



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
Main Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2021

**Angebot und Nutzung in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten –
Zwei videobasierte Fallstudien zu strukturellen und pädagogischen
Merkmalen, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur und Lernunterstützungskultur**

Gmür-Ackermann, Patricia

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-206037>

Dissertation

Published Version

Originally published at:

Gmür-Ackermann, Patricia. Angebot und Nutzung in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten – Zwei videobasierte Fallstudien zu strukturellen und pädagogischen Merkmalen, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur und Lernunterstützungskultur. 2021, University of Zurich, Faculty of Arts.



**Universität
Zürich**^{UZH}

Angebot und Nutzung in zwei Schulen mit personalisierten
Lernkonzepten
Zwei videobasierte Fallstudien zu strukturellen und
pädagogischen Merkmalen, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur
und
Lernunterstützungskultur

Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der
Universität Zürich

vorgelegt von
Patricia Gmür-Ackermann

Angenommen im Frühjahrssemester 2020
auf Antrag der Promotionskommission bestehend aus
Prof. Dr. Kurt Reusser (hauptverantwortliche Betreuungsperson)
Prof. Dr. Christine Pauli

Zürich, 2021

DANK

Ich bedanke mich herzlich bei Prof. Dr. Kurt Reusser, Prof. Dr. Christine Pauli und Dr. Rita Stebler für die wegweisende Unterstützung bei der Planung, Durchführung und Umsetzung der vorliegenden Dissertation. Ihre fachkundigen und wertvollen Rückmeldungen haben wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Die Dissertation entstand im Rahmen des Projekts perLen („personalisierte Lernkonzepte in heterogenen Lerngruppen“; www.perlen.uzh.ch) der Universitäten Zürich und Fribourg. An dieser Stelle möchte ich dem Projektteam sowie allen beteiligten Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern ein herzliches Dankeschön aussprechen. Ebenfalls gilt ein ganz herzlicher Dank meinen beiden Doktoratskolleginnen Zoi Dellios und Mirjam Schmid für die gemeinsame Umsetzung der Vertiefungsstudie „perLa“ (personalisierte Lernkonzepte in Lernlandschaften). Weiter bedanke ich mich herzlich bei Lukas Kuster und Fabio Pasqualini von der Pädagogischen Hochschule St.Gallen. Ich konnte jederzeit auf ihre technische Unterstützung zählen.

Ausserdem danke ich den studentischen Hilfskräften Sina Wieland, Alexandra Burkhart, Kristina Dubravac, Ivan Miljak, Petra Dudli, Jana Hüttenmoser, Svenja Strassmann, Ilona Ehmke und Valeria Manna. Ich danke auch Christina Hartmann sehr herzlich für das Lektorat. Bei der Niederschrift des Dissertationsprojekts wurde ich durch die Aebli-Näf-Stiftung unterstützt. Für den grosszügigen finanziellen Beitrag danke ich dem Stiftungsrat sehr herzlich. Mein grösster Dank gilt meinem Mann, meinen Eltern, meinen Schwiegereltern und meinen Kindern, welche mich in meinen Arbeiten stets tatkräftig unterstützt und bestärkt haben.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen des perLen-Projekts („Personalisierte Lernkonzepte in heterogenen Lerngruppen“) vom Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie und Didaktik am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Zürich und am Zentrum für Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Universität Fribourg unter der Leitung von Prof. Dr. Kurt Reusser, Prof. Dr. Christine Pauli und Dr. Rita Stebler entstanden. Im perLen-Projekt wurden Schulen aus der Deutschschweiz untersucht, die von traditionellen Organisationsprinzipien wie Jahrgangsklassen, dem Stundentakt oder fest zugeordneten Klassenzimmern teilweise stark abweichen und neue Formen der Schul- und Unterrichtsgestaltung etabliert haben (Stebler, Reusser & Pauli, 2016). Typischerweise beschäftigen sich die Lernenden an solchen Schulen über längere Zeitabschnitte in Formen des offenen Unterrichts. Diese Phasen der selbstständigen Lernarbeit werden üblicherweise mit fachspezifischen Inputs kombiniert. Durch derartige Veränderungen der Unterrichtsarchitekturen versuchen die Schulen, den individuellen Bedürfnissen der einzelnen Lernenden in zunehmend heterogenen Lerngruppen besser Rechnung zu tragen. In der Forschung spricht man in diesem Zusammenhang auch von personalisiertem Lernen bzw. von personalisierten Lernkonzepten.

International wird das *Konzept unter der Leitidee der Personalisierung des Lernens* als Sammelbegriff von Zielen, Prozessanforderungen und Massnahmen zur individuell-adaptiven Förderung verwendet. Vornehmlich steht ‘Personalisiertes Lernen’ als Etikett für Forderungen nach einer erweiterten, stärker individualisierenden und vermehrt selbstgesteuerten Lehr-Lernkultur. Dieses Etikett wird unter anderem durch gesellschaftliche Trends untermauert und stellt individualisierteres, schüleradaptiveres Lernen ins Zentrum, um die allgemeine Lernfähigkeit und die Eigenverantwortlichkeit der Lernenden für ihr Lernen zu stärken. Es geht im Wesentlichen um eine Weiterentwicklung von Schule und Unterricht.

Personalisiertes Lernen ist nicht eindeutig definiert und wird von verschiedenen Seiten unterschiedlich verstanden. Die bisher bestehende *empirische Evidenz* zur Wirksamkeit personalisierter resp. individualisierter Unterrichtsformen zeigt in Bezug auf die Fachleistungen ein gemischtes Bild (z. B. Reusser & Pauli, 2010; Lipowsky & Lotz, 2015), wobei in weiteren Forschungsarbeiten geklärt werden muss, inwiefern es sich beim Lernen mit verstärkter Personalisierung um ein tragfähiges Konzept der Schul- und Unterrichtsentwicklung handelt und wie sich dieses in der Praxis manifestiert.

Die schulpädagogische Forschung sollte sich damit befassen, welche Lern- und Arbeitsprozesse, Interaktionen, Handlungsformen oder Aktivitäten in personalisierten Lernsituationen zu

beobachten sind und wie sich die Qualität der Prozesse verbessern lässt (vgl. Lipowsky, 2002). Diesem Anspruch will die vorliegende Studie Folge leisten.

Ziel der Arbeit ist es, in den Unterrichtsalltag von zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten einzutauchen und Qualitätsmerkmale der Schulen und ihres Unterrichts zu beschreiben. In zwei Fallstudien aus zwei Schulen wird durch qualitative und quantitative Methoden (Dokumentenanalysen, Aufgabenanalysen, Analysen der Schülerlösungen, mehrschrittige Videoanalysen) die Unterrichtsrealität in ihrer schulischen Bedingtheit auf der Mikroebene (Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionsebene) untersucht und ausgewertet. Dabei werden die drei Qualitätskulturen des didaktischen Dreiecks einbezogen: Aufgabenkultur (Ziel- und Stoffkultur), Unterrichtsgestaltung (Lern- und Verstehenskultur) und Lernunterstützung (Kommunikations- und Unterstützungskultur).

Die Arbeit orientiert sich an folgender Forschungsfrage: *Welche Qualitätsmerkmale von Unterricht, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei ausgewählten Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?*

Datengrundlage bilden Schuldokumente, gesammelte Mathematikaufgaben, Schülerlösungen, Schüler- und Lehrpersonen-Fragebogen sowie Videoaufnahmen aus dem Projekt perLen und der damit verbundenen Vertiefungsstudie perLa (videogestützte Dissertationsstudie). Um vertiefte Erkenntnisse über den Forschungsgegenstand zu erlangen, wurden über drei Wochen Daten von zwei Schulen mittels verschiedener Methoden (Dokumentenanalysen, Aufgabenanalysen, Analysen der Schülerlösungen und Videoanalysen) erhoben.

Die *Erhebungen* erfolgten in zwei Klassen bzw. Lerngruppen der 9. Klasse, wobei je drei Zielschüler*innen und Fachlehrpersonen Mathematik sowie Lerncoaches über drei Wochen begleitet wurden. Es wurde ein innovatives Studiendesign umgesetzt: Sammlung von Schuldokumenten, Sammlung von Mathematikaufgaben und Schülerlösungen der Zielschüler*innen per Tablet-Computer, Schüler*innen- und Lehrpersonenfragebogen sowie Videoaufnahmen in Einführungssequenzen (sogenannte Input-Phasen) und in Phasen der selbstständigen Lernarbeit. Insgesamt waren sechs Kameras pro Set (inkl. Kopfkameras der Zielschüler*innen) im Einsatz.

Zur *Analyse* von strukturellen und methodischen Merkmalen der Schule wurden gesammelte Schuldokumente, Fragebogendaten und erweiterte perLen-Daten mittels Dokumentenanalyse ausgewertet. Zur Untersuchung der Aufgabenkultur wurden insgesamt 247 gesammelte Mathematikaufgaben und Schülerlösungen von insgesamt 6 Zielschülerinnen resp. Zielschülern mit zwei eigens entwickelten Codiermanualen niedrig inferent kategorial codiert. Die insgesamt fünf synchronisierten Videos wurden durch mehrere theoriegestützte, eigens entwickelte Verfahren

ausgewertet: (1) einer niedrig inferenten kategorialen Codierung von Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung im Time-Sampling, (2) einer niedrig inferenten kategorialen Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt im Event-Sampling sowie (3) einer theoriegeleiteten Beschreibung von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen.

Die *Ergebnisse der Dokumentenanalysen* werden in der Arbeit als Schul-, Schüler- und Lehrpersonenportraits dargestellt. Die *Ergebnisse* der Aufgaben- und Lösungsanalysen sowie der Videoanalysen werden mittels Beschreibungen, Tabellen und Grafiken präsentiert.

Die *Auswertungen der Schuldokumente* zeigen, dass die beiden Fallschulen über ein differenziertes Konzept zu schulpädagogischen und didaktischen Massnahmen verfügen, um zu einer neuen resp. personalisierten Lehr-Lernkultur zu gelangen. Dies widerspiegelt sich in einem facettenreichen Umgang mit strukturellen und pädagogischen Merkmalen mit unterschiedlichen Akzentuierungen. In den Schulportraits wird deutlich, dass die Schulen von traditionellen Organisationsprinzipien relativ deutlich abweichen und neue Formen der Schul- und Unterrichtsgestaltung etabliert haben (Lernateliers, Rückzugsorte für selbstständige Lernphasen, spezielle Hilfs-, Feedback- oder Ampelsysteme).

Die *Analysen zur Lehr-Lernkultur* lassen erkennen, dass sowohl in Input-Sequenzen als auch in Phasen der selbstständigen Lernarbeit unterschiedliche Aktivitätsmuster (z. B. Lehrervortrag, fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch, Exploration u. Ä.) erfolgen. Es zeigt sich auch ein relativ hoher Anteil von Aufgabenbearbeitung im Unterricht. Es kann mithin vermutet werden, dass in beiden Schulen Lernprozesse gewissermassen standardisiert werden.

Die *Auswertungen zur Aufgabenkultur* offenbaren, dass das kognitive Aktivierungspotenzial, also vertieftes Nachdenken und eine elaborierte Auseinandersetzung mit Unterrichtsinhalten, durch die eingesetzten Aufgaben gesteigert wird. Insgesamt müssen die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen anwenden und transferieren, wobei die Anwendung von prozeduralem oder konzeptuellem Wissen eingefordert wird. Des Weiteren knüpfen die eingesetzten Aufgaben am Lernstand der Lernenden an, da die Aufgabenpläne auf das jeweilige Niveau der Lernenden abgestimmt werden. Wie die Ergebnisse auch verdeutlichen, *dienen die Materialien der Steuerung der Lernprozesse*. Die Daten verdeutlichen, dass die Schulen Wahlfreiheiten und Autonomie zwar ermöglichen *möchten*, dass dies jedoch nur begrenzt gelingt: Durch hochstrukturierte und kleinschrittig gestaltete Aufgabenpläne wird die Auseinandersetzung mit den konkreten Inhalten durch relativ enge Vorgaben (z. B. zu Zeit, Arbeitsorganisation, Materialien, Sozialformen) bestimmt. Dadurch bleibt wenig Raum für individuelle Lernwege (vgl. Lipowsky, 2002, S. 129 f.).

Die *Auswertungen der Unterrichtsvideos* belegen, dass die dominierende Arbeitsform die Einzelarbeit ist. Es wird eher nebeneinander als miteinander gearbeitet. Soziale Kontexte beim

Lernen werden wenig genutzt. Die Analysen der Videos verdeutlichen ausserdem, dass es inter- und intraindividuelle Unterschiede bei der Art der Nutzung der Lernzeit durch die Zielschüler*innen gibt. Lernende nutzen Lernzeit tendenziell aktiver, wenn die Lehrperson das Lernen enger begleitet. Wie die Daten zeigen, beanspruchen leistungsschwache Lernende mehr Unterstützung, vor allem in Phasen der selbstständigen Lernarbeit.

Insgesamt verdeutlichen die Videoanalysen auch, dass in geführten Input-Sequenzen etwa gleich grosse Anteile an Arbeitsorganisation und inhaltlicher Beschäftigung mit Lerngegenständen (Lernunterstützung) vorkommen. *Organisatorische Anteile steigen in Phasen der selbstständigen Lernphasen in beiden Schulen an.*

Eine *individuell-adaptive Lernunterstützung* ist abhängig von ihrer Gestaltung und Umsetzung (Dunn & Mulvenon, 2009; Kingston & Nash, 2015). Dies zeigt sich auch in den vorliegenden Ergebnissen. Die Beschreibungen ausgewählter Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen widerspiegeln, dass Kernelemente von Scaffolding und anderen Unterstützungsstrategien (Van de Pol, Volman & Beishuizen, 2010) – abhängig von der entsprechenden Lehrperson – in unterschiedlicher Weise vorkommen. Die Beschreibungen der Lernunterstützungsepisoden lassen erkennen, dass *vor allem kognitiv aktivierende, aufgabenorientierte Lernunterstützungsepisoden* stattfinden. Die Lehrpersonen praktizieren ein eher instruktionales, direktiv-erklärendes Unterstützungsverhalten. Es werden *vor allem (direkte) Erklärungen und Hinweise gegeben. Metakognitive, indirekte Unterstützungsformen* (z. B. den Lernenden helfen, einen Plan zu machen, die Arbeit zu evaluieren oder zu reflektieren), welche die Reorganisation bestehender Strukturen und eine kognitive Aktivierung eher begünstigen könnten, kommen dagegen kaum vor.

Wie die Ergebnisse verdeutlichen, hat der Sammelbegriff des personalisierten Lernens aus Sicht der Beteiligten viele Facetten. Auch im Rahmen der vorliegenden Studie kann festgestellt werden, dass die methodische Untersuchung personalisierter Lehr- und Lernarrangements anspruchsvoll ist. Aussagen zur Umsetzungsqualität eines personalisierten Unterrichts sind dadurch eingeschränkt, dass Elemente des Konzepts unterschiedlich verstanden oder umgesetzt werden. Die bisher verfügbaren Instrumente zur Dokumentation und Evaluation von Lernen unter dem Leitbegriff der Personalisierung sind nur bedingt geeignet, da sie sich in der Regel auf einen ‘eher klassischen, lehrpersonen-zentrierten’ Unterricht beziehen. Ausserdem erschwert die Variation unterschiedlicher personalisierter Lernumgebungen die Bildung einer validen Kontrollgruppe. Stebler et al. (2018, S. 174) weisen diesbezüglich darauf hin, dass durch die Auflösung der klassischen Mehrebenenstruktur (Schule, Klasse, Schüler) eine Längsschnittzuordnung von Schülern, Lerngruppen oder Klassen zu Lehrkräften kaum möglich ist und identifizierbare Lehrmerkmale nicht mehr erkennbar sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse umso aussagekräftiger sind, je konkreter und breiter die einzelnen Fälle untersucht werden. Um die Qualitätsmerkmale des Unterrichts zu durchleuchten und zu analysieren, wurde in der vorliegenden Arbeit ein Fallstudiendesign gewählt, das quantitative und qualitative Methoden kombiniert. Die Ergebnisse geben Auskunft über einen Ausschnitt der Realität. Da nur vorhandene oder erhobene Daten verarbeitet und berücksichtigt werden konnten und eine kleine, freiwillige Stichprobe in die Studie einbezogen wurde, sind der Interpretation der Ergebnisse und der Generalisierbarkeit Grenzen gesetzt (Flick, 2007). Bei den Ergebnissen der verwendeten Fragebogendaten handelt es sich um Selbstauskunftsdaten, die aufgrund der subjektiven Farbgebung nicht abschließend interpretiert werden können. Auch die mittels kategorialer Codierung der Videos gewonnenen Erkenntnisse zur Nutzung der Lernzeit sind insofern mit Vorbehalt zu interpretieren, als die kognitive Aktivität der Lernenden nicht unbedingt an ihrem sichtbaren Verhalten erkennbar ist (Lipowsky & Bleck, 2019).

Insgesamt ist zu bedenken, dass auch multimethodische Forschungsdesigns nicht in der Lage sind, ein vollständiges Bild der tatsächlichen Lehr-Lern-Interaktionen zu erfassen und wiederzugeben. Die vorliegenden Ergebnisse sind letztlich ein mehr oder weniger selektiver Auszug aus der Unterrichtswirklichkeit. Da es oft parallele oder verschränkte Handlungs- und Kommunikationsstränge gibt, ist die Unterrichtswirklichkeit in ihrer Komplexität schwer abzubilden und in ihrer Wirksamkeit schwer einzuordnen.

Um theoretische Schlussfolgerungen aus einer Fallstudie zu stützen, braucht es weitere Forschungsarbeiten zum Lernen mit Personalisierung oder ähnlichen Themen. Diese sollten eine langfristige, längsschnittliche Betreuung der Schulen und die Einbeziehung einer breiten qualitativen und quantitativen Datenbasis gewährleisten. Damit objektive, valide und generalisierte Ergebnisse benennen zu können, müsste die Stichprobe und die Datenbasis grösser und breiter gefasst werden (z.B. längere Befragungszeit, mehr Videos, weitere Unterrichtsfächer oder unterschiedliche Schulen).

Neben dem Bedarf an weiteren theoretischen Abklärungen müssen in Zukunft Erhebungsinstrumente und Analysestrategien zur Untersuchung offener Lehrmethoden weiterentwickelt werden. Die zukünftige Forschung sollte sich einerseits damit beschäftigen, welche Lern- und Arbeitsprozesse, Interaktionen und Handlungsformen, welche Strategien und Aktivitäten in offenen Lernsituationen beobachtet werden können. Andererseits sollte es auch darum gehen, deren *Wirkungen* empirisch besser zu erfassen.

Generell machen die Diskussionen über traditionelle versus offene Unterrichtsformen deutlich, dass Lehrende mitunter Schwierigkeiten haben, bewährte Unterrichtsformen zu ändern. Zukünftig soll erforscht werden, welche Motive zur Umsetzung offener, personalisierter Lehr- und Lernformen beitragen und warum Lehrende mitunter zu traditionellen Lehr- und Lernformen zurückkehren. Wo liegen Chancen, Potenziale, Spielräume oder Stolpersteine? Im Anschluss daran wäre zu erforschen, welche Erfahrungen Schulen, Lehrer, Eltern, Schulleitungen oder Behörden mit Konzepten des personalisierten Lernens haben. Folgende Fragen sind zu klären: Ist Unterricht in diesem Sinne für Lehrer überhaupt machbar? Verfügen Lehrende über genügend Ressourcen, um für alle Lernenden ein eigenes Programm zusammenzustellen und sie adaptiv zu begleiten? Gibt es eine Best Practice für die personalisierte Unterrichtsgestaltung? Abschließend wird untersucht, welche makrodidaktischen Konzepte des Offenen Unterrichts in Schulen Anwendung finden. Im Hinblick auf eine stärkere individuelle Förderung müsste die zukünftige Arbeit herausfinden, wie individuelle Motivation und Chancen optimal berücksichtigt werden können. In diesem Zusammenhang besteht weiterer Forschungsbedarf darin, herauszufinden, welche Formen und Möglichkeiten der Lernunterstützung effiziente Lerneffekte fördern können. In diesem Zusammenhang sollte dringend untersucht werden, unter welchen Bedingungen und Aspekten eine optimale Nutzung der Lernzeit für die Lernenden erreicht werden kann.

ABSTRACT

Schools in German-speaking Switzerland are increasingly developing teaching and learning environments for personalized learning to better support students in heterogeneous learning groups effectively and individually (Stebler et al., 2017). These schools adapt learning contents, tasks and goals responding to the needs and talents of the students, increase student participation and options of the students. They combine subject-specific inputs with self-organized learning phases and promote self-directed learning that enable individual learning paths.

The aim of this mixed-methods case study is to investigate and assess the quality of learning and instruction in schools with personalized learning environments in mathematics. The research is part of the perLen study (personalized learning concepts in heterogeneous learning groups; www.perlen.uzh.ch, carried out from 2013–2017). The research question is: Which quality characteristics of learning and instruction, related to a learning-opportunities-model (Reusser & Pauli, 2010a) can be observed in two schools with personalized learning concepts?

To answer the research question, school documents such as timetables or pedagogical guidelines, mathematics tasks, student solutions, student and teacher questionnaires as well as video recordings from two selected 9th grades of two schools were collected over a period of three weeks. The data was analyzed using document analysis, task analysis, and video analysis.

The results of the document analysis show that the personalization concepts of the two schools studied have similarities and differences especially in terms of pedagogical approaches to teaching and learning or to task variation. Both schools change room and time structures and form mixed-grade learning groups. The schools differ in how they combined guided and open instruction, personalize the sets of mathematical tasks, give feedback to students and tailor learning supports.

Both schools use the official mathematics textbook of the school and the corresponding Swiss canton which contains many cognitively activating problem-solving and mathematical application tasks. Students receive their mathematical tasks in the form of thematic dossiers with compulsory and optional tasks for a period of three weeks. The student and the teacher jointly decide upon the tasks and workload at the coaching meeting, which takes place every three weeks, and record it in a work plan. The work plans, commonly organized in small steps, leave little room for individual learning paths.

The results of the video analysis show that most students are on-task for about two-thirds of the instructional time in periods of self-directed mathematics learning. Time-on-task is comparatively higher for four out of six students in guided instruction. The amount of active learning time of the individual students in guided as well as in open learning environments depend on the individual learning support of the teacher. Scaffolding is mostly direct, math-related, elaborated and teacher-specific. In open lessons, more instructional time is spent on organizational issues compared to guided lessons.

The results are discussed with regard to surface and deep structural characteristics of personalized learning environments. In addition, the research methods will be reflected and further questions will be considered.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	PERSONALISIERUNG DES LERNENS.....	13
2.1	DIE LEITIDEE DER PERSONALISIERUNG DES LERNENS: BEGRIFFSEINORDNUNG.....	13
2.2	VERWANDTE KONZEPTE: OFFENER UNTERRICHT, INNERE DIFFERENZIERUNG, INDIVIDUALISIERUNG, ADAPTIVER UNTERRICHT UND BLENDED LEARNING	17
2.3	SCHULE ALS LERNENDE ORGANISATION	26
2.4	FORSCHUNGSSTAND	30
2.4.1	Forschungsstand zum personalisierten Lernen	30
2.4.2	Forschungsstand zu verwandten Konzepten	40
2.5	ZUSAMMENFASSUNG DER FORSCHUNGSLAGE ZU ‘NICHT-TRADITIONELLEN’ FORMEN DES UNTERRICHTS	49
3	UNTERRICHTSQUALITÄT UNTER DER LEITIDEE VON PERSONALISIERTEM LERNEN.....	55
3.1	SOZIALKONSTRUKTIVISTISCHES LERNVERSTÄNDNIS	56
3.2	ANGEBOT UND NUTZUNG IM UNTERRICHT MIT PERSONALISIERTEN LERNKONZEPTEN.....	58
3.2.1	Ein kognitiv aktivierendes, personalisiertes Lern-Angebot schaffen	61
3.2.2	Lernzeitnutzung beim personalisierten Lernen.....	62
3.2.3	Unterstützung der Lernzeitnutzung durch eine störungspräventive Klassenführung	67
3.3	UNTERRICHTSQUALITÄT: BASISDIMENSIONEN	71
3.4	DAS DIDAKTISCHE DREIECK	74
3.5	UNTERRICHTSGESTALTUNG UND ERMÖGLICHUNG VON LERNGELEGENHEITEN BEIM PERSONALISIERTEN LERNEN.....	79
3.5.1	Unterrichtsorganisation, Aktivitätsstrukturen und Sozialformen	80
3.5.2	Makrodidaktische Konzepte des Offenen Unterrichts	83
3.5.3	Rolle der Lehrperson und der Lernenden.....	92
3.6	MATHEMATISCHE AUFGABENKULTUR.....	96
3.6.1	Historische Hintergründe zur Forschung über Aufgaben	96
3.6.2	Eine kompetenzorientierte ‘Neue’ Aufgabenkultur	102
3.6.3	Was ist eine Aufgabe?.....	104
3.6.4	Lernrelevante Merkmale von guten Aufgaben	108
3.6.5	Was ist eine personalisierte (mathematische) Aufgabenkultur?	110
3.7	LERNUNTERSTÜTZUNG	113
3.7.1	Individuelle Lernunterstützung	113
3.7.2	Scaffolding	116

3.7.3	Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes der Schülerinnen und Schüler – ‘Formatives Assessment’	118
3.7.4	Unterstützungsstrategien	120
3.7.5	Lernunterstützung im Unterricht unter der Leitidee von personalisiertem Lernen.....	126
3.8	FAZIT FÜR DIE VORLIEGENDE ARBEIT UND BEGRÜNDUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN	129
4	METHODE	133
4.1	FALLSTUDIENDESIGN	134
4.1.1	Stichprobe	134
4.2	DESIGN	136
4.3	ERHEBUNG DER DATEN.....	139
4.3.1	Vorüberlegungen.....	139
4.3.2	Vorbereitungsarbeiten	140
4.3.3	Erhebungsdesign	141
4.4	INSTRUMENTE	142
4.4.1	Sammlung von Schuldokumenten.....	142
4.4.2	Aufgabensammlung und Sammlung von Schüler*innenlösungen	142
4.4.3	Fragebogen perLa.....	143
4.4.4	Videoerhebungen	143
4.4.5	Herausforderungen bei den Videoerhebungen.....	149
4.5	AUSWERTUNG DER DATEN.....	155
4.5.1	Methodische Grundlagen zu Codierungen.....	156
4.5.2	Codierschulung	158
4.5.3	Einhaltung von Gütekriterien.....	158
4.6	ANALYSE DER STRUKTURELLEN UND PÄDAGOGISCHEN MERKMALE VON SCHULEN MIT PERSONALISIERTEN LERNKONZEPTEN	160
4.7	ANALYSE DER MATHEMATISCHEN AUFGABENKULTUR.....	161
4.7.1	Vorteile der Aufgabenanalyse.....	162
4.7.2	Herausforderungen.....	163
4.7.3	Codiermanual Aufgabenanalyse	163
4.7.4	Analyse der Schüler*innenlösungen der (Mathematik-)Aufgaben.....	173
4.8	VIDEOBASIERTE ANALYSE DER UNTERRICHTSGESTALTUNG, DER LERNZEITNUTZUNG UND DER LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN	174
4.8.1	Vorteile videogestützter Forschung	175
4.8.2	Herausforderungen.....	176
4.8.3	Grad der Inferenz	177
4.8.4	Zu beobachtende Zeiteinheiten	178

4.8.5	Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung	179
4.8.6	Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt	184
4.8.7	Lernunterstützung in ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen	187
5	ERGEBNISSE.....	193
5.1	ERGEBNISSE SCHULE A.....	193
5.1.1	Strukturelle und pädagogische Merkmale der Schule A.....	195
5.1.2	Aufgabenkultur im Mathematikunterricht in Schule A	217
5.1.3	Lehr-Lernkultur in Schule A	226
5.1.4	Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt in Schule A	249
5.1.5	Lernunterstützung in ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Schule A	254
5.1.6	Zusammenfassung der Ergebnisse - Schule A	270
5.2	ERGEBNISSE SCHULE B.....	279
5.2.1	Strukturelle und pädagogische Merkmale der Schule B	279
5.2.2	Aufgabenkultur im Mathematikunterricht in Schule B.....	294
5.2.3	Lehr-Lernkultur in Schule B	304
5.2.4	Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt in Schule B.....	319
5.2.5	Lernunterstützung in ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Schule B..	322
5.2.6	Zusammenfassung der Ergebnisse - Schule B	330
6	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION ZENTRALER BEFUNDE DER UNTERSUCHUNG.....	335
6.1	STRUKTURELLE UND PÄDAGOGISCHE MERKMALE DER BEIDEN SCHULEN	337
6.2	LEHR-LERNKULTUR	342
6.3	AUFGABENKULTUR IM MATHEMATIKUNTERRICHT.....	346
6.4	LERNUNTERSTÜTZUNGSKULTUR	351
6.5	FAZIT.....	356
7	DISKUSSION DES METHODISCHEN VORGEHENS.....	363
7.1	METHODISCHES VORGEHEN.....	363
7.2	GRENZEN DER VORLIEGENDEN STUDIE	364
7.3	WEITERFÜHRENDE FORSCHUNGSFRAGEN	367
8	IMPLIKATIONEN FÜR DIE AUS- UND WEITERBILDUNG VON LEHRPERSONEN	371
	LITERATUR.....	375
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	395
	TABELLENVERZEICHNIS.....	399

1 EINLEITUNG

Die Volksschule steht gegenwärtig vor grossen Herausforderungen. Als Folge von tiefgreifenden gesellschaftlichen Veränderungen gibt es zunehmend mehr heterogene Lerngruppen (PISA, 2018, Klieme, & Rakoczy, 2003). Auch Migration oder politische Weichenstellungen (u. a. Uno-Behindertenrechtskonvention, Integrative Schulform) verändern den Unterrichtsalltag. Gleichzeitig steht heute das lebenslange Lernen im Vordergrund. Ein zentrales Ziel der Schule ist es, Lernende auf die Herausforderungen der heutigen Wissensgesellschaft vorzubereiten.

Um diesen Herausforderungen begegnen zu können, findet eine Abkehr von monologischen und direkt-instruktionalen Methoden hin zu kognitiv aktivierenden und selbstaktiven, individuellen und interaktiven Unterrichtsformen statt. Reusser weist darauf hin,

[...], dass schulisches Lernen heute allgemein als konstruktiver Vorgang, als sinnstiftende, individuelle und soziale, grundsätzlich selbstregulierte Tätigkeit des verstehens-bezogenen Aufbaus denkbeweglicher, behaltens-stabiler und anwendungsfähiger Wissensstrukturen und darauf bezogener Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden [wird]. (vgl. Reusser, 2011, S. 75).

Bedeutsame Aufgabe von Unterricht ist es, möglichst alle Lernenden mit ihren unterschiedlichen kognitiven und motivational-affektiven Voraussetzungen teilnehmen zu lassen und auf die Ansprüche der heutigen Wissensgesellschaft vorzubereiten (OECD, 2006). Neuakzentuierungen von Schule und unterrichtlichem Lernen sind beispielsweise in den Kriterien des Deutschen Schulpreises zu finden (Beutel, Höhmann, Schratz, 2016). Hervorragende Schulen ragen heraus durch:

- *Leistung*: Schulen, die gemessen an ihrer Ausgangslage besondere Schülerleistungen in den Kernfächern (Mathematik, Naturwissenschaften, Sprachen), im künstlerischen Bereich (z. B. Theater, Kunst, Musik oder Tanz), im Sport oder in anderen wichtigen Bereichen (z. B. Projektarbeit, Wettbewerbe) erzielen.
- *Unterrichtsqualität*: Schulen, die veranlassen, dass Lernende ihr Lernen selbst in die Hand nehmen; Schulen, die ein verständnisintensives und praxisorientiertes Lernen auch an ausserschulischen Lernorten ermöglichen; Schulen, die den Unterricht und die Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern mithilfe neuer Erkenntnisse kontinuierlich verbessern.
- *Verantwortung*: Schulen, in denen achtungsvoller Umgang miteinander, gewaltfreie Konfliktlösung und sorgsamer Umgang mit Sachen nicht nur postuliert, sondern gemeinsam vertreten und im Alltag verwirklicht werden; Schulen, die Mitwirkung und demokratisches Engagement, Eigeninitiative und Gemeinsinn beim Lernen und über die Schule hinaus tatsächlich fördern und umsetzen.

- *Schulklima, Schulleben und ausserschulische Partner*: Schulen mit einem guten Klima und einem anregungsreichen Schulleben; Schulen, in die Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer sowie Eltern gern gehen; Schulen, die pädagogisch fruchtbare Beziehungen zu ausserschulischen Personen und Institutionen sowie zur Öffentlichkeit pflegen.
- *Schule als 'Lernende Institution'*: Schulen, die neue und ergebnisorientierte Formen der Zusammenarbeit des Kollegiums, der Führung und des demokratischen Managements praktizieren und die Motivation und Professionalität ihrer Lehrkräfte planvoll fördern; Schulen, die in der Bewältigung von administrativen Vorgaben, der kreativen Anpassung des Lehrplans, der Organisation und Evaluation des Schulgeschehens und der schulischen Ergebnisse eigene Aufgaben für sich erkennen, die sie selbstständig und nachhaltig bearbeiten.
- *Umgang mit Vielfalt*: Schulen, die Mittel und Wege gefunden haben, um produktiv mit den unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen, Interessen und Leistungsmöglichkeiten, mit kultureller und nationaler Herkunft, Bildungshintergrund der Familien, Geschlecht ihrer Schülerinnen und Schüler umzugehen; Schulen, die wirksam zum Ausgleich von Benachteiligungen beitragen; Schulen, die das individuelle Lernen planvoll und kontinuierlich fördern.

Die Qualitätsbereiche umschliessen unter anderem (*Umgang mit Vielfalt*), dass Lernangebote an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst werden (Stebler, Pauli & Reusser, 2018, S. 163). Dabei sollen „Lernende mehr Autonomie und Mitbestimmung erhalten und zu selbstständigem Denken, Problemlösen und letztlich zur mündigen Teilnahme an der Demokratie“ befähigt werden (vgl. ebd.). Demnach müssen sich Schulen wandeln und neben dem Unterrichtsstoff auch überfachliche Kompetenzen fördern, indem Leistungsbereitschaft, Selbstwirksamkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Problemlösestrategien vermittelt werden (Hopkins, 2010).

Wie Befunde aus der Lehr-Lernforschung zeigen, kommt *einer wirksamen Begleitung und Unterstützung von Lernprozessen* eine zentrale Bedeutung zu, besonders im Unterricht mit heterogenen Lerngruppen (vgl. Lipowsky, 2009, S. 73-101). Eine individuelle Förderung zum selbstbestimmten Lernen steht deshalb gegenwärtig im Vordergrund der Pädagogik (vgl. Reusser, 1999, 2005, 2015). Dabei sind Lehrpersonen gefordert, (pro-)aktiv geeignete Massnahmen zu ergreifen (vgl. Weinert, 1997, S. 51f.), damit alle Lernenden kognitive, soziale und personale Kompetenzen aufbauen können.

Wenn Lernende in heterogenen Lerngruppen ihr Potenzial entfalten sollen, brauchen sie individuell adaptiven Unterricht, der möglichst gut zu ihren Lernbedürfnissen passt und individuelle Lernwege ermöglicht (vgl. Hugener, 2017). Lehrkräfte suchen seit einigen Jahren nach Möglichkeiten, mit der steigenden Heterogenität der Schülerschaft umzugehen (vgl. Klippert, 2010). Deshalb wurden in den letzten Jahren vermehrt personalisierte,

binnendifferenzierte Lehr-Lernkulturen mit räumlich-zeitlich variierenden, kooperativen, individualisierten Lernarchitekturen etabliert, welche vermehrt an persönliche Entwicklungsziele und Lernvoraussetzungen anknüpfen (vgl. Lipowsky, 2009). Unterrichtskonzepte wie Innere Differenzierung, Individualisiertes oder Adaptives Lernen, welche verwandt sind mit personalisierten Lernkonzepten, bieten grosses Potenzial, um auf unterschiedliche Voraussetzungen einzugehen und Lernende individuell zu fördern (Hugener, Krammer & Pauli, 2008). Dies wird durch empirische Befunde bestätigt. So belegen Studienergebnisse (z. B. Kobarg, 2004; Kobarg & Seidel, 2003, 2007) positive Lerneffekte, wenn Lernen individuell begleitet wird. Entsprechend ist es wichtig, dass eine Lehrperson im Unterricht in der Lage sein sollte, zu erkennen, wo sich der einzelne Lernende in seinem Lernprozess befindet und welche Hilfe und Rückmeldungen dieser benötigt (Praetorius, Lenske und Helmke, 2012, S. 137). Weltweit entwickeln und erproben Schulen Varianten, den Unterricht so zu planen, um möglichst alle Lernenden einer heterogenen Lerngruppe davon profitieren zu lassen (vgl. Pechar, 2007). Im Zuge dieser Entwicklung werden Ansätze unter Leitbegriffen wie „Individualisierte Förderung“ oder „Personalisiertes Lernen“ diskutiert.

PERSONALISIERTES LERNEN: EIN SAMMELBEGRIFF FÜR EINE NEUE LERNKULTUR

Gegenwärtig werden Forderungen und Praxiskonzepte mit Massnahmen zu individualisiertem Lernen vermehrt unter dem Sammelbegriff des Personalisierten Lernens erörtert. Unter diesem Label wird sowohl im bildungspolitischen als auch im didaktisch-praktischen Diskurs ein Kranz von Zielen und Absichten gefasst und in unterschiedlichen Initiativen und Projekten umzusetzen versucht.

Beim personalisierten Lernen geht es um die Weiterentwicklung von Schule und Unterricht. Es schliesst an eine lange Tradition lernpsychologisch, didaktisch und reformpädagogisch begründeter Konzepte für eine ‘neue Lehr-Lernkultur’ an (Stebler, Pauli & Reusser, 2017). Das Konzept weist Ähnlichkeiten zu bekannten (reform-)pädagogischen Ansätzen (u. a. Innere Differenzierung, Individualisierung, Offener Unterricht, Adaptiver Unterricht, Individuelle Förderung) auf.

Der Sammelbegriff des Personalisierten Lernens steht für innovative Lehr-Lern-Designs, „[...] mit denen die individuelle Förderung aller Schüler/innen mit Blick auf Fachkompetenz und personale Lernfähigkeiten angestrebt wird“ (Stebler et al., 2018, S. 172). Anvisiert wird eine stärkere Passung von Lernangeboten an individuelle Lernbedürfnisse und -voraussetzungen, wobei Lernende Autonomiespielräume und Gelegenheiten für selbstgesteuertes Lernen

erhalten (vgl. ebd., S. 2). Im Zentrum stehen die Förderung von talentierten Kindern sowie die Förderung von Kindern mit Lernschwierigkeiten oder Verhaltensauffälligkeiten. Andererseits soll soziale Ungleichheit abgeschwächt und die Effektivität des Unterrichts gesteigert werden.

Ein „[...] wichtiges Merkmal, welches den Begriff des Personalisierten Lernens von herkömmlichen Förderbegriffen abhebt, [besteht] in der *Verschiebung der Verantwortung* und Urheberschaft für die Lern- und Bildungsprozesse von der Lehrperson als omnipräsenter und omnipotenter Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsinstanz auf die Person der Lernenden“ (Stebler et al., 2018, S. 166). Bei einer Personalisierung des Lernens könnten den Lernenden mehr Autonomie und Wahlmöglichkeiten zugestanden werden, was den Lehrpersonen ihre anspruchsvolle Aufgabe, allen Lernenden ein passgenaues Lernangebot machen zu können, erleichtern würde. Die Lernenden wissen selbst am besten, wie sie lernen und was sie voranbringt und sollen deshalb mehr Verantwortung für ihr Lernen übernehmen können.

International wird das Konzept der Personalisierung des Lernens als „[...] Sammelbegriff von Zielen, Prozessanforderungen und Maßnahmen, die sich auf die Gestaltung von fachlich und überfachlich ertragreichen Lernumgebungen unter Berücksichtigung individueller Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse“ verwendet (Stebler et al., 2018, S. 159). Das Konzept ist nicht eindeutig definiert und wird von verschiedenen Seiten unterschiedlich verstanden. Vornehmlich steht ‘Personalisiertes Lernen’ als Etikett für neu-alte¹ Forderungen nach einer neuen, erweiterten Lehr-Lernkultur. Dieses Etikett wird unter anderem durch gesellschaftliche Trends untermauert und stellt individualisierteres, schüleradaptiveres Lernen ins Zentrum, um die allgemeine Lernfähigkeit und die Eigenverantwortlichkeit der Lernenden für ihr Lernen zu stärken. Mithin geht es im Wesentlichen um eine Weiterentwicklung von Schule und Unterricht, wobei der Sammelbegriff auch in bildungspolitischen Diskussionen als Leitmotiv verwendet wird (vgl. Stebler et al., 2018). Ein wichtiger Treiber der Diskussion ist, vor allem in den USA, die Digitalisierung. In deutschsprachigen Ländern, in denen das Konzept weniger prominent in Erscheinung tritt, ist der Begriff vor allem in Zusammenhang mit reformpädagogischen Konzepten entstanden.

Das Bedürfnis nach einem verstärkt personalisierten Lernen wurde auch *in internationalen Organisationen und in der internationalen Bildungspolitik* ins Zentrum gerückt. So wurde der

¹ Bereits seit einigen Jahrzehnten ist der Ruf nach einer „neuen Unterrichts- und Lernkultur“ und nach einem Wandel des pädagogischen Rollenverständnisses von Lehrpersonen zu vernehmen. Bereits reformpädagogische Konzepte fordern einen Funktions- und Gestaltwandel der Schule nach offenen Unterrichtsformen und nach mehr formaler Persönlichkeitsbildung (z. B. Reusser, 1999). „Neu-alt“ ist die Forderung nach einer erweiterten Lehr-Lernkultur, weil die Diskussion in den letzten Jahren einen neuen Aufschwung erlebt.

Sammelbegriff vom Personalisierten Lernen im englischsprachigen und auch im internationalen Bildungsraum zu einem bildungspolitischen Leitgedanken und zu einem didaktischen Leitmotiv (vgl. Bill and Melinda Gates Foundation & RAND Corporation, 2014). Das Konzept steht für Prozessanforderungen und massgeschneiderte Bildungsangebote in fachlich und überfachlich ergiebigen Lernumgebungen für heterogene Lerngruppen.

Die OECD (2006) hat sich in ihrem Programm „Schooling for Tomorrow“ mit Bildungskonzepten für die Zukunft befasst. Es wurde festgehalten, dass Standardkonzepte für die Vermittlung von schulischem Wissen und für die Organisation von Schulen weder der Wissensgesellschaft noch den Bedürfnissen des Einzelnen gerecht werden. In der OECD-Publikation stellt Miliband (2006) ein umfassendes Konzept zum Lernen im Sinne einer stärkeren Personalisierung vor, wobei er sowohl Lern- und Organisationsformen als auch Aspekte von Inhalten und Zielen des Unterrichts miteinbezieht. In fünf Merkmalen beschreibt er schulpädagogische und didaktische Implikationen und empfiehlt politische Handlungen:

- *Stärken und Schwächen der Lernenden kennen*: Lernbedarf eines jeden Schülers feststellen
- *Kompetenzen und Selbstvertrauen aller Lernenden fördern*: unterschiedlichen Lerntempi, Lernstilen und Lernwegen Rechnung tragen
- *Schüler-Mitbestimmung beim Curriculum*: auf individuelle Schülerbedürfnisse zugeschnittene Lehrangebote machen
- *auf Schülerfortschritte ausgerichtete Schul- und Unterrichtsgestaltung*: Evidenzbasierung mit Folgen für Personalentwicklung und Lehrpersonenbildung etablieren
- *Einbezug der Eltern, örtlicher Einrichtungen und sozialer Dienste*: Gemeinwesen und Betreuungsangebote sollen Schulen in ihrem Förderauftrag ausserschulisch unterstützen.

Durch eine Reform von ursprünglichen Traditionen der Schule und dem Einsatz neuer Technologien wird es gemäss Redding (2013) möglich, Unterricht effizient zu verwalten und die oben aufgeführten schulpädagogischen und didaktischen Implikationen zu verfolgen. Dies im Sinne einer Personalisierung, welche vom Department of Education folgendermassen definiert wird (USDOE, 2010, S. 12): „[...] *as instruction that is paced to learning needs, tailored to learning preferences, and tailored to the specific interests of different learners. In an environment that is fully personalized, the learning objectives and contents as well as the method and pace may all vary*“.² Personalisierung bezieht sich also auf Anweisungen, auf

² Das Bildungsministerium der USA bringt mit dieser Definition die pädagogischen Grundlinien einer verstärkten Personalisierung des Lernens mit den grossen amerikanischen Technologie-Initiativen in Übereinstimmung. So spielt in den USA die Beteiligung der Softwareindustrie für Schule und Unterricht eine zunehmend grosse Rolle. Dies zeigt sich u. a. auch an wissenschaftlichen oder öffentlichen Veranstaltungen resp. Vorträgen. An einem Symposium der Software & Information Industry Association in Washington (Wolf, 2010) wurde auch der Einsatz von Informations-Technologien in den Vordergrund

Lernpräferenzen und auf die spezifischen Interessen, die auf die *Lernbedürfnisse* verschiedener Lernender abgestimmt sind. Ausserdem können in einer vollständig personalisierten Umgebung Lernziele und -inhalte sowie Methoden und das Tempo variieren.

SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNGSPROJEKTE ZUR LEITIDEE DER PERSONALISIERUNG DES LERNENS

In zahlreichen vor allem hoch entwickelten Ländern werden in Schul- und Unterrichtsentwicklungsprojekten vielerorts innovative Lehr- und Lernumgebungen entwickelt, mit dem Ziel, Schule und Unterricht stärker auf die individuellen Lernvoraussetzungen von Lernenden hin auszurichten, Lehr-Lernprozesse adaptiver zu gestalten, selbstständiges Lernen zu fördern und neben fachlichem Lernen auch die Lernfähigkeit von Lernenden zu kultivieren.

Historisch gesehen gibt es in der Schweiz bereits seit der Reformpädagogik und verstärkt seit den 1980er-Jahren Diskussionen um innovative Lehr-Lernumgebungen. Themen sind ein stärkerer Einbezug individualisierter Unterrichtsformen verbunden mit der Abkehr von einer Monokultur des (Frontal)Unterrichts (Pauli, Reusser, Waldis & Grob, 2003). Seit den 1980er-Jahren werden sogenannte 'Erweiterte Lehr- und Lernformen' zunehmend im Unterricht der meisten Schulen in allen deutschschweizer Kantonen praktiziert (Projekt ELF der NW EDK; vgl. Croci, Imgrüth, Landwehr & Spring, 1995). Inzwischen haben sich ELF ('Erweiterte Lehr- und Lernformen') „[als Ausdruck] für einen gemässigten Reformansatz etabliert, der den geführten Unterricht nicht ersetzen, sondern im Hinblick auf vier hauptsächliche Zielsetzungen ergänzen will: (1) Förderung der Selbststeuerung durch die Lernenden, (2) Erhöhung der Adaptivität des Unterrichts, (3) Förderung der Lernstrategien (das Lernen lernen) und (4) hohe Eigenaktivität der Lernenden bei der Auseinandersetzung mit den Inhalten“ (vgl. Pauli, Reusser & Grob, 2010, S. 315).

In der Schweiz gibt es in der Zwischenzeit eine steigende Anzahl Schulen, die sich unter variablen Bezeichnungen in Richtung einer stärkeren Personalisierung des Lernens weiterentwickeln.³ Diese Schulen setzen innerhalb der klassischen räumlichen und zeitlichen

gestellt, wobei auf den aktuellen amerikanischen Bildungsplan zurückgegriffen. Hervorgehoben wurden intelligente E-Learning-Systeme, welche es ermöglichen sollen, das Lernen dynamisch nachzuverfolgen und zu verwalten. Es gäbe Plattformen, welche den Zugriff auf unzählige Lerninhalte, -ressourcen und -möglichkeiten jederzeit und überall ermöglichen.

³ Unterricht nach dem Reformkonzept ELF ist in der Schweiz verbreitet (Reusser, Stebler, Mandel & Eckstein, 2013). In einer Untersuchung zum Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe I zeigen sich neben geführtem Unterricht auch zwei Unterrichtsmuster mit innovativen 'Erweiterten Lehr- und Lernformen' (vgl. Pauli & Reusser, 2000). Ergebnisse einer weiteren Studie offenbaren, dass 42% der Lehrpersonen einer repräsentativen Stichprobe der Deutschschweiz entweder 'häufig' oder 'fast immer' auf der Grundlage von ELF unterrichten (vgl. Pauli et al., 2003). Die Schulen setzen im Sinne dieser 'Erweiterten Lehr- und Lernformen' vermehrt Formen wie Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht, Projektunterricht, Freiarbeit und

Formen der Schul- und Unterrichtsgestaltung vermehrt auf individualisierte, offene und kooperative Aspekte des Lernens (Pauli & Reusser, 2000). Dabei gibt es auch „[Schulen,] deren Lern- und Unterrichtsarchitekturen deutlich von den klassischen Formen der Unterrichts- und Lernorganisation abweichen, [indem z. B.] der Unterricht zu einem grossen Teil nicht mehr in Klassen, sondern in jahrgangsübergreifenden Lerngruppen stattfindet“ (Reusser, Pauli & Stebler, 2015, S. 31). Bei der Umsetzung werden in der Regel Lernumgebungen gestaltet, in denen geführte und offene Unterrichtsphasen kombiniert werden. Die Schulen sprechen diesbezüglich von sogenannten geführten Input-Lektionen und von Phasen der selbstständigen Lernarbeit (u. a. Lernatelier, Lernlandschaft, individueller Unterricht).

Im Rahmen des perLen-Projekts („Personalisierte Lernkonzepte in heterogenen Lerngruppen“) am Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie und Didaktik am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Zürich und am Zentrum für Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Universität Fribourg unter der Leitung von Prof. Dr. Kurt Reusser, Prof. Dr. Christine Pauli und Dr. Rita Stebler werden laut Projekt-Steckbrief (Reusser, Stebler & Pauli, 2014) Schulen untersucht, welche sich bei der Arbeit in heterogenen Lerngruppen an personalisierten Lernkonzepten orientieren. Die am Hauptprojekt beteiligten Deutschschweizer Schulen haben in den letzten Jahren neue Formen der Unterrichtsgestaltung, des individualisierten Lernens und der Lernunterstützung entwickelt und eingeführt. Damit richten sie sich stärker auf individuelle Voraussetzungen, Lernbedürfnisse und Entwicklungsziele der Schülerinnen und Schüler aus. In der längsschnittlichen Studie mit mehrperspektivischem Design (Sammlung von Schuldokumenten, Leitfadeninterviews mit Schulleitungen und Lehrpersonen, Onlinebefragungen von Schülerinnen und Schülern und Leistungstests Deutsch und Mathematik) wurden insgesamt 65 Schulen mit mehr oder weniger personalisierten Lehr- und Lernkonzepten untersucht. Dabei standen Fragestellungen zu Lehr-Lernkultur, Schulischen Lehr-Lernkonzepten, Rolle der Lehrkräfte und Unterrichtswirkungen im Zentrum (Reusser et al., 2015).

FORSCHUNGSSTAND UND FORSCHUNGSLÜCKEN

Der Forschungsstand zu didaktischen Szenarien und Formen einer dezidiert personalisierten Unterrichtsgestaltung ist immer noch relativ schmal und beschränkt sich vor allem auf best-

verschiedene Formen des kooperativen Lernens (z. B. Gruppenpuzzle, Lernpartnerschaften, Lernverträge, Führen von Lerntagebüchern etc.) zur Förderung der Reflexion und Selbststeuerung des Lernens ein (Crocì, Imgrüth, Landwehr & Spring, 1995).

practice-Studien oder Fallstudien. Im Zentrum steht dabei die Frage, wie gut es den Schulen mit einer sehr stark heterogen zusammengesetzten Schülerschaft gelingt, durch eine veränderte Schul- und Unterrichtsgestaltung qualitätsvolle Lernprozesse auszulösen, am Laufen zu halten, adaptiv zu unterstützen und zu fördern.

Es gibt im *deutschsprachigen Raum* bisher kaum empirische Studien mit Fokus auf das Konzept der Personalisierung. Der Grossteil der Unterrichtsforschung fokussiert auf Formen des traditionellen Unterrichts. Dennoch gibt es mittlerweile zunehmend auch quantitative wie qualitative Forschung zu Konzepten, die der Leitidee einer personalisierten Unterrichtsführung nahekommen bzw. diese in Aspekten oder Dimensionen verkörpern. Es handelt sich um Studien zu individualisierten, adaptiven, binnendifferenzierten oder offenen Unterrichtsformen (in der Schweiz: 'Erweiterte Lehr- und Lernformen'). Deren Ergebnisse sind jedoch noch immer lückenhaft. Einhellig kommen verschiedene Autorinnen und Autoren von Überblickswerken (vgl. u. a. Hattie, 2009) zur Erkenntnis, dass differenzierender, individualisierender, adaptiver und offener Unterricht für die fachliche Leistungsentwicklung der Lernenden nicht *per se* lernwirksamer ist als traditioneller Unterricht (vgl. Bohl, Batzel & Richey, 2011; Lipowsky & Lotz, 2015). Seine Effektivität hängt in hohem Masse mit der Qualität seiner Umsetzung (Häcker, 2017) zusammen und damit mit Merkmalen, die im neueren Sprachgebrauch der Qualitätsebene der Tiefenstruktur des Unterrichts zugeschrieben werden (Reusser, 2016).

Etwas besser sieht es bei den nicht-leistungsbezogenen Bildungszielen (z. B. Kooperation, Empathie, Einstellung, Wohlbefinden, Selbstständigkeit usw.) aus. Hier zeigen Lernende bei differenzierenden, individualisierenden oder offenen Unterrichtsformen verglichen mit traditionellem Unterricht eine leichte Überlegenheit (vgl. zusammenfassend Häcker, 2017). Reusser (2016) erklärt die eben dargelegte, eher ernüchternde Befundlage durch mögliche Mängel bei der tiefenstrukturellen Unterrichtsqualität. Qualitative und quantitative Beobachtungsstudien weisen nämlich auf einen niedrigen kognitiven Anregungsgehalt der Lernaufgaben, auf Probleme der Klassenführung oder auf unzureichende Lernunterstützung hin (vgl. ebd).

Stebler et al. (2018) schreiben dazu, dass aufgrund der besagten vorliegenden Ausgangslage weiter zu klären sei, inwieweit es sich beim Label des Personalisierten Lehrens und Lernens um eine tragfähige Leitidee der Schul- und Unterrichtsentwicklung handelt und wie sich diese auf der Mikrostrukturebene der Praxis manifestiert. Die vorliegende Forschungsarbeit will dazu einen Beitrag leisten.

ZIEL DER DISSERTATIONSSTUDIE UND FORSCHUNGSFRAGEN

Mittels eines multimethodischen Falldesigns soll in der vorliegenden Arbeit aufgezeigt werden, wie sich schulpädagogische und didaktische Massnahmen hinsichtlich einer Personalisierung des Lernens in zwei Schulen manifestieren. Bildungswirkungen lassen sich durch das Zusammenspiel von Angebots- und Nutzungskomponenten beschreiben. Die Passung des Angebots an die tatsächlichen Nutzungsbedingungen entscheidet über Bildungswirkungen. Angebotsstrukturen, also strukturelle und pädagogische Merkmale der Einzelschule, Aufgabenangebot, Lehr-Lernkultur (z. B. Unterrichtsorganisation und -gestaltung) und Lernunterstützungskultur wirken sich auf deren Nutzung aus. Bildungswirkungen ergeben sich erst, wenn Lernende entsprechende Angebotsstrukturen nutzen.

Ziel der Studie war es, in die Welt zweier Schulen mit personalisierten Lernkonzepten einzutauchen und genau hinzuschauen. Lipowsky (2002, S. 156) schreibt dazu: „Zukünftig sollte man sich verstärkt der Frage zuwenden, welche Lern- und Arbeitsprozesse, welche Interaktionen und Handlungsformen, welche Lernstrategien und Aktivitäten auf welchem Niveau während offener Lernsituationen zu beobachten sind und wie sich ggf. die Qualität der Prozesse verbessern lässt“. Um dieser Forderung Folge zu leisten, wurde die vorliegende Studie im Fallstudiendesign geplant und durchgeführt.

Folgende Hauptfragestellung war begleitend: *Welche Qualitätsmerkmale des Unterrichts, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?*

Die vorliegende qualitative, explorative Studie untersucht und beschreibt anhand theoriegeleiteter Gesichtspunkte Angebot und Nutzung, also strukturelle und pädagogische Merkmale, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur und Lernunterstützungskultur von zwei Fallschulen. Datengrundlage bilden Schuldokumente, gesammelte Mathematikaufgaben, Schülerlösungen, Schüler- und Lehrpersonen-Fragebogen sowie Videoaufnahmen aus den Projekten perLen und der daraus entstandenen Vertiefungsstudie perLa (videogestützte Dissertationsstudie). Es wurden Daten aus dem Bereich Mathematik verwendet: mathematische Aufgabensammlungen und Schülerlösungen, Videos aus Mathematiklektionen, Daten von Mathematiklehrpersonen und deren Schülerinnen und Schülern.

UNTERSUCHUNGSDESIGN UND METHODISCHES VORGEHEN

Um detaillierte Erkenntnisse über den Forschungsgegenstand zu erlangen, wurden über drei Wochen Daten von zwei Schulen mittels verschiedener Methoden (Dokumentenanalysen,

Aufgabenanalysen, Analysen der Schülerlösungen, Videoanalysen) erhoben. Dabei ging es nicht in erster Linie darum, generalisierbare Ergebnisse zu erhalten. Im Zentrum stand vielmehr das Ziel, in den Unterrichtsalltag von zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten einzutauchen und Qualitätsmerkmale der Schule und des Unterrichts zu beschreiben.

In zwei an der perLen-Studie teilnehmenden Schulen wurden je eine 9. Klasse mit 3 Zielschüler*innen und deren Fachlehrpersonen Mathematik sowie Lerncoaches über drei Wochen begleitet. Dabei wurden verschiedene Daten gesammelt resp. erhoben: Schuldokumente (Leitbild, Konzepte, Projekte, Online-Auftritt, Stundenpläne, Förderkonzepte), Mathematikaufgaben und Schülerlösungen der Zielschüler*innen per Tablet-Computer, Schüler*innen- und Lehrpersonenfragebogen und multiperspektivische Videoaufnahmen in Einführungssequenzen (sogenannte „Input-Lektionen“) und Phasen der selbstständigen Lernarbeit (sogenannte „seLa-Phasen“).

Zur Auswertung der Schuldokumente, Fragebogendaten und Interviewdaten wurde die Methode der Dokumentenanalyse verwendet. Zur Auswertung der insgesamt 247 gesammelten Mathematikaufgaben und der Analyse der Schülerlösungen von insgesamt 6 Zielschüler*innen (unterschiedliche Lösungsanzahl) wurden zwei eigens entwickelte Codiermanuale zur niedrig inferenten kategorialen Codierung beigezogen. Die insgesamt 5 synchronisierten Videos in Splitscreen-Format wurden durch ein dreischnittiges Verfahren analysiert: (1) einer niedrig inferenten kategorialen Codierung von Unterricht im Time-Sampling, (2) einer niedrig inferenten kategorialen Codierung von Interaktionen im Event-Sampling und (3) einer theoriegeleiteten Beschreibung von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen. Die Ergebnisse der verschiedenen Analysen wurden mittels Beschreibungen, Tabellen und Grafiken zusammengefasst.

Das gewählte methodische Vorgehen mit innovativem Design (z. B. Einsatz von Kopfkameras, Tablet-Computern und mehreren Kameras) ermöglicht Einzelfallanalysen und darüberhinausgehende Interpretationen. Dabei wird davon abgesehen, generalisierbare Ergebnisse aufzudecken. In dieser Arbeit steht im Zentrum, einen Einblick in die Schulrealitäten mit Unterrichtsgestaltung, Aufgabenkultur, Klassenführung und Elementen der Lernunterstützung zu gewähren.

AUFBAU DER ARBEIT

In *Kapitel 2* wird zuerst eine Begriffseinordnung zur Leitidee der Personalisierung des Lernens vorgenommen. Personalisierung, als Etikett für Forderungen nach einer stärker

individualisierenden, schüleradaptiveren Lehr-Lernkultur, beinhaltet Merkmale bereits länger existierender und diskutierter Konzepte. In Kapitel 2.2 werden diese verwandten Konzepte beschrieben. In Kapitel 2.3 wird Bezug genommen auf Schule als lernende Organisation, da Schulen wichtige Funktionen für die Steuerung pädagogischer Handlungsfelder übernehmen. Kapitel 2.4 beleuchtet den Forschungsstand zum Sammelbegriff des Personalisierten Lernens und zu verwandten Konzepten. Abgeschlossen wird das Einleitungskapitel mit einer Zusammenfassung der Forschungslage zu 'nicht-traditionellen' Unterrichtsformen (Kap. 2.5).

Orientiert an den Forschungsfragen behandelt *Kapitel 3* das Thema Unterrichtsqualität unter der Leitidee von personalisiertem Lernen. In den Teilkapiteln werden theoretische Grundlagen und zentrale Forschungsbefunde dargelegt, um ein grundlegendes Verständnis für die gewählten Forschungsfragen zu schaffen und das Vorgehen der vorliegenden Forschungsarbeit zu begründen.

In Kapitel 3.1 wird zunächst Bezug genommen auf Lernen im Sinne eines sozialkonstruktivistischen Lernverständnisses. Damit einhergehend werden die Konzepte von Angebot und Nutzung im Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten erörtert (Kap. 3.2.). Weiter werden Basisdimensionen der Unterrichtsqualität in den Blick genommen (Kap. 3.3). Sodann wird in Kapitel 3.4 das didaktische Dreieck als Denkfigur des Unterrichtshandelns ins Spiel gebracht.

Die in den nachfolgenden Kapiteln erörterten Konzepte bilden die theoretische Basis zu untersuchten Teilaspekten der vorliegenden Untersuchung: In Kapitel 3.5 werden strukturelle und pädagogische Merkmale von Schulen verdeutlicht. Dazu werden *Unterrichtsgestaltung und die Ermöglichung von Lerngelegenheiten beim personalisierten Lernen* beschrieben. Weiter wird auf Unterrichtsorganisation, Aktivitätsstrukturen und Sozialformen eingegangen. Kapitel 3.6 stellt die *Aufgabenkultur* ins Zentrum. Überdies werden folgende Themen beleuchtet: kompetenzorientierte Lehrpläne, historische Hintergründe zur Forschung über Aufgaben, Definitionen und lernrelevante Merkmale von Aufgaben. Ausserdem wird dargestellt, was eine personalisierte (mathematische) Aufgabenkultur ist. *Lernunterstützung* ist das Kernthema von Kapitel 3.7. Dazu wird über Scaffolding, Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes, Unterstützungsstrategien und Lernunterstützung im Unterricht mit personalisiertem Lernen berichtet. In Kapitel 3.8 wird ein Fazit für die vorliegende Arbeit gezogen und es werden Forschungsfragen begründet.

In *Kapitel 4* wird das *methodische Vorgehen* beschrieben. Dabei wird zunächst auf das gewählte Fallstudiendesign (Kap. 4.1) eingegangen, bevor Design (Kap. 4.2), Datenerhebung (Kap. 4.3)

und Instrumente (Kap. 4.4) dargestellt werden. Darauffolgend wird die Auswertung der Daten referiert (Kap. 4.5). Detailliert wird in den Kapiteln 4.6, 4.7 und 4.8 über einzelne Analyseschritte bei der Datenauswertung berichtet.

In *Kapitel 4* werden die *Ergebnisse* der Datenanalysen präsentiert. Dabei stehen die Ergebnisse zu strukturellen und pädagogischen Merkmalen der beiden Fallschulen, Aufgabenkultur, Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung, Klassenführung und Lernunterstützung im Vordergrund, wobei zuerst von Schule A und analog dazu von Schule B berichtet wird.

Die *zentralen Befunde der vorliegenden Studie* werden in *Kapitel 6* zusammengefasst und diskutiert. Ausgehend von dieser Diskussion wird in *Kapitel 7* das *methodische Vorgehen* reflektiert und es werden Implikationen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen und weiterführende Forschungsfragen thematisiert.⁴

⁴ In der Arbeit wird versucht, eine geschlechtergerechte Sprache zu verwenden, indem meist geschlechtsneutrale Formulierungen oder sowohl die männliche als auch die weibliche Form verwendet werden. Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf allerdings bei feststehenden Begriffen oder zusammengesetzten Wörtern (z. B. Schülerrolle, Schülerlösungen, Schüler-Aufmerksamkeitsverhalten, Zielschüler, Schülerfragebogen o. ä.) verzichtet. Zitate werden quellengetreu übernommen. Bei der Nennung von Kategorien wird meist nur der Begriff Schüler verwendet, um die Bezeichnungen kurz zu halten. Mit Nachdruck wird an dieser Stelle aber darauf hingewiesen, dass auch in diesen Fällen selbstverständlich immer alle Geschlechter gemeint sind.

2 PERSONALISIERUNG DES LERNENS

Im zweiten Kapitel der Arbeit werden theoretische Grundlagen geklärt. In Kapitel 2.1 geht es um die Leitidee des personalisierten Lernens, es findet eine Begriffseinordnung statt.

Verwandte Konzepte, welche im Sinne einer Personalisierung des Lernens dem Anspruch eines verstärkt schülerzentrierten Unterrichts Folge leisten, werden in Kapitel 2.2 beschrieben. Beleuchtet werden die Konzepte des Offenen Unterrichts, der Inneren Differenzierung, des Individualisierten Unterrichts, des Adaptiven Unterrichts und des Blended Learning.

Kapitel 2.3 thematisiert Schule als lernende Organisation, wobei Aspekte erörtert werden, welche das Etablieren einer neuen Lehr-Lernkultur begünstigen können.

Kapitel 2.4 ist dem Forschungsstand zur Leitidee des personalisierten Lernens gewidmet. Passend dazu wird auch ein Überblick über den Forschungsstand zu verwandten Konzepten gegeben. Abgerundet werden die Ausführungen mit einem Fazit für die vorliegende Studie (Kap. 2.5).

2.1 DIE LEITIDEE DER PERSONALISIERUNG DES LERNENS: BEGRIFFSEINORDNUNG

Eine neue Lehr-Lernkultur ist Ausdruck allgemeiner gesellschaftlicher Transformationsprozesse und resultiert aus erziehungswissenschaftlicher Sicht aus dem Zusammenwirken von Schule (Grammar of Schooling, Tyack & Tobin, 1994, S. 494) und Unterricht. Die Anforderung, schulisches Lernen verstärkt personalisiert, d.h. orientiert an den individuellen Voraussetzungen der einzelnen Lernenden zu gestalten, fordert theoretische Konzepte von gutem und lernwirksamem Unterricht jenseits der traditionellen „Grammar of Schooling“ heraus.

Personalisiertes Lernen ist ein in die Diskussion hereingetragenes, durch gesellschaftliche Trends befeuertes Etikett für eine Weiterentwicklung des Unterrichts hin zu einer erweiterten, neuen, individualisierenden, schüleradaptiveren Lehr-Lernkultur, um die allgemeine Lernfähigkeit und Lernverantwortlichkeit zu stärken. Der Begriff der Personalisierung wird als vielfältig interpretierter „Containerbegriff“ verwendet, um die Herausforderungen an eine moderne Schule und ihre zukünftigen Entwicklungen zu kennzeichnen. Leitidee eines personalisierten Unterrichts ist eine individuelle und adaptive Förderung von Schülerinnen und Schülern in heterogenen Lerngruppen, die Stärkung ihrer Autonomie und Mitbestimmung beim Lernen, ihrer Persönlichkeiten und ihrer lebenslangen Lernfähigkeit (vgl. Stebler et al., 2018, S. 159f.).

Das Interesse an personalisiertem Lernen ist auch in den USA wieder gestiegen. Sam Redding (2013, S. 113) begründet dies folgendermassen (übersetzt von Verf.):

- Obwohl die *Schulzeit* (Stunden- resp. Lektionentafel) unverändert bleibt, steht das Curriculum unter Druck, Umfang und Tiefe des Lernstoffs zu erweitern.
- Lehrkräfte haben angesichts der begrenzten Zeit für Ausbildung und Planung Schwierigkeiten, den Unterricht zu individualisieren, um damit der Erwartung nachzukommen, dass alle Lernenden die auf Standards basierenden Anforderungen kompetent erfüllen.
- Niedrige Leistungen und inakzeptable Abbruchquoten deuten auf eine tiefe Schulmotivation der Schüler hin.
- Die familiäre und gesellschaftliche Zersplitterung und Trennung gefährden das soziale und emotionale Wohlergehen junger Menschen.

Redding (2013, S. 6ff.) folgert für die zukünftige Etablierung von personalisiertem Lernen, dass sich Personalisierung aus den Beziehungen zwischen Lehrpersonen und Lernenden ergibt, wobei die Orchestrierung der Methoden durch die Lehrperson erfolge, um jeden Aspekt der Entwicklung der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Personalisiertes Lernen biete Möglichkeiten, die Motivation der Schüler zum Lernen zu fördern und Feedbacks (auch unter Anwendung von Technologien) zu geben. Die Lehrperson helfe den Lernenden, metakognitive Kompetenzen aufzubauen, damit diese ihr eigenes Lernen effektiv steuern und eher autonome Entscheidungen treffen können. Die Lehrperson modelliere und bestimme über das soziale und emotionale Lernen und Verhalten (vgl. ebd., S. 9ff.).

Der österreichische Bildungsforscher Michael Schratz und seine Kollegin Tanja Westfall-Greiter (2015) nehmen einen phänomenologischen Ansatz auf, der Lernen als Erfahrung ins Zentrum stellt: Lernen wird in ihrem Ansatz als menschliche, leibliche Erfahrung verstanden. Lernen ist gemäss Schratz und Westfall-Greiter (2010, S. 28) „[...] ein persönlicher selbstgesteuerter Prozess [ist], der in der Auseinandersetzung (Konstruktion) mit unterschiedlichen Umwelten erfolgt“. Schratz, Schwarz und Westfall-Greiter (2012) betonen, dass Unterricht eine zutiefst *persönliche und ungeordnete* Angelegenheit ist. Dies, weil Unterricht unter der Leitidee von personalisiertem Lernen einen bestimmten Freiraum beim Lernen voraussetzt und es keine Gewähr dafür gibt, dass auch gelernt wird. Schratz, Schwarz und Westfall-Greiter (2011, S. 109) schreiben dazu: „Das Lernen ist weniger beobachtbar als erspürbar, und das fordert unseren Spürsinn und unser Einfühlungsvermögen als Lehrende und Wissenschaftler.“

Schratz (2019) erwähnt in diesem Zusammenhang auch, dass gegenwärtige Debatten zwar eine *Verlagerung der Aktivitäten der Lehrperson zu den Lernenden* fordern, jedoch die Frage nicht

gestellt werde, wie durch Lehre und Bildung überhaupt *Lernen* hervorgebracht werden kann (vgl. ebd., S. 317). Aus diesem Grund spricht er von einem „Methoden-Lernkurzschluss“, wobei die Lehrperson einfach Inhalte auswählt und Methoden einsetzt, um vorgegebene Ziele zu erreichen. Eine organisatorische Öffnung des Unterrichts führe also nicht zu einer Intensivierung des Lernens, sondern berge auch die Gefahr, zu beliebigen Tätigkeiten ohne fundierte Lernaktivitäten zu verkümmern. Schratz postuliert deshalb, dass sich eine neue, *personalisierte Unterrichtstheorie* mit der Kluft zwischen der Vermittlung von Wissen und dessen Aneignung auseinandersetzen habe und dass dabei das Verhältnis zwischen Lehren und Lernen (neu) bestimmt werden müsse (vgl. ebd., S. 319). Darüberhinaus betont er, dass Lehrpersonen sensibel für bildende Erfahrungen sein müssen, wobei sie stets die eigene Involviertheit reflektieren müssen, da es sich beim Unterricht um ein „responsives Geschehen“ handelt, bei dem sich das Lehren nicht vom Lernen trennen lässt. Um aufzuzeigen, was im Unterricht als subjektives Ereignis für jeden einzelnen geschieht, benutzt Schratz (z. B. 2009, 2017 oder 2019) die Begriffe „Lernseits“ und „Lehrseits“.

„*Lehrseits*“ bezeichnet didaktische Inszenierungen (z. B. Individualisierung und Differenzierung), wobei, ausgehend von der Lehrperson, Organisations- und Zuschreibungsprozesse stattfinden. Mit dem Begriff „*Lernseits*“ rücken Schratz und Westfall-Greiter (2012, 2015) die gelebte Erfahrung als Ausgangspunkt des Denkens beim selbstbestimmten Lernen ins Zentrum: Wie erfahren die Lernenden den Unterricht aus persönlicher Sicht? „*Lernseits*“ steht demgemäß für eine stärkere Schülerorientierung beim Lernen. Es stellt ein personalisiertes (Mit-)Gestalten und (Mit-)Steuern des Lernens ins Zentrum, was auch soziales und kooperatives Lernen in und mit der Gemeinschaft einschließt (vgl. ebd, 2015). Lernende personalisieren ihr Lernen dort, wo Lernende „ihren *Fingerabdruck hinterlassen*“ und wo sie keine Zuschreibungen und Bewertungen erfahren (vgl. Schratz & Steiner-Löffler, 1998).

Ähnlich dazu betonen Bray und McClaskey (2015, S. 14ff.) in ihren Ausführungen, dass sich personalisierte Lernkonzepte gerade erst durch die Ermöglichung von Selbstbestimmung (choice and voice) und der Übernahme von Verantwortung für das eigene Lernen seitens der Schülerinnen und Schüler gegenüber bisherigen Ansätzen abgrenzen. Sie definieren ‘Personalisiertes Lernen’ vor allem durch die Nutzung, also die Mitbestimmung und Selbstverantwortung der Lernenden. Der Kenntnis der Lehrperson über den Leistungsstand, selbstbestimmten Lernprozessen sowie Feedbackprozessen messen sie hohe Bedeutung zu, vor allem, wenn Lernende selbst „Urheber und Experten für ihr Lernen“ sind (vgl. ebd.).

Wie die vorangegangenen Ausführungen zeigen, werden unter dem Begriffsettikett ‘Personalisiertes Lernen’ international Unterrichtskonzepte diskutiert, welche sich an den „individuellen Lernbedürfnissen“ (Stebler et al., 2018, S. 161) orientieren und für eine aktive Beteiligung und Verantwortungsübernahme der Schülerinnen und Schüler für Fachliches und Persönliches (Überfachliches) stehen. Obwohl es zum Sammelbegriff des Personalisierten Lernens unterschiedliche Auffassungen und Vorstellungen gibt, geht es im Kern um „[...] eine Rückbesinnung auf den subjektiven Charakter von Lernen [und darum] dass die Lernenden als Subjekte von Bildungsprozessen agieren, Urheberschaft und Führerschaft bekommen und Lernen als gestalterischer Prozess der Eigenbewegung und Selbstbestimmung erfolgt“ (Schratz & Westfall-Greiter, 2010, S. 26). Personalisierung unterscheidet sich vor allem durch den *Aspekt der Urheberschaft* von anderen Konzepten wie z. B. offenen, differenzierenden, individualisierenden oder adaptiven Lernkonzepten.

Stebler et al. (2018) nehmen die Positionen von Bray und McClaskey (2015) sowie von Schratz und Westfall-Greiter (2010, 2015) auf. Sie (ebd., S. 166) sind sich darin einig, dass es eine „Verschiebung der Verantwortung und Urheberschaft für die Lern- und Bildungsprozesse von der Lehrperson als omnipräsenter und omnipotenter Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsinstanz auf die Person der Lernenden“ gibt. Dabei geht es um mehr Partizipation, Mitsprache und Wahlmöglichkeiten der Lernenden. Stebler et al. (2018, S. 172f.) lösen den Begriff der Personalisierung in zwei Dimensionen auf:

- „Personalisiertes Lernen bezieht sich einerseits auf Konfigurationen eines differenzierenden Bildungsangebots bzw. eines darauf bezogenen Instruktions- und Unterstützungshandelns von Lehrpersonen, durch welches alle Lernenden unter Berücksichtigung ihrer Lernbedürfnisse und -voraussetzungen in ihrer Kompetenzentwicklung gefördert werden sollen.
- Zum anderen bezieht sich der Begriff auf durch Unterricht ermöglichte Prozessqualitäten einer produktiven Nutzung des Bildungsangebots durch die Lernenden, so dass diese auch über fachliche Kompetenzen hinaus in ihrer Persönlichkeit gefördert werden, mithin lernen, wie man lernt und zur Selbststeuerung und schrittweisen Verantwortungsübernahme für ihr Lernen und die Erreichung bejahter Lernziele fähig werden.“

Dazu formulieren Stebler et al. (2018, S. 165) fünf handlungsleitende Dimensionen zum Label des Personalisierten Lernens und führen damit Ziele und operative Qualitäten zusammen:

- *„Unterrichtsangebote an die personalen Bildungs- und Lernvoraussetzungen von Lernenden und Lerngruppen anpassen:* Binnendifferenzierung; Individualisierung; adaptive Unterrichtsgestaltung; Anpassung von Bildungsangeboten an die Fähigkeiten der Lernenden; individuelle Förderung schwacher und starker Lernender.
- *Personale und soziale Kompetenzen aufbauen; Schüler/innen in ihrer Persönlichkeit ganzheitlich fördern:* mehrdimensionales Wirkungsverständnis von Bildung; fachlicher und

überfachlicher Kompetenzaufbau; kritisches Denken; Kultivierung von Dialogfähigkeit, Sozial- und Lernkompetenzen, Einstellungen und Haltungen.

- *Selbstgesteuertes Lernen auf eigenen Wegen ermöglichen*: eigenständiges, als selbstwirksam erlebtes Lernen mit Autonomiespielräumen und Wahlmöglichkeiten bezüglich Themen, Lernwegen, Lernzeittaktung und Lernorten; Verfügbarkeit und Nutzung von Lernwerkzeugen.
- *Als Lernende kompetenzorientiertes Lernen zur persönlichen Sache machen*: Selbstverpflichtung zu Anstrengung und Übernahme von (Mit-)Verantwortung für zielreichendes Lernen; Bereitschaft, sich an verbindlichen Kompetenzerwartungen und Gütemaßstäben zu messen.
- *Als Lehrperson und als Lerngemeinschaft bildend und unterstützend wirken*: ‚Ansteckung‘ (contagion), Lerndialog und Zusammenarbeit; als Lehrpersonen begeistern, zumuten, herausfordern; als Lerngruppe miteinander und voneinander lernen; ko-produktives, wechselseitiges Lernen an gemeinsamen Gegenständen und Aufgaben.“

Stebler et al. (2018, S. 166) schreiben zu den Dimensionen, dass vor allem „die zweite (Aufbau von Sozial- und Lernkompetenzen), die dritte (Gewährung von andauernd sich erweiternden Autonomiespielräumen bei der Gestaltung von Lernumgebungen) und die vierte Dimension (Förderung von Verantwortungsübernahme und Selbstverpflichtung) seinen Mehrwert gegenüber bereits seit der Reformpädagogik bekannten Förderkonzepten verleihen [...]“. Ergo geht es vor allem um die Absicht, eine „möglichst optimale Passung von Angebot und Nutzung“ anzustreben (vgl. ebd., S. 166 oder auch Reusser, 2015 und Stebler, Reusser & Pauli, 2016a).

Obschon die vorgängig aufgeführten definitorischen Verdichtungen von Charakterisierungsversuchen wesentlich zur Klärung des Konzeptes beitragen, stellt sich weiterhin die Frage, wie sich konzeptuelle Ausrichtungen hinsichtlich verstärkter Personalisierung auf die Gestaltung des Unterrichts auswirken. Dies gilt es in zukünftigen Studien zu untersuchen.

2.2 VERWANDTE KONZEPTE: OFFENER UNTERRICHT, INNERE DIFFERENZIERUNG, INDIVIDUALISIERUNG, ADAPTIVER UNTERRICHT UND BLENDED LEARNING

Personalisiertes Lernen, als Label für ein vielschichtiges Konzept, welches die Lernfähigkeit und Verantwortlichkeit der Lernenden ins Zentrum stellt, ist nicht neu, sondern greift Dimensionen und Aspekte von schon bekannten Unterrichtskonzepten auf, wie sie u. a. im deutschsprachigen Raum unter Bezeichnungen wie Offener Unterricht und (in der Schweiz) Erweiterte Lernformen bekannt sind. Schulen mit personalisierten Lernkonzepten integrieren, auf variationenreiche Art und auf sehr unterschiedliche Weise, verschiedene Elemente bereits bekannter Konzepte.

Um einer überwiegenden Steuerung durch die Lehrperson und einer Überbetonung des lernzielorientierten Unterrichts mit kleinschrittiger Detailplanung gegenzusteuern, erhoben sich Forderungen nach einer Öffnung von Unterricht (Jürgens, 2018) als „Gegenkonzept“ zu konventioneller oder traditioneller Schul- und Unterrichtspraxis. Dazu wurden bereits im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts reformpädagogische Konzepte entwickelt, welche Lösungsansätze bieten, um heterogenen Lernvoraussetzungen gerecht zu werden (vgl. Trautmann & Wischer, 2010).

Schulpädagogische Konzepte, die dem Anspruch einer verstärkten Personalisierung bzw. Individualisierung des Lernens und der Unterrichtsführung Rechnung tragen und sich oftmals nicht trennschaft voneinander abgrenzen lassen, sind beispielsweise *Offener Unterricht* (z. B. Bohl & Kucharz, 2010), *Innere Differenzierung* (z. B. Klafki, 1997/2007; 1985; Klafki & Stöcker, 1976), *Individualisierter Unterricht* (vgl. Lipowsky & Lotz, 2015) oder *Adaptiver Unterricht* (vgl. Corno, 2008; Corno & Snow, 1986). Allen Konzepten gemeinsam ist die Öffnung als Abkehr von einer Monokultur des Unterrichts und die Erfüllung mehr oder weniger verschiedener Anforderungen bei der Personalisierung des Lernens.

Offene Lernsituationen werden in der Praxis unterschiedlich realisiert. „Die Grade der Öffnung des Unterrichts reichen von lerngruppenspezifisch vorbereiteten Lernumgebungen bis zur Partizipation bzw. Mitverantwortung und -kontrolle der gemeinsamen Arbeit durch alle Beteiligten“ (vgl. Hanke 2005a, S. 42, zit. n. Reusser et al., 2013, S. 64). Den Lernenden wird bei der „[...] Wahl von Arbeitsmaterialien, der Dauer der Lernaktivitäten oder der Sozialform häufig Freiheit zugestanden [...]“ (vgl. ebd., S. 64). Zur Auseinandersetzung mit den konkreten Inhalten werden oftmals strukturierte Materialien (z. B. Arbeitsblätter, Schulbücher, Arbeitspläne o. ä.) eingesetzt (vgl. Reusser et al., 2013).

Nachfolgend werden schulpädagogische Konzepte beschrieben, welche eine Öffnung des Unterrichts und eine Personalisierung des Lernens verstärkt ins Zentrum rücken.

OFFENER UNTERRICHT

Im Offenen Unterricht braucht es neben einer guten Klassenführung auch Lernangebote, welche anspruchsvolle Lernaktivitäten verlangen und Reflexion anregen. Auch oder gerade offene Lernsituationen verlangen eine aktive Vorstrukturierung, Unterstützung und Lernbegleitung. Offenheit und Strukturierung des Unterrichts sind keine Gegensätze: Strukturierte Lernaktivitäten sind Voraussetzung für ein intensives selbstständiges Lernen (vgl. Messner & Blum, 2019, S. 63). Darauf verweisen auch Forschungsergebnisse, welche zeigen,

dass Lernende bei der Planung und Durchführung herausfordernder und entdeckender Aktivitäten oftmals überfordert sind. Lehrerinnen und Lehrer müssen Lernaktivitäten in offenen Unterrichtssituationen somit bewusst strukturieren, selbstgesteuerte Lernprozesse herausfordern und Lernende dabei, wenn nötig, unterstützen.

Offener Unterricht ist kein klar definiertes Konzept, sondern bezieht sich auf eine Familie von Unterrichtsformen, die Schülerinnen und Schülern mehr Verantwortung und Eigenständigkeit beim Lernen zuweisen. Es gibt weder eine einheitliche Vorstellung von der eigentlich angestrebten Offenheit, noch existiert ein allgemein akzeptiertes Begriffsverständnis (vgl. Peschel, 2009).

Im Offenen Unterricht (vgl. Peschel, 2009; Wallrabenstein, 1991) (o. ä. Öffnung des Unterrichts, vgl. Brügelmann, 1998; Offene Lernsituationen, vgl. Lipowsky, 2002) stehen Prozesse der Mitwirkung und Mitverantwortung von Schülerinnen und Schülern im Zentrum. Durch eine Kombination von klassischen und innovativen Unterrichtsmethoden, welche schülergerechte Lernwege ermöglichen, werden Formen des Zusammenlebens wichtig. „Es geht darum, [dass Lernende] Verantwortung für ihre Arbeit übernehmen können“ (Brügelmann, 1998, S. 43).

Beim offenen Unterricht steht oftmals die organisatorische Öffnung des Unterrichts im Zentrum. Zeit, Sozialform oder Raum werden von der Lehrperson teilweise oder ganz freigestellt (vgl. Brügelmann, 1998). Peschel (2009) systematisiert die Öffnung von Unterricht durch operationalisierbare Dimensionen, welche bei der Gestaltung von Lernarrangements zu überlegen sind. Lipowsky und Lotz (2015, S. 161) fassen Peschels Systematisierung folgendermassen zusammen:

- *„Organisatorische Offenheit:* Inwieweit können die Schülerinnen und Schüler selbst über Rahmenbedingungen des Lernens – wie die Sozialform oder die Zeit – bestimmen?
- *Methodische Offenheit:* Inwieweit können die Schülerinnen und Schüler selbst über ihren Lernweg bestimmen?
- *Inhaltliche Offenheit:* Inwieweit können die Schülerinnen und Schüler selbst über den Lernstoff, über die Lerninhalte bestimmen?
- *Soziale Offenheit:* Inwieweit können die Schülerinnen und Schüler selbst über Aspekte des sozialen Miteinanders – beispielsweise in Bezug auf die Kommunikationsregeln – bestimmen?
- *Persönliche Offenheit:* Inwieweit werden die Schülerinnen und Schüler als gleichberechtigt gegenüber der Lehrperson angesehen?“

Der methodisch und inhaltlich ziendifferente Unterricht sollte sich an die individuellen Lernprofile der Schülerinnen und Schüler anpassen (Jürgens, 2014).

Bohl, Kansteiner-Schänzlin, Kleinknecht, Kohler und Nold (2010, S. 11) schreiben, dass es im offenen Unterricht weniger um die Optimierung der Lernprozesse durch optimal angepasste Angebote, als vielmehr um die Anleitung der Lernenden zur „Selbst- und Mitbestimmung“ geht. Mandl (2010) äussert ähnlich dazu, dass Lernarrangements des offenen Unterrichts selbstregulierte Handlungsmöglichkeiten bieten. Lernende werden somit verstärkt in die Unterrichtsplanung miteinbezogen. Lehrpersonen verstehen sich, entgegen dem traditionellen Bild einer Lehrperson als Stoffvermittelnde, eher als Lernberatende oder Lerncoaches (vgl. z. B. Croci et al., 1995).

INNERE DIFFERENZIERUNG

Innere Differenzierung und Individualisierung werden in der didaktischen und schulpädagogischen Literatur mit unterschiedlichen Tendenzen benutzt. Es fehlt eine allgemein anerkannte Definition der beiden Begriffe.

Durch eine innere Differenzierung des Unterrichts werden Gelegenheiten für individualisiertes Lernen geschaffen (Reusser et al., 2013, S. 57). Innere Differenzierung fokussiert dabei das Angebot, individualisiertes Lernen die Angebotsnutzung. „Mit Differenzierungsmaßnahmen erhöht sich jedoch die Wahrscheinlichkeit einer guten Passung zwischen Unterrichtsangebot und individuellen Nutzungsmöglichkeiten“ (vgl. ebd., S. 57).

Beim Konzept der Differenzierung hilft die Unterscheidung von Klafki und Stöcker (1976) zwischen äusserer und innerer Differenzierung: Mit *innerer Differenzierung* (syn. *Binnendifferenzierung*) werden verschiedene didaktische Massnahmen bezeichnet, welche den „[...] Lernenden in der gleichen Unterrichtssituation unterschiedliche Zugänge und Bearbeitungsmöglichkeiten eröffnen und dadurch für möglichst viele Schülerinnen und Schülern einer (heterogenen) Lerngruppe optimale Lernbedingungen schaffen sollen“ (vgl. Trautmann & Wischer, 2008, S. 161, zit. n. Reusser et al., 2013, S. 57). Bohl, Batzel & Richey (2011, S. 7) schreiben dazu: „Innere Differenzierung zielt nicht zwangsläufig auf das Individuum und seine jeweiligen Voraussetzungen und Interessen.“ Sie beschreiben, dass sich innere Differenzierung vielmehr auf die Anpassung von Lernangeboten, also auf Abstimmung von Themen, Methoden, Inhalten, Arbeits- und Sozialformen innerhalb der Lerngruppen (vgl. ebd.) beziehen. Innere Differenzierung kann in Schulstunden (z. B. 45-Minuten-Lektionen)

oder auch über grössere Zeiteinheiten (ganze Vor-/ Nachmittage) stattfinden. Generell gibt es in jeder Unterrichtssituation Potenzial zur inneren Differenzierung.

Innere Differenzierungsmassnahmen beziehen sich auf Ziele, Themen, Methoden, Inhalte, Arbeits- und Sozialformen (Bohl, Kleinknecht, Batzel & Richey, 2012). „Zwei Grundformen der inneren Differenzierung“ (Klafki & Stöcker, 1976, zit. n. Reusser et al. 2013, S. 58) sind die „Differenzierung von Methoden und Medien (bei denselben Lerninhalten und Lernzielen)“ oder die „Differenzierung von Lerninhalten und Lernzielen“ (vgl. ebd.). Bei der zweiten Form wird häufig eine Einteilung des Lernstoffs in Grundansprüche und in erweiterte Anforderungen vorgenommen. Reusser et al. (2013, S. 58) schreiben bezugnehmend auf die Ausführungen von Klafki und Stöcker (1976): „Die Zuteilung der Lerninhalte zum einen oder zum anderen Bereich erfolgt nach Massgabe der formulierten Lernziele. Die als Fundamentum definierten Inhalte sind verbindlich. Sie müssen von allen Schülerinnen und Schülern erworben werden. Die als Additum bezeichneten Inhalte sind Wahl- oder Wahlpflichtstoff für gewisse Schülergruppen. Sie dienen dem Erwerb spezifischer Qualifikationen und / oder sind auf die Entfaltung spezieller Begabungen oder die Befriedigung besonderer Interessen bezogen.“ In binnendifferenziertem Unterricht werden zuweilen Wochenpläne oder Lerneinheiten mit Grundansprüchen oder erweiterten Anforderungen eingesetzt (vgl. Bönsch, 2011).

Der inneren Differenzierung steht die schulorganisatorische, *äussere Differenzierung* gegenüber (z. B. Bönsch, 2004, 2009, 2011; Klafki & Stöcker, 1976). Schülerpopulationen werden nach gewissen Gliederungs- oder Auswahlkriterien in Gruppen auseinandergenommen, die räumlich getrennt und von verschiedenen Personen bzw. zu verschiedenen Zeiten unterrichtet werden. Manche Lehrpersonen empfinden binnendifferenzierten Unterricht gemeinhin als anspruchsvoller als Plenumsunterricht. Das kann damit zusammenhängen, dass viele Lehrmittel kaum niveaudifferenzierte oder inhaltldifferenzierte Aufgaben anbieten. Daher „[...] müssen eigene Arbeitsaufträge und Materialien für unterschiedliche Leistungsniveaus entwickelt werden, was mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden ist“ (vgl. Reusser et al., 2013, S. 60). Ausserdem ist von den Lehrpersonen während des Unterrichts eine intensivere Präsenz erfordert, um parallellaufende Aktivitäten zu orchestrieren und die individualisierten Lernprozesse adaptiv zu begleiten (Boller & Lau, 2010). Reusser et al. (2013, S. 60) schreiben, bezugnehmend auf Stöckli und Stebler, 2011): „Bei diesbezüglich ungeübten Lerngruppen beansprucht die komplexe Unterrichtsorganisation bei innerer Differenzierung vergleichsweise viel Zeit. Wenn die Abläufe hingegen eingespielt und die Unterrichtsmaterialien funktional geordnet und für die Schülerinnen und Schüler leicht zugänglich sind, lassen sich sogar in der

Schuleingangsphase bei den meisten Kindern ein hoch konzentriertes und effektives Lernverhalten sowie eine beachtliche Selbstständigkeit beobachten.“

Augenscheinlich ist es „[...] nicht zuletzt wegen dieser Formenvielfalt und mangels einer klaren Begriffsdefinition ist es schwierig, verlässliche Angaben zur Verbreitung und Wirksamkeit innerer Differenzierung im Unterricht zu machen“ (Reusser et al., 2013, S. 58).

Untersuchungen zu Unterricht in heterogenen Lerngruppen zeigen, dass dann gute Leistungsergebnisse erzielt werden, „wenn der Unterricht [ausreichend] differenziert angelegt ist“ (Tillmann & Wischer, 2006, S. 46). Gestützt auf nationale und internationale Schulleistungsstudien nimmt Helmke (2009) an, dass innere Differenzierung im Schulalltag noch nicht sehr gang und gäbe ist. Etwas jüngere Fallstudien zeigen ergänzend, dass binnendifferenzierte didaktische Arrangements vor allem in der Schuleingangsphase bedeutsam werden (vgl. Stöckli & Stebler, 2011). Innere Differenzierung des Unterrichts geschieht vorwiegend über Lehr-Lernmethoden sowie über die Menge und das Anspruchsniveau der Aufgaben (Hugener & Krammer, 2010). Bislang ist noch wenig bekannt darüber, „[...] ob und wie bei der inneren Differenzierung des Unterrichts eine Passung zwischen den Lernausgangslagen einerseits und zwischen inhaltlichen, methodischen und dialogbezogenen Unterrichtsmassnahmen hergestellt wird“ (Reusser et al., 2013, S. 58).

INDIVIDUALISIERENDER UNTERRICHT

Das Konzept des individualisierenden Unterrichts entstammt einer pädagogischen Grundhaltung mit dem Ziel, das Individuum zu stärken. Im Sinne von ganzheitlichem Lernen und Unterricht werden sowohl Sozialkompetenzen als auch Sach- und Fachkompetenzen ins Zentrum gestellt. Basierend auf der Erkenntnis, dass Lernen stets etwas Persönliches ist, soll die Tätigkeit des Lernens einerseits von den Lernenden selbst ausgehen und andererseits von allen Lernenden unterschiedlich angegangen werden können. Einflussmöglichkeiten der Lehrperson bestehen darin, Lernende durch Angebote zu aktivieren und sie individuell adaptiv und zielbezogen zu unterstützen. Dabei werden Interessen und Lernvoraussetzungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler erfasst und Inhalte des Lehrplans für jeden massgeschneidert aufbereitet. Es werden Lernangebote präsentiert, welche für möglichst alle Lernenden ausreichend viele Anschlussmöglichkeiten bieten, indem zum Beispiel Wahlmöglichkeiten entlang verschiedener Leistungsniveaus und Interessen geboten werden.

Individualisierung des Unterrichts geht somit über Differenzierungsmassnahmen hinaus, indem alle Lernenden ein individuell angepasstes Lernangebot zur Verfügung gestellt bekommen (Bohl et al., 2011). Im Extremfall würde dies bedeuten, dass die Lehrperson für ausnahmslos

alle Lernenden ein passendes Angebot bereithält. Individualisierung, als besonders „starke Ausprägung von Differenzierung“, ist im Rahmen der Volksschule nur für einzelne Lernende (u. a. Integrative Förderung), bei ausgewählten Inhalten oder in begrenzten Zeitfenstern (u. a. Atelier, Planarbeit), aber nicht generell möglich (vgl. Reusser et al., 2013).

Lipowsky und Lotz (2015, S. 159) erläutern, bezugnehmend auf Bohl (2011), dass die Lehrperson zur Realisierung von Individualisierung fünf Handlungsbereiche umsetzen muss:

- „Die Lehrperson muss Ziele, Inhalte oder zu erlernende Kompetenzen festlegen.
- Sie muss die Lernvoraussetzungen aller Schülerinnen und Schüler in Bezug auf diese festgelegten Ziele überprüfen.
- Die Lehrperson muss je nach Lernvoraussetzungen und festgelegten Zielen passende Lernangebote zur Verfügung stellen.
- Die Lehrperson muss die Schülerinnen und Schüler während des Arbeitsprozesses unterstützen.
- Die Lehrperson muss überprüfen, welche Ergebnisse die Schülerinnen und Schüler erzielt haben und ob sie die gesetzten Ziele erreicht haben.“

Beim individualisierten Lernen können Kompetenzraster helfen, den aktuellen Lernstand der Lernenden zu eruieren und realistische Ziele zu setzen. Dies versuchen die Lernenden selbst, werden dabei aber von den Lehrpersonen durch Lernstandsgespräche oder sogenannte Coachinggespräche unterstützt. Individualisiertes Lernen wird gefördert durch Problemstellungen, die auf verschiedenen Anforderungsstufen und in unterschiedlichen Sozialformen bearbeitet werden können. Ausserdem kann individualisiertes Lernen begünstigt werden durch alters-, klassen- oder jahrgangsübergreifende Lernangebote, entsprechende Räume und den Einsatz verschiedener Medien und Materialien.

Die Beschreibungen lassen erahnen, dass Individualisierung mit einem hohen Aufwand verbunden ist. Ausserdem benötigt Individualisierung, wenn sie zielführend sein soll, ein hohes Ausmass an diagnostischer Kompetenz der Lehrperson.

ADAPTIVER UNTERRICHT

Adaptiver Unterricht ist eine Sammelbezeichnung „für den unterrichtlichen Umgang mit interindividuellen Differenzen“ (Hasselhorn & Gold, 2009, S. 253). Helmke und Weinert (1997, S. 137) schreiben dazu: „Das gleichermassen variable wie flexible Modell des adaptiven Unterrichts ist gegenwärtig das wissenschaftlich fundierteste und didaktisch aussichtsreichste

unterrichtliche Konzept, um auf die grossen und stabilen interindividuellen Unterschiede der Schüler in didaktisch angemessener Form zu reagieren“.

Das Konzept der Adaptivität („instructional adaption“, vgl. Corno & Snow, 1986) resultierte ursprünglich aus dem Paradigma der Aptitude-Treatment-Interaction (ATI-Forschung). Bei diesem Forschungsansatz wird untersucht, welches Lehrverfahren (treatment: unabhängige Variable) bei „[...] welchem Schüler (aptitude: unabhängige Variable) zum besten Lernertrag (abhängige Variable) führt“ (Reusser et al., 2013, S. 69). Die Forschungsergebnisse zeigen, „dass Schülerinnen und Schüler aufgrund ihrer unterschiedlichen Lernbereitschaften und -ausgangslagen für bestmögliche Lernerträge kompensatorisch ungleich behandelt werden müssen“ (vgl. ebd., S. 69).

Im Gegensatz zum offenen Unterricht, welcher Schülerorientierung ins Zentrum stellt, ist es beim Konzept der Adaptivität die Lehrperson, die explizit steuert. Reusser et al. (2013, S. 69) schreiben dazu: „Die Lehrperson stimmt das Lernangebot auf die Nutzungskapazitäten und -bereitschaften der Lernenden ab. Die Abstimmung bezieht sich sowohl auf die stoffliche Seite des Unterrichts (Anpassung der Aufgabenschwierigkeit an das Vorwissen und die Lernfähigkeit der Schüler, Einbindung von Schülerinteressen, Etablierung realistischer Zielerwartungen gegenüber den Lernenden) als auch auf die Lernunterstützung (Anpassung der Hilfestellungen an die Bedürfnisse der Lernenden und deren Fähigkeit zu Selbstregulation und Selbstständigkeit.“ Differenzierte Kenntnisse der individuellen Lernausgangslagen und des aktuell erreichten Lernstandes sind Voraussetzungen für eine ideale Passung. Unterricht ist dann adaptiv, wenn das Angebot auf individuelle Eigenschaften der Schülerinnen und Schüler bezogen wird, so dass sich für einzelne Lernende möglichst ideale Lernbedingungen ergeben (Schwarzer & Steinhagen, 1975).

Unterricht und dessen Anpassung an individuelle Lernbedürfnisse resp. Lernstände ist ein individueller, dynamischer Prozess. Anpassungen an die individuellen Voraussetzungen der Lernenden durch den Einsatz von differenzierenden methodischen Arrangements sind zentral (Reusser, 2011). Corno und Snow (1986, p. 621, zit. n. Reusser et al., S. 70) unterscheiden „Makro- und Mikroadaptationen“. Makroadaptationen betreffen Anpassungen des Curriculums, also Ziele, Inhalte, Methoden, Medien, Materialien, Sozialform und Lernzeit an die Voraussetzungen der Lernenden, wie sie bei der Gestaltung von Lernumgebungen intendiert sind (vgl. Klieme & Warwas, 2011). Dabei finden Abstimmungen, zum Beispiel individuell angepasste Rückmeldungen, Fragen oder Erklärungen, im Verlauf der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion statt (vgl. Krammer, 2009). Makroadaptation umfasst „Massnahmen der inneren Differenzierung zur Gestaltung eines individualisierenden Unterrichts“ (Krammer,

2009, S. 29, zit. n. Reusser et al., 2013, S. 69). Damit ermöglichen Lehrpersonen individuelle Lernprozesse und schaffen „Gelegenheit für die Mikroadaptation und die Überwachung des individuellen Lernfortschritts der einzelnen Schülerinnen und Schüler“ (vgl. ebd., S. 69). Krammer (2009, S. 29) schreibt dazu weiter: „Mikroadaptation des Unterrichts [zeigt sich demgegenüber] als Anpassung von Angebot und Nutzung im Rahmen der [...] Interaktion der Lehrperson mit einzelnen Lernenden.“ *Angepasst wird der Unterricht* in dem Sinne, als schon bei der Unterrichtsplanung eine optimale Passung zwischen dem Lernstand der Lernenden und dem Lerninhalt gesichert wird (Beck, Baer, Guldemann, Bischoff, Brühwiler & Müller, 2008). Die Aufgabe der Lehrpersonen besteht dabei darin, individuelle Unterschiede der Lernenden in den Unterricht zu integrieren (Krammer, Hugener & Reusser, 2007). Es geht darum, individuelle Merkmale der Lernenden (z. B. sozioökonomischer Status, ethnische Herkunft, Fähigkeiten, Geschlecht oder Alter) zu berücksichtigen. Dabei soll eine Balance zwischen Kontrolle und direkter Instruktion einerseits sowie selbstaktiven und eigenverantwortlichen Lernprozessen andererseits hergestellt werden (Reusser & Pauli, 2010a).

Es gehört zu den langfristigen Zielen einer adaptiven Lernanpassung, Lernräume für einzelne Lernende in einer „Lerngemeinschaft“ zu schaffen, die Stärken heterogener Gruppen zu nutzen und so das selbstregulierte Lernen aller Lernenden zu unterstützen (Corno, 2008). Dabei wird nur so viel Hilfe angeboten, wie gerade nötig ist, um einen Lernprozess auszulösen (vgl. Lipowsky & Lotz, 2015).

Die Diagnose des Wissensstandes der Schülerinnen und Schüler ist laut Van de Pol, Volman, Elbers und Beishuizen (2012) eine Voraussetzung für eine massgeschneiderte Lernunterstützung. Beck et al. (2008) konnten in Übereinstimmung mit der Forschungsliteratur zu Lehrpersonentrainings zeigen, dass Kompetenzen des adaptiven Unterrichtens in Trainings erworben werden können und dass sich solche Trainings auch in besseren Lernleistungen der Lernenden niederschlagen.

Da adaptiver Unterricht ein zentrales Element der individuellen Lernunterstützung ist, wird in Kapitel 3.7 noch einmal explizit darauf eingegangen.

BLENDED LEARNING

Digitale Medien tragen in unterschiedlicher Form dazu bei, den individuellen Voraussetzungen und Anliegen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht Rechnung zu tragen. Bereits seit vielen Jahren wird digitalen Medien ein grosses Potenzial für individualisierenden, differenzierenden oder personalisierenden Unterricht beigemessen. Computer werden in

wachsendem Masse als „cognitive tools“ eingesetzt, mit denen schülerorientierte Lehr- und Lernprozesse unterstützt werden können (Petko, 2014; Petko, Schmid, Pauli, Stebler & Reusser, 2017).

Blended Learning steht für eine Konfiguration unterschiedlicher Lernformen. Es stellt keine einzelne Lernform dar, sondern ergibt sich als Gesamtheit verschiedener Lernarrangements, die sowohl klassische als auch digitale Lernumgebungen kombiniert. Im wissenschaftlichen Kontext spricht man auch von hybriden Lernarrangements (vgl. Bendel, 2018). Die Mischung aus formellem und informellem Lernen fällt nach verbreiteter Auffassung ebenfalls unter den des Blended Learning. Die Qualität eines Mediums richtet sich dabei nicht nach den Merkmalen des Mediums selbst, sondern nach dem kommunikativen Zusammenhang, in dem das Medium Verwendung findet.

Die Digitalisierung des Lernens in Vernetzung mit entsprechenden Lehrmedien erfüllt als besonderes Lehr- und Lernkonzept verschiedene Anforderungen bei der Personalisierung des Lernens. Izmestiev (2012) erkennt im Ansatz des personalisierten Lernens einen „[...] new ICT-enabled education approach“ und meint damit, dass mit personalisierenden Lehrformen neue, informatik-basierte Bildungsprozesse generiert werden können. Digitale Medien können hybride Lernumgebungen massgeblich steuern, indem mit computergesteuerten adaptiven Feedbacks gearbeitet wird.

2.3 SCHULE ALS LERNENDE ORGANISATION

Unterricht mit den zuvor beschriebenen offenen resp. personalisierten Lernkonzepten erfordert ein Aufbrechen der traditionellen Schulprogramme. Eine Schule ist als *zweckrationales, geplantes und auf Funktionalität ausgerichtetes Gebilde* zu verstehen und stiftet Orientierung im Kontext moderner Gesellschaftsformationen (vgl. Bea & Göbel, 2010, S. 190 ff.). So stellt sich die Frage, welche Bedingungen für eine neue, personalisierende Schulkultur erfüllt sein müssen.

Schulen verstehen sich im Sinne von Qualitätssicherung vermehrt als Organisationen, die selbst „lehren und lernen“, sich also stets auch weiterentwickeln und verwandeln (vgl. Schratz & Steiner-Löffler, 1997). „Der Frage, ob Schulen als besondere soziale Organisationen lernen können, ist eine Betrachtung voranzustellen, *welche Bedingungen ex ante* vorliegen sollten, die sich auf das Lernen von Organisationen förderlich auswirken“ (Bormann, 2003, S. 1).

Schule als *lernende Organisation* hat eine wichtige Funktion in Bezug auf die Steuerung gesellschaftlich bedeutsamer Handlungsfelder (vgl. Bormann, 2003). Sie dient sowohl der

Sicherung und Entlastung als auch der Ordnung und Stabilität des gesellschaftlichen Zusammenhangs. Organisationen treten als Formen geregelten Zusammenwirkens oder als Möglichkeiten zweckmässiger Kooperation in Erscheinung (Gabriel, 2009). Ein wesentliches Merkmal einer Organisation ist ihre *zweckbestimmte Ausrichtung*, die wiederum in rationalen Handlungsabläufen zum Ausdruck kommt. Operationales Handeln setzt Strukturierung und Planung voraus. Organisationen stellen somit einerseits Entwürfe oder auch Konstrukte dar, denen durch Strukturen und Ordnungen ein *allgemeiner und verbindlicher Charakter* verliehen wird (vgl. Katenkamp, 2011). Organisationen unterstehen damit gewissermassen dem Willen, die dauerhafte Realisierung bestimmter Zielsetzungen auf planvolle Weise zu gewährleisten. Andererseits dient das planvolle und zweckmässige Zusammenwirken von Ressourcen sowie die Kooperation der Organisationsmitglieder einer *dauerhaften Realisierung der organisationalen Ziele* (vgl. Moldaschl, 2010).

Organisationen, also auch Schulen, wirken handlungsleitend auf Individuen und unterstützen die soziale Integration und die damit einhergehende *Identifikation mit relevanten sozialen und kulturellen Normen und Werten*. Zwar wird die allgemeine Verbindlichkeit der Normen und Werte durch ein System positiver und negativer Sanktionen abgesichert, gleichwohl muss aber die gesellschaftliche Relevanz der Institutionen und deren Akzeptanz auf der individuellen Ebene gewährleistet sein (vgl. Kräkel, 2007, S. 56 ff.). Die Organisationsform der Schule schafft Möglichkeiten für ein günstiges Klima für Lern- und Entwicklungsprozesse.

Im Zuge der Schulentwicklung erhalten Schulen zunehmend erhöhten Verantwortungs- und Entscheidungsfreiraum. Ist der Wille da, die Schule aktiv zu gestalten, können Innovationen umgesetzt werden, wie es beispielsweise bei der *Etablierung von personalisierten Lernkonzepten* notwendig ist.

Dabei verleiht der Schulalltag Ordnung und Stabilität durch etablierte Regeln und Strukturen und ist handlungsleitend für alle Beteiligten. Es werden gesellschaftlich respektierte Verhaltensweisen greifbar. Ausserdem werden unterschiedliche Handlungssituationen strukturiert, gesellschaftlich bedeutsame Handlungsfelder gesteuert und gesellschaftliche Zusammenhänge gesichert. Die Veränderung des Unterrichts unter der Leitidee der Personalisierung des Lernens beginnt auf der makroperspektivischen Ebene, also auf der Ebene der Schule. Die sogenannte ‘Grammatik der Schule’ (engl. ‘Grammar of Schooling’, Tyack & Tobin, 1994, S. 494) bildet subjektive Denk- und Handlungsmuster heraus. Sie wirkt in diesem Sinne als *Reproduktionsstätte sozialer Ordnungen und beeinflusst soziale Determinanten und die Unterrichtsgestaltung*. So wird deutlich, dass die Grammatik der Schule

Rahmenbedingungen der Lernorganisation festlegt, also z. B. räumliche Aufteilung in Klassenzimmer, zeitliche Einteilung des Schulalltags, Stufung nach Jahrgangsklassen, Unterrichtsstunden oder Pausen.

Bezüglich der internen Voraussetzungen der lernenden Organisation Schule, ist an erster Stelle entscheidend, welche *Entwicklungsbereitschaft der Mitarbeitenden* (Lehrkräfte) besteht. Organisationales Lernen wird nicht einfach als Addition der individuellen Engagements, sondern vielmehr als gemeinsame und sich gegenseitig befruchtende Potenz in Bezug auf die Realisierung bestimmter Ziele begriffen (vgl. Fullan, 1999, S. 78 ff.). Da die Akteure meist über ein hohes Mass an Autonomie verfügen, neigen sie einerseits zu Dauerhaftigkeit des Verhaltens, andererseits auch zu hoher Innovationsfreundlichkeit (vgl. Laux & Liermann, 2005, S. 67 ff.).

Auf der *personalen Ebene* erweist sich das hohe Mass an Autonomie (der Lehrenden und Lernenden) als ausgesprochen günstige Voraussetzung für lernende Organisationen. Die Offenheit des Systems Schule und das hohe Mass an Autonomie der Mitarbeitenden in Bezug auf selbstorganisierte Prozesse (etwa im Unterricht) sind zwar gute Voraussetzungen für organisationales Lernen, lösen aber keineswegs automatisch Entwicklungsprozesse der Organisation aus. Schulentwicklung ist ein genuin gemeinsames Werk und entsteht durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf allen Ebenen (Bormann, 2003, S. 6): „Je grösser die Gruppe derer ist, die die Veränderungen tragen, desto eher gelingen diese [...]. Implizit sind damit verschiedene organisatorische Ebenen angesprochen, auf denen Lernprozesse stattfinden können.“ Organisationales Lernen wird schliesslich immer dann besonders vorangetrieben,

- wenn *Proaktivität*, die sich als aufeinander bezogene Antizipation von Erwartungen (etwa in Bezug auf die Umsetzung von Zielen) darstellt, gegeben ist;
- wenn *Prosozialität*, namentlich in Bezug auf die Antizipation von Problemen und Hindernissen, gegeben ist;
- wenn *Partizipation* auf allen Ebenen möglich ist.

Die Veränderung der Schule ist immer auch mit Impulsen verbunden, die seitens der Schule an die Umwelt gesendet werden, umgekehrt aber ist die Veränderung der Schule immer auch ein Reflex auf (äussere) Impulse, die von der Schule bzw. ihren Akteuren wahrgenommen werden. Bormann (2003, S. 1) schreibt dazu: „Aufgrund der spezifischen schulischen Struktur und der daraus resultierenden pädagogischen Freiheit der Akteure ist der Kern der in ihr stattfindenden Tätigkeit, der Unterricht, wenig technologisierbar, damit nur bedingt steuerbar und entsprechend eingeschränkt kontrollierbar.“

Schulen können dann den Schritt zu *Organisationen mit personalisierten Lernkonzepten* bewerkstelligen, wenn in ihrem Umfeld dahingehend positive Rahmenbedingungen vorhanden sind, dass sie über grosse Handlungsspielräume verfügen bzw. mit der Schulaufsicht ein auf Vertrauen beruhendes Verhältnis gepflegt wird. Andererseits müssen auch Bedingungen gegeben sein, die nach innen befruchtend wirken, und die handelnden Akteure müssen gegenüber Veränderungen und neuen Strukturen aufgeschlossen sein (vgl. Bormann, 2003). Doppler und Lauterburg (1994, S. 105) schreiben in diesem Zusammenhang von der Notwendigkeit, dass „[...] die beteiligten Menschen [...] selbst ihre Einstellung, ihr Verhalten, die operativen Massnahmen sowie die dazu notwendige Aufbau- und Ablauforganisation ständig den wechselnden Anforderungen der relevanten Umwelten anpassen“ sollten. Diese Anpassung geschieht nicht von allein. Sie muss immer wieder von neuem angeregt, vermittelt, angestossen und organisiert werden.

Eine zentrale Aufgabe der Schule besteht vornehmlich darin, neue, intensive und produktive Formen der Kooperation zu etablieren. Die kollegiale Zusammenarbeit im Dienst eines auf heterogene Lerngruppen ausgerichteten Unterrichts ist eine wesentliche Entwicklungsaufgabe für Schulen. Vielerorts stellt die Arbeit in Unterrichtsteams oder auch die kooperative Unterrichtsentwicklung eine wichtige Grösse bei der Qualitätsentwicklung dar (vgl. Brägger, 2012). Die Arbeit in Unterrichtsteams lohnt sich vor allem aus folgenden Gründen (vgl. Bosen, 2005, S. 18):

- *Lehrpersonen lernen voneinander und miteinander:* Lehrpersonen nutzen die Vielfalt unterschiedlicher Arbeitsweisen, welche in einem Team vorkommen, um Lernarrangements zu entwickeln. Die Zusammenarbeit in Unterrichtsteams bietet Raum, voneinander zu lernen und in einem kollegialen Rahmen auszuprobieren und zu evaluieren. Lehrpersonen lernen mithilfe vielseitiger Lern-, Übungs-, Gestaltungs- und Beratungsphasen, ihr eigenes Handeln zu überprüfen und lernen aus Erfahrungen im Team.
- Unterrichtsteams begreifen sich als professionelle Lern- und Arbeitsgemeinschaften und übernehmen Vorbildfunktionen für das Lernen der Schülerinnen und Schüler. Dabei führt der Einsatz einer Vielfalt an Lernformen zu selbstständigerem Arbeiten und einem positiveren Selbstbild.
- Unterrichtsteams schaffen Entlastung, erhöhen die Berufszufriedenheit und die Bereitschaft, an schulischen Veränderungen mitzuwirken: Lehrpersonen, die in Unterrichtsteams arbeiten, berichten davon, dass sie sich durch das Team entlastet fühlen. Gewonnene Freiräume werden dafür genutzt, Verstehens- und Kommunikationsprozesse der Lernenden zu beobachten und zu reflektieren oder an schulischen Weiterentwicklungen mitzuhelfen. Dies schafft eine erhöhte Berufszufriedenheit.
- *Unterrichtsteams erleichtern den Berufseinstieg neuer Lehrpersonen:* Lehrpersonen, welche in einem Schulhaus neu beginnen, erhalten in Unterrichtsteams fachliche, soziale und

organisatorische Unterstützung. Sie können bestehende Materialien nutzen und werden dadurch entlastet.

Organisatorische Rahmenbedingungen und Strukturen sowie die Bereitschaft für ein aktives Engagement aller Beteiligten sind Voraussetzung für gelingende ko-produktive Formen der Kooperation.

2.4 FORSCHUNGSSTAND

Traditioneller Unterricht ist hinsichtlich Umsetzungs-, Prozess- und Ergebnisqualitäten international gut erforscht. Daher präsentiert sich die Forschungslage zu traditionellem Unterricht deutlich breiter und einheitlicher als diejenige zu neueren Konzepten eines individualisierenden oder offenen Unterrichts.

Lange Zeit wurden der offene und der geschlossen-frontale Unterricht einander gegenübergestellt (Messner & Blum, 2019). Im Anschluss an grossangelegte internationale leistungsvergleichende Studien wie TIMSS und PISA haben sich erweiterte Bildungsstandards etabliert, welche auch die Eigenrechte und Eigenverantwortung der Lernenden verstärkt ins Zentrum rücken (Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele, Schneider et al., 2001). Im Zusammenhang mit Veränderungen hin zu einer kompetenzorientierten Unterrichtskultur hat sich die polarisierend geführte Diskussion einer Gegenüberstellung von offener zu frontaler Instruktion entspannt. Auch im Zuge eines vermehrt individualisierenden, personalisierenden Unterrichts stellt sich indes nach wie vor *die Frage nach der Wirksamkeit von Unterricht und damit zunehmend auch nach der Wirksamkeit erweiterter Lehr- und Lernformen*.

Nachfolgend wird der Forschungsstand zu personalisiertem Lernen und verwandten Konzepten umrissen.

2.4.1 FORSCHUNGSSTAND ZUM PERSONALISIERTEN LERNEN

Bislang liegen nur wenige empirische Befunde zur Leitidee des personalisierten Lernens vor. Dies, weil das Konzept der Personalisierung im deutschsprachigen Raum noch wenig verbreitet ist und aufgrund der Unschärfe des Konzeptes (d. h. unterschiedliche Definitionen und Auslegungen) nur begrenzt Aussagen über Umsetzungsqualität von Massnahmen oder Wirkungsqualitäten gemacht werden können. Untersucht und beschrieben wurden bisher vor allem Oberflächenstrukturen des Unterrichts, während Tiefenstrukturen (d.h. Qualitäten von Lehr-Lernprozessen) bestenfalls über Fallbeschreibungen Eingang in die Forschung fanden.

Aus dem englischsprachigen Bildungsraum liegen unter anderem drei Begleitstudien zu Schul- und Unterrichtsentwicklung in Richtung einer Personalisierung des Lernens vor: (1) die Begleitstudie zur Schul- und Unterrichtsreform in England (Sebba, Brown, Steward, Galton & James, 2007), (2) die Begleitstudie zum Entwicklungsprojekt der Bill and Melinda Gates Foundation in den USA (Bill and Melinda Gates Foundation & RAND Corporation, 2014) sowie (3) die Begleitstudie zum Schul- und Unterrichtsentwicklungsprojekt in Victoria (Australien; Prain, Cox, Deed, Edwards, Farrelly, Keeffe et al., 2014, 2015).

(1) Als David Miliband Anfangs des 21. Jahrhunderts dem Department for Education and Skills als Erziehungsminister in Grossbritannien vorstand, trieb er die Schulentwicklung in Richtung Personalisierung des Lernens voran. Einige Monate später gab das DfES eine Studie in Auftrag, die untersuchen sollte, wie die Schulen Lernen mit verstärkter Personalisierung umsetzen (DfES, 2004). Die Befragungen, die an verschiedenen englischen Universitäten durchgeführt wurden, zeigen, dass es grosse Unterschiede bezüglich der Definition von „personalised learning“ gibt (Campbell, Robinson, Needlands, Hewston & Mazzoli, 2007; Hartley, 2008). Obwohl der Begriff offenbar uneinheitlich definiert wird, konnte die Forschungsgruppe dennoch gemeinsame Merkmale ausmachen, welche von 270 Schulen als zentrale Faktoren genannt wurden:

- Beim personalisierten Lernen wird das Lernvermögen des Individuums eingeschätzt und es wird eine entsprechende Lernunterstützung angeboten.
- Jeder Schüler, jede Schülerin hat hinsichtlich des individuellen Potenzials Anrecht auf ein befriedigendes Angebot.
- Das personalisierte Lernen entspricht dem Konzept der Inklusion.
- Bildungsinhalte sind flexibel zu gestalten.
- Die Lernenden übernehmen möglichst viel Selbstverantwortung für das eigene Lernen.

(2) Ab den 2010er-Jahren hat die Bill and Melinda Gates-Foundation ein Schulentwicklungsprojekt im Bereich Personalisierung des Lernens finanziell unterstützt. Die amerikanische RAND-Corporation (Research and Development Corporation) hat die Begleitstudie zu diesem Projekt durchgeführt. Man suchte nach Systemen und Zugangsweisen, die Lernen auf Bedürfnisse, Kompetenzen und Interessen der einzelnen Schülerinnen und Schüler abstimmen. In der Längsschnittuntersuchung (Bill and Melinda Gates Foundation & RAND Corporation, 2014) wurden 52 Schulen untersucht. Im ersten Jahr wurden Schulen erforscht, welche Lernen mit vermehrt personalisierten Lernformen schon seit mindestens zwei Jahren implementiert hatten. Involviert waren private und öffentliche Schulen. In der zweiten

Untersuchungseinheit wurden weitere Schulen in das Projekt eingebunden. Die Datenanalysen aus Leistungstests zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler der Fallschulen mit personalisierten Lernkonzepten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe aus regulären Schulen in Mathematik und Lesen einen Leistungszuwachs erzielt hatten. Ausserdem liessen sich bei den untersuchten Schulen vier generelle didaktische Elemente herauskristallisieren (vgl. ebd., 2014, S. 6):

- „*Schülerprofile* („*learner profiles*“): wöchentliche Erfassung und Dokumentation der Lern- und Leistungsentwicklung, damit die Lehrpersonen über die Leistungen, Stärken und Bedürfnisse der Lernenden Bescheid wissen;
- *personalisierte Lernpfade* („*personal learning paths*“): durch Öffnung des Unterrichts;
- *kompetenzbasiertes Vorgehen* („*competency-based progression*“): Angebot von verschiedenen Lernmethoden (projektbasiertes, individuelles Arbeiten oder Arbeiten in der Gruppe)
- *flexible Lernumgebung* („*flexible learning environments*“): flexible Raum-, Zeitstrukturen.“

(3) Das *australische* Department of Education and Early Childhood Development in Victoria führte (2008) ein Schulentwicklungsprojekt in einer unterprivilegierten Region durch, welches den Schülerinnen und Schülern personalisiertes Lernen ermöglichen sollte. Es wurde eine ausführliche Analyse zu Gemeinsamkeiten von verschiedenen personalisierten Lernkonzepten erstellt. Dabei wurden Definitionen aus Nordamerika, Grossbritannien, Australien und Neuseeland berücksichtigt. Die Autorinnen und Autoren konnten vier Basisdimensionen von personalisiertem Lernen identifizieren:

- Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien („*Information and communication technology*“ [ICT]),
- *lebenslanges Lernen* („*Lifelong learning*“),
- *Lernerzentrierung* („*Learners are central*“) und
- *Gemeinschaft und Kooperation* („*Communities of collaboration*“).

Somit stehen in den Schulen vier Kerndimensionen im Zentrum: Erstens die starke Betonung von Informatik- und Kommunikationstechnologien, welche als Schlüsselfaktor eines differenzierten, interaktiven und vernetzten Lernens betrachtet wird, zweitens die Verknüpfung mit „lebenslangem Lernen“, wodurch nicht nur eine Einzelschule, sondern das gesamte Bildungssystem Teil der Konzeptüberlegungen wird. Drittens wird in der Studie die Lernerzentrierung als Leitidee deutlich, welche individuelle Lernbedürfnisse berücksichtigt und Mitbestimmung und Wahlmöglichkeiten erlaubt. Viertens wird in der Studie die Lernerzentrierung als Leitidee deutlich, welche individuelle Lernbedürfnisse berücksichtig

sowie Mitbestimmung und Wahlmöglichkeiten erlaubt (vgl. Department of Education and Early Childhood Development, 2008).

Eine weitere grössere Untersuchung zum Konzept des personalisierten Lernens wurde von einer anderen australischen Forschungsgruppe durchgeführt (Prain et al., 2014, 2015). Durchleuchtet wurden Aspekte des Wohlbefindens von insgesamt 4000 australischen Sekundarschülerinnen und -schülern aus tieferen sozialen Schichten. Ausserdem wurde die Nutzung von Lernräumen der Schüler beim personalisierten Lernen durchleuchtet. Im Zentrum stand dabei die Frage, ob eine Öffnung des Unterrichts persönliche Lernprozesse ermöglichen und das Wohlbefinden der Lernenden verbessern kann (Prain et al., 2014, 2015). Die Ergebnisse zeigen u. a., dass Schülerinnen und Schüler mit tiefem sozioökonomischem Status bei einer Öffnung des Unterrichts ein besseres Wohlbefinden und höhere Lernerträge etablieren konnten.

John Hattie hat in seiner vielzitierten Studie „Visible Learning“ (2009) 800 Metaanalysen zu Einflussgrössen auf die Lernleistung zusammengefasst und dabei die effektive Grösse von Dutzenden von Bildungspraktiken und -einflüssen aufgezeigt. Zu den lernrelevanten Wirkungen traditioneller versus alternativer Lernarchitekturen schreibt er in seiner Meta-Meta-Analyse (S. 258, übersetzt v. Verf.): „Alle Programme ausser einem hatten nahezu keine Auswirkungen. Nur direkter Frontalunterricht hatte positive Auswirkungen auf Grundfertigkeiten, soziale und affektive Fähigkeiten.“ Zu den Programmen, die wenig oder gar keine Wirkung zeigten, gehörten Programme mit ähnlichen Akzentuierungen wie personalisierte Lernformen, z. B. „ganzheitliches, schülerzentriertes Lernen“, „Lernen zum Lernen“, „aktives Lernen“ und „kooperatives Lernen“. Fragwürdig erscheinen im Zusammenhang mit Hatties Studienergebnissen Aktualität, Validität oder Repräsentativität. Eine Hauptkritik an der Hattie-Studie ist beispielsweise, dass Variablen nicht klar definiert und Hintergrund- und Kontextvariablen nicht berücksichtigt sind. In der Studie wird ausserdem eine Kausalität behauptet, welche für Unterricht kaum haltbar ist (vgl. z. B. Brügelmann, 2013).

Die Beschreibungen zum internationalen Forschungsstand machen deutlich, dass der Sammelbegriff des Personalisierten Lernens einer breit gefächerten Leitidee entspricht, die den gesamten Bildungsbereich tangiert und deutlich mehr als die Implementation einer neuen Unterrichtsmethode beinhaltet. Schwierig für die Forschung ist vor allem, dass das Konzept des Lernens unter der Leitidee einer verstärkten Personalisierung nach wie vor sehr uneinheitlich definiert und umgesetzt wird. Im deutschsprachigen Raum ist die Forschungslage zu diesem erst aufkommenden Konzept bisher noch sehr schmal. Es finden sich vor allem bei zwei Forschungsgruppen erste grössere Forschungsarbeiten zum personalisierten Lernen: von der

schweizerischen Forschungsgruppe um Kurt Reusser, Rita Stebler und Christine Pauli an den Universitäten Zürich und Fribourg und von der österreichischen Forschungsgruppe um Michael Schratz der Universität Innsbruck.

ERGEBNISSE AUS DER HAUPTSTUDIE „PERLEN“

Stebler et al. (2018) berichten in ihrem Artikel Teil-Ergebnisse der Längsschnittstudie „*perLen - Personalisiertes Lernen in heterogenen Lerngruppen*“ (www.perlen.uzh.ch). Dabei werden Befunde aus der dritten von insgesamt drei Befragungen von Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe referiert. Es interessiert insbesondere, (1) ob und in welcher Ausprägung sich ausgewählte Aspekte von Dimensionen personalisierten Lernens in den Lehr-Lernkulturen der perLen-Schulen manifestieren, (2) wie die Lernenden Unterrichtsqualität beurteilen und wie (3) die Befindlichkeit der Lehrpersonen mit dem Grad der Personalisierung an ihrer Schule variieren.

„Der Aufbau personaler und sozialer Kompetenzen sowie die Stärkung des selbst- gesteuerten Lernens [...] ist den Lehrpersonen in perLen- Schulen ein wichtiges Anliegen. Besonders hoch ist die Ausprägung in sehr stark personalisierten Schulen.“ (Stebler et al., 2018, S. 169). Es gibt „tendenziell mehr Gelegenheiten für individuelle Lernberatung und fachliches Coaching“ als in traditionellen Lernsettings (vgl. ebd., S. 169). Die Lernenden arbeiten häufiger mit Lernjournalen und es werden oftmals „individuelle Lernziele“ vereinbart (vgl. ebd., S. 169). Die Urteile der befragten Lernenden bestärken die Aussagen der Lehrpersonen.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass sich Lernende, vor allem in sehr stark personalisierten Schulen, verantwortlicher für ihr Lernen fühlen und die Zusammenarbeit mit anderen Lernenden und Lehrpersonen als produktiver wahrnehmen. Die Lehrpersonen sehen sich in innovative Kollegien eingebunden, fühlen sich sehr wohl in der Schule und haben das Gefühl, Gewünschtes auch tatsächlich bewirken zu können.

Bezüglich Unterrichtsqualität beurteilen die Lernenden den Unterricht als „kognitiv aktivierend und verständnisorientiert“ (vgl. Stebler et al., 2018, S. 174). Sie haben trotz der offeneren Unterrichtsgestaltung nicht den Eindruck einer ineffizienten Zeitnutzung und fühlen sich von den Lehrpersonen gut unterstützt. Schülerinnen und Schüler aus *sehr stark* oder aus *moderat personalisierten Schulen* beurteilen die vier erfragten Aspekte der Unterrichtsqualität (Verständnisorientierung, personale Lernunterstützung, kognitive Aktivierung, Zeitnutzung) wesentlich positiver als Schülerinnen und Schüler aus *stark* personalisierten Schulen (vgl. ebd., S. 171). Lernende der „mittleren“ Gruppe 2 (stark personalisiert) bewerten den Unterricht

generell als weniger kognitiv aktivierend, verständnis-orientiert und unterstützend als die beiden andern Gruppen (sehr stark, moderat personalisiert). Stebler et al. (2018) finden mögliche Indizien dafür unter anderem in Schuldokumentationen, welche darauf hinweisen, dass die Schulen dieser Mittelgruppe im Vergleich zu sehr stark oder moderat personalisierten perLen-Schulen stärker im Wandel begriffen sind, „was sich evtl. auch in kritischeren schülerseitigen Beurteilungen der Unterrichtsqualität niederschlägt“ (vgl. ebd., S. 174). Stebler et al. (2018, S. 173) merken an, dass in weiteren vertieften, auch qualitativen Datenanalysen untersucht werden sollte, „Welche Konfigurationen die einzelnen Schulen kennzeichnen und inwiefern dadurch auch tiefenstrukturelle Qualitäten des Lernens (z. B. fachdidaktische Qualitäten der kognitiven Aktivierung, der Aufgabenbearbeitung und der adaptiven Lernunterstützung) [...] lernwirksam realisiert werden und zur Entwicklung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen beitragen [...].“

Die Forschungsgruppe stellt grosse Variationsvielfalt sowie Varianz in der Umsetzung (z. B. hinsichtlich Schulgrösse, pädagogische Teamzusammensetzung, „Mischung von Jahrgängen“ und Leistungsstärken, „Fluktuation in Lerngruppen durch dynamische Schülerzuweisung“, Jahrgangsklassen „als administrative Einheiten“) fest (vgl. Stebler et al., 2018, S. 174). Die „perLen-Schulen sind von traditionellen Schulen nicht [nur verschieden, sondern auf] sehr unterschiedliche Weise [verschieden. Dies hat es auch] „verunmöglicht, eine valide Kontrollgruppe zu bilden“ (vgl. ebd., S. 174). Die vorherigen Ausführungen legen den Schluss nahe, dass es *Bedarf an weiteren empirischen Analysen und auch an theoretischen Klärungen gibt*. Wie weiterhin mit methodologischen Herausforderungen in der Forschung rund um den Sammelbegriff des Personalisierten Lernens umgegangen werden kann, werden zukünftige, klug inszenierte Forschungsarbeiten zeigen müssen. Helmke (2009) und Schrader (2012) empfehlen grundsätzlich, den variablenorientierten Forschungsansatz durch einen personenintegrierten Ansatz zu ergänzen. Auch Stebler et al. (2018) sind der Ansicht, dass es trotz der methodischen Herausforderungen solche „messy studies“ in „real learning in new fields“ braucht (Fischer & Järvelä, 2014, zit. nach Stebler et al., 2018, S. 175).

Schratz et al. (z. B. Agostini, Schratz & Risse, 2018; Schratz, 2017, 2019; Schratz et al., 2011; Schwarz & Schratz, 2014; Schwarz, 2012) versuchen dieser Forderung in einem qualitativen, phänomenologisch orientierten Forschungsansatz nachzukommen. Mittels sogenannter Vignetten erschliessen sie den Vollzug von Lernerfahrungen (Agostini et al., 2018). Vignetten, also kurze, prägnante Erzählungen, welche aus dem Datenmaterial isoliert und sprachlich in mehrschrittigen Anreicherungsprozessen narrativ verdichtet werden, dienen dazu,

Erfahrungsmomente pädagogischen Handelns versteh- und erfahrbar zu machen. (Schratz, 2019).⁵

VERTIEFUNGSARBEITEN AUS DEM PROJEKT „PERLEN“

In der vorliegenden Arbeit werden Merkmale und Aspekte der *Schulkultur*, *Aufgabenkultur*, *Lehr-Lernkultur* sowie *Lernunterstützungskultur* in zwei Fallschulen vertieft untersucht. Die hier folgenden Ausführungen beziehen sich auf bisherige Ergebnisse aus Forschungsarbeiten aus dem perLen-Projekt.⁶ Befunde, die zu den eigenen Forschungsfragen passen, vermögen dabei Hinweise zur Einordnung und Interpretation der eigenen Daten zu geben.

SCHULKULTUR

In einer Vertiefungsarbeit des perLen-Projekts zur *Schulentwicklung in den Fallschulen des perLen-Projekts* (Galle, in Druck) werden unter anderem Entwicklungsprozesse in Richtung personalisierten Lernens mittels strukturierter Inhaltsanalysen und Mixed-Methods-Analysen untersucht. Im Zentrum stand die Forschungsfrage, wie Schulleitende und Lehrpersonen von elf perLen-Schulen ihren Unterricht und ihre Schule in Richtung einer vermehrt personalisierten Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen weiterentwickeln.

Bei den zusammenfassenden Fallbeschreibungen aus Selbstberichten wird deutlich, dass die elf Fallschulen Lehr- und Lernumgebungen mit vermehrt selbstreguliertem und problemlösend-entwickelndem Lernen etabliert haben.

Über die Weiterentwicklung des Unterrichts hinaus lassen sich strukturelle und pädagogische Veränderungen beobachten: Es gibt eine umfassende Restrukturierung von traditionellen Schul- und Unterrichtsstrukturen (Lernräume, Lernzeit, Lerngruppierungen etc.) und eine Intensivierung der Kooperation zwischen Lehrpersonen nicht nur bezogen auf die Unterrichtsentwicklung, sondern auch auf die alltägliche Unterrichtsarbeit. Ausserdem findet

⁵ Im Projekt „Personale Bildungsprozesse in heterogenen Gruppen“ (vgl. Schratz et al., 2011) wurde ein mehrperspektivisches Design gewählt, bei dem prägnante Erzählungen schulischer Erfahrungsmomente (Vignetten) von 48 Lernenden an 24 Schulstandorten verdichtet wurden. Das Forschungsprojekt verfolgte das Ziel, gelebte Schul- und Lernerfahrungen von Lernenden hermeneutisch-phänomenologisch zu analysieren, um zu einem tieferen Verständnis personaler Bildungsprozesse zu gelangen und neue Einsichten in das Lernen in heterogenen Gemeinschaften zu gewinnen (vgl. ebd., S. 36).

⁶ Im Projekt „perLen“ wurden 11 Schulen als Fallschulen ausgewählt, welche bereits seit einigen Jahren unterschiedliche schulpädagogische und didaktische Massnahmen getroffen haben, die zu einer neuen resp. erweiterten Lernkultur führen, und die bereit waren für vertiefte und breitere Erhebungen (z. B. Analyse der Schuldokumente oder Interviews zu mehreren Zeitpunkten). Die beiden ausgewählten Fallschulen der vorliegenden Dissertation sind ebenfalls Fallschulen des perLen-Projektes.

eine gezielte Professionalisierung und Personalrekrutierung hinsichtlich aktueller Entwicklungsthemen an der Schule statt. In den Interviews werden gemäss Galle (ebd., folgende Entwicklungsgegenstände erwähnt: Neuordnung von Lerninhalten für alters- und oder leistungsdurchmischte Lerngruppen, Erarbeitung von Lernaufgaben und Aufgabensammlungen, welche die Schülerinnen und Schüler selbstständig und eigenverantwortlich lösen können. Auch wird ein vielfältiger Einsatz von Lehr- und Lernformen für geführten und offenen Unterricht berichtet. Schülerinnen und Schüler erwerben überfachliche Kompetenzen zur Nutzung offener Lernangebote, es erfolgt eine Anpassung der Lernbegleitung und -förderung an heterogenere Lerngruppen. Ausserdem werden Lernräume, Stundenpläne und Kooperationsformen von Lehrpersonen umgestaltet. Erwähnt werden zudem schulinterne und schulexterne Weiterbildungen und verstärkte Zusammenarbeit mit Schulbehörden, Schulnetzwerken sowie Kontakte zu weiteren Schulen mit ähnlichen Unterrichtskonzepten.

Die Ergebnisse der *Interviewauswertungen* bestätigen, dass sich in den Schulen einzelne Dimensionen der Leitidee eines verstärkt personalisierten Lernens (vgl. Reusser, 2015) zeigen: Anpassung der Unterrichtsangebote an Schülerinnen, Schüler und Lerngruppen sowie an deren personale Voraussetzungen, als Lehrperson und Lerngemeinschaft bildend und unterstützend wirken, Aufbau personaler und sozialer Kompetenzen, ganzheitliche Förderung der Schülerinnen und Schüler, Ermöglichen selbstgesteuerten Lernens auf eigenen Wegen und kompetenzorientiertes Lernen zur persönlichen Sache der Lernenden machen.

LEHR-LERNKULTUR

In einer anderen Vertiefungsstudie wurden *Dimensionen und Ausprägungen der Unterrichtsentwicklung in drei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten* auf der Grundlage von Interviews und deren Auswertung mittels qualitativer Inhaltsanalyse untersucht (Würscher, 2016). Bearbeitet wurde folgende Hauptfragestellung: Welche Schritte und didaktischen Massnahmen werden aus der Sicht der Interviewpartnerinnen und Interviewpartner von den ausgewählten Schulen unternommen, um eine höhere individuelle Adaptivität des Unterrichts zu erreichen resp. personalisiertes Lernen zu ermöglichen? Besonders dynamische *Entwicklungen des Unterrichts* zeigten sich auf der Ebene der Lehr-Lern-Methoden, auf der Ebene der Differenzierung der Lernziele und Stoffinhalte sowie auf der Ebene der Beurteilungsformen. Herausforderungen manifestierten sich beispielsweise in der Ambivalenz zwischen Öffnung und Strukturierung des Unterrichts sowie in Bezug auf die Beurteilungsformen von Aufträgen und Prüfungen, die von traditionellen Formen abweichen.

Als wichtige Gelingensbedingung für die Einführung personalisierter Lernkonzepte nannten interviewte Lehrpersonen insbesondere die schrittweise Anpassung an das neue System. Des Weiteren wird aus den Interviews deutlich, dass eine positive Einstellung der Lehrpersonen zur Unterrichtsentwicklung für eine erfolgreiche Umsetzung personalisierter Lernkonzepte im Unterricht von zentraler Bedeutung ist.

AUFGABENKULTUR

Eine weitere Arbeit im Umfeld des perLen-Projektes beschäftigt sich mit Lehrpersonen-Interviews aus der perLen-Studie im Hinblick auf *Differenzierung und Lernstofforganisation resp. Aufgabenorganisation* (Butschi, 2015). Folgende Fragestellungen wurden bearbeitet: Wie erfolgt in Schulen mit personalisierten Lernkonzepten die Abstimmung der Aufgaben, Inhalte und Ziele auf die Voraussetzungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler? Welche Herausforderungen nennen die Lehrpersonen mit Blick auf die Differenzierung von Lernaufgaben, Inhalten und Zielen?

Die Analysen verweisen darauf, dass eine Differenzierung der Inhalte im Unterricht hauptsächlich über Stoffumfang und Zeitaufwand (z. B. Menge der Aufgaben oder Arbeitstempo), Komplexitätsgrad (Niveaugruppen, Bearbeitungstiefe des Inhalts), die Notwendigkeit direkter Hilfe bzw. den Grad der Selbstständigkeit (Wahlfreiheit bzgl. Zeiteinteilung, Arbeitsschrittplanung) erfolgt. Demgegenüber berichten nur wenige Schulen von inhaltlichen oder methodischen Differenzierungsmassnahmen. Auch soziale Differenzierungsmassnahmen, wie kooperative Arbeit in Lerngruppen, werden fast nie als Differenzierungsmöglichkeit genannt. Dagegen werden verschiedene Massnahmen zur Übersicht über die Lernwege eingesetzt (z. B. Lernmanagement-Software, Arbeitspläne, Kompetenzraster). Massnahmen für Differenzierung in Bezug auf Lernziele zeigen sich in unterschiedlichen Anforderungsniveaus, individueller Lernzielorientierung (z. T. auch Lernzielbefreiung) oder Orientierung an subjektiven Zielperspektiven (z. B. berufliche Perspektiven).

LERNUNTERSTÜTZUNGSKULTUR

In einer *Fallstudie zur individuellen Lernunterstützung* wurden Interviews mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (Bührer, 2017). Folgende Fragestellung war für die explorative Falluntersuchung wegweisend: Wie zeigt sich die individuelle Lernunterstützung von

Schülerinnen und Schülern durch die Lehrperson in der Praxis einer ausgewählten perLen-Schule und welche Bedeutung hat sie für die Lehrpersonen?

Die Fallstudie zeigt, dass die entsprechende Fallschule, welche gleichzeitig Fallschule A dieser Arbeit ist, über ein differenziertes Konzept hinsichtlich individueller Lernunterstützung verfügt, bei dem Lernende in allen Unterrichtsphasen flexibel in direkter und indirekter Form unterstützt werden. Individuelle Lernunterstützung findet auf fachlicher Ebene bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen statt, aber auch bezogen auf die Förderung von Lernkompetenz. Ausserdem werden die Lernenden in regelmässigen Lerncoaching-Gesprächen lernprozessbezogen begleitet, um selbstreguliertes Lernen zu fördern. Die interviewten Lehrpersonen heben insbesondere das Lerncoaching als den zentralen und persönlich bedeutsamsten Unterschied zu traditionellem Unterricht positiv hervor.

Die befragten Lehrpersonen erleben Lernunterstützung insgesamt als bedeutsam, insbesondere, wenn durch vermehrte Individualisierung des Unterrichts verschiedene Lernwege möglich werden. Die Lehrpersonen nehmen sich vor allem im Lerncoaching als wirksam wahr und beschreiben Fortschritte der Lernenden bezüglich Lernkompetenzen und Fähigkeiten zur Selbststeuerung. Zudem stellen sie einen bedeutenden Einfluss des Coachings auf die Beziehung zu den Lernenden und das Unterrichtsklima fest. Die Analysen zeigen aber auch, dass die interviewten Lehrpersonen die Umsetzung individueller Lernunterstützung als herausfordernd wahrnehmen (z. B. Balance von Fremd- und Selbststeuerung, erweiterte Lehrpersonenrolle sowie erhöhte Komplexität des Unterrichts).

2.4.2 FORSCHUNGSSTAND ZU VERWANDTEN KONZEPTEN

Bisher liegen vor allem Forschungsergebnisse zur Oberflächenstruktur personalisierter Lernarrangements vor. So gibt es Ergebnisse aus quantitativer und qualitativer Forschung zu Formen des binnendifferenzierenden, individualisierten, adaptiven oder offenen Unterrichts. Versuche, einen umfassenden Überblick über die Befundlage zu personalisiertem Unterricht zusammenzustellen, gelingen nur schwerlich, da sich die Forschungslage als sehr lückenhaft und uneinheitlich präsentiert (Bohl et al., 2011; Häcker, 2017; Lipowsky & Lotz, 2015).

Die in Kapitel 2.2 beschriebenen Konzepte, die in unterschiedlichen (reform-)pädagogischen Traditionen beheimatet sind, verfolgen ein gemeinsames Ziel, nämlich die individuelle Förderung aller Schülerinnen und Schüler in den zunehmend heterogenen Lerngruppen der obligatorischen Schule. Verwandte Konzepte personalisierender Unterrichtsformen sind nicht trennscharf voneinander abzugrenzen und umfassen mehr oder weniger ähnliche Definitionen und/oder Zielsetzungen. Sie unterscheiden sich in verschiedenen Ausmassen der Anpassung des Lernangebots an die Lernvoraussetzungen und in der Lehrkräftesteuerung bzw. der Schülerinnen- und Schülersteuerung.

Bei der Sicherstellung der Zielerreichung geht es in unterschiedlicher Weise darum, ob und wie Lernende Lernergebnisse erzielen. Dabei akzentuieren verschiedene Konzepte einerseits Reduktion, andererseits Harmonisierung von Leistungsunterschieden. Es zeigen sich Unterschiede in der Weite der gesteckten Zielperspektiven, beispielsweise durch optimal angepasste Angebote bis zur Anleitung und Unterstützung von Lernenden zur Mit- und Selbstbestimmung (vgl. Häcker, 2017). Um die divergierenden Begrifflichkeiten der verschiedenen Konzepte schlägt Dumont (2019) vor, „individuelle Förderung“ im Sinne einer tiefgreifenden Gesamtunterrichtsstrategie zu verstehen, bei der die Lehrkraft einzelnen Schülerinnen und Schülern ein an ihre spezifischen Lernvoraussetzungen angepasstes Lernangebot macht mit dem Ziel einer kontinuierlich zunehmenden Verantwortungsübernahme der Schülerinnen und Schüler für ihren eigenen Lernprozess.

In der schulpädagogischen Forschung wird seit dem vermehrten Aufkommen offener Lehr- und Lernformen ein Diskurs um die Lernwirksamkeit von direkten versus offenen Unterrichtsformen geführt (vgl. Beiträge zu Konzepten und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens in Steffens & Messner, 2019). *Forschungsergebnisse offenbaren ein eher wenig optimistisches Bild hinsichtlich geöffneter Unterrichtsformen.* Die Ergebnisse legen nahe, dass Differenzierungsmaßnahmen interindividuelle Unterschiede eher vergrössern als verringern. Messner und Blum (2019, S. 60) fassen die Diskussion um Frontalunterricht versus neuere

Unterrichtsformen dahingehend zusammen, dass dem klar strukturierten, aufgabenorientierten und störungspräventiven Frontalunterricht sehr robuste positive Effekte nachgewiesen werden konnten, während die schülerfreundlicheren offenen Unterrichtsformen in ihren vagen uneinheitlichen Methoden eine eher unsichere Basis bilden (vgl. auch Hattie, 2009). Dazu schreiben Messner und Blum (2019, S. 60):

Die Diffusität des Formenrepertoires und das Fehlen einer einschlägigen bildungswissenschaftlichen Forschung sind die Gründe, warum den Anhängern des sogenannten offenen Unterrichts kein überzeugender Nachweis gelungen ist, dass durch die von ihnen propagierte Praxis bei Schülerinnen und Schülern Leistungsvorteile im Verständnis fachlicher Inhalte erzielt werden können. Empirische Evidenz wurde in der damaligen schulpädagogisch-didaktischen Szene in der Vor-PISA-Ära im deutschen Sprachraum überhaupt kaum je in methodologisch überzeugender Weise gesucht.

Die Autoren betonen, dass vor allem quantitative Wirkungsstudien fast völlig fehlen und direkt-instruktionaler Unterricht mit seiner hohen praktischen Bewährung nach wie vor vielerorts Programm ist. Die Identifikation von positiven Effekten „offener Unterrichtsprogramme“ ist dadurch erschwert, dass offener Unterricht keinem präzisen, eindeutig definierten Programm folgt und sich einzelne Ansätze stark unterscheiden. So ist es in diesem Feld schwierig, Studien mit validen Ergebnissen durchzuführen. Aufgrund der forschungsmethodischen Probleme sind empirische Befunde mit Vorbehalt zu betrachten.

Im deutschsprachigen Raum wurden erst wenige Längsschnittstudien zu geöffnetem Unterricht durchgeführt. Nachfolgend werden einige zentrale Ergebnisse aus der quantitativen und der qualitativen dazu Forschung berichtet.

ERGEBNISSE AUS DER QUANTITATIVEN FORSCHUNG

Kunter, Baumert und Köller (2007), Altrichter, Trautmann, Wischer, Sommerauer und Doppler (2009) und Trautmann und Wischer (2010) zeigen in ihren Forschungsergebnissen, dass binnendifferenzierter Unterricht im deutschsprachigen Bildungsraum noch eher selten praktiziert wird. Diejenigen, welche differenzierende Formen einsetzen, haben einen eher geringen Anspruch auf eine individuelle Passung an entsprechende Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse. Es findet vor allem quantitative Differenzierung über die Lernstoffmenge statt, was für die Lehrpersonen mit weniger Aufwand verbunden ist.

Im Rahmen der TIMS-Videostudie wurde untersucht, ob die Lernwirksamkeit von bestimmten Unterrichtsformen abhängt („Erweiterte Lehr- und Lernformen im Mathematikunterricht der Deutschschweiz“, Pauli et al., 2003). Dabei wurden Klassen mit erweiterten Lernformen (z. B. Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht, Freiwahlarbeit, Projektunterricht, explorierendes Lernen etc.) Lerngruppen mit traditionellen Unterrichtsformen gegenübergestellt. Es konnte festgestellt werden, dass offene Unterrichtsformen im Vergleich zu traditionellen Formen des Unterrichts hinsichtlich Fachleistungserfolg weder grundsätzlich überlegen noch unterlegen sind. Positive Effekte offener Unterrichtsformen zeigen sich insbesondere im motivational-affektiven Bereich (z. B. Wohlbefinden und positivere Wahrnehmung der Unterrichtsqualität) (vgl. ebd.).

Die Ergebnisse der IPN-Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“ (Seidel, Prenzel, Duit & Lehrke 2003) zeigen, dass offene Unterrichtsformen schwächere Lernende bei mangelnder Strukturierung und fehlender individueller Lernunterstützung überfordern können. Die Videostudie offenbart insgesamt, dass das Potenzial erweiterter, offener, auf Individualisierung und Lerndifferenzierung angelegter Unterrichtsformen hinsichtlich einer Steigerung fachlicher und überfachlicher Lernwirkungen längst nicht ausgeschöpft wird.

Hanke (2005, 2007) zeigt in seiner Längsschnittstudie, dass offener Unterricht im Vergleich zu lehrgangsgebundenem Unterricht Vorteile im Persönlichkeitsbereich (z. B. positives Selbstkonzept, Selbstständigkeit, Interesse, positive Lerneinstellung, Aufmerksamkeit, Kreativität) erbringt. Kaum Unterschiede zeigen sich dagegen bei den kognitiven Leistungen.

Corno (2008) folgert aus den Ergebnissen seiner *Untersuchung zu adaptivem Unterricht*, dass Lehrkräfte, die Unterschiede zwischen Lernenden als Hindernisse ansehen, dazu neigen, die Leistungsheterogenität der Schüler durch eine Organisation in homogene Gruppierungen zu bewältigen. Lehrpersonen, welche Heterogenität als Lernmöglichkeit erkennen, bieten dagegen

unterstützende und herausfordernde Lernumgebungen an, in denen alle Schülerinnen und Schüler in kooperativen Lernsettings voneinander profitieren können.

Scharenberg (2012) untersuchte unter anderem den Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Schülerschaft, der Schulform und der Einteilung der Lernenden in Leistungsgruppen. Es präsentiert sich eine Kofundierung verschiedener Aspekte, wobei insgesamt positive Effekte einer heterogenen Zusammensetzung der Schülerschaft hinsichtlich Kompetenzentwicklung zu verzeichnen sind. Scharenberg (2012) stellt fest, dass leistungsschwächere Lernende von heterogenen Lerngruppen eher profitieren.

Bohl et al. (2012) stellen in ihrer Analyse zu Aufgaben und Lehrpersonenhandeln in verschiedenen Schultypen fest, dass der Lernerfolg im Unterricht mit direkter Instruktion vergleichsweise grösser ist als im offenen Unterricht (vgl. ebd., S. 44). Hingegen zeigen sich zum Teil leichte Vorteile von Individualisierung und Differenzierung bei nicht-leistungsbezogenen Bildungszielen (z. B. Kooperation, soziale Lernziele, Empathie, Wohlbefinden, Selbstständigkeit oder Kreativität). Die Autorenschaft stellt fest, dass vor allem die Klassenführung eine zentrale Bedingung für erfolgreichen differenzierenden Unterricht darstellt. Dazu schreibt auch Lipowsky (2017, S. 30), dass didaktische Arrangements durch gute Lernumgebungen mit fundierten Aufgabenstellungen intelligent gestaltet werden müssen, dabei Lehrpersonen in schülergelenkten Phasen eine aktive Rolle zukommt.

Insgesamt kommen verschiedene Autorinnen und Autoren einhellig zum Schluss, dass differenzierender, individualisierender, adaptiver und offener Unterricht nicht wirksamer ist als traditioneller Unterricht (vgl. z. B. Bohl et al., 2011; Pauli et al., 2003, 2010; Seidel et al., 2006). Lipowsky und Lotz (2015) stützen diese Befunde. Sie zeigen nach Durchsicht mehrerer Metastudien zum individualisierenden Unterricht auf, dass dieser die erhofften Erwartungen bezüglich besserer Lerneffekte nicht erfüllt. Vor allem hinsichtlich der fachlichen Leistungen zeigt die Mehrzahl der quantitativen Studien keine systematischen Vorteile von individualisierendem Unterricht.

Steffens (2019) fasst in seinen Ausführungen zu Hatties Ergebnissen der grossangelegten Meta-Metaanalyse mit über 50'000 Studien zusammen, dass radikal-konstruktivistische Konzeptionen, welche die starke Eigenaktivität der Lernenden ins Zentrum rücken und minimal korrigierende Interventionen seitens der Lehrpersonen anzeigen, zu keinen besseren Ergebnissen führt als ein durchschnittlicher traditioneller Unterricht, der sogar schädlich sein kann. Dies fasst Steffens (2019) in seinen Beschreibungen folgendermassen zusammen: Vergleichsweise tief sind die Effektstärken beim Forschenden Lernen ($d > .0.31$), der

Individualisierung ($d > 0.23$) oder dem Problembasierten Lernen ($d > 0.15$).⁷ Deutlich höher sind die Effektstärken (2013, S. 32) beim Konzept der Direkten Instruktion ($d > 0.59$) und damit verbundenen Konzepten (Feedback mit $d > 0.73$ oder Mastery-Learning mit $d > 0.58$). Hatties Forschungsbilanz zeigt, dass Lernende offenbar entsprechendes Vorwissen und vor allem auch Ordnungsstrukturen brauchen, um Wissen effektiv zu verarbeiten. Vor allem schwächeren Lernenden würden kognitive Landkarten dafür fehlen, weshalb sie (noch) mehr Anleitung brauchen. Aufgrund dieser Ergebnisse betont Helmke (2013a, S. 12), dass Konzepten der Lernbegleitung vor allem mit Blick auf die Förderung überfachlicher Kompetenzen starke Bedeutung zukommen.

Lipowsky und Lotz (2015, S. 175) berichten aus einer Synthese mehrerer britischer Studien von Galton, Simon und Croll (1980), „dass Lehrpersonen in geöffneten Unterrichtsphasen nur selten inhaltliche Impulse geben, [sich dagegen] darauf konzentrieren, Arbeitsaufträge zu erläutern und die Erledigung der Arbeiten zu kontrollieren“ (Galton et al., 1980, zit. n. Lipowsky & Lotz, 2015, S. 175). Lipowsky und Lotz (2015, S. 175) fassen die Studienergebnisse von Galton et al. (1980) zusammen, dass sich die Arbeiten der Lernenden „durch ein Nebeneinander statt durch ein Miteinander kennzeichnen und die Lernangebote aus kleinschrittig aufgebauten Aufgabenfolgen“ bestehen, welche kaum zu entdeckendem Lernen anregen (vgl. ebd.). Auch Krammer (2009, zit. nach Lipowsky & Lotz, 2015, S. 177) stellt in ihrer Untersuchung der individuellen Lernunterstützung im Schweizer Mathematikunterricht der Sekundarstufe I „wenig kognitive Anregung der Lernenden in geöffneten Schülerarbeitsphasen“ fest. Sie stellt fest, dass sich zwar etwa zwei Drittel aller individuellen Unterstützungsmassnahmen auf einen nicht rein organisatorischen Aspekt beziehen, jedoch schätzt sie die kognitive Anregung der Lernenden als eher gering ein.

Auch Lotz (2015, zit. n. Lipowsky & Lotz, 2015, S. 177) findet in ihrer Teilstudie des PERLE-Projekts Hinweise darauf, dass „Lehrpersonen in schülerorientierten Unterrichtsphasen nur selten kognitiv anregend unterstützen.“ Zwar stellt sie eine hohe Dichte mit vielen Lehrperson-Schüler*innen-Kontakten fest, identifiziert aber wenig Gelegenheiten zum vertieften Weiterdenken.

Uneinheitlich sind Befunde der Wirkungen von Offenem Unterricht zur *Leistungsmotivation*. Giaconia und Hedges (1982) zeigen auf, dass die Leistungsmotivation in einem eher

⁷ Hattie (2009) benutzt als Effektstärkemaß „Cohens d“, welches den Abstand zwischen den Mittelwerten zweier verglichener Gruppen von Lernenden (z. B. Gruppe mit versus Gruppe ohne) in Relation zu den Streuungen der beiden Gruppenverteilungen (Standardabweichungen) ausdrückt.

lehrergelenkten Unterricht höher ausgeprägt ist als in einem geöffneten Unterricht. Dies, weil ein eher lehrergelenkter, traditioneller Unterricht einen Vergleich der Schüler untereinander stärker forciert und sich Lernende stärker an einem sozialen Gütemassstab messen. Demgegenüber stehen Ergebnisse, welche darauf hinweisen, dass die sozialen Vergleichsprozesse im offenen Unterricht zwar auch bestehen, aber weniger offenkundig werden (z. B. Lipowsky, Kastens, Lotz & Faust, 2011; Rosenholtz & Simpson 1984). Huschke (1982) dokumentiert in seiner Studie, dass Lernende mehr Spass am Wochenplanunterricht haben, mit ihren Leistungen aber unzufriedener sind als im traditionellen Unterricht. Dass die *intrinsische Motivation* in einem geöffneten Unterricht gefördert werden kann, zeigt auch Hartinger (2005), welcher auch angibt, dass das Ausmass an beobachteten Freiräumen das Autonomieerleben der Kinder positiv beeinflusst.

Morrison und Connor (2010) zeigen in ihrer Studie, dass leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler in schülerorientierten Phasen schlechtere Leistungen zeigen als in lehrergelenkten Unterrichtssituationen (vgl. Morrison & Connor, 2010).

Lipowsky hat den Einfluss der Konzentrationsfähigkeit auf das Arbeitsverhalten und die Lernzeitnutzung von Grunschülerinnen und -schülern in offenen Lernsituationen untersucht. Dazu wurden zwei Extremgruppen von Kindern, konzentrationschwächere (n=8) und konzentrationsstärkere (n=8), in der Nutzung ihrer Lernzeit miteinander verglichen. Beobachtet wurden während fünf Tagen aus acht Klassen je ein konzentrationschwacher vs. ein konzentrationsstarker Grundschüler (Extremgruppenvergleich) im geöffneten Unterricht. Die beobachteten konzentrationsstärkeren Kinder (n=8) arbeiteten im Rahmen des geöffneten Arrangements wesentlich intensiver und aufgabenbezogener als die konzentrationschwächeren Kinder (n=8). 15.6% der gesamten Lernzeit entfielen bei den konzentrationschwächeren Lernenden auf Orientierungstätigkeiten (S. 237). Wenn sich die konzentrationschwächeren Lernenden einmal für eine Werkstattaufgabe entschieden hatten, arbeiteten sie ähnlich aufgabenbezogen wie die konzentrationsstärkeren Lernenden (S. 238). Lipowsky konkludiert in seiner Studie, dass der Konzentrationsfähigkeit in offenen Lernsituationen offenbar eine bedeutendere Variable für die Lernzeitnutzung zukommt als die Leistungsstärke (S. 238). Unabhängig von ihrer Konzentrationsstärke wurden bei den Lernenden deutliche Unterschiede in der Fähigkeit festgestellt, den eigenen Arbeitsprozess bewusst wahrzunehmen, reflexiv zu begleiten und bewusst zu steuern. Nicht alle beobachteten SuS verfügten über die notwendigen Kompetenzen und Arbeitstechniken, gebotene Freiräume wirksam zu nutzen, was darauf hinweist, dass bei den Lernenden gezielt Selbststeuerungsfähigkeiten aufgebaut und gefördert werden müssen (S. 241). Es erscheint

sinnvoll, der Offenheit im Unterricht mehr Struktur zu verleihen, damit Leerlauf in Orientierungs- und Zwischenphasen (wie er bei konzentrationsschwächeren SuS zu sehen ist) vermieden resp. verringert werden kann (S. 242).

Ähnlich zu den vorherigen Ergebnissen bezüglich Strukturierung des Unterrichts zeigen Tuovinen und Sweller (1999, zit. nach Lipowsky & Lotz, 2015, S. 167) in einer experimentellen Studie, „dass Lernende mit einem niedrigen Vorwissen in einer wenig strukturierten Lernumgebung, in der die Lernenden mit einer komplexen Aufgabenstellung konfrontiert wurden, weniger lernen als wenn das Problem durch aufeinander aufbauende Lösungsbeispiele vorstrukturiert wurde.“ Diesbezüglich besteht in geöffneten Unterrichtsformen die Gefahr, dass Lernende mit tieferen Leistungsvoraussetzungen überfordert sind von der Komplexität der behandelten Probleme und Aufgaben. Dabei wird das Arbeitsgedächtnis der Schüler zu stark belastet und das Lernen und Verstehen neuer Inhalte wird erschwert. Zusammenfassend deuten die Befunde darauf hin, „dass stark individualisierte oder geöffnete Unterrichtsformen mit einer geringen Lehrerlenkung eher zu geringeren Lernzuwächsen führen als lehrergelenktere Formen des Unterrichts“ (zit. n. Lipowsky & Lotz, 2015, S. 170; vgl. zusammenfassend Kirschner, Sweller & Clark 2006). Für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler mit einem höheren Vorwissen macht die Unterrichtsform keine oder höchstens minimale Unterschiede auf ihre Leistungen aus.

Lipowsky und Lotz (2015) schreiben, dass es bei der Wahl der Unterrichtsform und -methode auf eine „Verschränkung von lehrergelenkten und geöffneten Unterrichtsphasen ankommt [und] dass diese Verschränkung für schwächere und stärkere Schüler unterschiedlich gestaltet werden sollte. [Zudem scheint] wichtig zu sein, dass Schüler zunächst Gelegenheit haben, Fähigkeiten und Strategien zu erwerben, die ihnen die konstruktive Steuerung des eigenen Lernprozesses überhaupt erst ermöglichen“ (Lipowsky & Lotz, 2015, S. 168).

ERGEBNISSE AUS DER QUALITATIVEN FORSCHUNG

Die Erforschung von Unterricht mittels qualitatitven Ansätzen hat zum Ziel, beobachtbare Lern-, Lehr-, Erziehungs-, Sozialisations- oder Bildungswirklichkeiten als sinnhaft strukturierte soziale Phänomene zu begreifen und verstehend zu rekonstruieren (Rabenstein, 2007, 2017; Rabenstein, Idel & Ricken, 2015; Rabenstein & Steinwand, 2016). Es werden Gestaltformen des Unterrichtens gesucht und durch kontrastierende Fallstudien generalisierbare Tendenzen des Lernens erforscht. Des Weiteren geht es darum, Sozialbeziehungen im Klassenzimmer oder fallspezifische Besonderheiten, Varianten des Unterrichts und aufeinander bezogene Praktiken aller Teilnehmenden herauszuarbeiten (Breidenstein, 2014). In diesem Sinne wurde die

Organisation von individualisierender Unterrichtsgestaltung in den letzten Jahren vor allem in Grundschulen durch Beobachtungsstudien und Fallstudien untersucht (z. B. Breidenstein, 2014; Breidenstein & Huf, 2009; Breidenstein & Menzel, 2014; Breidenstein & Rademacher, 2013, 2017; Huf, 2006; Idel, 2016; Pongratz, 2004; Rabenstein, 2007, 2016; Reh, 2013; Rabenstein et al., 2015). Gefragt wurde etwa danach, welche Praktiken der Individualisierung in Schulen eingesetzt werden oder auch, inwiefern Ungleichheitsordnungen durch individualisierenden Unterricht gegebenenfalls reproduziert werden (vgl. Martens, 2018; Proske & Rabenstein, 2018).

Huf (2006) hat in einer ethnographischen Feldstudie kooperative Prozesse in offenen Lernsituationen untersucht. Dabei hat sie über ein Jahr Alltagspraktiken, Deutungsmuster und Handlungsperspektiven von Schülerinnen und Schülern der Eingangsstufe der Bielefelder Laborschule durchleuchtet. Mittels Beobachtungsprotokollen und deren Analysen hat sie herausgefunden, dass Lernende in offenen Unterrichtssituationen durchaus fähig sind, miteinander zu lernen. Sie folgert daraus, dass Lernen von vielfältigen Formen der Kooperation geprägt ist. Sie weist aber auch auf die Problematik der „Pensenerfüllung“ hin, das heisst, des Primats der Organisation vor der inhaltlich fundierten Auseinandersetzung (Bohl & Kucharz, 2010, S. 83).

Idel (2016) verweist darauf, dass soziale Differenzen im individualisierenden Unterricht reproduziert werden. Leistungsdifferenzen werden entlang der Kategorien „*Geschwindigkeit*“ und „*Selbstständigkeit*“ (re-)produziert, wobei die Menge der bearbeiteten Aufgaben pro Zeit zum Massstab für Schulerfolg gemacht wird. Er beschreibt, dass vor allem Kinder aus einem besseren sozialen Milieu im untersuchten individualisierenden Unterricht höhere Leistungsergebnisse und bessere Meta-Kompetenzen (z. B. Konzentrationsfähigkeit, Selbstdisziplin, Selbstmanagement-Fähigkeiten) erzielen, als Kinder mit tiefem sozio-ökonomischem Status.

Im fünfjährigen DFG⁸-Projekt „Individualisierung und Kontrolle“ unter der Leitung von Georg Breidenstein ging es um die analytische Rekonstruktion grundlegender Handlungsprobleme der Individualisierung (vgl. auch Breidenstein, 2014). Im Rahmen des Projektes wurden in intensiver Feldforschung drei kontrastiv ausgewählte Grundschulen mit jahgangsdurchmischem Unterricht beobachtet und nach Unterrichtsgestaltung, Umgang mit Zeit und Überprüfungs- resp. Kontrollpraktiken untersucht. Die beteiligten Forschenden bemerken, dass sich die dezentrierte Vielgestaltigkeit individualisierender

⁸ Deutsche Forschungsgemeinschaft

Unterrichtsgestaltung kaum noch mit standardisierten Instrumenten erfassen lässt und betonen den Bedarf an qualitativ-rekonstruktiver Forschung. Die Analysen der Beobachtungsprotokolle aus der teilnehmenden Beobachtung verdeutlichen, dass sich Individualisierung des Unterrichts darin offenbart, dass Praktiken der Steuerung und Kontrolle dafür sorgen, dass alle Lernenden *etwas „zu tun“ haben* und Standardisierungen der Unterrichtsinhalte vorkehrlich eingesetzt werden, um Hilfestellungen nicht zu komplex werden zu lassen (Breidenstein, 2014; Rabenstein et al., 2015).

Die Ergebnisse zeigen an, dass sich die Verantwortung für das Lernen im individualisierenden Unterricht von der Lehrperson auf Schülerinnen und Schüler verschiebt. Lernende übernehmen Praktiken der Selbstkontrolle und Selbstreflexionen und gestalten selbst den eigenen Lernprozess und das Verhältnis zu den Unterrichtsinhalten. Der Verzicht auf Gleichzeitigkeit der Unterrichtstätigkeiten resultiert in einer gesteigerten Nutzung der Lernzeit, da Wartezeiten eliminiert werden (Breidenstein & Rademacher, 2013). Gleichzeitig müssen Zeitfenster durch individuelle Arbeitsprozesse selbstständiger gefüllt werden, wobei sich die auch die *Verantwortlichkeit für die Nutzung der Lernzeit* auf die Lernenden verschiebt.

Huf und Breidenstein (2009) wiederum zeigen in ihrer Untersuchung zur Wochenplanarbeit, dass nicht die Schülerinnen und Schüler, sondern die *Materialien die Lenkung der Lernprozesse übernehmen*. Diese ritualisierten Formen der Steuerung gehen bei einigen Lernenden mit eher geringen kognitiven Anforderungen oder mit Langeweile einher (Breidenstein 2014).

Breidenstein, Menzel und Rademacher (2017) berichten, dass die zu bearbeitenden *Aufgaben oder Materialien im individualisierenden Unterricht hochgradig vereinheitlicht präsentiert* werden. Die Schülertätigkeiten folgen einem mehr oder weniger einheitlichen Curriculum, welches anhand von Aufgabenplänen oder Aufgabenheften dargelegt und bearbeitet wird. So beschreiben die Autorinnen und Autoren die Schülertätigkeiten zwar als diversifiziert, verweisen aber eben auch auf eine gewisse *Standardisierung des Unterrichts durch geregelte Programmvorgaben oder vorgegebene Materialien*.

Mittels der dokumentarischen Methode untersuchte Martens (2018) „Reflexionssituationen“ im Klassengespräch im individualisierenden Unterricht. Seine Ergebnisse machen deutlich, dass es bei diesen Reflexionssituationen vor allem darum geht, dass die Gespräche reibungslos verlaufen. Zudem bestehen hohe Erwartungen an richtige Schüler*innen-Antworten seitens der Lehrperson.

Weitere Ergebnisse aus der ethnographischen Unterrichtsforschung (z. B. Breidenstein, 2014; Breidenstein & Menzel, 2014; Huf & Breidenstein, 2009; Rabenstein, 2016; Rabenstein,

Kunze, Martens, Idel & Proske, 2018) weisen darauf hin, dass in einem individualisierenden dezentrierten Unterricht, im Gegensatz zu einem synchronisierten traditionellen Unterricht, weniger Möglichkeiten bestehen, den inhaltlichen Prozess in zeitliche Rahmenverhältnisse (z. B. lektionenweise oder stundenweise Taktung) zu bringen. Aufgabenerledigung und „alle zu beschäftigen“ erweist sich als Strukturmerkmal (Martens, 2018). *Lehrpersonen konzentrieren sich in einem individualisierenden Unterricht ausserdem stark auf die formale Organisation der selbstständigen Lehr- und Arbeitsprozesse und es lässt sich eine Dominanz von Organisationsfragen gegenüber einer Beschäftigung mit Inhalten feststellen* (Breidenstein & Rademacher, 2017).

Zusammenfassend zeigen Ergebnisse aus qualitativen Studien Verschiebungen und Neuakzentuierungen von allgemeinen Strukturmerkmalen von Unterricht (Pongratz, 2004; Rabenstein, 2016; Reh, 2013). Hierarchisierungen und Leitdifferenzen werden im individualisierenden Unterricht nicht abgemildert oder ausgesetzt, denn unterrichtsspezifische Rollenverteilungen, also Lehrpersonen-Schüler*innenrollen, bestehen weiterhin und werden oft noch verstärkt durch Selbstständigkeitserwartungen. Ausserdem wird betont, dass Individualisierung mit einer Standardisierung der Lernprozesse einhergehe, weil der Unterricht oftmals durch organisatorische Vorgaben strukturiert wird. Verschiedene Autorinnen und Autoren geben diesbezüglich zu Bedenken, dass Instrumente der pädagogisch-didaktischen Steuerung im dezentrierten Unterricht eine Entfachlichung und Formalisierung der Inhalte befördern könnten. Auch Martens (2018) stellt hierzu kritisch in Frage, inwiefern die allgemeine, programmatische Formalisierung von Lehr-Lernprozessen im individualisierenden Unterricht bildungsaktivierend ist.

2.5 ZUSAMMENFASSUNG DER FORSCHUNGSLAGE ZU ‘NICHT-TRADITIONELLEN’ FORMEN DES UNTERRICHTS

Den bisherigen Ausführungen zufolge zeigen sich Konzepte und Definitionen zum Lernen unter der Leitidee von personalisierten Lernkonzepten ziemlich uneinheitlich. Obschon die verschiedenen Konzepte mit unterschiedlichen Akzentuierungen assoziiert sind, scheint ihnen gemeinsam zu sein, dass sie unterrichtliche Angebote an die Bedürfnisse der Lernenden anpassen. Es geht darum, innerhalb der Lerngruppe mit Heterogenität umzugehen. Dabei steht im Zentrum, Lernangebote möglichst gut auf die individuellen Nutzungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler abzustimmen und die Lernenden für die Nutzung der Angebote zu qualifizieren (Hugener & Krammer, 2010; Krammer, 2009). Zentral ist auch, dass es nicht nur an der Lehrperson liegt, die Passung herzustellen, sondern dass auch die Lernenden mitgestalten

sollen. Eine Ermöglichung von Selbstbestimmung sowie Verantwortungsübernahme – im Sinne von „choice und voice“ – erhalten beim Lernen mit stärkerer Personalisierung grosse Relevanz. Dabei eröffnet sich ein Spannungsfeld zwischen Mitbestimmung und Standarderreichung (Sebba et al., 2007), wobei Mitbestimmung zugunsten der Standarderreichung oftmals reduziert wird (Järvelä, 2006).

Die Forschungslage zum Konzept des personalisierten Lernens, zu offenem Unterricht oder zu *angehörigen* Konzepten ist nach wie vor uneinheitlich und lückhaft (Bohl et al., 2012, S. 44). Einerseits fehlen einheitliche Definitionen und Operationalisierungen und andererseits basieren Forschungsergebnisse auf unterschiedlichen methodologischen Zugängen und Stichproben. Weiter ist zu bemerken, dass bisherige Ergebnisse der Unterrichtsqualitätsforschung zumeist aus einem eher lehrerzentrierten Unterricht stammen (vgl. ebd.).

Stebler et al. (2018) schreiben dazu, dass weitergehend erforscht werden müsse, inwieweit es sich beim Konzept des personalisierten Lehrens und Lernens um ein tragfähiges Konzept der Schul- und Unterrichtsentwicklung handelt und wie es sich in der Praxis manifestiert. In diesem Zusammenhang verweist Reusser (2009, S. 295) auf die Notwendigkeit, dass es „[...] innovativer Instrumente, insbesondere der Fortbildung bedarf, damit dieses Wissen in der Schulentwicklung sowie der Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen auch genutzt wird“.

Die dargelegte Auswahl der Studienergebnisse weist darauf hin, dass *eher offene, individualisierende Formen nicht per se lernwirksam sind*. Empirische Studien zeigen zusammenfassend, dass offener Unterricht organisatorische Stärken (z. B. Zeitstrukturierung) hat. Bezüglich der angebotenen Aufgabenformate und Umsetzungsstrukturen sind jedoch auch Schwächen festzustellen. Es offenbart sich, dass geöffneter Unterricht die Entwicklung personaler Merkmale wie Eigeninitiative, Selbststeuerung und Kreativität gegenüber traditionelleren Unterrichtsformen besser zu fördern vermag (vgl. Bohl & Kucharz 2010; Jürgens, 2018). Beachtet man nur die fachlichen Leistungen, so gelingt es geöffneten Unterrichtesformen, ähnliche Ergebnisse zu erzielen wie traditioneller Unterricht (vgl. Jürgens, 2014; Pauli et al., 2003).

Gründe für diese teilweise ernüchternden Effekte von offenem Unterricht sehen manche Autorinnen und Autoren darin, dass der Unterricht komplex und mit hohen Ansprüchen an die Lehrpersonenexpertise verbunden ist (Bohl et al., 2012). Erklärungen für das geringe fachliche Niveau in Lehrer-Schüler-Interaktionen in Schülerarbeitsphasen sehen verschiedene Autorinnen und Autoren in der „Zunahme der Komplexität des Unterrichts durch Individualisierung“ (Lipowsky & Lotz, 2015, S. 178; vgl. auch Hattie 2012; Wischer &

Trautmann, 2010). Lipowsky und Lotz (2015, S. 178) schreiben weiter dazu: „Angesichts der Vielzahl unterschiedlicher, parallel ablaufender Prozesse dürften viele Lehrpersonen mit einer anspruchsvollen fachlichen Unterstützung der Lernenden überfordert sein.“ Basierend auf der Cognitive Load-Theorie lässt sich vermuten, „dass Lehrpersonen für eine inhaltlich-konstruktive Unterstützung der Lernenden in einem individualisierten Unterricht weniger (kognitive) Kapazitäten zur Verfügung stehen als z. B. in einem eher lehrergelenkten Unterrichtsgespräch.“ (vgl. ebd., S. 179).

Basierend auf der Cognitive Load-Theorie lässt sich vermuten, dass Lehrpersonen in einem individualisierenden Unterricht kognitiv überbeansprucht sind, da das menschliche Arbeitsgedächtnis kapazitativ begrenzt ist. Bei einer Vielzahl von zu beachtenden Aspekten, also bei der hochkomplexen „Steuerung von 20 bis 25 unterschiedlichen Lernprozessen“ (vgl. ebd., S. 179) in geöffneten oder stark individualisierten Unterrichtsformen, dürften die kognitiven Ressourcen der Lehrperson erschöpft sein. Diesbezüglich begründen auch Lipowsky und Lotz (2015), dass es für Lehrpersonen „in einem geöffneten Unterrichtssetting anspruchsvoller sein könnte, eine hohe Qualität des Unterrichts (hohe kognitive Aktivierung, sachlich konstruktives Feedback, hohe inhaltliche Klarheit usw.) zu realisieren als in einem lehrergelenkten Unterricht“ (vgl. ebd., S. 179). Reusser (2016) erklärt die dargelegte, eher ernüchternde Befundlage durch mögliche Mängel bei der *tiefenstrukturellen Unterrichtsqualität*. Qualitative und quantitative Beobachtungsstudien weisen nämlich auf einen niedrigen kognitiven Anregungsgehalt der Lernaufgaben, auf Probleme der Klassenführung oder auf unzureichende Lernunterstützung hin (vgl. ebd.). Auch Lipowsky und Lotz (2015, S. 175) erklären die geringe Effektivität von Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen durch eine mangelnde Qualität der Umsetzung.

Insgesamt hängt die Effektivität von individualisierendem, differenzierendem Unterricht in hohem Masse mit der *Qualität ihrer Umsetzung* zusammen (Häcker, 2017). Lipowsky (2002, S. 126) fasst dies folgendermassen zusammen: „Offene Lernsituationen sind geführten Unterrichtssequenzen von sich aus weder über-, noch unterlegen. Die Qualität von Unterricht lässt sich nicht am Grad seiner Offenheit und Wahlfreiheit festmachen“. Er betont, dass Lerneffektivität abhängig ist von der Mikroebene, also von konkreten Prozessen und Handlungsformen im Klassenzimmer. Auch Krammer (2009, S. 32) bemerkt: „Die Qualität einer individualisierten Unterrichtsgestaltung entscheidet sich weniger am Ausmass der Öffnung [...] als vielmehr an der Umsetzung von allgemeinen Qualitätsmerkmalen und insbesondere der Qualität der Prozesse des Lernens und der Interaktionen im Unterricht“. Helmke betont, „dass es weniger auf die Oberfläche des Unterrichts (u. a. Vielfalt des

Lernangebots, [Methodenspektrum], zeitliche und inhaltliche Freiheitsgrade) als auf die Tiefenstruktur, d.h. die Fokussierung auf gründliches Verstehen, die kognitive Aktivierung der einzelnen Schülerinnen und Schüler und die adaptive Unterstützung durch die Lehrperson ankommt“ (vgl. Helmke, 2009, S. 259).

Nicht alle Lernenden profitieren aber gleichermassen von offenen Lernsituationen. Altrichter et al. (2009, S. 345) erklären, dass die gleiche Lernumgebung für manche Schülerinnen und Schüler förderlich, für andere aber nicht passend oder sogar hinderlich sei. Lernende mit geringen Vorkenntnissen, mit Lernschwächen sowie solche aus sozial benachteiligten Milieus brauchen in offenen Lernsituationen mehr Strukturierungshilfen und Unterstützung (vgl. Klieme, Lipowsky, Rakoczy & Ratzka, 2006). Lipowsky (2002, S. 133) bemerkt, dass Schülerinnen und Schüler, welche Schwierigkeiten haben, ihr Lernen bewusst „zu steuern und zu strukturieren, den eigenen Lernprozess in offenen Lernsituationen“ diffuser und weniger bewusst wahrnehmen als in traditionellen Unterrichtsstrukturen mit transparenten Ziel- und Anforderungsstrukturen. Zum Abbruch von Lernaktivitäten in offenen Lernsettings kommt es, weil Kompetenzen und Strategien fehlen, welche die Regulation und Steuerung des Lernens unterstützen. Dieser Zusammenhang wird durch weitere Ergebnisse qualitativer und quantitativer Studien bestärkt. Konkludierend muss festgehalten werden, dass Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen zusätzliche Hilfen, Strukturierungen und Stützmassnahmen brauchen, um Arbeitsprozesse auch in offenen Unterrichtssituationen beenden zu können (Lipowsky, 2002).

Zusammenfassend soll – auch in Bezug auf Lernen mit personalisierten Lehr- und Lernformen – festgehalten werden, dass *im Unterricht vernetzte, einsichtsvolle, kognitiv aktivierende, strukturierte und intellektuell herausfordernde Prozesse stattfinden sollten*. Eine Personalisierung des Lernens erfordert ein hohes Mass an Eigenverantwortung und Selbstständigkeit und setzt eine herausfordernde, aktive, sensible Lehrperson voraus, um Lernende zu unterstützen (Lipowsky, 2002). Diese Selbstständigkeit der Lernenden muss durch bewusstes Initiieren, Vorzeigen und Begleiten der Lehrenden unterstützt werden (Messner & Blum, 2019). Weitere entscheidende Aspekte für erfolgreichen geöffneten Unterricht sind: Diagnose des Vorwissens und der Lernvoraussetzungen, störungspräventive Klassenführung, inhaltlich attraktive Aufgaben und Lernmaterialien, sich gegenseitig durch einen problemorientierten Gedankenaustausch helfen, Lernunterstützung durch gezieltes Geben individueller Feedbacks.

Bohl (2017) postuliert, dass es grundlegende Massnahmen und Kontextbedingungen für den Unterricht mit heterogenen Klassen braucht (z. B. Unterstützungsmassnahmen,

Raumbedingungen, Materialpool etc.). Dabei können unterschiedliche Unterrichtskonzepte oder -methoden geeignet sein (vgl. ebd., S. 268ff.). Entscheidend dürfte sein, spezifische, konzeptionell abgesicherte und anspruchsvolle Angebote für leistungsschwächere und leistungsstärkere Lernende anzubieten.

Weinert (1997, S. 52) plädiert für eine „Methodenvielfalt im Unterricht“, da methodische Variationen „eine Anpassung des Unterrichts an die individuellen Bedürfnisse“ erlauben (vgl. ebd.). Lipowsky (2002, S. 156) geht davon aus, dass Unterrichtswirksamkeit erhöht werden kann, wenn Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden. Dazu schreibt er:

Zukünftig sollte man sich verstärkt der Frage zuwenden, welche Lern- und Arbeitsprozesse, welche Interaktionen und Handlungsformen, welche Lernstrategien und Aktivitäten auf welchem Niveau während offener Lernsituationen zu beobachten sind und wie sich ggf. die Qualität der Prozesse verbessern lässt. (Lipowsky, 2002, S. 156)

Darüber hinaus betont er, dass die Mikroebene für die Wirksamkeit von Unterricht entscheidender ist als der Grad der Wahlfreiheit. Gestaltungsmöglichkeiten für effektive offene Lernsituationen sieht er deshalb vor allem auf der Handlungs-, Prozess- und Bedingungebene: das Ermöglichen von Handlungsautonomie und Erfolgserfahrungen, die Vermittlung von metakognitiven Lernstrategien, eine klare Ziel- und Anforderungsstruktur zur Förderung der Motivation und Leistungsorientierung sowie kompensatorische Massnahmen zum Ausgleichen vorhandener Defizite. Diese anspruchsvollen Tätigkeiten in *offenen, personalisierten Lernsituationen* sind schwierig zu vereinen, für Lernende wie für Lehrende: Auf der einen Seite erfordern sie einen hohen Grad an Selbsttätigkeit der Lernenden, auf der anderen Seite setzen sie eine veränderte, herausfordernde, reflexiv und kognitiv-aktivierende Rolle der Lehrpersonen voraus (vgl. Hardy, Jöns, Möller & Stern, 2006).

Mit den uneinheitlichen Forschungsbefunden und den erwähnten Herausforderungen ist auch die Forschung zum Lernen unter dem Leitbegriff des personalisierten Lernens konfrontiert. Die vorgängig zusammengefassten Ergebnisse aus der Schul- und Unterrichtsforschung sind besonders oder vor allem bei einer stärkeren Personalisierung des Lernens von Bedeutung: Das Angebot soll geprägt sein durch Methodenvielfalt, wobei der Unterricht an individuelle Bedürfnisse abgestimmt ist. Kennzeichnend für eine personalisierende Unterrichtsgestaltung ist, dass Lernenden ein entsprechendes Mitsprache- und Mitbestimmungsrecht zukommt. Tiefenstrukturelle Lernprozesse erfolgen, wenn die Qualität der Umsetzung in hohem Masse adaptiv ist, problemorientierte Lernmaterialien eingesetzt werden, eine störungspräventive Klassenführung gegeben ist und Lernen individuell begleitet und unterstützt wird. Dies

erscheint vor allem für lernschwache Kinder zentral, denn diese profitieren von offenen Unterrichtsformen weniger als leistungsstarke Lernende.

Aus den bisherigen Ausführungen ergeben sich Fragen zur Unterrichtsqualität, auf welche im folgenden Kapitel eingegangen wird.

3 UNTERRICHTSQUALITÄT UNTER DER LEITIDEE VON PERSONALISIERTEM LERNEN

Kapitel drei gründet auf den bisherigen Ausführungen. In Kapitel 3.1 wird beschrieben, was Unterrichtsqualität in einem *(sozial-)konstruktivistischen Lernverständnis* bedeutet. Kapitel 3.2 geht auf *Angebot und Nutzung* im Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten ein. Dabei werden auch Aspekte der Klassenführung als Teil des Angebots und die Nutzung von Lerngelegenheiten resp. die Nutzung von Lernzeit im Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten besprochen.

In Kapitel 3.3 werden *Qualitätsdimensionen von Unterrichtsqualität* dargelegt. Anknüpfend daran wird in Kapitel 3.4 auf die Denkfigur des didaktischen Dreiecks eingegangen. Dieses didaktische Konzept konkretisiert Qualitätsebenen für Unterrichtshandeln und bezieht Oberflächenstruktur sowie Tiefenstruktur ein.

Kapitel 3.5 stellt die *Unterrichtsgestaltung und die Ermöglichung von Lerngelegenheiten* beim personalisierten Lernen ins Zentrum. Ergänzend dazu werden Themen wie Unterrichtsorganisation, Aktivitätsstrukturen und Sozialformen behandelt. Unterricht für personalisiertes Lernen erfordert Formen des offenen Unterrichts. Deshalb werden in einem Unterkapitel Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht resp. Stationenlernen, Projektunterricht, freie Arbeit, Arbeit mit Fallstudien oder Arbeit mit Lernjournalen beschrieben. Abschliessend werden die Rollen der Lehrperson und der Lernenden beschrieben.

Das Thema *Aufgabenkultur* wird in Kapitel 3.6 ausgeführt. Skizziert werden historische Hintergründe zur Forschung über Lernaufgaben, die Bedeutung einer kompetenzorientierten, ‘neuen’ Aufgabenkultur, lernrelevante Merkmale von Aufgaben und Aspekte einer personalisierten mathematischen Aufgabenkultur.

In Kapitel 3.7 wird das Thema *Lernunterstützung* besprochen. Dabei geht es um gerüstgebendes Lernunterstützungsverhalten (Scaffolding), Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes im Sinne eines ‘formativen Assessments’ und um weitere Unterstützungsstrategien. Ergänzend dazu werden auch Aspekte der Lernunterstützung im Unterricht unter der Leitidee des personalisierten Lernens beschrieben.

Abgerundet werden die Ausführungen mit einem *Fazit für die vorliegende Arbeit und der Begründung der Forschungsfragen (Kap. 3.8)*.

3.1 SOZIALKONSTRUKTIVISTISCHES LERNVERSTÄNDNIS

In Piagets *Theorie der kognitiven Entwicklung* geht es um den Aufbau kognitiver Strukturen (Piaget, 1969). In diesem, von ihm geprägten, kognitiv-konstruktivistischen *Lernverständnis* wird davon ausgegangen, dass „der Aufbau von Wissen aus der eigenaktiven Auseinandersetzung mit Inhalten [geschieht]“ (Krammer, 2009, S. 61). Die Autorin betont ausserdem die Relevanz des in die Lernsituation eingebrachten Vorwissens. Dieses Verständnis stellt das Vorwissen für den Aufbau von kognitiven Strukturen und die Eigenaktivität der Lernenden ins Zentrum. Das kognitiv-konstruktivistische Lernverständnis wurde in der Folge auch durch Vygotsky (1978) geprägt. Er betont jedoch stärker als Piaget die Relevanz der sozialen Interaktionen in der kognitiven Entwicklung (vgl. Reusser, 2001). Vygotsky beschreibt in seinen Werken, wie soziale Interaktionen die kognitive Entwicklung des Kindes beeinflussen. Er misst sozialen Interaktionen grosse Bedeutung zu, denn er sieht in ihnen den Ursprung höherer geistiger Prozesse.⁹

Vygotsky unterscheidet in seiner Theorie zwei Entwicklungsstufen: die aktuelle und die potenzielle Entwicklungsstufe. Die *aktuelle Entwicklungsstufe* lässt aufgrund abgeschlossener Entwicklungsprozesse selbstständiges Problemlösen zu. Das Kind ist bei einem Problemlöseprozess innerhalb der aktuellen Entwicklungsstufe nicht auf Interaktion angewiesen, sondern kann das Problem selbstständig lösen. Zwischen der aktuellen Entwicklungsstufe und der *potenziellen Entwicklungsstufe* befindet sich die *Zone der proximalen Entwicklung (ZPD)*: „The zone of proximal development defines those functions that have not yet matured but are in the process of maturation“ (Vygotsky, 1978, S. 86). Die Lernenden sind demnach auf die Interaktion mit Erwachsenen oder fähigeren Peers angewiesen, um herausfordernde Aufgaben bearbeiten zu können.

Mit einem auch *sozialkonstruktivistischen Lernverständnis* geht eine stärkere Individualisierung des Lernens einher (Lipowsky & Lotz, 2015), indem versucht wird, allen Lernenden eine optimale Förderung ihres Kompetenzaufbaus zu ermöglichen. Bereits Aebli (1961/1983) beschreibt im Sinne des sozialkonstruktivistischen Lernverständnisses, dass *Lernen kein Kopiervorgang, sondern Konstruktion von Wissen* ist. Das Individuum baut kognitive Strukturen für den späteres Denken und Handeln auf.

⁹ Zu höheren geistigen Prozessen kann zum Beispiel das sog. Problemlösen gezählt werden. Problemlösen gilt als Schlüsselkompetenz, welche darauf abzielt, erfasste Probleme durch intelligentes Handeln über bewusste Denkprozesse zu beseitigen.

Dazu schreiben Reusser et al. (2013, S. 44): „Lernen erfolgt in tätiger Auseinandersetzung mit einem Lerngegenstand (aktiv) in einem bestimmten Kontext (situativ), gemeinsam mit anderen (interaktiv). Dabei werden neue Informationen mit bereits vorhandenen verknüpft (kumulativ) und Wissensstrukturen aufgebaut (konstruktiv). Lernen ist dann am erfolgreichsten, wenn die Lernenden das Ziel kennen, auf das sie hinarbeiten (zielgerichtet), und ihr Vorgehen kompetent überwachen und steuern (selbstgesteuert) (vgl. Simons, 1992). Nach diesem erweiterten kognitions-psychologischen Verständnis von Wissenserwerb ist Lernen ein aktiver, konstruktiver, kumulativer und zielorientierter Prozess, der in Lerngemeinschaften und in einem bestimmten Kontext abläuft und vom Lernenden gesteuert wird.“

Folglich ist davon auszugehen, dass der Aufbau von Wissen „[...] aus der *eigenaktiven* Auseinandersetzung mit Inhalten“ (Krammer, 2009, S. 61) erfolgt. Auch wenn das sozial-konstruktivistische Lernverständnis von einem schülerzentrierten, forschenden, problem- und aufgabenorientierten Lernen ausgeht, ist auch die Lehrperson aktiv und gefordert. Ihre Aufgabe ist es, selbstständigkeitsfördernde Lernsequenzen und kognitiv herausfordernde Lehr- und Lernmomente zu schaffen und eine steuernde, unterstützende, anregende und begleitende Rolle, im Sinne eines Regisseurs, einzunehmen.

Steffens (2019, S. 264) fasst die *Kernpunkte professionellen Lehr- und Lernhandelns* folgendermassen zusammen:

- „Lernen ist ein individueller Prozess der Schülerinnen und Schüler, dessen Stand und Verlauf Lehrpersonen möglichst genau kennen müssen.
- Das konkrete Handeln der Lehrperson ist entscheidend für den Erfolg des Unterrichts und den individuellen Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler.
- Lehrerinnen und Lehrer sind aktive Gestalter unterrichtlicher Prozesse. Wesentlich für den Erfolg sind die didaktische Qualität des Unterrichts und der Aufbau eines lernförderlichen Klassenklimas.
- Lehrerinnen und Lehrer müssen lernen, den Unterricht „mit den Augen der Lernenden“ zu sehen und ihn entsprechend zu gestalten. Dazu bedarf es der Entwicklung einer umfassenden Feedback-Kultur.
- Alle Formen des Unterrichts und alle Programme der Unterrichtsentwicklung müssen sich an ihrer Wirksamkeit messen lassen. Dies bedarf einer sachgerechten Lehrpersonenausbildung und einer praxisnahen Lehrpersonenfortbildung.“

Es braucht also qualitativ gehaltvolle Lehr- und Lernprozesse, geeignete Strukturen und Lernumgebungen (Lipowsky et al., 2009). Eine gute Passung von didaktischen Lernarrangements, also von Zielen, Inhalten und Methoden und den individuellen

Nutzungsmöglichkeiten seitens der Lernenden ist unerlässlich, um effektive Lernprozesse anzustossen (Helmke, 2009).

Reusser (2011, S. 75) beschreibt Lernen auf dieser Grundlage folgendermassen:

Je aktiver und selbstgesteuerter, problemorientierter, besser mit dem eigenen Vorwissen verknüpft, bewusster und reflektierter, dialogischer und interaktiver Wissen [erworben], (ko-)konstruiert und durchgearbeitet wird, desto besser wird es verstanden (Transparenz, Klarheit), desto dauerhafter wird es behalten (Stabilität), desto beweglicher kann es beim Denken und Handeln genutzt werden (Transfer, Mobilität) und desto positiver werden die damit verbundenen Lernprozesse erlebt (Relevanz, Interesse, Motivationsgewinn, Selbstwirksamkeit). (vgl. ebd., S. 75)

Da sich Bildungswirkungen aus einem Zusammenspiel von Angebot und Nutzung ergeben, wird dieses Zusammenspiel im nachfolgenden Teilkapitel beschrieben.

3.2 ANGEBOT UND NUTZUNG IM UNTERRICHT MIT PERSONALISIERTEN LERNKONZEPTEN

Sieht man Lernen als aktive Konstruktion von Wissen, muss der Wissensbildung eine adäquate Nutzung des Lernangebots im Unterricht vorangehen. Um den Gesamtkontext der Bildungswirkungen, also das Zusammenspiel verschiedener Ebenen in breiten Zusammenhängen systematisch aufzeigen zu können, wurden in den letzten Jahren mehrebenen-analytische und multiperspektivische Angebots-Nutzungs-Modelle entwickelt. Aus der Interaktion unterschiedlicher Faktoren ergeben sich Wirkungen von Unterricht.

In der psychologisch orientierten Unterrichtsforschung wurde mit den Angebots-Nutzungs-Modellen zwar keine neue Theorie geschaffen, aber eine „Reihe von Theorien und empirischen Forschungserkenntnissen in ein gemeinsames Modell integriert“ (Krammer, 2009, S. 62). Im Fokus steht die Frage, wie es gelingen kann, das Unterrichtsangebot so zu gestalten, dass alle Lernenden die Lernangebote auch nutzen. Das Angebots-Nutzungs-Modell von Reusser und Pauli (2010a) (Abbildung 1) veranschaulicht „das Zusammenwirken von Einflussgrößen innerhalb und zwischen verschiedenen Ebenen eines Bildungssystems (u. a. Schulsystem, Einzelschule, Familie, Klasse, Lehrperson, Kind)“ (Reusser et al., 2013, S. 44). Die Gliederung zeigt eine Angebotsseite und eine Nutzungsseite und beleuchtet, dass die „Wirksamkeit von Unterricht aus der Wechselwirkung zwischen der Qualität des Bildungsangebotes und der Qualität der Angebotsnutzung“ (vgl. ebd., S. 44) erfolgt. Unterricht kann förderlich sein, wenn er allen Lernenden eine ideale Entfaltung ihrer Fähigkeiten ermöglicht (Reusser et al., 2013). Dazu zählt der Erwerb von Fertigkeiten, Wissen und Haltungen wie „auch die Weiterentwicklung der Sozial- und Selbstkompetenz“ (ebd., S. 44).

Massnahmen von übergeordneten Ebenen (System Schule) wirken nur dann, wenn sie von den Akteuren der untergeordneten Ebenen umgesetzt werden. Dies ist besonders auch bei der Planung und Umsetzung von Reformen im Bildungswesen zu beachten: Reformen – zum Beispiel hinsichtlich einer Einführung von personalisierten Lernkonzepten (z. B. räumliche, strukturelle oder pädagogische Massnahmen hinsichtlich einer stärkeren Betonung einer Personalisierung des Lernens) – können nur gelingen, wenn sämtliche Kräfte des Bildungssystems bestmöglich zusammenspielen.

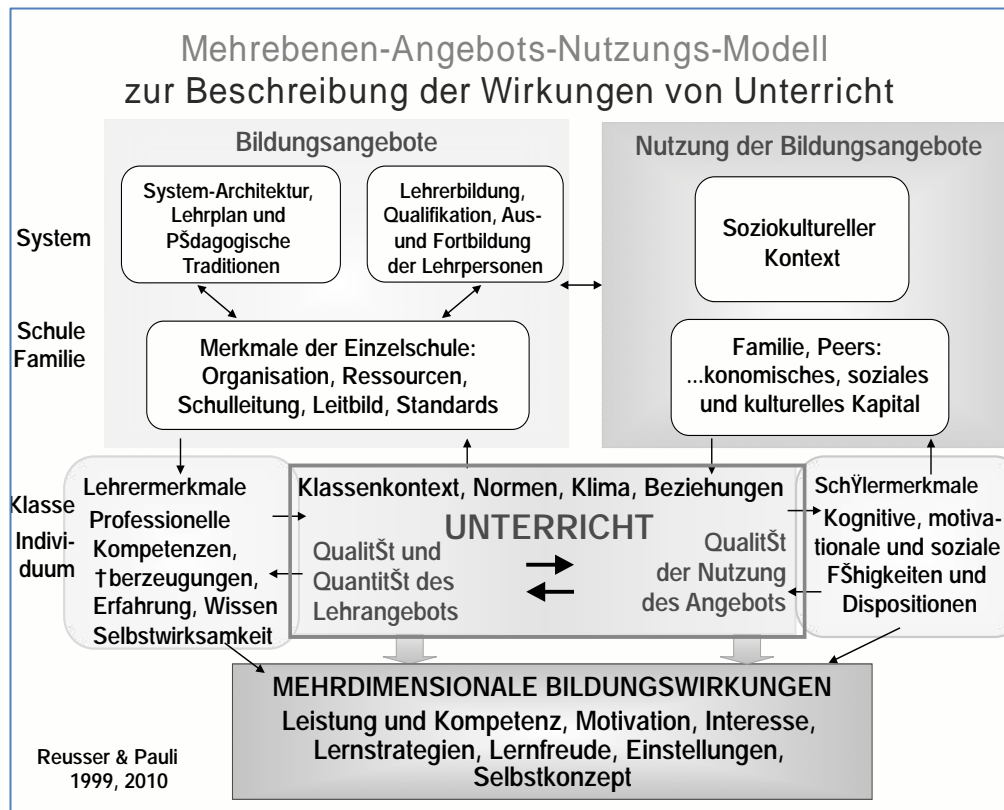


Abbildung 1: Mehrebenen-Angebots-Nutzungs-Modell zur Beschreibung der Wirkungen von Unterricht
(Reusser & Pauli, 2010a, S. 18)

*Merkmale der Lehrperson und auch Merkmale der Lerngruppe bestimmen die Inhalts- und Prozessqualität des Angebots. Die Qualität der Lernaktivitäten wird von individuellen Lernvoraussetzungen und von Merkmalen der Lerngruppe (z. B. Klassenkontext, Normen, Lehrmittel, Klima und Beziehungen) beeinflusst. Somit ist Lernen oftmals „eine Mischung von individuellen und kollektiven Tätigkeiten“ (vgl. Reusser et al., 2013, S. 48). Überdies bestimmen „Wohlbefinden und Zufriedenheit der Lernenden“ wie der Lehrenden sowie auch situative Faktoren (Zufälle, Tagesform der Lehrperson und der Schüler*innen, persönliche Sympathien und Antipathien) über die Qualität von Schule und Unterricht (vgl. Helmke, 2009, zit. n. Reusser et al., 2013, S. 48).*

Bei der *Angebotsnutzung* sind auf der Systemebene der soziokulturelle Kontext und die gesellschaftliche Bedeutung von Bildung zu berücksichtigen. Diese Einflüsse „manifestieren sich in den Familien und im Unterstützungsverhalten der Eltern“ (Reusser et al., 2013, S. 48). Reusser et al. (2013, schreiben in ihrem Bericht zu erfolgreichem Unterricht in heterogenen Lerngruppen ausserdem, dass „die steigende Individualisierung der Lebensformen und die Heterogenität der Gesellschaft zusammen mit weiteren Faktoren wie der Kommerzialisierung und Medialisierung der Kindheit dazu führen, dass die Schule je länger desto weniger auf eine in sich geschlossene Elternschaft mit ähnlichen Wertvorstellungen, unterrichtsbezogenen Erwartungen und Supportbereitschaften zählen kann“ (vgl. ebd., S. 48). Dies kann durch Volksschulgesetze abgemildert werden, indem Mitspracherechte und Pflichten definiert werden.

Insbesondere aber Schüler*innenmerkmale, „bzw. die kognitiven, motivationalen, sozialen und affektiven Fähigkeiten und Dispositionen der einzelnen Schülerinnen und Schüler wirken sich auf den Unterricht aus und bestimmen die Nutzung der Lernangebote“ (vgl. Reusser et al., 2013, S. 48): Die Schülerinnen und Schüler müssen „lernen, sich auf verschiedene Lernsituationen einzulassen und auch bei Enttäuschungen konzentriert, zielgerichtet und beharrlich zu arbeiten“ (vgl. ebd., S. 48). Affektiv-motivationale Variablen haben insofern einen Einfluss auf die Leistungen, als erfolgsmotivierte Schülerinnen und Schüler erfolgreicher sind als misserfolgsorientierte. Lernende „mit Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und der Gewissheit, den Erfolg selbst erarbeitet und verdient zu haben sowie Misserfolge bewältigen zu können, lernen im Vergleich zu misserfolgsängstlichen“ (vgl. ebd.) Lernenden erfolgreicher. Sie erhalten mit zunehmender Lernzeit ein besseres Selbstkonzept der eigenen schulischen Lernkompetenz. Ausserdem zeigen sie mehr Ausdauer als Misserfolgsängstliche (vgl. Hasselhorn & Gold, 2009). Auch *Peers* haben neben individuellen Dispositionen und dem Einfluss von Familienmitgliedern eine Wirkung auf das Wohlbefinden und die Leistungsbereitschaft der Lernenden (Breidenstein, 2014; Hascher, 2004).

Unterrichtswirkungen zeigen sich im Modell (Abbildung 1) als Ergebnis verschiedener Ursache- und Wirkungsbeziehungen: Die Schulen machen entsprechende Angebote, die von den Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichem Erfolg genutzt werden (Reusser et al., 2013). Bei einer Personalisierung des Lernens interagiert die Lehrperson mit den Lernenden und versucht, Lernangebote auf Voraussetzungen und Lernbereitschaften der Schülerinnen und Schüler abzustimmen. Sie versucht, Lernprozesse zu aktivieren und den Verlauf des Lernens bedarfsgerecht zu begleiten. Ausschlaggebend ist beim Unterricht mit verstärkter Personalisierung, dass die Lernenden auch ein Mitspracherecht für die Angebotsgestaltung

erhalten. Ob Unterrichtsangebote in personalisierten Unterrichtssituationen ihre Wirkungen entfalten, liegt demzufolge “nicht alleine [bei] den Lehrpersonen, sondern einer ganzen Reihe von Akteuren – nicht zuletzt den Schülerinnen und Schülern. Es sei deshalb nochmals betont, dass die Qualität von Lernprozessen und Bildungswirkungen wesentlich davon abhängt, wie das unterrichtliche Angebot von den Lernenden genutzt wird. Dies bedeutet auch, dass der Verlauf des Unterrichts für die Lehrpersonen nicht vollständig planbar ist“ (Reusser et al., 2013, S. 50).

3.2.1 EIN KOGNITIV AKTIVIERENDES, PERSONALISIERTES LERN-ANGEBOT SCHAFFEN

In einem Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten bestehen im Zusammenspiel zwischen Angebot und Nutzung insofern spezielle Bedingungen, als persönliche Bedürfnisse der Lernenden ins Zentrum gestellt und individuell abgestimmte Lernarrangements gestaltet werden sollen. Dies erfordert vor allem auf der Ebene des Unterrichts eine personalisierte Unterrichts-, Aufgaben-, Lehr- und Lernkultur sowie eine erhöhte individuelle Lernunterstützungskultur. Wichtige Mittel eines entsprechenden Lernangebots sind kognitiv aktivierende, gehaltvolle Aufgaben, worauf in Kapitel 3.6.5 eingegangen wird.

Erfolgreicher (personalisierender) Unterricht *regt Lernende zu vertieftem Nachdenken und einer elaborierten Auseinandersetzung mit Unterrichtsinhalten an*, erleichtert die Verknüpfung von neuen mit bestehenden Wissensbausteinen und unterstützt die Reorganisation bestehender kognitiver Strukturen (Baumert & Köller, 2000; Pauli et al., 2003). In der deutsch-sprachigen Bildungsforschung hat sich zur Beschreibung eines solchen Unterrichts die Bezeichnung „*kognitive Aktivierung*“ durchgesetzt (Baumert et al., 2001; Klieme, Pauli & Reusser, 2006). Lerngelegenheiten werden als *kognitiv aktivierend* bezeichnet, wenn sie Lernende zur aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten auf einem für sie optimalen Niveau anregen (z. B. Baumert & Köller, 2000; Batzel, Bohl, Kleinknecht, Leuders, Ehret, Haug & Holzäpfel, 2014). Bisherige Studienergebnisse (z. B. TIMSS, Klieme, Schümer & Knoll, 2001; Pythagorasstudie, Klieme, Pauli, Reusser, 2009; COACTIV-Projekt, Baumert, Kunter, Blum, Brunner, Dubberke, Jordan et al., 2010; Kunter & Ewald, 2016) weisen auf eine leistungsförderliche Wirkung kognitiv aktivierenden Unterrichts hin – insbesondere im Fach Mathematik (Lipowsky & Bleck, 2019). Reusser (2008) schreibt, dass kognitiv aktivierender Unterricht vertieftes Nachdenken über die Inhalte anregt, anwendungsorientiert ist und konzeptbezogene Diskurse beinhaltet. Durch *solche Problemlöseprozesse soll ein hoher Anteil an echter Lernzeit* gesichert sein. Kognitive Aktivität von Lernenden ist allerdings nicht zwingend aus dem Verhalten der

Lernenden erkennbar (Lipowsky & Bleck, 2019). Der Fokus in diesbezüglichen Untersuchungen liegt daher häufig auf der Erfassung des „[...]Potenzial(s) zur kognitiven Aktivierung, welches aus Merkmalen des Unterrichtsangebots oder/und der Nutzung durch die Lernenden [zustande kommt]“ (vgl. ebd., S. 224).

3.2.2 LERNZEITNUTZUNG BEIM PERSONALISIERTEN LERNEN

Die produktive Nutzung von Lerngelegenheiten mit hohen Wahlfreiheiten bei einer Personalisierung des Lernens stellt „erhebliche Anforderungen an die Selbststeuerungsfähigkeiten, an die Motivation und an das Vorwissen der Lernenden“ (vgl. etwa Lipowsky & Lotz, 2015, S. 168). Eine vorteilhafte Angebotsnutzung kann mithin nur gelingen, wenn Lernende dabei professionell unterstützt werden. Gute Aufgabenstellungen, eine lernförderliche Klassenführung, Selbststeuerungsprozesse und individuelle Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler entscheiden darüber, ob Lernende das Lernangebot in einer personalisierten Lernsituation nutzen.

In der Unterrichtsforschung interessiert in diesem Zusammenhang insbesondere die *Nutzung der Lernzeit*. Mit *aktiver Lernzeit* (auch *time-on-task* erwähnt) wird jenes Zeitmass benannt, das anzeigt, wie lange Schüler*innen sich bewusst konkreten Lerninhalten zuwenden (Berliner, 1990; Carroll, 1963; Helmke, 2007). Sie bezeichnet demzufolge eine quantitativ-individuelle Grösse auf der Nutzungsseite des Unterrichts und steht der „accounted“ oder „instructional time“ auf der Angebotsseite gegenüber.

Bereits Carroll (1963) beschreibt, dass sich die ‘zur Verfügung gestellte Lernzeit’ auf ‘benötigte und tatsächlich aufgewendete Lernzeit’ auswirkt und letztendlich den Lernerfolg entscheidend beeinflusst. Aufgabenspezifische und allgemeine kognitive Fähigkeiten, Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer sowie Unterrichtsqualität auf der Angebotsseite spielen dafür eine entscheidende Rolle. Die Analyse schulischer Aufmerksamkeit (u. a. auch in Bezug auf Aufgabennutzung) ist bei der Untersuchung gelingender Lernprozesse zentral (z. B. Anderson, 1995; Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Sweller, 1994).

Lipowsky (2017) beschreibt, dass zielorientiertes schulisches Lernen ohne Aufmerksamkeit und mentale Beschäftigung mit dem Unterrichtsgegenstand nicht vorstellbar ist. Er unterscheidet generell zwischen ‘Lernzeit für Auseinandersetzung mit curricular relevanten Inhalten (*time-on-task*)’ und ‘Lernzeit für nicht-relevante Inhalte’. Weiter unterscheidet Lipowsky (2017), angelehnt an die kategoriale Codierung der Lernzeitnutzung bei PISA, folgende Kategorien: aufgabenbezogen genutzte Lernzeit (*time-on-task*), realisierte Lernzeit,

zur Verfügung stehende Gesamtlernzeit, zugewiesene Gesamtlernzeit und ausserunterrichtliche Lernzeiten.

Scholkmann, Simeon, Boom und Knigge (2017) unterscheiden bei ihrem Codiermanual zur Erfassung der Lernzeitnutzung folgende Kategorien, welche in der vorliegenden Studie zur kategorialen Codierung der Lernzeitnutzung aufgegriffen werden (vgl. Kap. 4.6):

- *off-task*: keine explizite Beschäftigung mit der Aufgabe, wobei Tätigkeiten in keiner Verbindung zu Lernaktivitäten stehen. In dieser Phase findet keine Nutzung der Lernzeit, keine offensichtliche Bearbeitung einer schulstoffbezogenen Aufgabe statt. Kennzeichen dafür sind, dass Lernende Lerngelegenheit nicht wahrnehmen resp. umsetzen. Sie können sich unauffällig verhalten (z. B. dösen, herumschauen, in die Luft starren, mit dem Smartphone spielen, bei Privatgesprächen zuhören oder mitreden, im Raum herumlaufen) oder ein auffälliges mit Störungen gekoppeltes Verhalten zeigen (z. B. private Gespräche, andere provozieren, andere von der Arbeit abhalten, Sachen herumwerfen, Witze machen etc.).
- *preparing time-on-task*: vorbereitende Tätigkeiten, kurz vor *time-on-task*, wobei aufgabenbezogene Organisationen, Materialbeschaffung und -bereitlegung (Computer einschalten, Stifte spitzen, Etui hervornehmen, Taschenrechner hervorholen etc.) stattfinden, aber auch Sequenzen, in denen Fragen zur aufgabenbezogenen Organisation gestellt werden (z. B. Wo finde ich...? Was mache ich, wenn ...?).
- *time-on-task*: die explizite Beschäftigung mit der Aufgabe, während der sich die Lernenden mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen. Dazu gehören Handlungen, die auf die Bearbeitung einer Aufgabe in der Einzelarbeit gerichtet sind (schreiben, tippen, nachdenken, Texte lesen, am Computer arbeiten, explorieren, durcharbeiten, repetitives/anspruchsvolles Üben etc.).

Bisher liegen nur wenige empirische Befunde zur effektiven Lernzeitnutzung in offenen Unterrichtsphasen vor. Dies hat verschiedene Gründe: Eine reliable Dokumentation erfordert umfassende Daten, welche in offenen Unterrichtsphasen anspruchsvoll zu erheben sind (von Aufschnaiter, 2003, Klieme, Pauli & Reusser, 2006). Neuere methodische Ansätze wie Videoanalysen bieten heutzutage jedoch Möglichkeiten, umfassendere Daten zur individuellen Lernzeitnutzung in offenen Unterrichtsphasen zu erheben (vgl. Helmke & Weinert, 1997; Knigge, Siemon, Nordstrand & Stolp, 2013; Petko, Waldis, Pauli & Reusser, 2003). Durch eine gezielte Beobachtung des Aufmerksamkeitsverhaltens der Lernenden können Rückschlüsse auf die Lernzeitnutzung gezogen werden. Dabei werden jedoch ausschliesslich sichtbare Verhaltensweisen erhoben. Innere Denkprozesse sind schwierig zu erfassen (vgl. Gettinger & Seibert, 2002). Es kann zum Beispiel sein, dass Lernende sich aufgabenbezogen verhalten (z. B. Materialien bereitlegen), sich kognitiv aber mit anderen Dingen beschäftigen. Umgekehrt können Lernende aber auch umherschauen und sich gleichwohl kognitiv mit Lerninhalten beschäftigen. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, muss der methodische Einsatz zur

Erfassung von Lernzeitnutzung sorgfältig geplant und durchgeführt werden. In neueren Studien werden dazu niedrig inferente kategoriale Codierungen eingesetzt, wobei Forschende fundiert trainiert werden, das Verhalten der Lernenden einzuschätzen. Ausserdem werden die Daten mehrfach validiert und auf ihre Reliabilität geprüft (Knigge et al., 2013; Lipowsky, 2017).

Zur *Lernzeitnutzung liegen interessante Befunde* aus Einzelstudien vor: Offenbar gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen time-on-task-Verhalten und Mathematikleistungen (z. B. Helmke, 1992; Helmke & Renkl, 1992) sowie Lese- und Rechtschreibleistungen (z. B. Samuels & Turnure, 1974; Helmke & Renkl, 1992). Weitere Studienergebnisse zeigen Zusammenhänge auf Unterrichts- und Klassenebene, wobei aktiv genutzte Lernzeit als ein zentraler Indikator für eine effektive Klassenführung festgestellt wird. Andere Ergebnisse verweisen darauf, dass *unterrichtliche und individuelle Determinanten* einen Einfluss auf aktiv genutzte Lernzeit haben. So offenbaren beispielsweise Forschungsbefunde von Helmke und Renkl (1993), dass 50 Prozent der Unterschiede im Aufmerksamkeitsverhalten der Lernenden auf die Klassenzugehörigkeit zurückzuführen sind. Uneinheitliche Ergebnisse gibt es zum Einfluss von Sozial- und Unterrichtsformen auf Lernzeitnutzung (vgl. zusammengefasst bei Lipowsky, 2017).

In der SCHOLASTIK-Studie (Helmke & Weinert, 1997) wurden per Videoaufzeichnungen und Fragebogendaten *die Bereitstellung der Lernzeit und die erlebte Aufmerksamkeit der Lernenden* untersucht. Die Befunde offenbaren positive Zusammenhänge zwischen verfügbarer Lernzeit und Aufmerksamkeit der Lernenden. *Ausserdem zeigen sich positive Zusammenhänge zwischen effizienter Nutzung von Lernzeit und mathematischer Leistungsentwicklung.*

Das Ausmass aktiv genutzter Lernzeit scheint einen Zusammenhang mit Lernerfolg zu haben, d.h. je effektiver Lernende die zur Verfügung stehende Lernzeit für Lernaktivitäten nutzen, desto bessere Lern- und Leistungserfolge können im Idealfall verzeichnet werden. Vorwissen, Interesse, Metakognition, Selbststeuerungsprozesse, Motivationsfaktoren und vor allem Konzentrationsfähigkeit stellen hierbei entscheidende Einflussfaktoren dar (z. B. Lipowsky, 1999; Van Gog, 2012). Dies zeigt sich beispielsweise auch in den Ergebnissen der Studie von Scholkmann et al. (2017), bei der die Lernzeitnutzung im Planspielunterricht anhand von Videodaten in Berufsschulen analysiert wurde. Es interessierte vor allem, welchen Einfluss motivationale, lernpartnerschaftliche und kognitive Merkmale auf die Lernzeitnutzung haben. Es wurden innovative Video- und Audioanalysemethoden eingesetzt, welche es ermöglichen, Schüler*innen-Interaktionen in offenen Unterrichtsphasen reliabel zu dokumentieren. Folgende

interessanten Ergebnisse werden berichtet: *Eine hohe Leistungszielorientierung der Lernenden beeinflusst die effektive Lernzeitnutzung negativ.* Dies kann damit zusammenhängen, dass sich Lernende bei einer hohen Leistungszielorientierung zu stark unter Druck gesetzt fühlen und durch eine motivationale Blockade weniger Lernzeit nutzen können. Auch *Lernpartner können Einfluss auf die Lernzielorientierung haben: Lernende messen sich* beim kooperativen Lernen im Planspielunterricht aneinander und die Lernzielorientierung steigt dadurch. Der Einfluss von Eigenschaften der Lernpartner auf eine stark ausgeprägte Lernzielorientierung weist auf das bisher wenig beachtete Einflusspotenzial von Lernpartnerschaften in kollaborativen Lernarrangements hin, wenn beispielsweise Lernende mit hoher Lernzielorientierung ihre Lernpartner in gemeinsame Aufgabenbearbeitungen einbinden und sie zur Zusammenarbeit an einer Aufgabe und damit zur effektiven Nutzung der Lernzeit motivieren (vgl. Scholkmann et al., 2017).

Gemäss vorliegenden Studienergebnissen kann angenommen werden, dass eine effektive Lernzeitnutzung einer Person voraussichtlich auch über (implizit oder explizit) motivationale Charakteristika der Person selbst sowie derjenigen der Lernpartner beeinflusst wird (z. B. Corno & Mandinach, 1983). Die *Verantwortung der Regulation des Lernprozesses liegt bei einer zunehmenden Personalisierung des Lernens stärker bei den Lernenden als im geführten Unterricht.* Deci und Ryan (1993, S. 243) schreiben dazu: „Mit qualitativ hochwertigen Lernergebnissen ist vor allem dann zu rechnen, wenn die Motivation durch selbstbestimmte Formen der Handlungsregulation bestimmt wird“.¹⁰ Um eine hohe Motivation im Unterricht zu generieren, sollten demgemäss „Angebote und Anforderungen in einem akzeptierten sozialen Milieu“ gemacht werden, um die entsprechenden Verhaltenstendenzen zu verstärken (Deci & Ryan, 1993, S. 227). Bezüglich der Umsetzung stellen sich folgende Fragen (Mietzel, 1998, S. 294): „Wie kann es aber gelingen, den Lernenden anzuregen, Problemsituationen zu analysieren und zu verstehen, die in einem Klassenzimmer künstlich geschaffen worden sind?“ Dazu bleibt des Weiteren zu klären (vgl. ebd.): „Lassen sich Schüler überhaupt unter irgendwelchen unterrichtlichen Bedingungen zur Auseinandersetzung mit schwierigen Aufgaben motivieren, die letztlich nur der Lehrer für sie konstruiert hat?“ Diese Fragen führen zurück auf die Feststellung, dass Lernzeitnutzung sowohl von individuellen als auch von

¹⁰ Motivation existiert in verschiedenen Stärken und Qualitäten. Motivationspsychologische Ergebnisse verweisen darauf, dass Lernen am ehesten begünstigt wird durch eine „integriert-extrinsische“ Motivation (äussere Erfordernisse in eigene Absichten integriert) oder eine „intrinsische Motivation“ (selbstwillentlich und begeistert). Verantwortlich für die Motivation sind individual-psychologische Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und Zugehörigkeit sowie Interessen und Fähigkeiten.

unterrichtlichen Determinanten gesteuert wird. Centra und Potter (1980, S. 286) bemerken dazu: „It is not only the quantity but also the quality of time spent in an academic environment which determines a student’s progress“.

Die Einflüsse von individuellen und unterrichtlichen Faktoren auf die Nutzung der Lernzeit werden auch aus den Befunden der Studie von Hahn, Rohlf, Wacker und Bohl (2016) ersichtlich. Sie haben die aktiv genutzte Lernzeit in ‘fachbezogenem individualisiertem Unterricht’, ‘fachunbezogenem individualisiertem Unterricht’ und überwiegend ‘lehrergelenkten Inputphasen’ bei drei Leistungsgruppen (starkes, mittleres und schwaches Niveau) untersucht. Die aktive Lernzeit wurde bei Hahn et al. (2016) mit einem Rating pro Lektion gemessen («Der Schüler beschäftigt sich die ganze Zeit mit dem Unterrichtsgegenstand»: trifft zu – trifft nicht zu). Gemäss ihren Ergebnissen haben die Lernenden des untersten Niveaus im lehrergelenkten Input eine deutlich höhere aktive Lernzeit als im fachunbezogenen oder im fachbezogenen individuellen Unterricht. Die Schüler*innen des mittleren Niveaus nutzen die Lernzeit in allen drei didaktischen Settings etwa gleichermassen. Lernende des höchsten Niveaus haben im fachunbezogenen individuellen Unterrichtssetting die höchsten Werte für aktive Lernzeit, gefolgt von Input und von fachbezogenem individuellem Unterrichtssetting. Absolut betrachtet haben die Lernenden des höchsten Niveaus in allen drei Unterrichtssettings die höchsten Werte für aktive Lernzeit.

Auch weitere Befunde zur Angebotsnutzung in Formen des offenen Unterrichts zeigen, dass konzentrationsschwächere Lernende ein hohes Mass an Offenheit nicht nutzen können, um Lerndefizite zu verbessern. Lipowsky (1999) hat in seiner Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern in offenen Lernsituationen beispielsweise herausgefunden, dass konzentrationsschwache Lernende in einem Unterricht mit hohem Anteil an Selbstorganisation überfordert sind. Konzentrationsschwache Kinder brauchen in Lernsituationen mit gesteigerter Offenheit mehr Zeit, um Aufgaben auszuwählen. Sie brechen Arbeitsphasen früher ab. Sie haben ausserdem Schwierigkeiten, sich an neuen Aufgabenangeboten zu orientieren. Wie die Ergebnisse von Lipowsky zeigen, fällt es vor allem konzentrationsschwachen Kindern schwer, Lernzeit effektiv und aufgabenbezogen zu nutzen. Er vermutet, dass nicht vornehmlich die Leistungsstärke, sondern die Konzentrationsfähigkeit über die Lernzeitnutzung von Schülerinnen und Schülern in offenen Lernsituationen entscheidet (ebd., S. 236).

Lernende mit ungünstigen Lernvoraussetzungen profitieren weniger von Lernsituationen mit höheren Wahlfreiheiten. Sie brauchen per se mehr Strukturierung, instruktionale Unterstützung und individuelle Begleitung (Bohl & Kucharz, 2010). Dies, weil sie häufig über ein schmaleres

Repertoire an geeigneten kognitiven und metakognitiven Lernstrategien verfügen, die aber für die Arbeit in offeneren Lernsituationen und für die Selbststeuerung eine wichtige Rolle spielen (Lipowsky & Lotz, 2015). Ausserdem verfügen schwächere Lernende über ein geringeres Vorwissen, so dass ihnen die Integration neuer Wissensbausteine schwerer fallen dürfte als stärkeren Lernenden. Gerade bei schwächeren Lernenden können Unterrichtsformen mit hohen Freiheitsgraden mitunter zur kognitiven Überforderung, Verunsicherung und Lernabbrüchen führen (zsf. Kirschner, Sweller & Clark, 2006).

3.2.3 UNTERSTÜTZUNG DER LERNZEITNUTZUNG DURCH EINE STÖRUNGSPRÄVENTIVE KLASSENFÜHRUNG

Die *Bedeutung einer störungspräventiven Klassenführung für eine aktive Nutzung der Lernzeit* wurde mittlerweile vielfach empirisch bestätigt (Brophy, 2005, 2009; Prenzel, 1995; Seidel, 2015; Seidel, Rimmel & Prenzel, 2005; Siemon, Scholkmann, Boom & Knigge, 2015). Weinert (1996, S. 124) schreibt, dass der Klassenführung eine Schlüsselfunktion zukommt. Es gehe darum,

[...] die Schüler einer Klasse zu motivieren, sich möglichst lange und intensiv auf die erforderlichen Lernaktivitäten zu konzentrieren, und – als Voraussetzung dafür – den Unterricht möglichst störungsarm zu gestalten oder auftretende Störungen schnell und undramatisch beenden zu können. Die wichtigste Voraussetzung für wirkungsvolles und erfolgreiches Lernen ist das Ausmaß der aktiven Lernzeit, das heißt der Zeit, in der sich die einzelnen Schüler mit den zu lernenden Inhalten aktiv, engagiert und konstruktiv auseinandersetzen. Je mehr die Unterrichtszeit für die Reduktion störender Aktivitäten verbraucht bzw. verschwendet wird, desto weniger aktive Lernzeit steht zur Verfügung. Je häufiger einzelne Schüler im Unterricht anwesend und zugleich geistig abwesend sind, umso weniger können sie lernen. (Weinert, 1996, S. 124)

Dieses Zitat verdeutlicht die Bedeutsamkeit einer effektiven Klassenführung für die aktive Lernzeit. Analog zu Weinert bezeichnet auch Hattie (2009) eine effektive Klassenführung als Subkategorie von aktiver Lernzeit.

Klassenführung, als Qualitätsmerkmal von gutem Unterricht und als Teil der Kommunikations- und Lernunterstützung, beinhaltet Steuerungs- und Koordinationsprozesse, um einen störungsarmen, gut organisierten Unterricht mit geringen ausserunterrichtlichen Aktivitäten zu ermöglichen (vgl. Schönbacher, 2008).

Bei einer *effektiven Klassenführung*¹¹ geht es um die Sicherung des Interaktionsflusses und um eine möglichst unauffällige Behebung von Störungen. Führung im Klassenzimmer kennzeichnet sich nach Helmke und Helmke (2004) dadurch, Normen und Werte vorzugeben und gemeinsame Arbeitsweisen mit den Lernenden auszuhandeln. Ausserdem gehören auch die Etablierung von klaren Regeln und Routinen, die Vermeidung unnötiger Reaktionen auf kleinere Störungen, reibungslose Übergänge, eine detailliert durchdachte Unterrichtsplanung, Beobachtung der Schüler*innenarbeit, Eingriffe bei Schüler*innenfehlverhalten und Aufrechterhaltung des Gruppenfokus seitens der Lehrperson zu einer effektiven Klassenführung (Emmer & Evertson, 2013; Klieme, Pauli & Reusser, 2009; Ophardt & Thiel, 2007; Siemon, Scholkmann, Boom & Knigge, 2015). Eine effektive Klassenführung zeichnet sich einerseits durch proaktive Massnahmen aus, um Störungen im Unterrichtsablauf kurz- und langfristig vorzubeugen. Andererseits geht es um reaktive Massnahmen, wobei Lehrpersonen bei Disziplinschwierigkeiten eingreifen (z. B. Doyle, 2006; Kounin, 2006). Seidel (2015, S. 138) fasst zentrale Merkmale eines störungsfreien Unterrichts folgendermassen zusammen:

- Disziplinierung: „Fähigkeit der Lehrperson, bei Störungen durch Lernende auf eine klare, feste und nicht zu harte Weise zu reagieren.“
- Allgegenwärtigkeit und Überlappung: „Fähigkeit der Lehrperson, den Schülern zu verdeutlichen, dass man über die Situation im Klassenzimmer stets informiert ist und ggf. einschreiten wird; sowie die Fähigkeit, bei gleichzeitig auftretenden Problemen die Aufmerksamkeit simultan auf mehrere Dinge richten zu können.“
- *Reibungslosigkeit und Schwung*: „Fähigkeit der Lehrperson, für einen flüssigen Unterrichtsverlauf zu sorgen und speziell in Übergangsphasen für eine fortgesetzte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten zu sorgen.“
- *Gruppenmobilisierung*: „Fähigkeit der Lehrperson, sich auf die Gruppe als Ganzes zu konzentrieren; gleichzeitig aber auch die Fähigkeit, den einzelnen Schüler individuell zu unterstützen.“
- *Abwechslung und Herausforderung*: „Fähigkeit der Lehrperson, die Lernaktivitäten (insbesondere in Stillarbeitsphasen) so zu gestalten, dass sie als abwechslungsreich und herausfordernd erlebt werden.“

¹¹ Klassenführung im Sinne des Umgangs mit bzw. Vermeidens von Störungen ist dem englischen Begriff des „classroom management“ sehr nah (Doyle, 1986; Emmer & Evertson, 2013). Es bezeichnet das Hervorbringen und Beibehalten von Ordnungsstrukturen im Unterricht. Hauptsächlich geht es darum, den Unterricht möglichst störungsarm zu halten (Seidel, 2015). Klassenführung wird deshalb oftmals daran gemessen, wie störungsreich oder störungsarm der Unterricht ist. Dabei spielt es eine Rolle, inwiefern die Lehrperson Störungen durch eine geschickte Organisation des Unterrichtsablaufs präventiv vermeiden kann resp. wie die Lehrperson mit eingetretenen Störungen interventiv umgeht.

Die Bedeutung einer störungspräventiven Klassenführung wurde mittlerweile vielfach empirisch untersucht. Schönbächler (2006) befragte beispielsweise 923 Schülerinnen und Schüler und deren Lehrpersonen dazu, welches die drei wichtigsten Regeln im Klassenzimmer sind. Die deskriptiven Auswertungen der Antworten zeigen die grosse Bedeutung von Regeln für Ruhe und Ordnung im Klassenzimmer und für soziale Interaktionen. Den Lehrpersonen sind vor allem Regeln für soziale Interaktionen wichtig, während Lernende hauptsächlich die Bedeutsamkeit von Regeln im Bereich Ruhe und Ordnung ausdrücken.

Neuenschwander (2006) stellt in seinen Untersuchungen fest, dass eine *souveräne Klassenführung* (operationalisiert durch hohe Erklärungs- und Kommunikationskompetenz der Lehrperson) *positive mathematische Leistungseffekte* bei Sechstklässlern auslöst. Ausserdem offenbaren seine Studienergebnisse, dass Lernende „souveräne“ Lehrpersonen eher akzeptieren als nachgiebige Lehrpersonen. Mayr (2006, S. 227f.) formuliert passend dazu, dass erfolgreiche Lehrpersonen „sich dadurch auszeichnen, dass sie bedeutsame Lernziele vermitteln, [ihr] Unterricht strukturiert ist, klare Arbeitsanweisungen bestehen, der Unterricht als interessant wahrgenommen wird und sie zudem [über] eine hohe Fachkompetenz [verfügen]“ (vgl. ebd.).

Auch weitere Studienergebnisse zeigen, dass eine effektive Klassenführung Unterrichtsstörungen unterbindet und positive Wirkungen auf kognitive und affektive Lernergebnisse der Lernenden hat. In der *deutsch-schweizerischen* Videostudie zur Qualität des Mathematikunterrichts wurde beispielsweise festgestellt, dass ein störungsarmer Unterricht eng mit einem positiven Leistungserleben aufseiten der Lernenden zusammenhängt (Reusser & Pauli, 2010a, 2010b). Lernende aus störungsarmen Klassenzimmern schildern hoch intensive kognitive Aktivitäten und positive emotionale Erfahrungen (Rakoczy, 2007). Klieme und Rakoczy (2003) berichten ergänzend dazu, dass sich eine hohe Disziplin im Unterricht auf bessere Leseleistungen auswirkt. Auch Kunter, Baumert und Köller (2007) stellen *Zusammenhänge zwischen geringem Störungsausmass und positivem Erleben im Mathematikunterricht* fest.

In einer Studie von Seidel, Prenzel und Rimmel (2006) wurden Klarheit und Transparenz des Unterrichts mittels Videoanalysen ermittelt. Es zeigten sich positive Effekte eines zielorientierten Unterrichts auf die Wahrnehmung von Instruktionsqualität, Autonomieunterstützung, Kompetenzunterstützung und inhaltlicher Relevanz. Lernende erleben sich in einem zielorientierten Unterricht intrinsisch motiviert, erarbeiten tiefer gehende Lernaktivitäten und zeigen eine positive Leistungsentwicklung über das Schuljahr.

In einer Reihe weiterer Untersuchungen wurden *Zusammenhänge zwischen Klassenführung und Lernunterstützung* untersucht. Turner und Patrick (2004) haben in ihrer Studie Aushandlungsprozesse zwischen Lehrenden und Lernenden, Überzeugungen und Zielorientierungen untersucht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Qualität der Interaktionen zwischen Schülerinnen und Schülern und Lehrpersonen, die Art und Weise der Lernunterstützung und das Klassenklima darüber entscheiden, ob Lernprozesse erfolgreich stattfinden. Internalisieren Lernende Lernziele als ihre *eigenen* Ziele, setzen sie sich intensiver und intrinsisch motivierter mit Lerninhalten auseinander und stören den Unterricht weniger. Haben die Lehrpersonen eine klare Lernzielorientierung, zeigen die Lernenden mehr kognitives Engagement. Wenn Lernende Leistung demonstrieren müssen, wird das Verhalten der Lernenden störend und wechselhaft. Auch in der Studie von Perry, VandeKamp, Mercer und Norby (2002) wird die Bedeutung der Kongruenz von Erwartungen, Zielsetzungen und Handlungen der Lehrenden und Lernenden deutlich, dabei stellen Zielsetzungen zentrale Aspekte gelingender Aushandlungsprozesse dar.¹²

In zahlreichen weiteren Studien hat sich die lern- und leistungsförderliche Wirkung einer effektiven Klassenführung bestätigt (vgl. (Seidel & Shavelson, 2007 oder zusf. bei Lipowsky & Bleck, 2019). Eine effektive Klassenführung wirkt sich auch auf motivational-affektive Zielvariablen, fachspezifisches Interesse, Selbstwirksamkeit oder erhöhte Beteiligung im Unterricht aus. Die Ergebnisse zeigen ebenfalls, dass es Lehrpersonen mit mehrjähriger Berufserfahrung im Vergleich zu Berufseinsteigenden besser gelingt, Störungspotenziale frühzeitig zu erkennen und zu intervenieren. Sie bewältigen Anforderungen gleichzeitig, markieren Grenzen, verwenden wenig Zeit für Übergänge, vermeiden Unterrichtsstörungen und machen Verhaltenserwartungen explizit.

Obschon kaum Forschungsergebnisse zur spezifischen Qualität von *Klassenführung in personalisierten Lernsettings* vorliegen, ist offensichtlich, dass Klassenführung *gerade auch in diesem Unterricht von hoher Bedeutung ist*. Dies, weil Unterricht (teilweise) in sehr offenen Arrangements (z. B. Grossraumbüros) stattfindet und weniger ausgeprägt gleichschrittige Lernprozesse stattfinden. So kann es sein, dass bis zu vierzig Lernende an eigenen Aufträgen

¹² Auch in den Analysen von Seidel, Prenzel und Rimmel (2003) oder Seidel (2014) wurden Effekte der Interaktionsqualitäten auf Lernmotivation und kognitive Lernaktivitäten untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Lernende keine Freiräume für eigenständiges Denken haben oder keine intrinsische Motivation entwickeln, wenn Interaktionen stark von der Lehrperson dominiert werden. Lernende erleben sich dabei nicht in ihrer Kompetenz und Autonomie unterstützt und es zeigt sich ein Abfall des Interesses an dem Schulfach im Verlauf des Schuljahres. Diese Ergebnisse widerspiegeln sich auch bei Rakozy (2007) oder Seidel et al. (2006), welche Zusammenhänge zwischen wahrgenommener Autonomie, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit und wertschätzenden Beziehungen feststellt.

arbeiten. Die Gruppen können dabei alters-, niveau- und stufengemischt sein. Im Unterricht finden damit viele mehr oder weniger miteinander verknüpfte Ereignisse oder Interaktionen parallel statt. Unterrichtsstörungen passieren hier schnell und unmittelbar und haben oftmals einen unerwarteten Hergang. Auch in offenen Lernsettings braucht es Massnahmen, mit denen Lehrpersonen einen reibungslosen Ablauf des Unterrichts und eine Nutzung von Lerngelegenheiten, resp. eine optimale Nutzung der Lernzeit sichern können. So ist es in einem Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten besonders bedeutsam, Regeln und Rituale zu etablieren, damit die Lernenden möglichst störungsfrei an ihren Aufträgen arbeiten können. In solch komplexen Unterrichtssettings den Überblick über alle Tätigkeiten zu behalten, erhöhen sich die Ansprüche an die Lehrpersonen.

3.3 UNTERRICHTSQUALITÄT: BASISDIMENSIONEN

Seit langem beschäftigt sich die Unterrichtsforschung mit der Frage, welche Merkmale „guten“ Unterricht auszeichnen. Merkmalslisten über guten Unterricht schliessen zusammenfassend folgende Punkte mit ein (vgl. z. B. Meyer, 2010):

- *Klare Strukturierung des Unterrichts* durch erkennbare Struktur, roter Faden, sinnvolle Unterrichtsschritte, Zielklarheit, klare Aufgabenstellung, konsequentes Handeln, Rollenklarheit, Absprache von Regeln, Ritualen und Freiräumen;
- *Hoher Anteil echter Lernzeit* durch gutes Zeitmanagement, Pünktlichkeit, gute Vorbereitung, Entlastung durch Routinen, Auslagerung von ‘Zeitdieben’, Rhythmisierung des Unterrichtsablaufs, Konzentrationsübungen;
- *Lernförderliches Klima* durch gegenseitigen Respekt, verlässlich eingehaltene Regeln, Verantwortungsübernahme, Gerechtigkeit und Fürsorge; Stärkung des Könnensbewusstseins;
- *Inhaltliche Klarheit* durch Verständlichkeit der Aufgabenstellung, Programmübersicht und advance organizer; plausibles Vorgehen; Vernetzung mit dem Vorwissen; kumulatives Lernen; passendes Anspruchsniveau; Klarheit und Verbindlichkeit der Ergebnissicherung; Metareflexion;
- *Sinnstiftendes Kommunizieren* durch Planungsbeteiligung, Gesprächskultur, Sinnkonferenzen, Lerntagebücher und Schüler*innenfeedback;
- *Methodenvielfalt* durch Vielfalt der Sozialformen, Methoden und Lernaufgaben;
- *Individuelles Fördern* durch Freiräume, Geduld und Zeit; durch innere Differenzierung; durch Lerndiagnostik und abgestimmte Förderpläne; besondere Förderung von Begabungen und Interessen;
- *Intelligentes Üben* durch passgenaue Übungsaufträge, gezielte Hilfestellungen und „überfreundliche“ Rahmenbedingungen; durch Übungserfolge; durch angemessene

Verteilung und Abwechslung; durch Kontrolle und Bestätigung; Bewusstmachen von Lernstrategien;

- *Transparente Leistungserwartungen* durch ein an den Richtlinien oder Bildungsstandards orientiertes, dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler entsprechendes Lernangebot und zügige förderorientierte Rückmeldungen zum Lernfortschritt;
- *Vorbereitete Umgebung* durch gute Ordnung, funktionale Einrichtung und brauchbares Lernwerkzeug.

Bei der Betrachtung von Merkmalslisten entsteht der Eindruck, „im Unterricht wäre alles und jedes irgendwie wichtig und zugleich auch wieder unwichtig“ (Helmke & Weinert, 1997, S. 125).

In der Pädagogischen Psychologie und in der Unterrichtsforschung wird die Oberflächen- resp. Sichtstruktur des Unterrichts von dessen Tiefenstruktur unterschieden (Reusser, 2008, 2009). Durch diese Differenzierung wird es möglich, Effekte von gut oder weniger gut beobachtbaren Merkmalen des Unterrichts deutlich zu machen (vgl. Klieme, 2013).

Mit *Oberflächenstruktur* sind äusserlich sichtbare und veränderbare Merkmale des Unterrichts gemeint, z. B. Organisationsformen (wie Klassenunterricht, Lerngruppeneinteilung, Förderunterricht), Methode (wie Planarbeit, Frontalunterricht, direkte Instruktion, offener Unterricht), Sozialformen (Gruppen-, Partner- oder Einzelarbeit) oder weitere Inszenierungsmuster. Sichtstrukturen geben den Rahmen der Unterrichtsgestaltung vor (vgl. Hugener, Pauli & Reusser, 2007).

Die *Tiefenstruktur* des Unterrichts bezeichnet demgegenüber „psychologisch-didaktische Prozessqualitäten“ (Reusser, 2016, S. 45), wie „Aufgabenqualität, transparenter Stoffaufbau, Verstehensklarheit, Klassenführung, kognitive Aktivierung, adaptive Lernunterstützung, unterstützendes Sozialklima“ (vgl. ebd.).

Die Forschung hat in den letzten Jahren gezeigt, dass *Merkmale der Oberflächenstruktur eine geringere Erklärungskraft für Schulleistungen* aufweisen (Lipowsky & Bleck, 2019). Entscheidender sind Merkmale der Tiefenstruktur, wie z. B. die Qualität von Aufgaben, inhaltliche Verständlichkeit, Anregungsgehalt von Lehrerfragen, Klarheit von Lehrerklärungen oder Feedback an die Lernenden. Tiefenstrukturelle Merkmale beeinflussen Lern- und Verstehensprozesse der Schülerinnen und Schüler nachweislich direkter (vgl. auch Evertson & Harris, 1992; Gold, 2015; Hattie, 2009; Heuer, 2011; Klieme et al., 2009; Kunter & Trautwein, 2013; Reusser, 2006, 2019; Seidel & Shavelson, 2007; Wang, Haertel & Walberg, 1993).

Reusser schreibt, dass gelingende Lernprozesse stattfinden, wenn Lernende die Tiefenstruktur, also „das Aktgefüge des Lehr-Lernhandelns“ durchdringen (Reusser et al. 2013, S. 124). „Nicht die Wahl bestimmter Methoden und Inszenierungsformen, sondern die Qualität der Umsetzung eines variablen Sets von Gesamtorientierungen des didaktischen Handelns auf der Ebene seiner kognitionspädagogischen Tiefenqualitäten (wie kognitive Aktivierung, Verständnisorientierung, konstruktive Lernunterstützung, Beziehungs- und Lernklima) ist für die Qualität des Schüler*innenlernens verantwortlich“ (vgl. ebd., S. 124). Die Qualität der Unterrichtsinszenierung und deren Nutzung entscheidet darüber, ob strukturklare Begriffe, verständnistiefes, beweglich-nutzbares Wissen aufgebaut wird und dabei auch überfachliche Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern kultiviert werden (Reusser, 2019, S. 151).

Als Ergebnis einer Vielzahl von Forschungsarbeiten der letzten Jahre zu tiefenstrukturellen Prozessen des Unterrichts, lassen sich *drei generische Qualitätsdimensionen guten Unterrichts verdichten* (vgl. Clausen, Reusser & Klieme, 2003; Helmke, 2009; Klieme & Rakoczy, 2008; Klieme et al., 2006; Kunter & Trautwein, 2013; Kunter & Voss, 2013; Reusser & Pauli, 2010b) (Abbildung 2):

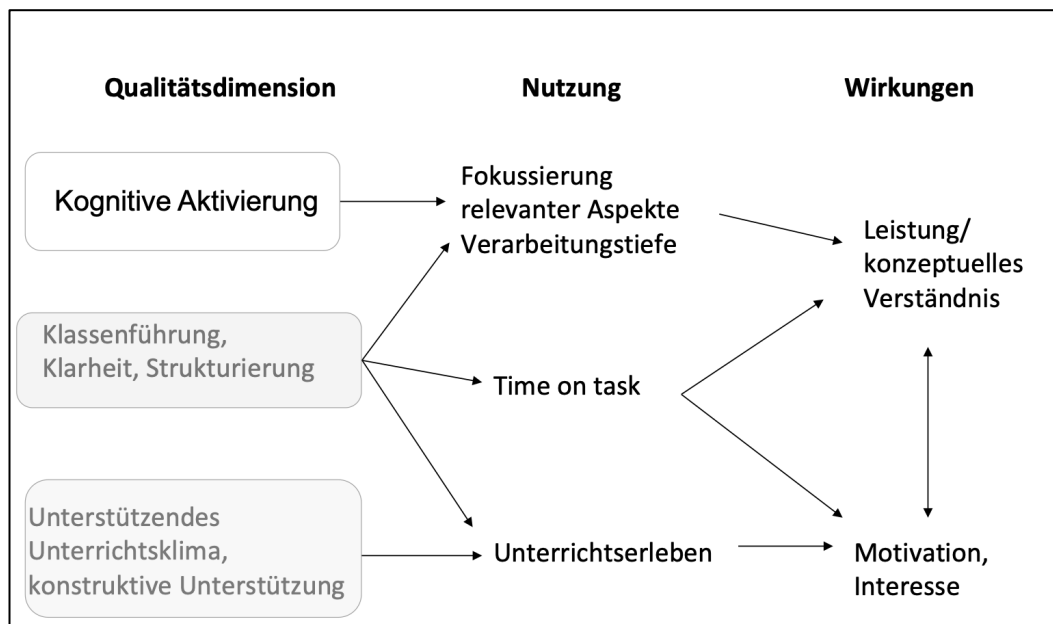


Abbildung 2: Basisdimensionen der Unterrichtsqualität und deren vermutliche Wirkung nach Klieme und Rakoczy, 2008

Das Modell beleuchtet die drei Qualitätsdimensionen *kognitive Aktivierung* (um die Lernenden zu einer aktiven Beschäftigung mit dem Gegenstand anzuregen), *Klassenführung* (um die Lernzeit eindringlich für die Auseinandersetzung mit dem Inhalt zu nutzen; vgl. Kap. 3.2.3) und *unterstützendes Unterrichtsklima* (um die Lernenden bei Komplikationen gezielt und in positiven Beziehungen zu unterstützen). Ausserdem repräsentieren die dargestellten

Basisdimensionen diejenigen zentralen Merkmale, welche sich im deutschsprachigen, aber auch im internationalen Feld als zentrale Indikatoren für Lernerfolg bestätigt haben (Steffens & Messner, 2019). Lipowsky und Bleck (2019) betonen, dass das „Dreisäulen-Modell“ ergänzungsbedürftig sei. Sie heben eine weitere Komponente hervor, nämlich fachbezogene Unterrichtsqualität, welche die Wichtigkeit der fachlichen Korrektheit und inhaltlichen Klarheit ins Zentrum stellt.

Die drei Basisdimensionen werden indirekt auch in der grossangelegten Meta-Analyse von Hattie (2009) bestätigt: Eine effektive Klassenführung (mit Subkategorien aktive Lernzeit, Reduzierung von Unterrichtsstörungen, Klassenführung) hat mittlere bis deutliche Effekte auf die Schüler*innenleistungen ($d > .34$). Unterstützendes Unterrichtsklima (Lehrperson-Schüler*innen-Beziehung, Klassenzusammenhalt, Nicht-Ettikettieren der Lernenden) hat sogar deutliche Effekte ($d > .59$). Die Basisdimension kognitive Aktivierung (mit Subkategorien Feedback, metakognitive Strategien, Problemlösen, Lerntechniken) hat starke Effekte auf die Leistungen der Lernenden ($d > .59$).

3.4 DAS DIDAKTISCHE DREIECK

Zur konkreten Gestaltung von Unterricht braucht es ein *didaktisches Konzept*, welches die *Oberflächenstruktur miteinbezieht und die Tiefenstruktur handlungsnäher beschreibt*, denn Lehrpersonen müssen Lernaktivitäten durch Methoden, Sozialformen und Medien organisieren (Pauli & Schmid, 2019).

Mit der Denkfigur des *didaktischen Dreiecks* definiert Reusser (2008) drei Qualitätsbereiche für Unterrichtshandeln (Abb. 3). Die drei Seiten des Dreiecks widerspiegeln die Grunddimensionen des didaktischen Handelns, die für die tiefenstrukturelle Qualität von Unterricht ausschlaggebend sind.

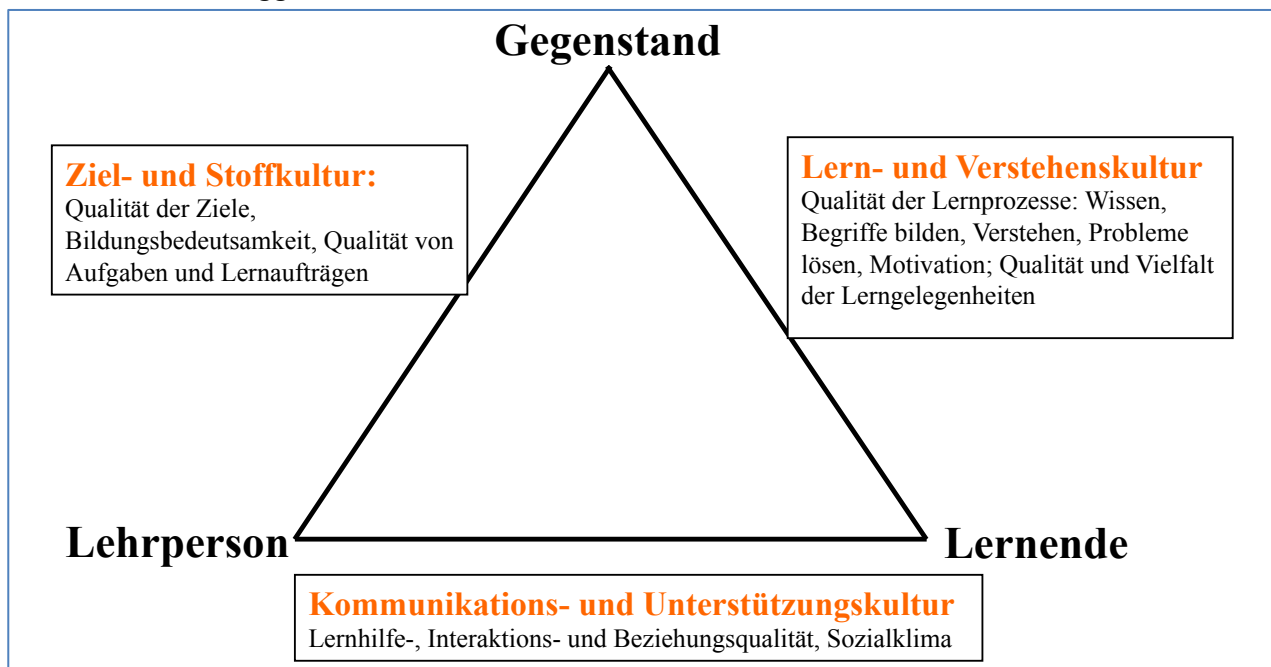


Abbildung 3: Didaktisches Dreieck (Reusser, 2008)

Die *Qualitätsbereiche des Unterrichtshandeln* sind (1) die Ziel- und Stoffkultur, welche sich hauptsächlich auf Aufgabenqualität, Lehrstofforganisation und Inhalte bezieht, (2) die Lern- und Verstehenskultur, welche sich auf die Anregung von Verstehensprozessen, Lehr- und Lernqualität bezieht und (3) die Kommunikations- und Unterstützungskultur, welche die Interaktions-, Beziehungs- und Lernhilfequalität bezeichnet (Reusser, 2008).

Reusser (2008) macht deutlich, dass sich empirisch belegte Unterrichtsqualitätsmerkmale entlang der drei Grunddimensionen des didaktischen Handlungsfeldes einordnen lassen. Die Tiefenstrukturen der Lehr- und Lernprozesse im Unterricht werden in dieser Grafik in verschiedenen Strängen deutlich: Unterrichtsqualität konkretisiert sich in der Güte der Ziele und Aufgaben, in der Art der Lernprozesse und Lerngelegenheiten und im Inhalt der Interaktionen. Dabei übernimmt die Lehrperson wichtige Aufgaben: den Lernstoff mittels Lernaufgaben zu präsentieren und so anzubieten, dass die Lernenden diesen lernen und verstehen. Ausserdem werden damit Inhalte aus verbindlichen Lehrmitteln umgesetzt. Lernende lernen den Stoff mittels verschiedener Vorgehensweisen und Methoden, welche Verstehen, Kompetenzaufbau, Erwerb und Nutzung von Wissen zum Ziel haben. Dabei spielen Interaktionen, Beziehung, Lernhilfe, Dialog und Lernklima zwischen Lehrpersonen und Lernenden eine entscheidende Rolle. Lehrpersonen müssen bei der methodisch-didaktischen

Organisation des Unterrichts Ziele, Ansprüche und Erwartungen bezogen auf die drei Qualitätsebenen berücksichtigen (Reusser, 2008). *Bei einer Personalisierung des Lernens* braucht es Differenzierungsmaßnahmen. Diese erfolgen auf der Oberflächen- bzw. Sichtstruktur des Unterrichts und beziehen sich auf alle drei Dimensionen des didaktischen Dreiecks (vgl. Abb. 4).

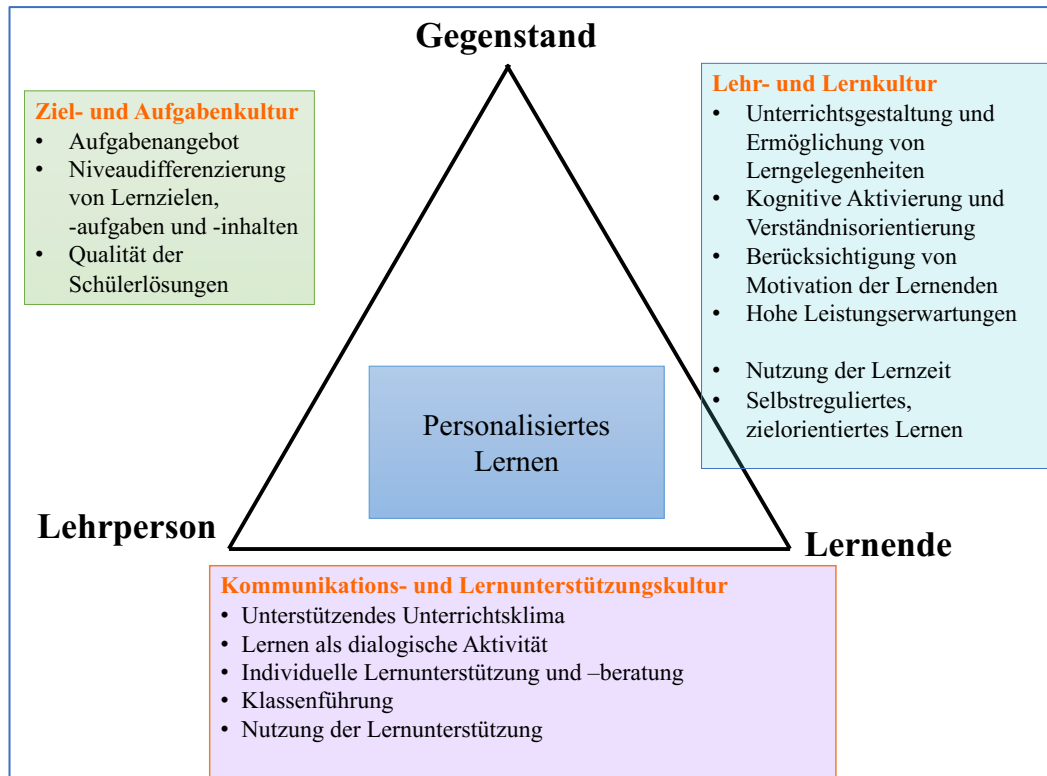


Abbildung 4: Didaktisches Dreieck für Lernen unter der Leitidee einer verstärkten Personalisierung (von Verf., angelehnt an Reusser, 2008)

In diesem Zusammenhang stellen sich besondere Anforderungen auf den verschiedenen Qualitätsebenen, da die Unterrichtsgestaltung fernab von traditionellen Standards erfolgt. Welche besonderen Herausforderungen dabei bestehen, wird nachstehend geklärt.

ZIEL – UND AUFGABENKULTUR

Bei der *Ziel- und Aufgabekultur* erfordert Lehren und Lernen im Sinne einer stärkeren Personalisierung ein entsprechendes Aufgabenangebot und Anpassungen resp. Differenzierungen von Lernzielen und Lerninhalten, weil die Lerngruppen sehr heterogen sind. Ziel ist es, das Anspruchsniveau der Aufgaben den individuellen Bedürfnissen der Lernenden anzupassen und individuelle Zielvereinbarungen zu treffen. Es geht darum, Freiräume für unterschiedliche Lernziele und -inhalte zu schaffen, z.B. indem Lernende nach Interessen verschiedene Angebote belegen können. Inwiefern Lernende das Angebot nutzen, hängt von der Qualität der Aufgabenstellungen und deren Adaptivität an den Lernstand der Lernenden ab.

Vertieftes Nachdenken kann durch komplexe und herausfordernde Aufgaben angestossen werden, da sie Lernende zum Denken anregen (Leuders & Holzäpfel, 2011; Thonhauser, 2008). Entsprechende Aufgaben sollten nicht alle Informationen vorgeben, keine Routineprozeduren erfordern und Lösungsschritte selbst erfahrbar machen. Da sich eine Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit auf die Aufgabekultur zweier Schulen bezieht, finden sich detaillierte Ausführungen dazu in Kapitel 3.6.

LEHR-LERNKULTUR

Bei der *Lehr-Lernkultur* in Verbindung mit personalisiertem Lehren und Lernen liegt eine Chance im bewussten Umgang mit Heterogenität. Es geht darum, eine passende Unterrichtsgestaltung zu gewährleisten, um Lerngelegenheiten zu ermöglichen. Eine elaborierte Auseinandersetzung mit Unterrichtsinhalten und die Anregung zu vertieftem Nachdenken erleichtern die Verknüpfung von neuen mit bestehenden Wissensbausteinen und unterstützen die Reorganisation bestehender kognitiver Strukturen (Baumert & Köller, 2000; Waldis, Grob, Pauli & Reusser, 2010). So kann Lernen idealerweise mit hoher Verständnisorientierung stattfinden und Lernende werden kognitiv aktiviert. Dabei gilt es für Lehrpersonen, intelligente und kreative Werkzeuge für die Förderung und Dokumentation des Lernens auf eigenen Wegen sowie die Übernahme der Selbstregulation zu entwickeln. Lernende können mithilfe hoher Leistungserwartungen und der Berücksichtigung individueller Motivationen die zur Verfügung stehende Lernzeit im besten Fall optimal nutzen. Darauf wird in Kapitel 3.5 (Unterrichtsgestaltung und Lerngelegenheiten beim personalisierten Lernen) vertieft eingegangen.

KOMMUNIKATIONS- UND LERNUNTERSTÜTZUNGSKULTUR

Auch, oder insbesondere in offenen Settings braucht es eine intensive und systematische *Kommunikations- und Lernunterstützungskultur*. Guter Unterricht zeichnet sich *durch qualitätsvolle Schüler*innen-Schüler*innen-, wie auch Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen aus* (Klieme et al., 2009). Die Lehrperson fordert die Lernenden heraus, Antworten und Denkprozesse zu beschreiben, zu begründen und Gedanken aufzudecken (Lipowsky & Lotz, 2015). Auch in einem personalisierenden Unterricht brauchen Lernende in unterschiedlichem Mass Unterstützung. Dabei sollen Lehrpersonen hohe Leistungserwartungen an die Lernenden stellen und sie dazu motivieren, sich nicht mit Minimalzielen zufriedenzugeben. Fähigkeiten zum selbstgesteuerten Lernen müssen gezielt und systematisch mit den Lernenden aufgebaut werden.

Individuelle Lernunterstützung rückt beim personalisierten Lernen stärker ins Zentrum, da vermehrt selbstregulierte und individuelle Lernprozesse stattfinden. Dies wird in Kapitel 3.7 dargelegt und diskutiert.

UNTERSTÜTZENDES UNTERRICHTSKLIMA

Unterstützendes Unterrichtsklima als Teil der Kommunikations- und Lernunterstützungskultur steht für ein facettenreiches Konstrukt. Dabei geht es im Kern um die Art und Qualität der Beziehungen zwischen den Interagierenden (z. B. Lehrperson-Schüler*innen-Beziehungen oder Beziehungen der Lernenden untereinander) und um die Art und Qualität einer fachlich-adaptiven Unterstützung (Lipowsky & Bleck, 2019).

Gegenseitige Wertschätzung, respektvoller Umgang, Fürsorge, Empathie und Interesse füreinander gelten als zentrale Faktoren eines unterstützenden Unterrichtsklimas (Lipowsky & Lotz, 2015). Bei der fachlich-adaptiven Unterstützung sollten Lehrpersonen sensibel sein gegenüber Verständnisproblemen, Hilfestellungen und Strukturierungen anbieten und ein angepasstes Interaktionstempo anlegen (Kunter & Voss, 2013). Bei auftretenden Verständnisschwierigkeiten sollten sie nicht abwertend reagieren und Fehler der Lernenden als Lernchancen nutzen (z. B. Helmke, 2015).

Die Forschungslage zum Konstrukt ist sehr uneinheitlich. Verschiedene Studien (z. B. Brophy, 2005, 2009; Hattie, 2009; Kunter & Voss, 2013; Lipowsky et al., 2009) offenbaren – unter Betrachtung verschiedener Variablen – nur indirekte Effekte auf den Lernerfolg. Diese uneinheitlichen Befunde erklären sich möglicherweise mit einer Vermischung emotionaler und kognitiver Facetten innerhalb des Konstrukts (Lipowsky & Bleck, 2019). Kleickmann,

Praetorius und Steffensky (2018), welche zwischen einer kognitiven und einer emotionalen Unterstützung unterschieden haben, zeigen in ihrer Studie, dass eine kognitiv orientierte Unterstützung positive Effekte auf die Etablierung des konzeptuellen Verständnisses der Lernenden hat und dass emotionale Unterstützung ein Prediktor für die die Entwicklung von Interessen sein kann. Weitere Studien belegen positive Effekte eines unterstützenden Unterrichtsklimas auf affektiv-motivationale Schüler*innenvariablen (z. B. Anstrengungsbereitschaft, Engagement, Lernfreude, Motivation oder Selbstwirksamkeit; z. B. Furrer & Skinner, 2003; Gabriel, 2014; Wubbels & Brekelmans, 2005). Der indirekte Einfluss eines unterstützenden Unterrichtsklimas auf das Lernen führt über die Motivation und lässt sich durch die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) erklären: In einem Unterrichtsklima, in dem Respekt und Wertschätzung vorherrscht, haben Lernende vermehrt positive Beziehungen zu den Lehrpersonen, wodurch sie sich sozial eingebunden erleben. Sie fühlen sich insgesamt kompetenter, entwickeln eine höhere Motivation, gehen gerne zur Schule und strengen sich schliesslich mehr beim Lernen an, was sich auf die Leistungen positiv auswirkt.

3.5 UNTERRICHTSGESTALTUNG UND ERMÖGLICHUNG VON LERNGELEGENHEITEN BEIM PERSONALISIERTEN LERNEN

Eine 'Neue Lernkultur' – hin zu stärker personalisiertem Lernen – verlangt die Weiterentwicklung der Unterrichtsorganisation resp. -gestaltung. Dies bedeutet, mehr oder weniger deutlich von klassischen Formen der Unterrichts- und Lernorganisation abzuweichen, indem der Unterricht zu einem wesentlichen Teil in gegenüber dem Ganzklassenunterricht in erweiterten, autonomieorientierten Lerngefässen stattfindet.

Persönliche Voraussetzungen und Entwicklungsziele der Kinder werden im Unterricht unter der Leitidee der Personalisierung stärker berücksichtigt, indem jahrgangs-, und oder leistungsdurchmischte Lerngruppen geschaffen, Lernzeiten flexibilisiert oder klassische und innovative Lehr-Lernformen orchestriert werden. Schulen mit personalisierten Lernkonzepten kombinieren geführten und offenen Unterricht und praktizieren verschiedene Formen des individualisierten Lernens sowie der individuellen Lernunterstützung (Stebler et al., 2017). Es werden unter anderem offene, oder unter dem Label 'Erweiterte Lehr- und Lernformen' bekannte Formen des Lehrens und Lernens wie Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht, Projektunterricht, Freiarbeit, das Führen von Lerntagebüchern und verschiedene Formen des kooperativen Lernens (z. B. Gruppenpuzzle, Lernpartnerschaften, Lernverträge etc.) eingesetzt.

Eine Veränderung der Lehr-Lernkultur hin zu einer stärkeren Personalisierung des Lernens kann die Organisation des Unterrichts, darin ablaufende Aktivitäten oder Sozialformen, aber auch den Einsatz didaktischer Konzepte in unterschiedlicher Weise prägen. Zudem verändert sich damit einhergehend die Rolle der Lehrperson wie diejenige der Lernenden. In den folgenden Teilkapiteln werden Aspekte der Unterrichtsgestaltung und Ermöglichung von Lerngelegenheiten beim personalisierten Lernen beschrieben.

3.5.1 UNTERRICHTSORGANISATION, AKTIVITÄTSSTRUKTUREN UND SOZIALFORMEN

Unterricht, der personalisiertes Lernen im Rahmen curricularer Vorgaben ermöglichen soll, ist, von der Praxis her zu schliessen, häufig eine Kombination von geführten (*Input*) und offenen Phasen (u. a. Lernatelier, Lernlandschaft, individueller Unterricht, Office-Arbeit, *selbstständige Lernarbeit*).

Input-Lektionen findet mehrheitlich im traditionell orientierten, von der Lehrperson gelenkten Unterricht statt. Bei den sogenannten Input-Lektionen besuchen die Lernenden in ihrer entsprechenden Leistungsgruppe geführte Lektionen bei Fachlehrpersonen. Die Lernenden werden dazu innerhalb eines Faches einer Anforderungsstufe zugeteilt, in der sie entsprechende Fachinputs zu einem Thema oder zu ausgewählten Aufgaben erhalten. In den meisten Schulen mit personalisierten Lernkonzepten haben die Lernenden pro Leistungsfach zwei Lektionen Input-Unterricht. Diese Lektionen sind in den individuellen Stundenplänen vermerkt. Input-Lektionen werden grösstenteils in Form von lehrerzentriertem Unterricht umgesetzt (vgl. Breidenstein, 2014; Hinnrichs & Wittek, 2013). In den Input-Lektionen werden die Lernenden sowohl bei der Bearbeitung der Aufgabe eingeführt, instruiert und angeleitet als auch bei der Bearbeitung der Aufgabendossiers begleitet. Der Unterricht findet meist in einem Klassenzimmer statt.

Phasen der selbstständigen Lernarbeit erfolgen in Formen des offenen Unterrichts. Einzelne Schulen bezeichnen die Lernsettings, in denen offene Unterrichtsformen zum Einsatz kommen z. B. als Arbeit in Lernateliers oder Lernlandschaften, selbstständigen Unterricht, individuellen Unterricht, Office-Zeit. Bei dieser Unterrichtsorganisation arbeiten die Lernenden in leistungs- und/oder jahrgangsdurchmischten Gruppen (niveau-, alters- und leistungsdurchmischt). Der Unterricht findet meist in zusammengeführten (Gross-)Räumen statt. Zusätzlich können weitere Lerngruppenräume (z. B. Lerninseln, kleinere Seminar- und Gruppenräume) für kooperative Aufträge genutzt werden. Die organisatorische sowie räumliche Umgestaltung soll den Lernenden ermöglichen, in eigenem Tempo mit selbst gewählten Lernhilfen in selbst gewählter Sozialform am Lernstoff zu arbeiten. Individuelle Lernzeiten zeichnen sich durch

den verstärkten Einsatz differenzierter Planarbeit aus (Hahn et al., 2016). Lehrpersonen stehen den Lernenden als sogenannte Lerncoaches zur Seite. Im Lernatelier gelten oftmals strenge Verhaltensregeln, da viele Lernende aus unterschiedlichen Niveaus im gleichen Raum arbeiten. Inwiefern Vorgaben (z. B. zu Sozialform, Hilfsmitteln, Arbeitsweisen) gemacht werden, ist abhängig vom Fach und den entsprechenden Lehrpersonen (vgl. Lipowsky & Lotz, 2015).

AKTIVITÄTSSTRUKTUREN

Für den Unterricht typische Muster können in der Schulpädagogik als Aktivitätsstrukturen bezeichnet werden. Doyle (2006) nennt diese Muster des Unterrichts „activity segments“. Im Unterricht gibt es verschiedene Aktivitätsstrukturen, wie beispielsweise *Lehrervortrag*, *fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch*, *Exploration*, *Verarbeiten oder Evaluieren* (vgl. auch Krammer, 2009). Diese Aktivitätsstrukturen werden folgend beschrieben:

Zum darstellenden *Lehrervortrag* gehören Erklärungen der Lehrperson bezogen auf Organisation, Aufgaben und Inhalte der Lektion. Die Lehrperson modelliert bestimmte Verfahren einer Problemlösung (z. B. Wege einer exakten Bearbeitung oder Anwendung, das Aufzeigen von Lösungswegen). Kennzeichen des Lehrervortrages sind ein inhaltlicher Bezug zum Thema (z. B. in einer Aufgabeneinführung), Erklärung von Fakten und Prozeduren, Modellieren von Vorgehensweisen, exemplarisches Vorführen, Beschreiben und Visualisieren der Lösungsschritte. Die Rolle der Schülerinnen und Schüler beschränkt sich darauf, den Ausführungen zu folgen (z. B. zuschauen, zuhören, Notizen machen). Es findet keine inhaltsbezogene Interaktion zwischen Lehrperson und Lernenden statt.

Das *fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch* ist inhaltspezifisch und beinhaltet die Aufgabendarstellung, Aufgabenpräsentation oder das Formulieren eines Problems durch die Lehrperson. Vor diesem Aktivitätsmuster kann ein darstellender Lehrervortrag, eine Problemkonfrontation oder eine Instruktion einer Problemstellung stattfinden. Im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch wird, geleitet von der Lehrperson, eine Lösung mit den Schülerinnen und Schülern ko-konstruktiv entwickelt. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei auch den Ausführungen der Lehrperson folgen und sich aktiv einbringen (z. B. zuschauen, zuhören, Notizen machen, mitdenken, Rückfragen stellen, weiterführende Überlegungen machen, sich mündlich beteiligen).

Bei der *Exploration* suchen Lernende selbstständig Lösungswege, explorieren oder setzen sich problemlösend mit einem Gegenstand auseinander. Vor diesem Aktivitätsmuster kann ein

darstellender Lehrervortrag, eine Problemkonfrontation oder eine Instruktion zur Problemstellung erfolgen.

Kennzeichen des Aktivitätsmusters *Verarbeiten* ist das Wiederholen bereits eingeführter Lernaktivitäten. Es wird jeweils nach dem anfänglichen Erwerb einer Fertigkeit eingesetzt und soll die Geschwindigkeit der korrekten Ausführung erhöhen, um eine Automatisierung und Flexibilisierung zu erreichen. Bei der Verarbeitung werden Informationen korrekt eingesetzt, Fertigkeiten trainiert, bis sie möglichst rasch, sicher und fehlerfrei beherrscht werden. Dies geschieht zunächst durch angeleitete Wiederholungen von Prozeduren, Verfahrensweisen, Methoden, wobei die Schülerinnen und Schüler sukzessive die Verantwortung für die Anwendung übernehmen. Die Lehrperson initiiert einsichtiges Handeln, flexibles Problemlösen, Vertiefung des Verständnisses, vielseitiges Denken und Verstehen von neuen Begriffen oder Inhalten. Die Lernenden sollen durch ein derartiges Üben ein sicheres, geläufiges Handeln, Routinen und Prozeduren durch Automatisierung erwerben.

Bei der *Evaluation* werden Ergebnisse überprüft, evaluiert oder reflektiert. Bei diesem Aktivitätsmuster können Arbeitsrückschau, Hausaufgabenkorrektur, Rückschau auf die Inhalte der aktuellen Lektion, Take-home-Message, Hervorhebung relevanter Inhalte, Zusammenfassung, gegebenenfalls Konklusion oder weiterführende Fragen eingesetzt werden. Möglich ist auch ein Leistungsvergleich innerhalb der Klasse. Dadurch orientiert sich die Lehrperson darüber, ob neues Wissen erworben wurde, richtig wiedergegeben und angewendet werden kann und ob bestimmte Lernziele erreicht wurden (Lernstandsdiagnose). Bei der Ergebnissicherung werden die korrekten Lösungen von der Lehrperson vorgetragen oder schriftlich (z. B. auf einer Folie, Wandtafel, Visualizer) vorgelegt. Dieser Vorgang erlaubt es den Lernenden festzustellen, ob ihre Ergebnisse korrekt sind und ihren Leistungsstand einzuschätzen.

SOZIALFORMEN

Im Unterricht finden verschiedene Sozialformen Platz. Tendenziell ist der *Input-Unterricht* vermehrt für Ganzklassenunterricht oder lehrergesteuerte Unterrichtsgespräche vorgesehen, wobei aber auch Gruppenarbeiten, Partnerarbeiten, individuelle Arbeiten oder Arbeiten an Arbeits- resp. Lernplänen vorkommen können. In Phasen der selbstständigen Lernarbeit können Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten stattfinden.

Bei *Gruppenarbeiten* arbeiten drei und mehr Lernende gemeinsam an Aufgaben. Sie diskutieren, fragen, unterstützen oder helfen sich gegenseitig. Bei *Partnerarbeiten* tauschen sich

zwei Lernende aus, helfen sich gegenseitig oder bearbeiten gemeinsam Aufgaben. In der *individuellen Einzelarbeit* arbeiten die Lernenden für sich allein.

3.5.2 MAKRODIDAKTISCHE KONZEPTE DES OFFENEN UNTERRICHTS

In Schulen, welche die Leitidee der Personalisierung ins Zentrum stellen, werden verschiedene Formen des offenen Unterrichts eingesetzt.¹³ Jürgens (2018) spricht bei Formen des offenen Unterrichts von makrodidaktischen Kernkonzepten. In diesen Formen geht es nicht darum, den traditionellen Klassen- oder Frontalunterricht durch „neue“ Formen zu ersetzen, sondern darum, diesen mit stärker schüleraktivierenden, individualisierenden und vermehrt selbstgesteuerten Unterrichtsformen zu ergänzen. Eingesetzt werden beispielsweise *Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht bzw. Stationenlernen, Projektunterricht, freie Arbeit, problembasiertes lernen oder Arbeit mit Lernjournalen* (Crocì et al., 1995; Müllener-Malina & Leonhardt, 1997). Ziel all dieser Lehr- und Lernformen ist es, Lernangebote an den Bedürfnissen der einzelnen Lernenden auszurichten und die Lernprozesse – durch Gewährung von Wahlfreiheiten und Flexibilisierung der Arbeitsweisen – weitgehend individualisiert zu organisieren.

Forschungsergebnisse zu Formen des offenen Unterrichts zeigen ein vielschichtiges Bild, wobei die Interpretation der Ergebnisse dadurch erschwert wird, dass in verschiedenen Untersuchungen Konstrukte unterschiedlich operationalisiert und untersucht wurden. Insgesamt zeigen Ergebnisse verschiedener Studien, dass offener Unterricht dem traditionellen Unterricht weder überlegen noch unterlegen ist (vgl. dazu die Ausführungen in Kap. 2.4.2). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass nicht die Unterrichtsformen an sich, sondern deren systematischer Einsatz und fachkundige Ausführung über die Qualität des Unterrichts entscheiden (zusammenfassend z. B. bei Lipowsky, 1999, 2002).

Lernende erhalten bei makrodidaktischen Konzepten des offenen Unterrichts generell eine Zusammenstellung verbindlicher Aufgaben, die in einer verabredeten Zeitspanne gelöst werden, wobei individuelle Fähigkeiten durch ein differenzierendes Angebot selbstständig trainiert werden können. Lernumgebungen in Konzepten des offenen Unterrichts sind material-

¹³ Diese Gestaltungsformen des Unterrichts fanden vor allem Aufschwung durch das kantonsübergreifende Schulentwicklungsprojekt ELF ('Erweiterte Lehr- und Lernformen'), welches sich anfangs der 1990er-Jahre durch die angeregte Entwicklung des Unterrichts herausbildete (Crocì et al., 1995).

intensiv ausgestaltet und es gibt oftmals eine Vielzahl an Lernorten (z. B. auch Nischen oder speziell eingerichtete „Experimentier-Ecken“ im Klassenzimmer).

Das grosse Lernangebot, welches innerhalb der makrodidaktischen Konzepte meist zur Anwendung kommt, kann Verwirrung stiften und zu oberflächlicher Schnellarbeit verleiten. Leistungsschwächere Lernende können überfordert sein bei der selbstständigen Bearbeitung der Aufgaben resp. Aufträge. Lehrpersonen sollten deshalb darauf achten, die entsprechenden Arbeitsmittel und -materialien sorgfältig einzuführen und das Lernangebot an entsprechende Nutzungsmöglichkeiten anzupassen. Hier bietet es sich an, differenzierte Angebote für unterschiedliche Leistungsstärken zu gestalten. Darüberhinaus gibt es weitere Differenzierungsmöglichkeiten, z. B. Differenzierung von Zielen, Umfang, Zeit, Pflichtaufgaben, Reihenfolge etc. Wichtig erscheint, dass Lehrpersonen (vor allem lernschwache) Kinder beim Lernen begleiten und Arbeitsprozesse resp. -produkte auf ihre Vollständigkeit und ihre sachliche Richtigkeit überprüfen. Ausserdem empfiehlt es sich, gemeinsam mit den Lernenden die Prozesse und Produkte ihrer Arbeiten zu reflektieren und zu evaluieren (z. B. durch Lerntagebücher, Austauschrunden, Aha-Hefte etc.).

Folgend werden ausgewählte ‘makrodidaktische Kernkonzepte des offenen Unterrichts’, also Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht, Projektunterricht, freie Arbeit, problembasiertes Lernen und Arbeit mit Lernjournalen, umrissen.

WOCHENPLANUNTERRICHT

Jürgens (2018) schreibt, dass es verschiedene Formen und Ausgestaltungen des Wochenplans gibt. Im Wesentlichen erhalten die Kinder im Wochenplanunterricht einen schriftlichen Wochenplan, auf dem die in einem bestimmten Zeitraum zu bearbeitenden Aufgaben aufgeführt sind. Die Lernaufgaben sind meist in Pflichtaufgaben und in frei auswählbare Aufgaben unterteilt und beziehen sich auf unterschiedliche Fächer oder Lernbereiche. Die Lernenden sollen in festgelegten Zeitfenstern am Wochenplan arbeiten können (z. B. im Lernatelier resp. in explizit dafür vorgesehenen Phasen der selbstständigen Lernarbeit). So wird es ihnen möglich, ihre Aufgaben einzuteilen, zu planen und dementsprechend zu erledigen. Die dafür eingeplante Zeit kann sehr stark variieren (von z. B. 3 bis 12 Lektionen). Der Plan sollte Angaben zu Aufgabenstellung, Mittel, Medien, Materialien, Hilfsmitteln, Zeit, Sozialformen, Lernzielen, Kontrollmöglichkeiten und evtl. zu Möglichkeiten für eine Selbstbeurteilung oder Lernprozessreflexion enthalten (Achermann, 1992).

Eine funktionsdifferenzierte Ausgestaltung der Unterrichtsräume (z. B. durch Einrichten von Gruppentischen, Bastelecken, Werkischen, Gesprächs-Ecken oder ähnlichem) kommt dem vielgestaltigen Arbeiten mit Wochenplänen entgegen.

Die Kinder steuern ihr Lernen mit Hilfe des Planes selbstständig. Oftmals entscheiden sie die Reihenfolge der Aufgaben innerhalb der gegebenen Zeit selbst.

Neben Schreibanlässen sollte der Wochenplan auch Aufgaben beinhalten, die aktive und vertiefte Auseinandersetzungen und Erfahrungen mit Lerngegenständen resp. -inhalten ermöglichen. Geeignete Lern- und Arbeitsmittel bilden eine wesentliche Voraussetzung für das Arbeiten in dieser Form. Es sollten verschiedene Übungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, ebenso Angebote im spielerischen, kreativen und konstruktiven Bereich, um Denkprozesse auf verschiedenen Denkniveaus auszulösen und Selbstkontrolle sowie Arbeiten in verschiedenen Sozialformen zuzulassen.

Jürgens (2018) unterscheidet vier Varianten von Arbeitsplänen, welche sich nach Graden der Gewährung von Offenheit (d.h. von Freiheitsgraden) und dem Zutrauen in die Schüler*innenaktivitäten nach Niveau- und Modifikationsstufen charakterisieren lassen:

- *Geöffneter Arbeitsplan*: Dieser Wochenplan enthält ausschliesslich (lehrplanbezogene) Pflichtaufgaben, die im Allgemeinen von der Lehrkraft für die gesamte Gruppe gleichermassen gestellt werden und die jedes Kind vollständig erfüllen sollte. Die organisatorischen Freiräume der Schülerinnen und Schüler beziehen sich auf Aufgabenbearbeitung, soziale Organisationsformen und Zeiteinteilung.
- *Differenzierter Arbeitsplan*: Als inhaltlich differenziert wird ein Arbeitsplan bezeichnet, wenn er neben Pflicht- auch Wahlpflicht- und Wahl- bzw. Zusatzaufgaben enthält. Methodisch werden die Freiräume für die Lernenden insofern massgeblich erweitert, als beispielsweise auf die Vorwissensheterogenität der Gruppe reagiert werden kann.
- *Individueller Arbeitsplan*: Diese Form eines Arbeitsplanes ermöglicht es beispielsweise, für einzelne Kinder oder kleine Gruppen von Lernenden mit vergleichbaren Lernprofilen und ähnlichen aktuellen Lernvoraussetzungen adaptiv abgestimmte fachspezifische und überfachliche Angebote zu machen. Die ko-konstruktive Beteiligung der Schülerinnen und Schüler an der Entwicklung von Lernzielen und Aufgaben ist dabei bereits beträchtlich.
- *Offener Arbeitsplan*: Die „offene“ Variante des Arbeitsplanes gibt den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, innerhalb eines verbindlichen Rahmens, z. B. unter Beachtung der Lehrpläne, mit- oder selbstbestimmend, allein oder in Kooperationen mit anderen eigene Pläne mit (individuellen) Zielen und Aufgaben zu erstellen; allerdings in Rücksprache mit der Lehrkraft, die je nach Unterstützungsbedarf beratend zur Seite steht.

Bei der Einführung eines neuen Wochenplans wird der neue Plan besprochen. Die Aufgaben werden erklärt, Arbeitsmaterialien werden vorgestellt und neue Arbeitstechniken werden

eingeführt. In einer nächsten Phase entscheiden sich die Lernenden für eine Aufgabe. Sie beschäftigen sich sodann mit der entsprechenden Aufgabe in der gewählten oder vorgegebenen Sozialform. Durch ein vereinbartes Zeichen oder eine zeitliche Vorgabe wird die Arbeitsphase abgeschlossen. Die erledigten Tätigkeiten werden im Wochenplan gekennzeichnet und gegebenenfalls zur Korrektur an die Lehrperson zurückgegeben. In einem gemeinsamen Abschluss werden Lernprozesse besprochen und reflektiert.

WERKSTATTUNTERRICHT

Im Werkstattunterricht werden den Schülerinnen und Schülern Arbeitsaufträge und Materialien im Sinne selbstständigen Lernens zur individuellen Bearbeitung angeboten. Verschiedenartige Tätigkeiten (Skizzieren, Lesen, Schreiben, Spielen, Gestalten etc.) und unterschiedliche Medien (Bücher, Modelle, Karten, Nachschlagewerke, Tonband, Bilder usw.) repräsentieren Aufträge mit unterschiedlichen Anforderungen (Gasser, 1995). Es gibt ein Angebot von Arbeitsaufträgen mit strukturell zusammenhängenden Aufgaben, für deren Bearbeitung möglichst vielfältige Aktivitäten ausgeführt werden müssen. Die Aufgabenstellungen sollten hochgradig handelndes und problemlösendes, frei gewähltes, aber auch vertiefendes, selbstkontrolliertes, individualisiertes, soziales und fächerübergreifendes Lernen ermöglichen. Lernende können dabei weitgehend selbstbestimmt an Posten arbeiten, wobei eine gewisse Offenheit der Lernwege, Materialien und Sozialformen gegeben sein sollte (vgl. Von der Groeben & Kaiser, 2012).

Eine Werkstatt kann über einen bestimmten Zeitraum am selben Ort aufgestellt sein, damit immer wieder daran gearbeitet werden kann. Werkstatt-Arbeitsplätze sind meist materialintensiv. Die einzelnen Aufgaben sollten in überschaubaren Zeitabschnitten und relativ unabhängig voneinander zu bewältigen sein. Zu jedem Werkstatt-Posten gehört ein Auftrag, der möglichst einfach, kurz, klar prägnant und interessant ist. Piktogramme und Farben können den Werkstatt-Aufträgen Struktur und Klarheit verleihen sowie das Interesse der Lernenden wecken. Farbige Papier kann helfen, verschiedene Schwierigkeitsgrade oder obligatorische Posten zu kennzeichnen (vgl. ebd.).

Der Arbeitspass ist ein Instrument für die Lernenden, das es ihnen ermöglicht einen Überblick über die Posten zu erhalten. So können die Aufgaben auch auf dem Arbeitspass zusammenfassend beschrieben werden, wobei es sich empfiehlt, die Posten thematisch zu gliedern. Der Arbeitspass eignet sich auch, um Rückmeldungen zu den Arbeiten zu geben.

Um den individuellen Bedürfnissen der Lernenden gerecht zu werden, ist es angezeigt, dass Arbeitspässe für verschiedene Lernniveaus gestaltet werden. Dabei sollten stets Pflicht- und Zusatzposten und auch Minimalanforderungen definiert sein. Die Aufgaben, welche die Lernenden der unterschiedlichen Niveaus lösen, sollten sich nicht nur im Umfang, sondern auch in ihrem kognitiven Anspruchsniveau unterscheiden. Somit beinhalten differenzierte Werkstatt-Posten Aufgaben resp. Aufträge für leistungsschwache, mittelmässige oder leistungsstarke Schülerinnen und Schüler. Das Festlegen einer lernzielorientierten Lernkontrolle mit vorher abgegebenen Beurteilungskriterien kann dafür sorgen, dass Lernende ihre Aufgaben gezielt planen, steuern und zielgerichtet bearbeiten. Um die Arbeiten kompakt zu sammeln, empfiehlt es sich, dass die Lernenden eine Mappe oder ein Heft führen.

Für die Einführung einer neuen Werkstatt müssen mehrere Zeitfenster eingerechnet werden. Die Posten werden den Lernenden in mehreren Schritten sorgfältig vorgestellt und erklärt. Allenfalls empfiehlt es sich, mit wenigen Posten zu beginnen und pro Arbeitsphase einen oder mehrere Posten hinzuzunehmen.

In einem nächsten Schritt bearbeiten die Lernenden einen Posten in der gewählten oder vorgegebenen Sozialform. Die Postenarbeit wird durch einen gemeinsamen Abschluss mit einer Reflexion der Arbeit abgerundet.

Die Lernenden geben der Lehrperson bearbeitete Posten zur Korrektur ab. Damit die Lehrperson und die Lernenden den Überblick über ihre Arbeiten behalten, empfiehlt sich ein Ablagesystem z. B. für erledigte, zu korrigierende oder noch fertigzustellende Arbeiten. Um die Arbeit störungsfrei zu gestalten, lohnt es sich, mit den Lernenden Regeln zu der Arbeitsweise zu erarbeiten. Diese Regeln sollten nach jedem Werkstattblock evaluiert und allenfalls angepasst werden.

PROJEKTUNTERRICHT

Projektunterricht geht davon aus, dass sich Lernen am wirkungsvollsten über die Anschauung und über das Handeln vollzieht. Er geht von der komplexen Lebenswirklichkeit des Kindes aus, welche für den Unterricht ganzheitlich in unterschiedlichen Disziplinen genutzt werden soll. Beim Projektunterricht bekommt auch das soziale Lernen eine zentrale Bedeutung: In der Schule sollen Selbsttätigkeit und Gemeinschaftsgefühl entwickelt werden und Bildung soll sich am konkreten Leben anschliessen (vgl. Gasser, 1995).

Ein „Projekt“ ist eine schulische Arbeitsform, die von einer gemeinsamen Arbeitsaufgabe für eine Gruppe ausgeht und auf ein Ergebnis gerichtet ist. Projektunterricht gesteht den

Schülerinnen und Schülern ein hohes Mass an Handlungsspielraum, an Selbstverwirklichung und an Interaktionsprozessen zu.

Ein Projekt wird stets arbeitsgemeinsam oder arbeitsteilig durchgeführt, wobei Einzelne oder Kleingruppen auf das Projekt-Ziel hinarbeiten. Das Projekt-Ziel ist im Voraus miteinander abgesprochen und wird detailliert festgehalten. Üblicherweise endet ein Projekt mit einem Produkt, das anderen zugänglich gemacht wird (schriftliche Arbeit, Präsentation, Theaterstück, Werkstück, Kunstwerk, Musikstück, ...).

Nachstehend einige Merkmale von Projektunterricht (z. B. Gasser, 1995):

- *Situationsbezug*: Im Projekt werden Aufgaben oder Probleme bearbeitet, die sich „aus dem Leben“ ergeben. Sie sind eingebettet in eine Lebenssituation, ergeben sich aus dem Zusammenhang der Dinge in der Wirklichkeit.
- *Orientierung an den Interessen der Beteiligten*: Der Inhalt eines Projektes widerspiegelt die Interessen von Lernenden und Lehrpersonen.
- *Selbstorganisation und Selbstverantwortung*: Lernende und Lehrperson machen sich gemeinsam sachkundig und leiten daraus die notwendige Planung ab. Dabei muss die Planung revisionsfähig sein. Damit Selbstplanung und Eigenverantwortung realisiert werden können, sind immer wieder Reflexions- und Koordinationspausen einzuschalten.
- *Zielgerichtete Projektplanung*: Im Projektunterricht bestimmen die Schülerinnen und Schüler die Ziele mit. Die Ziele haben einen Einfluss auf die Planung.
- *Prozess- und Produktorientierung*: Im Projektunterricht spielt nicht nur der Prozess eine entscheidende Rolle, sondern auch die Arbeitsergebnisse haben Gebrauchswert. Ein Projekt endet in der Regel mit der Fertigstellung und Präsentation des Produktes (z. B. Fotoserie, Videofilm, Ausstellung, Theaterspiel, Fest). Das Produkt wird öffentlich gemacht, d.h. es wird der Kenntnisnahme, der Beurteilung und Kritik anderer zugänglich gemacht.
- *Soziales Lernen*: Gegenseitige Rücksichtnahme und Kooperation beim gemeinsamen Handeln sind notwendig. Neben den Sachzielen sind die sozialen Ziele genauso wichtig, denn einerseits soll ein gelungenes Produkt hergestellt werden und andererseits sollen die Schülerinnen und Schüler planungs-, kooperations- und handlungsfähig werden. Das ergibt für die Lehrperson eine ständige Gratwanderung: das „Wie“ der Zusammenarbeit als eigenes Thema zuzulassen und auf die Einhaltung der inhaltlich-sachlichen Projektplanung zu achten.
- *Interdisziplinarität und vernetztes Denken*: Projektunterricht überschreitet Fächergrenzen, obwohl er auch im Fachunterricht möglich ist. Phänomene des alltäglichen Lebens begegnen uns in der Regel in einem Situations- und Problemzusammenhang und werden ganzheitlich wahrgenommen, nicht nach Schulfächertrennung aufgegliedert.

Die Projektarbeit folgt einem bestimmten Ablauf. Zuerst braucht es eine Projektinitiation, bei der die Lernenden selbst, Aussenstehende oder die Lehrperson ein Projekt anregen.

Die Beteiligten legen Ziele, Inhalte, Zeitlimiten und Arbeitsregeln fest und klären Rollen und Bedürfnisse. Beim nächsten Schritt planen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, was getan werden muss. Bei der Projektdurchführung vertiefen sich Einzelne oder Gruppen in ein Teilgebiet. Die Produkte werden sodann zusammengeführt. Als Höhepunkt und Abschluss werden die Ergebnisse veröffentlicht und gezeigt. In einer abschliessenden Phase werden Arbeitsschritte reflektiert und evaluiert.

FREIE ARBEIT

Schwerpunktmässig geht es auch bei der freien Arbeit um die Ermöglichung von Selbstständigkeit (Jürgens, 2018). Die Lernenden wählen aus einem Material- und Aufgabenangebot etwas aus und bearbeiten in einem bestimmten zeitlichen Rahmen Lerninhalte. Die Sozialform der Lernenden kann selbst bestimmt werden. Freie Arbeit schafft bewusst Freiräume ausserhalb des strukturierten Unterrichts. Während im strukturierten Unterricht die Lehrperson Themen, Ziele und Aufgaben weitgehend vorgibt, wählen die Kinder bei der freien Arbeit ein Thema aus, das von ihren Interessen und Kenntnissen ausgeht. Sie vertiefen sich in eine Arbeit und werden zu Experten (Achermann, 1992).

Es gibt auch freie Lernphasen innerhalb der Arbeiten am Wochenplan, in der das Kind aus dem bestehenden Programm Aufgaben auswählt oder ein eigenes, an eigenen Bedürfnissen ausgerichtetes Programm erstellt. „Frei“ steht mithin dafür, dass das Kind eigenen Interessen nachgeht, neue Erfahrungen sammelt und Wissen vertieft.

Für die freie Arbeit können auch Situationen aus dem Alltag oder dem Unterricht genutzt werden. Die Schülerin Sarah beobachtet eine Spinne, die täglich Fäden vom Tisch zur Pflanze spinnt. Sie erzählt es der Lehrperson. Die Lehrperson kann die Schülerin nun dazu animieren, ihre Beobachtungen zu notieren, Informationen zu sammeln, Erklärungen zu finden oder etwas dazu in der Klasse zu präsentieren.

Bei der freien Arbeit planen die Lernenden ihre Lernschritte zuerst selbstständig. Sie erstellen einen Arbeitsplan. Dieser Plan umfasst Informationen dazu, was, wie und womit die Ergebnisse dargestellt werden und woher das Informationsmaterial beschafft wird. Die Lehrperson sammelt die Pläne ein, um sie durchzugehen und die Lernenden auf mögliche Schwierigkeiten aufmerksam zu machen. Wenn Lernende noch keine Vorstellungen für eine Arbeit oder einen Plan haben, hilft die Lehrperson, indem sie Vorschläge oder Tipps gibt. Sobald die Lehrperson weiss, was die Lernenden machen, legt sie entsprechende Materialien bereit. Während der individuellen Arbeitsphase hilft die Lehrperson, wo es nötig ist. Nach einer längeren

Arbeitsphase an den eigenen Arbeiten werden die Ergebnisse vorgestellt. Ergebnisse können sich unterschiedlich gestalten: z. B. schriftliche resp. gestaltete Formen wie Plakate, Bilder, Collagen, Fotos, Spiele, Ausstellungen, Experimente, Konzerte, Tanz etc. oder mündliche Formen wie Vortrag, Hörspiel, Gespräch, Interview etc.

In einer gemeinsamen Rückschau und Reflexion werden Lernerfahrungen, gelungene oder problematische Aspekte der Arbeit besprochen (vgl. Gasser, 1995).

PROBLEMBASIERTES LERNEN

Beim problemorientierten Lernen steht eine Problemsituation am Anfang: Die Lernenden erarbeiten sich das Wissen bei der Bearbeitung eines Problems. Die Problemsituationen entsprechen dabei möglichst wahren Situationen des privaten Alltags oder der (zukünftigen) Berufspraxis.¹⁴ Lernende sollen in die Lage versetzt werden, Theoriewissen in praktischen Urteils- und Anwendungssituationen nutzbar zu machen (Müller, 2007).

Charakteristische Aspekte eines Problems sind folgende: Es gibt einen Ausgangszustand, einen Zielzustand und ein nicht unmittelbares Gelingen der Überführung des Anfangszustandes in den Zielzustand. Eine Person verfügt also zu einem bestimmten Moment nicht über die Mittel, um den unerwünschten Ausgangszustand in den wünschenswerten Zielzustand zu überführen (Dörner, 1987).

Beim problem-based learning können verschiedene Problemtypen gestellt werden:

- ein *Erklärungs-Problem*, bei dem Sachverhalte oder Phänomene erklärt werden müssen;
- ein *Diagnose-Problem*, bei dem eine Abweichung vom Soll-Zustand festgestellt wird und behoben werden muss;
- ein *Entscheidungs-Problem*, bei dem eine Option aus Alternativen zu wählen ist (inkl. moralischem Dilemma);
- ein *Strategie-Problem*, bei dem vage vorgegebene Ziele von einem Ist-Zustand aus erreicht werden sollen oder
- ein *Design-Problem*, bei dem ausgehend von einem offenen Ist-Zustand eine kreative Erzeugung verlangt wird.

¹⁴ Das problembasierte Lernen wird vor allem bei der medizinischen Ausbildung angewendet (z. B. McMaster University in Kanada oder Medizinische Fakultät der Universität Maastrich). Das Lernen mit Fallstudien hat sich in der Schweiz bisher vor allem in der tertiären Ausbildung etabliert. So wird dieser Ansatz bis anhin vor allem bei der Ausbildung von Medizinstudierenden, Studierenden der Juristerei oder der Pädagogik eingesetzt (Müller, 2007).

Schmidt (1983) schreibt zum problem-based learning (PBL), dass es dabei um ein fokussiertes, experimentelles Lernen rund um die Erforschung, Erklärung und Lösung von bedeutsamen Problemsituationen gehe. Zudem spielen Faktoren wie Lernen in Kleingruppen, Betreuung durch Tutor*innen oder selbstgesteuertes Lernen eine zentrale Rolle.

Das Maastrichter Modell beschreibt das problem-basierte Lernen als einen Siebensprung (Schmidt, 1983). Nach der Darlegung der Problemsituation erfolgt das Lernen, indem alle Schritte in der Kleingruppen, begleitet von einem Tutor oder einer Tutorin, durchgangen werden:

- Schritt 1 = Klärung unklarer Begriffe: Schaffung einer gemeinsamen Ausgangssituation für alle Gruppenmitglieder
- Schritt 2 = Problemdefinition: Eingrenzen des zu bearbeitenden Bereichs
- Schritt 3 = Problemanalyse/Brainstorming: Aktivierung des Vorwissens der Gruppenmitglieder
- Schritt 4 = Systematische Vertiefung: Definition von zu klärenden Fragestellungen
- Schritt 5 = Lernzielformulierung: Formulierung von Lernzielen als Brücke zwischen Fragen und dem Wissen
- Schritt 6 = Selbstständiges Studium: Bearbeitung der Lernziele im Eigenstudium (Literaturrecherche)
- Schritt 7 = Synthese: Überprüfung des neuen Wissens am Ausgangsproblem

Effektive Problemsituationen sollten aus Sicht der Lernenden authentisch und relevant sein. Ausserdem sollten sie angemessen komplex sein und eine narrative Struktur tragen, damit das Problem als Geschichte ausserhalb der üblichen Lehrperson-Schüler*innen-Beziehung überlegt werden kann.

ARBEIT MIT LERNJOURNALEN

Lernjournale und Lerntagebücher werden von vielen Lehrpersonen als Mittel eingesetzt, um Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken über ihren Lernprozess und ihre Lernresultate anzuregen (vgl. Ruf, Keller & Winter, 2008). Sie schaffen Schreibenlässe, machen Lernleistungen sichtbar und fördern den Aufbau von kognitiven und metakognitiven Lernstrategien (Städeli, Grassi, Rhiner & Obrist, 2013).

Lernjournale und Lerntagebücher gibt es auf verschiedenen Schulstufen und in unterschiedlichen Varianten. Auf Reflexionsblättern oder in eigens dafür vorgesehenen Heften

halten die Lernenden Überlegungen, Gefühle, Beobachtungen oder Erkenntnisse fest. Mit Lernjournalen und Lerntagebüchern können folgende Zielsetzungen verbunden sein:

- *Dialogische Schreibprozesse anregen:* Die Lehrperson antwortet mit Kommentaren regelmässig auf die Gedanken und Stellungnahmen der Lernenden.
- *Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler fördern:* Die Lernenden werden angeregt, ihre Leistungen und ihr Arbeitsverhalten zu reflektieren.
- [Kognitive, metakognitive und motivationale] Strategien aufbauen: Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein Repertoire an Lernstrategien ein, mit dem sie ihr Lernen besser regulieren können.

Eine bewährte Praxis besteht darin, die letzten 15 bis 20 Minuten eines Unterrichtshalbtages für den Eintrag ins Lernjournal zu reservieren. Die Lernenden setzen sich noch einmal mit den Inhalten auseinander, mit denen sie sich während der Verarbeitungsphase befasst haben, und halten ihre Erkenntnisse schriftlich fest. Dabei orientieren sie sich an bestimmten Leitfragen und beantworten sie, z. B.: *Das habe ich gemacht. Das habe ich gelernt. Das ist für mich persönlich wichtig. Das ist mir gut gelungen. So bin ich vorgegangen, damit es mir gelingt. Damit hatte ich Schwierigkeiten. So habe ich auf die Schwierigkeiten reagiert. So habe ich mich heute gefühlt. Ich bin zufrieden mit meiner Leistung, weil...*

Je nach Alter der Schülerinnen und Schüler und je nach Schul- oder Ausbildungsjahr, Lerninhalten oder Unterrichtsmethoden werden die Leitfragen variiert. Der Eintrag ins Lernjournal geschieht ohne Unterlagen und dient der persönlichen Reflexion sowie der Überprüfung der erreichten Lernziele. Am Ende sammelt die Lehrperson die Lernjournale ein und gibt allen Lernenden eine persönliche Rückmeldung.

3.5.3 ROLLE DER LEHRPERSON UND DER LERNENDEN

Mit zunehmender Öffnung des Unterrichts wird den Schüler*innen mehr Selbststeuerung zugemutet und mehr Verantwortung für das eigene Lernen übertragen (Reusser & Pauli, 2010b; vgl. Kap. 3.7). Das Lernen mit verstärkter Personalisierung fordert somit ein Umdenken hinsichtlich der bisher üblichen Hierarchie im Klassenzimmer, eine neue Professionalität und veränderte Handlungsrouninen der Lehrpersonen (Rohlf's, 2011).

Bei einer Personalisierung des Lernens kommt der Lehrperson die Aufgabe zu, Unterrichtsangebote mit schülerseitigen Partizipations- und Wahlmöglichkeiten zu gestalten. Diese wichtige Verantwortung der Lehrperson, individuell anschlussfähige Aufgabenstellungen bereitzustellen, darf nicht unterschätzt werden. Da Lernende das Anspruchsniveau der Aufgaben bzw. ihre eigenen Kompetenzen nicht zwangsläufig akkurat

einschätzen können (Kruger & Dunning, 1999)¹⁵, brauchen Lernende oftmals Unterstützung bei der Auswahl der zu ihnen passenden Lernumgebungen resp. -aufgaben.

Beim personalisierten Lernen gibt die Lehrperson Verantwortung ab, sie muss jedoch den Überblick über die ganze Klasse und über die Lern- und Arbeitsverläufe bei den einzelnen Kindern im Gesamten behalten. Die Lehrpersonen beobachten und dokumentieren die Lern- und Leistungsentwicklung der einzelnen Schüler*innen kontinuierlich und geben ihnen als Beratende Rückmeldungen über den Arbeits- und Lernverlauf (Reusser, 1999; Reusser & Pauli, 2000; Seidel, 2014). Lernende erleben die Lehrenden somit nicht mehr nur als Vorgesetzte, die Stoff, Art und Umfang des Lernens vorgeben, sondern eher als Partner, die helfen können, auf den eigenen Kompetenzen aufzubauen und in eigener Geschwindigkeit und auf individuellen Wegen das Lernziel zu erreichen. Eine gewisse Mündigkeit, verbunden mit kritischer Urteilsfähigkeit und eigener Handlungskompetenz, verschafft den Lernenden deshalb einen breiteren Zugang zum eigenen Bildungsprozess (Moegling, 2004, S. 36).

In gewissen Phasen des Unterrichts tritt die Lehrperson in den Hintergrund. Sie beobachtet die Lernenden und hilft, berät, gibt Rückmeldungen, erklärt oder modelliert. Die Lehrperson verhält sich zurückhaltend und greift nur ein, wenn Schwierigkeiten auftreten oder wenn Hilfen angefordert werden. Aebli (1961/1983) schreibt zu Hilfestellungen der Lehrpersonen: „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“. Zum Prinzip der minimalen Hilfe im Sinne eines selbstständigkeitsorientierten Lehrpersonenhandelns schreibt Aebli (ebd., S. 300), dass bei alledem das Grundprinzip gelte, dass der Lehrer „dem selbstständigen Nachdenken der Schüler solange seinen Lauf lässt, als sie auf dem Wege der Lösung des Problems weiterkommen. Aber auch, wenn sie Hilfe brauchen, interveniert er nicht sofort auf massive Weise.“ Weiter schreibt er dazu (vgl. ebd., S. 300): „Es wäre ein Fehler, wenn er die Führung sogleich mittels eng gefasster Fragen und Aufforderungen übernehme. Dadurch würde er wahrscheinlich Lösungselemente liefern, die die Schüler durchaus selbst finden können.“

Die Arbeit mit offenen Unterrichtsformen, wie Werkstattunterricht, Wochenplan, Projektunterricht, freie Arbeit, problembasiertes Lernen oder Arbeit mit Lernjournalen, erfordert selbstreguliertes Lernen. Selbstreguliertes Lernen umfasst kognitive, metakognitive und verhaltensbezogene Steuerungsmassnahmen, welche den Fortgang des Lernens mitbestimmen (Artelt, 2000). Selbstreguliertes Lernen erfolgt unter anderem durch den Einsatz

¹⁵ Beim Dunning-Kruger-Effekt handelt es sich um eine Neigung leistungsschwacher Menschen, das eigene Wissen und Können zu überschätzen. Kruger und Dunning (1999) haben in ihren Studien mehrfach gezeigt, dass es leistungsschwachen Lernenden nicht gelingt, sich selbst objektiv beurteilen zu können.

verschiedener Lernstrategien, wie z. B. kognitiver Strategien (Erarbeitung, Strukturierung, Nutzung von Wissen), Wiederholungsstrategien (Wissen für einen gelingenden Transfer aktiv aufbauen), Elaborationsstrategien (Vorwissen aktivieren und Neues damit verknüpfen) und Organisationsstrategien (Ordnungsbeziehungen herstellen). Die Förderung selbstregulierten Lernens gelingt vor allem dann, wenn Lernstrategien explizit und implizit mit fachspezifischen Inhalten verknüpft vermittelt und geübt werden (Dignath, Buettner & Langfeldt, 2008). *Der Umgang mit neuen Lehr- und Lernformen muss mit den Lernenden demzufolge schrittweise und bewusst implementiert, geübt und trainiert werden.* Dabei empfiehlt es sich, dass einzelne Strategien schrittweise, gebunden an ein überschaubares Thema in kleinen Gruppen oder einzeln geübt werden. Die Lehrperson modelliert und unterstützt dabei zuerst eher engmaschig, wobei die Lernunterstützung mit steigenden Kompetenzen der Lernenden schrittweise abgebaut werden kann. Auch die Einführung von makrodidaktischen Konzepten des offenen Unterrichts, wie z. B. dem Wochenplanunterricht, bedarf einer sorgfältigen Einführung und einer längeren Übungsphase. Generell muss sich die Lehrperson überlegen welche Konzepte sich für die Bearbeitung bestimmter Themen eignen.

In geöffneten didaktischen Settings für personalisiertes Lernen organisieren die Lernenden ihre Arbeitsschritte möglichst selbst. Auch hier soll das eben beschriebene Prinzip der minimalen Hilfe der Lehrperson zur Anwendung kommen. Jedoch sind bei offenen Lernsituationen in verstärkter Form adaptive Lehrpersoneninterventionen nötig. Leiss (2007, S. 82) schreibt dazu:

Eine adaptive Lehrerintervention stellt auf Grundlage von Wissen und/oder einer Diagnose der Lehrperson einen inhaltlich und methodisch angepassten minimalen Eingriff in den individuellen Lösungsprozess des Schülers dar, wodurch dieser befähigt wird, eine (potentielle) Barriere im Lernprozess zu überbrücken und selbstständig weiterzuarbeiten. (Leiss, 2007, S. 82)

Die Lehrperson strukturiert Lernprozesse sorgfältig vor, begleitet und unterstützt. Die Lehrperson agiert bei der selbstständigen Schüler*innenarbeit als Coach, wobei sie im Raum umher geht und Hilfe bietet, wenn diese angefordert wird. In Schulen mit Lernlandschaften beispielsweise können die Lernenden ein Signal aushängen (z. B. eine Wäscheklammer, eine Ampel oder einen Stein), welches anzeigt, dass sie Hilfe brauchen. Zentral erscheint, dass die Lehrperson während selbstständigen Schüler*innenarbeitsphasen keinen anderweitigen Tätigkeiten nachgeht (z. B. korrigieren), sondern dass sie beobachtet, erklärt, modelliert und Hilfestellungen gibt. Korrekturarbeiten sollten aus dem Unterrichtsgeschehen ausgelagert werden.

Zur Strukturierung der offenen Unterrichtsphasen schliessen die Lehrpersonen mit den Lernenden Lernverträge ab und besprechen diese in fixen Zeitabständen (z. B. einmal pro Woche). Um den Überblick über die Aktivitäten von verschiedenen Lernenden zu behalten, eignen sich Übersichtstabellen, Kompetenzraster oder elektronische Datenmasken. Dabei werden erledigte Arbeiten, erreichte Lernziele und Schritte der Weiterarbeit vermerkt. Lehrpersonen müssen insgesamt einschätzen können, ob Lernende mit entsprechenden Lehr- und Lernformen zurechtkommen und müssen bei auftretenden Schwierigkeiten entsprechende Massnahmen ergreifen.

Diese Eingriffe in den Lernprozess setzen hohe adaptive Lehrkompetenzen voraus. Diese stellen gemäss Beck et al. (2008, S. 41) wichtige Voraussetzungen für positive Leistungseffekte dar. Beck et al. beschreiben adaptive Kompetenzen der Lehrperson folgendermassen:

- „[ein] reichhaltiges, flexibel nutzbares eigenes Sachwissen, in dem sich die Lehrperson leicht und rasch geistig bewegen kann (Sachkompetenz);
- die Fähigkeit, bezogen auf den jeweiligen Unterrichtsgegenstand die Lernenden bezüglich ihrer Lernvoraussetzungen und -bedingungen (Vorwissen, Lernweisen, Lerntempo, Lernschwächen usw.) sowie ihrer Lernergebnisse zutreffend einschätzen zu können (diagnostische Kompetenz);
- [ein] reichhaltiges methodisch-didaktisches Wissen und Können, wozu auch gehört, dass die Lehrperson die Vor- und Nachteile der einsetzbaren didaktischen Möglichkeiten und die Bedingungen kennt, unter denen diese eingesetzt werden können (didaktische Kompetenz) [und]
- die Fähigkeit, eine Klasse so zu führen, dass sich die Lernenden – als Grundvoraussetzung für Lernfortschritt und Lernerfolg – aktiv, anhaltend und ohne ein Zuviel an störenden Nebenaktivitäten mit dem Unterrichtsgegenstand auseinandersetzen können (Klassenführungskompetenz).“ (vgl. ebd., S. 41)

Zu den Lernaktivitäten der Schüler*innen gehören beispielsweise folgende Schüler*innenaktivitäten (vgl. z. B. Hugener, 2006; Kobarg & Seidel, 2007; Krammer, 2009):

- *Zuhören*: Die Schülerinnen und Schüler folgen den Erklärungen beim Lehrervortrag, hören aufmerksam zu, verhalten sich äusserlich passiv (kein Redebeitrag, passiv, aufnehmend).
- *Beteiligung*: Die Schülerinnen und Schüler beteiligen sich am Unterrichtsgespräch und oder an der Evaluation. Sie werden durch die Lehrperson explizit dazu aufgefordert, sich kognitiv und verbal zu beteiligen. Sie sollen sich melden, aufstrecken, Ergebnisse einbringen, weiterführende Überlegungen anstellen, auf Fragen antworten, Fragen stellen.
- *Umsetzung eines Auftrags*: Die Lernenden verarbeiten einen Auftrag der Lehrperson (z. B. Darstellungen übernehmen, Inhalte abschreiben, Lösungen übertragen, Mind-Map erarbeiten, Modelle beschriften etc.).

- *Arbeit am Arbeitsplan*: Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit Aufgaben des Arbeitsplans und arbeiten daran.

Damit selbstorganisiertes Lernen in geöffneten Lernphasen gelingen kann, müssen Lernstrategien wie z. B. kognitiver Strategien (Erarbeitung, Strukturierung, Nutzung von Wissen), Wiederholungsstrategien (Wissen für einen gelingenden Transfer aktiv aufbauen), Elaborationsstrategien (Vorwissen aktivieren und Neues damit verknüpfen) und Organisationsstrategien (Ordnungsbeziehungen herstellen) aufgebaut und trainiert werden (Artelt, 2000).

3.6 MATHEMATISCHE AUFGABENKULTUR

Merkmale eingesetzter Aufgaben bestimmen über das kognitive Aktivierungspotenzial von Lerngelegenheiten (z. B. Büchter & Leuders, 2005; Neubrand, 2002). Im folgenden Teilkapitel werden zentrale Elemente der Aufgabenkultur im Fach Mathematik beschrieben.

Es werden dabei historische Hintergründe zur Forschung über Aufgabenkultur genannt. Weiter wird aufgeklärt, was eine ‘neue’ kompetenzorientierte Aufgabenkultur ist, wie sich eine Aufgabe definieren lässt und was lernrelevante Merkmale von guten Aufgaben sind. Danach wird geklärt, was eine personalisierte Aufgabenkultur ausmacht.

3.6.1 HISTORISCHE HINTERGRÜNDE ZUR FORSCHUNG ÜBER AUFGABEN

In der deutschsprachigen Unterrichtsforschung wurde die Forschung zur Aufgabenqualität lange Zeit vernachlässigt. Frühe Untersuchungen stammen vor allem aus Bereichen der Allgemeinen Didaktik oder der Kognitionspsychologie. Erst in jüngster Zeit hat die Aufgabenanalyse – vor allem durch internationale Schulleistungsstudien und deren Messungen von Unterrichts- und Aufgabenqualität – an Bedeutung gewonnen (vgl. Müller & Helmke, 2008), und zwar vornehmlich in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Didaktik, in der Allgemeinen Didaktik und in der empirischen Bildungsforschung (Thonhauser, 2008). Nachfolgend zeigt ein kurzer historischer Abriss die Entwicklung der besonderen Beachtung einer ‘Neuen Aufgabenkultur’.

ALLGEMEINE DIDAKTIK

In der Allgemeinen Didaktik, welche sich als Wissenschafts- und Handlungstheorie des Unterrichts versteht und sich mit der didaktischen Praxis bzw. den Lehr- und

Lernzusammenhängen des Unterrichts mit all ihren Bedingungsfaktoren beschäftigt, stand die Auswahl von Inhalten und Zielen im Unterricht lange Zeit im Vordergrund. In der Mitte des letzten Jahrhunderts wurden zwei didaktische Modelle entwickelt, welche eine Ziel- und Inhaltsanalyse von Aufgaben zulassen. Es handelt sich dabei um die Modelle von Bloom, Engelhart, Furst, Hill und Krathwohl (1956) und von Klafki (1997, 2007).

Nach Bloom et al. (1956) lassen sich Lernziele einer kognitiven, einer affektiven oder einer psychomotorischen Dimension zuordnen. *Blooms Taxonomie der Lernziele* stellt sich als Pyramide dar, wobei die Autoren sechs hierarchisch-kumulative, durch Verben beschriebene und in der Komplexität ansteigende Dimensionen festlegen. Das kognitive Anspruchsniveau steigt von Stufe zu Stufe. Die Urheber der Theorie beschreiben folgende kumulativen Stufen kognitiver Prozessdimensionen: Knowledge (Erinnern/Wissen), Comprehension (Verstehen), Application (Anwenden), Analysis (Analysieren), Evaluation (Evaluieren) und Creating (Erschaffen).

Der kognitive Anspruch einer Aufgabe – mit entsprechendem Lernziel – kann nach Bloom et al. demzufolge einer Stufe zugeordnet werden (vgl. Abbildung 5):

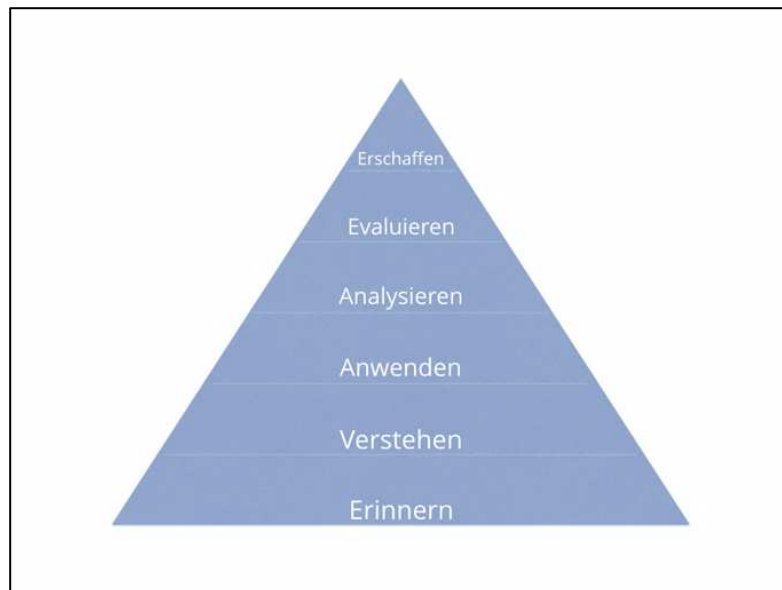


Abbildung 5: Pyramide der Taxonomie von Lernzielen nach Bloom et al. (1956, S. 62)

Die erste Ebene des Erinnerns ist fundamental für weitere Lernprozesse. Hier geht es darum, auf Basiswissen und Grundkenntnisse zurückzugreifen, in weiteren Lernschritten daran anzuknüpfen und durch einen kumulativen Wissensaufbau komplexe Probleme zu verstehen. Auf der nächsthöheren Stufe, dem Verstehen, sollen Lernende dazu fähig sein, die Informationen in einen Sinn- und Bedeutungszusammenhang zu bringen. Das Verstehen ist Voraussetzung dafür, neue Inhalte zu erwerben und Wissen zu transferieren. Auf der dritten

Stufe, dem Anwenden, werden Prozesse geübt und Abläufe automatisiert. Auf der vierten Stufe, dem Analysieren, sind Lernende dazu fähig, Inhalte zu zerlegen und zu einer Ganzheit zu verbinden. Auf der fünften Stufe, dem Evaluieren, sind Lernende dazu fähig, Lernprozesse und Inhalte zu bewerten. Auf der sechsten Stufe sollen einzelne Wissens Elemente neu geschaffen, zusammengesetzt und ergänzt werden. Diese Stufe stellt die höchsten kognitiven Anforderungen an Lernende.

Die unterste Ebene der kognitiven Prozessdimensionen wird bei den Autoren durch „Erinnern/Wissen“ (engl. knowledge) repräsentiert. Anderson und Krathwohl (2001) haben die Bloom'sche Theorie der kognitiv ansteigenden Prozessdimensionen aufgenommen und dadurch erweitert, dass sie die Ebene des Wissens ausdifferenzieren. Sie unterscheiden folgende Wissensarten: a) Faktenwissen, b) konzeptuelles Wissen, c) prozedurales Wissen, d) metakognitives Wissen. Dabei sind die Wissensarten als ansteigendes Kontinuum zu verstehen. Die erste Stufe der Wissensarten, das Faktenwissen (a), stellt die Basis für Lernprozesse dar. Es steht für Wissen über einzelne Fakten und Details. Die zweite Stufe der Wissensarten, also das konzeptuelle Wissen (b), bezeichnet Beziehungen zwischen Grundelementen des Basiswissens und bezieht sich auf das Zusammenspiel einzelner Teile in einer grösseren Struktur. Prinzipien, Modelle und Begriffsnetze werden zu dieser Wissensart gezählt. Zu der nächsthöheren Stufe der Wissensarten, dem prozeduralen Wissen (c), gehören verfahrensorientierte Techniken, Abläufe und Methoden. Die höchste und abstrakteste Stufe der Wissensarten ist das metakognitive Wissen (d), welches das Wissen über eigene Erkenntnisprozesse, Lernstrategien, eigene Fähigkeiten und Wissensstrukturen bezeichnet. In einer Matrix stellen Anderson und Krathwohl (2001) die vier Wissensarten zu den kognitiven Prozessdimensionen in Beziehung (Abbildung 6):

B) Kognitive Prozessdimensionen	A) Art des Wissens			
	a) Faktenwissen	b) Konzeptuelles Wissen	c) Prozedurales Wissen	d) Metakognitives Wissen
1. Erinnern				
2. Verstehen				
3. Anwenden / Standardmodellierungen / naher Transfer				
4. Analysieren				
5. Evaluieren				
6. Erschaffen / kreatives Problemlösen				
7. weiter Transfer				

Abbildung 6: Matrix der erweiterten Bloomschen Lernzieltaxonomie von Anderson & Krathwohl, 2001 (ebd., S. 70f.).

[Darst. von Verf.]

Dieses theoretische Konzept begründet den Aufbau aktueller Kompetenzmodelle (z. B. beim Lehrplan 21), bei denen versucht wird, Kompetenzbereiche und kognitive Handlungsaspekte miteinander in Beziehung zu setzen. Es ergeben sich Schnittbereiche zwischen kognitiven Prozessdimensionen und Wissensarten. Dadurch kann bestimmt werden, welche Art des Wissens zur Aufgabenlösung A und welche kognitive Prozessdimension für die Lösung der Aufgabe B, notwendig ist.

Eine weitere klassische Theorie, welche sich mit der Auswahl von Lerninhalten beschäftigt, hat Klafki (1997/2007) etabliert. Er postuliert, dass bei der Unterrichtsplanung kontextuelle Bedingungen und Bildungsgehalt einer Aufgabe erhoben werden sollten. Bei der *Auswahl von Lerninhalten nach Klafki* sollen drei Klassifikationen vorgenommen werden: eine Bedingungsanalyse, eine Sachanalyse und eine didaktische Inhaltsanalyse. Bei der Bedingungsanalyse werden sozio-kulturelle Voraussetzungen der Lernenden, unterrichtsrelevante oder institutionelle Bedingungen und mögliche Schwierigkeiten beim Einsatz der Aufgabe dokumentiert (Klafki, 1997, 2007; Klafki & Stöcker, 1976). Durch eine Sachanalyse werden Zusammenhänge der Aufgabeninhalte sowie zentrale und interagierende Elemente des Inhalts festgestellt. Bei der didaktischen Analyse, dem wichtigsten Schritt der Methode, wird der Bildungsgehalt der Aufgabe eingeschätzt. Klafki stellt dabei unterrichtsmethodische Leitfragen ins Zentrum:

- *Exemplarische Bedeutung*: Welches Problem, Prinzip, Gesetz, welche Methode lässt sich mit dem Inhalt exemplarisch erfassen?
- *Gegenwartsbedeutung*: Welche Bedeutung trägt der Inhalt im Leben der Lernenden? Gibt es bereits Bekanntes, Fähigkeiten, Vorerfahrungen, Vorwissen, Aktualität?
- *Zukunftsbedeutung*: Welche Bedeutung trägt der Inhalt in der Zukunft für die Lernenden?

Je mehr Aspekte in ausgeprägterem Masse vorhanden sind, desto höher kann das kognitive Anspruchspotenzial und der Bildungsgehalt der Aufgabe eingestuft werden (ebd.).

Wie die Ausführungen zeigen, liegen die Wurzeln der Aufgabenanalyse in den klassischen, traditionellen Modellen von Bloom und von Klafki. Klafki hat durch sein didaktisches Modell eine Basis für die Analyse und Reflexion der Unterrichtsplanung und -durchführung geschaffen, welches noch heute grundlegend ist für neue didaktische Modelle. Bloom hat durch die Festlegung der kognitiven Prozessdimensionen eine Basis zur Einschätzung des kognitiven Anspruchsniveaus gelegt. Die beiden Modelle dominierten lange Zeit die Forschung über Aufgaben. Ihr Einsatz ermöglicht eine strukturelle Erfassung von Inhalten und Zielen des Unterrichts.

Kritisch könnte festgestellt werden, dass die beiden Modelle aus der Forschung der Allgemeinen Didaktik lediglich eine Auswahl von Aufgabeninhalten analysieren lassen. Die Analyse des Inhaltes anhand eher unscharfer und undifferenzierter Dimensionen vernachlässigt die Erfassung der methodischen Einbettung von Aufgaben (Klieme & Rakoczy, 2008). Im Zuge der sozialkonstruktivistischen Lernorientierung wurden in den letzten Jahren erstmals Konzeptionen entwickelt, welche den methodischen Einsatz von Lernaufgaben im Unterricht thematisieren. Diese kognitionspsychologischen Didaktiken werden im Folgenden kurz umrissen.

KOGNITIONS-PSYCHOLOGISCHE MODELLE DER AUFGABENKULTUR

Parallel zur Allgemeinen Didaktik sind in der Mitte des letzten Jahrhunderts kognitionspsychologische Didaktiken (z. B. Aebli, 1961/1983; Ausubel, Novak & Hanesian, 1974; Bruner, Olver & Greenfield, 1971; Gagné & Rohwer, 1969) entstanden, welche das methodische Handeln aus der Perspektive des Lernvorgangs betrachten und sich an der Herbart'schen Formalstufentheorie orientieren. Diese idealtypischen Modelle von Lehr-Lernverläufen – basierend auf pädagogisch-psychologischen Erkenntnissen – beleuchten Unterrichtsphasen, welche die methodische Struktur mit dem Ziel des tiefenstrukturellen Lernens darstellen. Grundsteine für solche idealtypischen Unterrichtsmodelle haben Roth (1963) und Aebli (1961, 1963, 1983) gelegt. Diese psychologisch begründeten Konzepte beschäftigen sich mit optimalen Lehr-Lernverläufen und den dadurch ausgelösten tiefenstrukturellen Lernprozessen (Helmke & Weinert, 1997). Die Ansätze befassen sich zusammenfassend mit der methodischen Inszenierung von Lernaufgaben in idealtypischen

Unterrichtsverläufen. Diese Perspektive erlaubt die Erfassung methodischer Inszenierungsformen, vernachlässigt jedoch die analytische Erfassung des Aufgabeninhaltes.

In Roth's (1963) Psychologie des Lehrens und Lernens unterscheidet er sechs Stufen von Lernarten: Stufe der Motivation, Stufe der Schwierigkeiten, Stufe der Lösung, Stufe der Bewährung, des Tuns und Ausführens, Stufe des Behaltens und Einübens und Stufe des Bereitstellens, Übertragens und Integrierens.

Im PADUA-Modell von Aebli (1983) werden vier Phasen eines vollständigen Lernprozesses seitens der Lehrperson beschrieben:

- P** = Problemlösen
- A** = Aufbauen
- D** = Durcharbeiten
- U** = Ueben und Wiederholen
- A** = Anwenden.

Aebli stellt in seinem Modell des vollständigen fachlichen Lernprozesses die Lehrtätigkeit ins Zentrum. Reusser (z. B. 2006) hat das Modell von Aebli aufgenommen und formuliert im KAFKA-Modell die Lerntätigkeit:

- K** = Kontakt herstellen
- A** = Aufbauen
- F** = Flexibilisieren
- K** = Konsolidieren
- A** = Anwenden.

Die beiden Artikulationsschemata können für Lehrpersonen bei der Planung und Gestaltung eines tiefenstrukturell ausgerichteten, qualitativen Unterrichts, hilfreich sein.

EINE INTEGRATION VON DIDAKTISCHEN UND KOGNITIONS-PSYCHOLOGISCHEN ANSÄTZEN IM SINNE EINER 'NEUEN AUFGABENKULTUR'

Die beiden in den vorhergehenden Ausführungen beschriebenen Forschungsansätze, welche entweder die inhaltliche oder die methodische Dimension des Unterrichts fokussieren, lassen keine ganzheitliche Erfassung der Qualität von Aufgaben zu. Anzustreben ist eine Integration beider Zugänge. So sollten einerseits inhaltliche Aspekte und andererseits methodische Inszenierungen von Aufgaben erfasst werden. Aktuelle Konzepte der sogenannten 'Neuen Aufgabenkultur' versuchen diese Integration zu leisten, indem sie sowohl die inhaltlich-fachliche Ausgestaltung von Aufgaben als auch den methodischen Umgang mit Lernaufgaben, also das instruktionale Handeln der Lehrkraft im Unterricht, berücksichtigen (Bohl &

Kleinknecht, 2009; Bohl et al., 2012; Bruder, 2000). Bohl und Kleinknecht (2009, S. 331) formulieren dazu folgende aktuelle Definition: „Unter Aufgabenkultur ist in einem weiten Sinne die Art und Weise zu fassen, wie Lehrende und Lernende mit Aufgaben im Unterricht umgehen“.

Kless (2014) unterscheidet zwischen individuellem Lernverhalten der Lernenden, Unterstützungsverhalten der Lehrperson sowie pädagogischem Interaktionshandeln zwischen Lehrperson und Lernenden (Lernkultur). Als Aufgabenkultur beschreibt er somit einerseits die Art und Qualität der Aufgabe und andererseits deren horizontale und vertikale Vernetztheit mit dem Unterrichtsgeschehen (vgl. Abbildung 7).

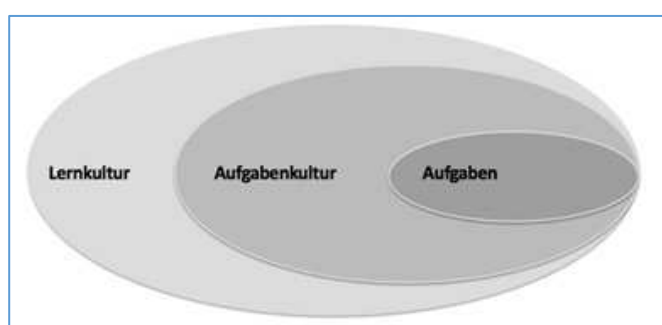


Abbildung 7: Aufgabenkultur nach Kless (2014)

Nachhaltig ist die Aufgabenkultur dann, wenn Aufgaben nicht nur kurzfristige Ziele haben, sondern in einem Curriculum zum Aufbau von Kompetenzen integriert sind. Folgend wird nun beleuchtet, was eine Aufgabe ist resp. was eine gute Lernaufgabe ausmacht.

3.6.2 EINE KOMPETENZORIENTIERTE ‘NEUE’ AUFGABENKULTUR

Im Kontext zu der sich etabliert habenden kompetenzorientierten Lehr-Lernkultur steht eine sich ausbildende Aufgabenkultur (vgl. Heuer, 2011). Kompetenzbeschreibungen steuern die Gestaltung der Lernaufgaben und dienen als Werkzeuge für den individuellen Kompetenzerwerb (z. B. Klieme & Warwas, 2011; Leone, 2013; Thonhauser, 2008). Aufgaben konkretisieren Bildungsstandards und Kompetenzen, da sie inhaltliche Anforderungen mit Handlungsaspekten verbinden (Klieme, Avenarius, Blum, Döbrich, Gruber, Prenzel et al., 2003; Leisen, 2010). Lehrpersonen stehen vor der Aufgabe, basierend auf Lehrplan und Lehrmitteln Themen und Fachinhalte auszuwählen, um Wissens- und Könnensziele zu erreichen.

Standards benennen normative Erwartungen und den Bildungsauftrag der Schule. Der gesellschaftliche Bildungsauftrag beinhaltet, Lernende gesellschaftlich und politisch partizipieren zu lassen, damit sie zu

mündigen Persönlichkeiten werden (Lipowsky, 2006; Reusser et al., 2015). Da Bildungsstandards beschreiben, welche Grundkompetenzen möglichst alle Lernenden bis zu einem Zyklus erreicht haben sollen, stellen sie Orientierungsmarken für den Unterricht dar. Einerseits dienen Standards zur individuellen Standortbestimmung, andererseits wird im Sinne des Bildungsmonitorings angestrebt, (kantonale und individuelle) Bildungssysteme zu optimieren. Standards sind in ihrer Struktur komplex, mehrdimensional und beziehen sich darauf, wer zu welchem Zeitpunkt in welchem Fach mit welchem Inhalt in welchem Anforderungsniveau in welcher Sozialform welches Kompetenzziel zu erreichen hat. Zum einen definieren sie reine Stoffziele und Inhalte in den verschiedenen Kompetenzbereichen und bezeichnen somit das deklarative Lernen, also *was* gelernt werden soll, und beziehen sich auf die Ebene des Wissens. Zum anderen bezeichnen sie Handlungsaspekte und Tätigkeitsbereiche, also das prozedurale Lernen, und bestimmen, *wie* etwas gelernt wird. Standards werden so konkret beschrieben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und in Testverfahren erfasst werden können.

Um Standards zu überprüfen und zu konkretisieren werden sie in neu konzipierten Lehrplänen dargestellt. Damit werden also nicht nur stoffinhaltliche Vorgaben gemacht, sondern es werden Kulturinhalte mit zu erwerbenden fachlichen und überfachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten beschrieben. Fachliche, soziale, personale und methodische Fähigkeiten, Wissen, Können und Wollen werden miteinander verknüpft. Damit erhalten Lern- und Problemlöseprozesse der Lernenden mehr Relevanz. Wo früher von reinen Lernstoffvorgaben ausgegangen wurde, wird nun – orientiert an ausformulierten Kompetenzzielen – daran gedacht, was die Lernenden in welcher Qualität am Schluss einer Lernphase wissen und können sollen. Kuhlmann und Sauter (2008, S. 2) definieren kompetenzorientiertes Lernen nicht mehr nur als die Aneignung von Sach- und Fachwissen, von Fertigkeiten und Qualifikationen. Vielmehr gilt es, selbstorganisiertes Lernen zu vermitteln, das dann den Aufbau von Kompetenzen und die Fähigkeit zu problemorientierten Lösungswegen, mitunter auch durch kooperative Lernformen, erlaubt (Erpenbeck & Sauter, zit. Nach Kuhlmann & Sauter, 2008).

Kompetenzen konkretisieren Standards und werden als überprüfbare und verbindliche Anforderungen an das Lernen ausformuliert. Kompetenzen sind nach Weinert (2001, S. 27 f.): „[...] die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“.

Kompetenzen verbinden kontextbezogene, kognitive Dispositionen und wissensbasierte Fähigkeiten. Sie legen fachspezifisch-materiale und überfachlich-formale Bildungsinhalte fest. Sie repräsentieren grundlegende Handlungsanforderungen, denen Schülerinnen und Schüler in der Domäne ausgesetzt sind (Klieme, Lipowsky, Rakoczy & Ratzka, 2006). Im Unterricht steht somit einerseits die Vermittlung eines bestimmten Lernstoffs im Zentrum. Andererseits werden explizit eine oder mehrere Kompetenzen ausgewählt, an denen sich der Lernstoff aufbauen lässt. Nach Weinert (2001) umschliessen Kompetenzen mehrere prozess- und inhaltsbezogene Facetten: Fähigkeiten, Fertigkeiten und Wissen wie auch Einstellungen, Bereitschaften und Haltungen (wie kritisches Reflektieren, selbstverantwortliches Lernen, Motivation, Kooperation etc.). Kompetenzen sind nicht nur fachlicher, sondern auch überfachlicher Natur. Fachliche Kompetenzen definieren Fachwissen und damit gekoppelte Fähigkeiten und Fertigkeiten. Als überfachliche Kompetenzen ist Wissen und Können definiert, das über die Fachbereiche hinweg gilt und im Alltag wichtig ist. An deren Entwicklung sind alle Fachbereiche beteiligt. Daraus folgt Mietzel (1998, S. 294): „Dem trägt eine Tendenz Rechnung, die mittlerweile in vielen Ländern nachweisbar ist. So will man beispielsweise im Mathematikunterricht nicht mehr vorrangig erreichen, dass die Schüler ‘Mathematik können’. Vielmehr sollen diese zunehmend in die Lage versetzt werden, ihr mathematisches Wissen zur Lösung von Problemen anzuwenden, die in einem alltäglichen Kontext vorkommen“.

Fußend auf Kompetenzbeschreibungen werden Themen und Fachinhalte ausgewählt, damit die Lernenden fachliche und überfachliche Wissens- und Könnensziele erreichen. Aufgaben werden vom Lehrplan bestimmt und konkretisieren Bildungsstandards und Kompetenzen, da sie inhaltliche Anforderungen mit Handlungsaspekten verbinden (Klieme et al., 2003).

Aufgaben sind Träger von Lerngelegenheiten. Bei der Bearbeitung von Aufgaben wird Lernen sichtbar (Reusser, 2015). Aufgaben werden als „alltägliche Werkzeuge des Unterrichts“ (Ball, Becker, Bruder, Girmes, Stäudel & Winter, 2003) bezeichnet, sind „Bildungsmittel und Träger von Lerngelegenheiten“ (Kleinknecht, 2010; Reusser & Reinhardt, 2017) und dienen als Scharnierstelle zwischen Lehr- und Lerntätigkeit. Dabei stellt sich in der Diskussion um Aufgaben die Frage, welches Aufgabenangebot eine ideale Nutzung und dementsprechend gute Lernerträge generieren kann (Bohl & Kleinknecht, 2009).

Wenn möglich bieten Aufgaben im Unterricht Gelegenheiten, um eine oder mehrere Kompetenzen zu erwerben oder in Anwendungssituationen anzuwenden. Lehrpersonen stellen sich dabei Fragen wie: Über welche Kompetenzen verfügen die Lernenden bereits? Was sollen Lernende können? Welche Lerngelegenheiten sollen die Lernenden haben, um diese Kompetenzen zu entwickeln? Neben der Berücksichtigung dieser Fragen sollen Lehrpersonen ausserdem qualitativ hochwertige Lernmaterialien bereitstellen.

3.6.3 WAS IST EINE AUFGABE?

Durchdachte, fachbedeutsame und gehaltvolle Aufgaben, eingebettet in variable Lehr- und Lernsettings, sind die Basis für die Planung und Durchführung eines kompetenzorientierten Unterrichts. Bei aller Verschiedenheit der Konzeptualisierungen des Begriffes (Bromme, Seeger & Steinbring, 1990; Leuders & Föckler, 2016) wird unter einer Aufgabe gemeinhin eine Situation verstanden, die Lernende zur (mathematischen) Auseinandersetzung mit dieser Situation anregt. Aufgaben werden deshalb als Kernelemente und Ausgangspunkte des Unterrichts bezeichnet (Grundlach, 2008), weil sie zentrale Träger von Lehr-Lernsituationen sind und Leistungsanforderungen im Fachunterricht spezifizieren (Bromme et al., 1990; Leuders & Holzäpfel, 2001). Dargestellt sind sie grösstenteils als schriftliche Problemstellungen oder Anleitungen, die zum Denken und Weiterdenken anregen oder dazu führen, neue Inhalte kennen zu lernen (Bohl & Kleinknecht, 2009).

Neubrand (2002, S. 16) definiert Aufgaben folgendermassen: „Aufgaben sind eine Aufforderung zur gezielten Bearbeitung eines eingegrenzten [mathematischen] Themas“.

Pahl (1998, S. 13) schreibt in ähnlicher Weise: „*Aufgaben sind Aufforderungen an Lernende, eine bestimmte Handlung auszuführen, eine Frage zu beantworten, ein Problem zu lösen, eine Anweisung umzusetzen, einen Auftrag zu realisieren, aber auch eine Entscheidung zu fällen und selbst Fragen zu stellen, die helfen, ein Problemfeld zu erhellen*“.

Diese beiden Definitionen zielen darauf ab, dass Lernende zu Akteuren werden, wenn sie Aufgaben lösen. Neubrand (2002) unterscheidet zudem zwischen einer aktiven und einer eher passiven Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsstoff und nennt diese Unterscheidung „Selbstständigkeit“ versus „Selbsttätigkeit“. Sie beschreibt in ihren Ausführungen, dass eine Frage im Unterrichtsgespräch, die auf eine Wiederholung, Erklärung, auf den Fortgang des Unterrichtsverlaufs und dergleichen abzielt, keine Aufgabe nach vorstehenden Definitionen ist. Ein fragend-entwickelnder Unterricht kann zwar durchaus *selbstständiges* Lernen ermöglichen, ein *selbsttätiges* Lernen ist dabei jedoch nicht möglich, denn die Aufgabebearbeitung ist immer in Schüler*innenarbeitsphasen integriert, also in Tätigkeiten, welche die Lernenden innerhalb einer Unterrichtsstunde in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten ausüben. Aufgaben sind zusammenfassend also konkrete Leistungsanforderungen und determinieren Lehr-Lernsituationen. Sie stellen ein Angebot dar, das potenzielle Lernsituationen eröffnet. Ob diese Lernmöglichkeiten entfaltet werden, hängt von der Nutzung durch die Lernenden ab (Bohl, 2017).

INHALTLICHE UND METHODISCHE FUNKTIONEN

Aufgaben tragen einerseits *inhaltliche*, *andererseits methodische Funktionen*. Inhaltlich konkretisieren sie Standards oder Inhalte von Lehrplanvorgaben, also bedeutsame fachliche und überfachliche Anforderungen und Ziele, die Lehrende den Lernenden zur Auseinandersetzung mit einem speziellen Unterrichtsinhalt stellen (Thonhauser, 2008). Andererseits dienen Aufgaben zur Steuerung, Strukturierung und Planung des Unterrichts (Büchter & Leuders, 2005), indem verschiedene Aufgabentypen in unterschiedlichen Phasen des Kompetenzerwerbs eingesetzt werden können.

LERNEN ODER LEISTEN

Aufgaben können ausserdem *auf das Lernen oder das Leisten abzielen*. Aufgaben zum Lernen beziehen sich auf den Lernprozess, also darauf, dass neue fachliche Inhalte erworben werden. In Phasen des Erkundens, Entdeckens, Erarbeitens, Systematisierens, Sicherns, Übens und Anwendens kann durch den Einsatz entsprechender Aufgabenformate gelernt werden.

Aufgaben zum Leisten erfüllen demgegenüber Funktionen der Lernstandsdiagnose, der Leistungsmessung und der Steuerung weiterer Lernprozesse (Keller & Bender, 2012). Durch entsprechende Aufgabenformate (bzw. Überprüfungsaufgaben) können Leistungen gemessen, Lernschritte reflektiert und weitere Lernschritte geplant werden (vgl. Reusser, 2013).

DIDAKTISCHE MERKMALE UND DARSTELLUNG

Aufgaben tragen verschiedene *didaktische Merkmale*. Sie unterscheiden sich in Neuigkeit, Aktualität, Rätselcharakter, Humor, struktureller Klarheit, Verständlichkeit, Art der möglichen Lernhilfen, Offenheit in Ausgangslage oder Bearbeitungsrichtung, Anforderungsniveau, Differenzierbarkeit, Darstellung und Repräsentation (verbal, bildhaft, symbolisch, enaktiv), Bedeutungsgehalt (Exemplarität, Gegenwart, Zukunft) oder Möglichkeit sozialer Interaktionen. Diese didaktischen Merkmale repräsentieren die Struktur und den Inhalt der Aufgabe und beeinflussen die Art, wie, wann oder womit eine Aufgabe gelöst werden kann.

Aufgaben können in ganze Aufgaben und Teilaufgaben unterschieden werden (Jordan, 2006, S. 18). Aufgaben mit gesonderter Nummerierung (z. B. *a*, *b*, *c*) oder separaten Instruktionen werden als separate Teilaufgaben betrachtet (ganze Aufgaben), während Aufgaben, welche mehrere *Arbeitsschritte* umfassen, als eine Aufgabe betrachtet werden.

Die Aufgabe ist das übergeordnete Paket, welches die *Instruktion*, das *Setting* und die *Aufgabenstellung* umfasst:

- Die *Instruktion* ist die herausgestellte Anleitung, welche den Lernenden mitteilt, was bei der Aufgabe zu tun ist. Eine solche könnte lauten: „Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind. Begründen Sie.“
- Das *Setting* umfasst weitere Inhalte der Aufgabe wie Texte, Tabellen, Grafiken etc., welche zur Lösung der Aufgabe interpretiert werden müssen.
- Zur *Aufgabenstellung* gehören diejenigen Fragen, Aussagen oder Tabellen einer Aufgabe, welche die Lernenden beantworten, beurteilen oder bearbeiten müssen.

Nicht alle Aufgaben enthalten alle drei Teile. Es gibt Aufgaben, die nur Instruktion und Aufgabenstellung enthalten. Dazu gehören zum Beispiel Richtig/Falsch-Aussagen, welche sich auf *kein Setting* beziehen und bei denen die Lernenden die Aussagen aufgrund vorgängig gelernter Inhalte beurteilen müssen.

Auch kommt es vor, dass eine Aufgabe *keine Instruktion* enthält. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn Lehrpersonen Aufgaben selbst erstellt haben und die Instruktionen dazu mündlich geben. Zudem gibt es Aufgaben, die direkt zur Aufgabenstellung übergehen und keine Instruktion

geben, weil aus der Aufgabenstellung bereits ersichtlich wird, was zu tun ist. Nachfolgend ist eine Aufgabenstellung ohne Instruktion aufgeführt (Abb. 8):

Wie hängen Konjunktur und Wirtschaftswachstum zusammen? <hr/>
--

Abbildung 8: Aufgabe ohne Instruktion

Lehrpersonen erteilen zuweilen auch Aufträge *ohne Aufgabenstellung*. Dabei handelt es sich exakterweise um einen „Auftrag“, und nicht um eine „Aufgabe“. Ein solcher Auftrag könnte zum Beispiel sein, dass Lehrpersonen Lernende auffordern einen Text zu lesen oder sich einen Filmbeitrag anzusehen, den die Lernenden aber nicht unmittelbar weiterbearbeiten müssen. Solche Aufträge machen einen geringen Anteil des Unterrichts aus und werden meist im Anschluss in der Klasse besprochen (vgl. Neubrand, 2002).

DIDAKTISCHE FUNKTIONEN UND AUFGABENTYPEN

Die Lernwirksamkeit von Aufgaben hängt von ihrer chronologisch-sachlogischen Einbettung in das Lernarrangement und einem geschickten Zusammenspiel innerhalb des Kompetenzaufbaus ab (z. B. Luthiger, Wilhelm, Wespi & Wildhirt, 2018). Aufgaben lösen unterschiedliche Situationen aus, z. B. üben, anwenden oder sich vertiefen. Das schon erwähnte KAFKA-Modell (vgl. Kap. 3.6.1) stellt die didaktische Funktion von Aufgaben in einem vollständigen Lernprozess dar und beleuchtet die erforderlichen Tätigkeiten der Lernenden (Reusser, 1999, 2013):

- K = Kontakt herstellen: Kompetenzerwerb auslösen (Konfrontationsaufgaben, welche irritieren, faszinieren, motivieren)
- A = Aufbauen: Aufbau von Kompetenzaspekten unterstützen (Erarbeitungsaufgabe mit vorstrukturierten Etappen und vielfältigen Lernwegen, unterstützt durch Lernunterstützung)
- F = Flexibilisieren: Kompetenzaspekte vertiefen, verknüpfen, vernetzen und beweglich machen (Durcharbeitungs- und Vertiefungsaufgabe)
- K = Konsolidieren: Kompetenzaufbau konsolidieren durch Üben und Wiederholen (Systematisierungs- und Übungsaufgabe mit offenen und vielfältigen Lernwegen und zum Üben von Teilkompetenzen)
- A = Anwenden: Kompetenzen anwenden und auf eine Situation übertragen (Anwendungs- und Transfer-/Syntheseaufgabe, um Neues mit Bekanntem in Bezug zu setzen)

Je nach Phase des Unterrichts sind unterschiedliche Aufgabentypen notwendig (Adamina, 2013; Büchter & Leuders, 2005). Die didaktischen Möglichkeiten von Aufgaben entscheiden zudem darüber, bis zu welchem Mass eine sinnvolle Bearbeitung umgesetzt werden kann.

3.6.4 LERNRELEVANTE MERKMALE VON GUTEN AUFGABEN

Wie in den vorangehenden Kapiteln verdeutlicht wurde, besteht die Notwendigkeit von qualitätsvollen Aufgabekulturen, welche über reine Reproduktion und mechanische Anwendung hinausgehen. Reusser (2011, S. 25) schreibt zu dieser Thematik:

In allen Fächern und auf allen Schulstufen besteht gegenwärtig ein Bedarf an attraktiven, inhaltlich bedeutsamen, kognitiv und motivational anregenden Lernaufgaben, d.h. von Aufgaben, welche auf authentische Weise Kernideen eines Faches repräsentieren, auf unterschiedlichen Niveaus lösbar sind, variable Denkwege erlauben und zu Exploration, Problemlösen, kooperativem Lernen und diskursivem Austausch [...] einladen. (ebd., S. 25).

Verschiedenen Forschungsergebnissen zufolge (vgl. z. B. Baumert et al., 2004, 2010; Klieme et al., 2006; Pauli et al., 2003), regen herausfordernde und komplexe Aufgaben, welche offene Denkwege zulassen und keine Routineprozesse erfordern, die Reorganisation bestehender kognitiver Strukturen an. *Merkmale eingesetzter Aufgaben bestimmen somit über das kognitive Aktivierungspotenzial von Lerngelegenheiten* (z. B. Neubrand, 2002; Büchter & Leuders, 2005).

Oelkers und Reusser schreiben dazu (2008, S. 408): „Gute fachliche Lernaufgaben materialisieren jene Wissens- und Könnens-Komponenten, lösen jene Denk- und Arbeitsprozesse aus und aktivieren jene analytischen und synthetischen Figuren des Problemlösens, Argumentierens, Betrachtens und Deutens, um die es in einem bestimmten Fach im Kern geht und die dessen intellektuelle Kultur ausmachen“.

Aus der Forschungsliteratur lassen sich demnach einige lernrelevante Merkmale zusammenfassen, durch welche sich gute, kognitiv aktivierende Lernaufgaben auszeichnen (Blömeke, Risse, Müller, Eichler & Schulz, 2006; Leisen, 2010; Maier, Kleinknecht, Metz & Bohl, 2010; Müller & Helmke, 2008; Reusser, 2013; Thonhauser, 2008). Reusser (2013) hat diese Merkmale aus der Fachdidaktik, der Allgemeinen Didaktik sowie aus grundlegenden Erkenntnissen aktueller Forschung zur Unterrichtsqualität (z. B. Hattie, 2013; Helmke, 2009) zusammengeführt:

- Sie erlauben individuelle Lern- und Bearbeitungswege auf unterschiedlichen Leistungsniveaus und kommen unterschiedlich ausgeprägten Interessen nach.

- Sie lenken den Blick der Lernenden auf jene Konzepte, Zusammenhänge, Prozesse, Fertigkeiten und Haltungen, die den Bildungsgehalt von Fächern auszeichnen und an denen sich die in Lehrplänen beschriebenen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen erwerben lassen.
- Sie stossen situativ Kommunikations- und Kooperationsprozesse an (Wechsel von selbstständigem zu dialogisch-interaktivem Lernen).
- Sie laden zu tiefem Verstehen und Problemlösen ein.
- Sie ermöglichen den Austausch von Ergebnissen, das Vergleichen, Strukturieren, In-Beziehung-Setzen und Einordnen von Ideen und Konzepten einschliesslich variabler Formen des Festhaltens und der Dokumentation von Erkenntnissen.
- Sie trainieren und festigen Fertigkeiten und Strategien.
- Sie sind in einen sinnstiftenden Kontext eingebunden, der vielfältige Lösungsstrategien und Darstellungsformen ermöglicht.
- Sie regen zentrale fachliche Tätigkeiten an und fördern diese durch die Interaktion mit Gegenständen und Personen (z. B. Mathematisieren, Argumentieren, fachbezogenes Operieren).
- Sie ermöglichen aktiv-entdeckendes und selbstgesteuertes Lernen und lassen Raum für Mitbestimmung und eigene Steuerung bei Lerninhalten und Lernwegen (enge, halboffene und offene Aufgabenstellungen).
- Sie wecken Neugier und Motivation (z. B. durch Handlungs- und Alltagsnähe, Anschaulichkeit, Authentizität, Spielcharakter, Überraschungsmomente, kognitive Konflikte).
- Sie sind adaptiv an das Vorwissen der Lerngruppe angepasste, gehaltvolle Aufgaben, die bei erfolgreicher Bearbeitung das Könnensbewusstsein (Kompetenzerleben) von Schülerinnen und Schülern stärken.
- Sie ermöglichen das Nachdenken und die Reflexion der Lernenden über die Welt und über ihr eigenes Lernen (Gelegenheiten der Selbsterfahrung als Handelnde, Lernende und Problemlösende).
- Sie sprechen idealerweise schwächere und stärkere Lernende gleichermaßen an, indem sie ihnen einen ansteigenden und vernetzenden (kumulativen) Kompetenzerwerb ermöglichen.

Nicht jede einzelne Aufgabe kann alle genannten Merkmale erfüllen. Je nach Lernziel, Lernphase oder Wissensstand der Lernenden kann eine *Aufgabe höchst funktional* sein, wenn sie passgenau eingesetzt wird, aber wenige der vorangegangenen Qualitätskriterien erfüllt (z. B. Bruder, 2010). Schwierig erscheinen des Weiteren mögliche Schlussfolgerungen vom kognitiven Potenzial der Aufgaben (Aufgabenangebot) auf die kognitive Qualität der tatsächlichen Aufgabebearbeitung (Nutzungsseite, vgl. Leuders & Föckler, 2016).

Leuders und Holzäpfel (2011) heben bedeutende Aspekte von kognitiver Aktivierung guter Aufgaben hervor und betonen, dass Lernende beim Aufbau prozessbezogener Kompetenzen unterstützt werden sollten, um Vorstellungen (mentale Modelle) aufzubauen.

3.6.5 WAS IST EINE PERSONALISIERTE (MATHEMATISCHE) AUFGABENKULTUR?

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erläutert, stellt die neue Lernorientierung erhöhte Ansprüche an die Aufgabenkultur. So sollen gute Aufgaben beispielsweise individuelle Bearbeitungswege begünstigen, zu tiefem Verstehen einladen und zentrale fachliche Tätigkeiten anpreisen (Reusser, 2013). Neben diesen Merkmalen werden bei einem vermehrt personalisierenden Unterricht unterschiedliche Aspekte zentral: Produktive Lernaufgaben sollten insbesondere für schwache und für starke Lernende lösbar sein. Sie sollten individuelle Bearbeitungs- und Lernwege auf unterschiedlichen Leistungsniveaus und vielfältige Lösungsstrategien und Darstellungsformen zulassen.

Substanzielle, reichhaltige Lernaufgaben für eine verstärkt personalisierte Lernkultur zeichnen sich dadurch aus, dass sie individuelle Lernvoraussetzungen berücksichtigen. Damit Lernaufgaben am Wissensstand anknüpfen können, sollte das Vorwissen der Lernenden präzise diagnostiziert werden. Einerseits kann eine personalisierte Aufgabenkultur also bedeuten, dass Aufgaben massgeschneidert für einzelne Schülerinnen und Schüler vorbereitet werden, indem individuelle Aufgabensets zusammengestellt werden. Weil diese Variante jedoch erhebliche Vorbereitungen erfordern kann, besteht andererseits auch die Möglichkeit, eine Differenzierung „innerhalb“ des Angebots zu gewährleisten. Dabei kann Lernen am gleichen Gegenstand stattfinden, innerhalb des Angebots wird aber differenziert. Solche Aufgaben sind möglichst offene Problemstellungen mit einer inhaltlichen Rahmung und Strukturierung mit gestuften Hilfen, Angeboten oder Gerüsten. Zur Lösung der Aufgaben sind verschiedene Lernwege und Zugangsweisen möglich und sie sind auf ganzheitliche Lernprozesse mit verschiedenen Phasen ausgerichtet. Sie bieten Möglichkeiten für Austausch, Ko-Konstruktion und reziprokes Lehren-Lernen, wobei auch metakognitive Kompetenzen gefördert werden (Müller, Steinbring & Wittmann, 2004; Wittmann, 2003). Zudem bietet personalisierender Unterricht auch Möglichkeiten für Angebote mit Anschluss-, Erweiterungs-, Vertiefungs- oder Wahlmöglichkeiten, beispielsweise durch projektartige Arbeiten, Stationenlernen, freie Arbeiten etc. (vgl. auch Helmke, 2013a; Klieme & Warwas, 2011).

Wie Bohl (2017, S. 266) schreibt, geht es in einem verstärkt personalisierenden Unterricht darum, über Aufgaben *Differenzierungsmöglichkeiten* anzubieten, also Aufgaben zu

entwickeln, die von Lernenden mit unterschiedlichen Voraussetzungen bearbeitet werden können (vgl. auch Büchter & Leuders, 2005; Leuders & Prediger, 2016). Dies geht einher mit der Festlegung von individuellen Kompetenzerwartungen, der Begleitung der Aufgabenbearbeitung und dem Erstellen von personalisierten Rückmeldungen.

Das Differenzierungs- resp. Personalisierungspotenzial einer Aufgabe definiert sich durch den Offenheitsgrad einer Aufgabe oder dadurch, inwiefern Aufgaben im Rahmen individualisierter Lern- und Übungsphasen hinsichtlich Lerntempo, Zugangsweise, Anspruchsniveau oder Lerninhalten gelöst werden können. Unterschieden werden hinsichtlich Differenzierung resp. Personalisierung folgende Erscheinungsformen:

- *Paralleldifferenzierende Aufgaben*: Aufgabenvarianten werden Lernenden gemäss Leistungsniveau zugeteilt. Geschlossene Übungsformate, welche bei diesem Aufgabentyp zu finden sind, können hinsichtlich Komplexitätsgrad (Anzahl Lösungsschritte, sprachliche Komplexität, Aufgebenaufbau), Art der kognitiven Prozesse, Ausmass der Formalisierung der Aufgabenstellung und geforderter Lösungen (Repräsentationsformen) differenziert werden.
- *Gestuft differenzierende Aufgaben*: erlauben Schüler*innen in einem Thema unterschiedlich weit vorzudringen (z. B. sog. „Blütenaufgaben“¹⁶ mit steigendem Offenheitsgrad, vgl. Bruder, 2010).
- *Natürlich differenzierende Aufgaben* (Wittmann & Müller, 2004): Lernende arbeiten durchgehend an gleichen Fragen, wählen aber selbst Tiefe und Umfang der Bearbeitung.

Inwiefern Aufgaben Personalisierungspotenzial aufweisen, kann anhand der aufgeführten Erscheinungsformen bestimmt werden. Ob ein personalisiertes Aufgabenangebot kognitives Aktivierungspotenzial trägt, kann durch die Bestimmung der geforderten Wissensart, der Art der erforderlichen kognitiven Prozesse und der Nutzung seitens der Lernenden erfasst werden (Bohl, 2017).

¹⁶ „Blütenaufgaben“ (vgl. Bruder, 2010) beschreibt eine Zusammenstellung von Aufgaben, bei denen es einen Pflicht- und Wahlanteil gibt. Der Pflichtanteil, der von allen Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden muss, wird eine Grundlage für die späteren Wahlaufgaben gelegt und soll für alle Lernende lösbar sein. Bei den Wahlaufgaben können sich die Schülerinnen und Schüler nach ihren Interessen und Fähigkeiten Aufgaben aussuchen und bearbeiten. Wahlaufgaben sollten verschiedene Schwierigkeitsstufen, sodass verschiedene Leistungsniveaus angesprochen werden. Blütenaufgaben charakterisieren sich auch durch eine hohe Problemlöseorientierung, wobei eine gewisse Offenheit hinsichtlich Lösungsweges, Vorgehensweise und Resultat gegeben ist. Die Bearbeitung kann in verschiedenen Sozialformen erfolgen.

FORSCHUNGSSTAND

Bisher gibt es nur wenige systematische Überblicksstudien zur Qualität von Aufgaben im Mathematikunterricht (Rauin, 1987; Jordan, Ross, Krauss, Baumert, Blum, Neubrand et al., 2006; Rauin & Maier, 2007). Noch weniger Studien gibt es dazu, wie Aufgaben im Unterricht genutzt werden.

Im Rahmen des deutschen COACTIV-Projektes haben Jordan et al. (2006) Einstiegs-, Klassenarbeits- und Hausaufgaben anhand von Merkmalen kognitiver Aktivierung analysiert. Über die Hälfte der im Mathematikunterricht eingesetzten Aufgaben verlangen klassische mathematische, technische Prozeduren, erfordern kaum mathematisches Argumentieren, stellen sprachlich wenig Anforderungen und die Lernenden müssen kaum mathematische Bezüge zur Realität herstellen. Die Befunde von Jordan et al. (2006) zeigen sich in allen Schulformen.

Rauin und Maier (2007) haben im Rahmen der Begleitforschung zur Bildungsplanimplementation in Baden-Württemberg über 3000 Testaufgaben von Hauptschullehrkräften untersucht. Offene mathematische Probleme kommen nicht vor, 87 Prozent der Aufgaben sind kontextfrei, 95 Prozent der Aufgaben konzentrieren sich auf jeweils eine Wissensinheit und nur bei 5 Prozent handelt es sich um komplexe Problemstellungen. Diese Tendenzen zeigten sich auch im Rahmen der umfassenden, international vergleichenden TIMS-Studien (Baumert & Lehmann, 1997; Baumert & Köller, 2000; Klieme et al., 2001): Die Mehrzahl der mathematischen Aufgaben im deutschen Unterricht erfordern routinemässige, technische Verfahren. Die Lehrpersonen gewichten die Wissensvermittlung und das Beherrschen mathematischer Verfahren offenbar stärker als gründliches Verstehen (Klieme et al., 2001).

In der Studie von Leuders und Föckler (2016) wurde die Aufgabenqualität in Gemeinschaftsschulen in Baden-Württemberg untersucht. Die Ergebnisse beim Vergleich innerhalb und zwischen den in der Studie beteiligten Schulen zeigen, dass es ein breites Spektrum an Aufgabenqualität gibt. Sie stellen eine Dominanz geschlossen-technischer Aufgaben und von Aufgaben mit kleinschrittiger Bearbeitung und geringer kognitiver Aktivierung fest. Den Grund dafür sehen sie darin, dass Aufgaben vollständig individualisiert bearbeitet werden und es an selbstdifferenzierenden Aufgabenformen, welche das gemeinsame Lernen ermöglichen, fehle. Leuders und Föckler (vgl. ebd.) verweisen darauf, dass weiterer Forschungsbedarf zur kognitiven Aktivierungsqualität von Aufgaben in verschiedenen Schulformen besteht und dass weitere, fachbezogene Aspekte der Aufgaben- und

Unterrichtsqualität sowie Nutzungsfaktoren der Lernenden in den Blick genommen werden müssen.

3.7 LERNUNTERSTÜTZUNG

Im folgenden Teilkapitel werden Merkmale der individuellen Lernunterstützung thematisiert. Berichtet wird über Aspekte des Scaffolding, der Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes der Schülerinnen und Schüler sowie über Unterstützungsstrategien. Nachfolgend werden Bezüge zum Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten und dem aktuellen Forschungsstand hergestellt.

3.7.1 INDIVIDUELLE LERNUNTERSTÜTZUNG

Im kognitiv-konstruktivistischen Lernverständnis wird davon ausgegangen, dass „[...] der Aufbau von Wissen aus der eigenaktiven Auseinandersetzung mit Inhalten und basierend auf dem in die Lernsituation eingebrachten Vorwissen geschieht“ (Krammer, 2009, S. 61). Worauf es beim Lernen wesentlich anzukommen scheint, ist die *Anpassung des Lernangebots* an den Wissensstand der Lernenden und die *Art und Weise der Lernunterstützung*, um vertiefte Auseinandersetzungen mit Lerngegenständen zu ermöglichen (vgl. Lipowsky & Lotz 2015). Es geht darum, dass durch den Umgang mit einem Lerngegenstand angestossene Interaktionen Lernprozesse in Gang setzen (vgl. Wullschleger, 2017, S. 117). Lernende können so bereits Erlerntes konsolidieren und neues Wissen aufbauen. Dafür soll die Lernunterstützung an der Zone der nächsten Entwicklungsstufe (Vygotsky, 1978, 1981) angesetzt sein.

Möglichkeiten dafür bietet das Konzept des adaptiven Lernens (vgl. auch Ausführungen dazu in Kap. 2.2). Adaptivität bedeutet „Anpassungsfähigkeit“ und ist ein zentrales Konzept der pädagogischen Psychologie (Schwarzer & Steinhagen, 1975). Es geht um die Passung zwischen Lernvoraussetzungen und Lernangebot (Bohl et al., 2011). Passung kann hergestellt werden, wenn Methoden, Medien und Organisationsformen situativ und flexibel auf individuelle Voraussetzungen abgestimmt werden (Schrader, 2012). Adaptivität hängt somit eng mit der Zone der nächsten Entwicklung zusammen (Vygotsky, 1978). Orientiert an der Zone der nächsten Entwicklung plant die Lehrperson eine nächste Lerneinheit und unterstützt die Lernenden im nächsten Entwicklungsschritt (Mikroadaption) (Reusser et al., 2013). Damit dies gelingen kann, muss eine Lehrperson im Unterricht in der Lage sein zu erkennen, wo sich einzelne Lernende in einem Lernprozess befinden und welche Hilfe und Rückmeldungen sie

benötigen (Praetorius, 2014). Krammer (2009, S. 138) schreibt dazu: „In Bezug auf die Frage der Qualität der individuellen Lernunterstützung zeigt sich aufgrund der vorliegenden Forschungsarbeiten, dass man eine gute Lernunterstützung nicht als ausgefeilte Technik beschreiben kann, man kann sie auch nicht ausschliesslich anhand der Feststellung des Auftretens oder Nichtauftretens von beobachtbaren Oberflächenmerkmalen erfassen“.

Zur individuellen Lernunterstützung werden sämtliche Formen der subjektorientierten Lernunterstützung gezählt. Dieses Verständnis umschliesst die direkte Begleitung der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Scaffolding, aber auch die indirekte Begleitung, welche durch Lernmaterialien oder Feedbacks erfolgen kann. Es ist daher angezeigt, die Qualitäten der Lernunterstützung als tiefenstrukturelle Prozesse zu durchleuchten.

Lernunterstützung kann sich auf kognitive, metakognitive, soziale oder motivationale Unterstützungsaspekte des Lernprozesses beziehen (vgl. z. B. Kleickmann, Praetorius & Steffensky, 2018; Van de Pol, Volman & Beishuizen, 2010).

Kognitive Lernunterstützung dient der kognitiven Aktivierung von Lernenden (Lipowsky, 2006). In Sequenzen kognitiver Unterstützung stellen Lehrpersonen herausfordernde Aufgaben (in der Zone der nächsten Entwicklung) und regen Lernende dazu an, auszuhandeln, Stellung zu beziehen, zu widerlegen, zu reagieren, zu formulieren und zu argumentieren. Lehrpersonen strukturieren, sequenzieren, schaffen Zielklarheit, betonen wichtige Aspekte, veranschaulichen, fassen zusammen, geben Hinweise, erklären und modellieren.

Kognitive Lernunterstützung regt Lernende an, ihre Vorstellungen zu dargestellten Phänomenen zu äussern oder zu begründen. Dabei versucht die Lehrperson, Widersprüche aufzuzeigen und dadurch kognitive Konflikte auszulösen. Beim Lösen von kognitiven Konflikten werden neue Konzepte aufgebaut, Vorstellungen weiterentwickelt, Regelmässigkeiten und Zusammenhänge entdeckt und Neues mit vorhandenem Wissen verknüpft. Weitergehend wird die Flexibilität des Wissens erhöht, wenn die Lehrperson dazu anregt, das erarbeitete Konzept anzuwenden. Dies kann in der Weise erfolgen, dass die Lehrperson Fragen oder Aufgaben erteilt, die Lernende mit dem (neu) Gelernten lösen sollen. Auch Situationen, in denen die Schülerinnen und Schüler Gelerntes übertragen und wiederentdecken können, fördern die Fähigkeit zur Anwendung von Wissen.

Bei der *metakognitiven Lernunterstützung* schaffen Lehrpersonen für die Lernenden Gelegenheiten, über die Veränderungen und die Entwicklung des eigenen Wissens und Könnens nachzudenken. Lernende machen sich Gedanken zu eigenen Erfahrungen, Denkwegen und hilfreichen Strategien. Die Lehrperson regt die Lernenden dazu an, einen Plan

zu machen, die eigene Arbeit zu evaluieren oder zu reflektieren. Dabei sollen Lernende Lernschritte planen, steuern, Grenzen erkennen, Strategien bewusst auswählen und anwenden und den Strategieeinsatz bewusst regulieren (Dignath et al., 2008). Hinweise zum Einsatz von Arbeitsstrategien gehören ebenfalls zur metakognitiven Lernunterstützung. Die Lehrperson gibt unter Umständen auch Hinweise und Erklärungen zu kognitiven Lernstrategien (Organisationsstrategie: Identifizieren wichtiger Fakten und Informationsstellen, Erstellen von Gliederungen, Anfertigen von Tabellen, Diagrammen und Skizzen; Elaborationsstrategien: Bildung von Analogien, Verknüpfen von neuem Wissen, Geben von konkreten Beispielen, Überlegungen zu praktischen Anwendungsmöglichkeiten; Wiederholungsstrategien: Hinweise zum Durcharbeiten, Auswendiglernen).

Lernen ist ein sozialer Prozess und kann konstruktiv und interaktiv mit Mitschülerinnen und Mitschülern vollzogen werden. Die Lehrperson gibt den Lernenden bei einer *sozialen Lernunterstützung* u. a. Informationen über Möglichkeiten von Arbeitsformen, Lerninhalte, organisatorische Aspekte oder die Zusammenarbeit in der Gruppe (Krammer, 2009). Diese Form der Unterstützung bezieht sich auf die Hilfe- und Kooperationskultur, welche zwischen den Lernenden herrscht. Die Interventionen der Lehrperson stehen also beispielsweise in Zusammenhang mit Hinweisen zu Ansprechpartnern für gewisse Themen, Patensysteme, Lernpartnerschaften, Sitzordnungen oder Hilfesysteme (Collins, Brown, Newman, 1989).

Bei einer *motivationalen Lernunterstützung* geht es darum, die Lernenden zum Lernen zu bewegen und die Motivation der Lernenden günstig zu beeinflussen. Eine wertschätzende, positive Zuwendung kann bei den Lernenden ein positives Gefühl auslösen und sie zur (Weiter-)Arbeit aufmuntern, anspornen, bestärken und sich allgemein positiv auf das Selbstwertgefühl auswirken (Brophy, 2005; Brophy & Good, 1986). Ein rücksichtsvoller, positiver, einführender, aufrichtiger und echter Umgang mit den Lernenden dient dem Ziel, die Lernenden in ihrer Selbstbestimmung und persönlichen Entwicklung zu fördern (Rheinberg, 2008). Es geht darum, sich durch sensibles, vorurteilsfreies, genaues und nicht wertendes Verhalten in Lernende einzufühlen (z. B. durch sensitives, situationsangemessenes Nachfragen) und sie in ihrem Handeln positiv zu bestärken. Eine motivationale Lernunterstützung kann Lernende in verschiedenen Situationen zur Weiterarbeit anregen, z. B. (1) wenn Lernende an der Arbeit sind und eine kurze positive Bestätigung brauchen oder wollen, (2) wenn Lernende bei der Weiterarbeit gewissermassen gehemmt sind (z. B. durch ablenkende Faktoren) oder (3) wenn Lernende motivationale Barrieren haben und durch verschiedene (individuelle, soziale oder umgebungsbedingte) Faktoren nicht arbeiten können oder wollen.

3.7.2 SCAFFOLDING

„Scaffolding“ kann mit „Lern-Gerüst“ übersetzt werden und steht als Metapher für eine temporäre Hilfestellung im Lehr-Lernprozess (vgl. Krammer, 2009, S.74).

Wood, Bruner und Ross (1976) führten den Begriff des „Scaffolding“ in ihrer Forschungsarbeit zum Unterstützungsverhalten von Lehrpersonen ein, in deren Rahmen drei- bis fünfjährige Kinder gemeinsam mit Expertinnen eine Holzpyramide zusammensetzen mussten. Sie formulierten folgende Merkmale und Funktionen des Scaffoldingprozesses:

- Wissensbegierde für ein Problem wecken,
- Lösungsmöglichkeiten einschränken,
- Motivation zur Aufgabebearbeitung aufrechterhalten,
- Hinweise auf wichtige Merkmale der Aufgabe geben,
- Frustration minimieren und
- Lösungsschritte demonstrieren.

Scaffolding bezeichnet den Vorgang, bei dem eine kompetentere Person im Lernprozess einer anderen, weniger fortgeschrittenen Person ein Lern-Gerüst gibt. Dieses sollte möglichst genau auf den Lernstand der weniger kompetenten Person abgestimmt sein und genau in der Zone der nächsten Entwicklung liegen. Dabei geht es um den schrittweisen Übergang von fremd- zu selbstgesteuertem Lernen.¹⁷

Scaffolding soll die Lernenden dazu befähigen, zukünftig eine zu einem bearbeiteten Problem analoge Problemstellung selbstständig zu lösen. „[Scaffolding is a process], that enables a child or novice to solve a problem, carry out a task or achieve a goal which would be beyond his unassisted efforts“ (Wood, Bruner & Ross, 1976, S. 90).

Charakteristisch dabei ist, dass die Unterstützung in dem Mass verringert wird, wie die Kompetenz der Lernenden steigt. So wird das kognitive Gerüst graduell abgebaut, und die

¹⁷ Das etwas breiter gefasste Konzept der „Cognitive Apprenticeship“ nach Collins, Brown und Newman (1989) umschließt mehrere Schritte der Verantwortungsübergabe beim Lernen vom Lehrenden zum Lernenden (u. a. auch „Scaffolding“). Cognitive Apprenticeship umfasst die folgenden Schritte:

- ¥ Modellieren: Das Expertenverhalten wird demonstriert, indem Lösungsverfahren laut denkend vorgezeigt werden.
- ¥ Coaching: Die Lernenden setzen sich im Anschluss an die Modellierung selbst mit der Aufgabe auseinander. Dabei werden sie von der Expertin resp. dem Experten beobachtet und wenn nötig unterstützt.
- ¥ Scaffolding: Die Expertin resp. der Experte löst die Aufgabe zusammen mit der/dem Lernenden, indem die Expertin oder der Experte zuerst diejenigen Lösungsschritte ausführt, welche die Lernenden noch nicht allein bewältigen können.
- ¥ Fading: Der Experte resp. die Expertin nimmt sich immer stärker zurück, bis die Lernenden das Problem selbst lösen können.

Lernenden werden befähigt, das Gelernte selbstständig anzuwenden. Empirisch wurde mehrfach belegt, dass Scaffolding positive Effekte auf das nachfolgende eigenständige Lösen analoger Probleme hat (vgl. z. B. Hofer & Haimerl, 2008).

Inzwischen wird der Begriff des „*Scaffolding*“ breit und zuweilen unterschiedlich genutzt (vgl. Cazden, 2001; Kermani & Brenner, 2000; Krammer, 2009; Mercer & Littleton, 2007; Van de Pol & Elbers, 2013; Van de Pol et al., 2010; Volman, Elbers & Beishuizen, 2012). Scaffolding ist ein eher komplexer Prozess, und es ist schwierig, eine klare Definition dazu abzufassen.

Because scaffolding is such a dynamic intervention finally tuned to the learner's on-going progress, the support given by the teacher during scaffolding strongly depends upon the characteristics of the situation like the type of task (e.g. well-structured versus ill-structured) and the responses of the student. Therefore, scaffolding does never look the same in different situations and it is not a technique that can be applied in every situation in the same way (Van de Pol et al., 2010, S. 272).

Van de Pol et al. (2010) haben in einem Übersichtsartikel *drei Kernelemente des Scaffolding* formuliert:

- (1) „*Contingency*“ (*Situationsanpassung*): beinhaltet einerseits die *Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes*. Dafür muss die Lehrperson über ein hohes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen verfügen (Koole & Elberts, 2014; Lepper, Drake & O'Donnell-Johnson, 1997). Die Lehrperson sollte den aktuellen Lern- und Entwicklungsstand der Schülerin, des Schülers, die gestellten Aufgaben sowie auch die Probleme der Schülerinnen und Schüler verstehen (Koole & Elberts, 2014).

Andererseits geht es bei der Situationsanpassung darum, die Lernunterstützung an der Zone der nächsten Entwicklung anzusetzen, wobei die Lehrperson die etwas höhere Kompetenzstufe ansprechen sollte. Angepasst werden können Ausmass der Steuerung, Ausmass der Strukturierung, Grad der Abstraktion oder Schwierigkeitsgrad. Dafür werden *entsprechende Unterstützungsstrategien* eingesetzt.

- (2) „*Fading*“ (*Rückzug*): bedeutet eine allmähliche Zurücknahme der Lehrperson. Die Lernunterstützung wird graduell abgebaut.
- (3) „*Transfer of Responsibility*“ (*Übertragung der Lernverantwortung*): Die Verantwortung für das Lernen wird auf die Lernenden übertragen. Diese Verantwortungsübergabe umschliesst sowohl kognitive als auch metakognitive Aktivitäten.

3.7.3 DIAGNOSE DES LERN- UND ENTWICKLUNGSSTANDES DER SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER – ‘FORMATIVES ASSESSMENT’

Die Voraussetzung für eine adaptive Lernunterstützung ist die Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes der Schülerinnen und Schüler. Sie umfasst gemäss Ingenkamp & Lissmann, 2008, S. 13:

[...] alle diagnostischen Tätigkeiten, durch die bei einzelnen Lernenden und den in einer Gruppe Lernenden Voraussetzungen und Bedingungen [planmässiger] Lehr- und Lernprozesse ermittelt, Lernprozesse analysiert und Lernergebnisse festgestellt werden, um individuelles Lernen zu optimieren. Zur pädagogischen Diagnostik gehören ferner die diagnostischen Tätigkeiten, die die Zuweisung zu Lerngruppen oder individuellen Förderungsprogrammen ermöglichen sowie die mehr gesellschaftlich verankerten Aufgaben der Steuerung des Bildungsnachwuchses oder der Erteilung von Qualifikationen zum Ziel haben. (vgl. ebd., 2008, S. 13)

Die Diagnose des Lern- und Entwicklungsstandes der Schülerinnen und Schüler ist der erste Teil der Situationsanpassung (‘Contingency’). Auf dieser Diagnose baut die Gestaltung der Lerneinheiten und der Lernunterstützung auf (Lorenz & Artelt, 2009).

Ein wirksames Rahmenkonzept zur Förderung schulischen Lernens ist das sogenannte „Formative Assessment“. Es umfasst die lernbegleitende Beurteilung von Schüler*innenleistungen in der Absicht, Unterricht und Lernen durch diagnostische Beurteilung zu verbessern. Entscheidende Aspekte des formativen Assessment sind die „Klärung von Lernzielen, die Diagnose der individuellen Leistung sowie eine darauf basierende Rückmeldung und Förderung“ (Schütze, Souvignier & Hasselhorn, 2018, S. 697).

Mit „Assessment“ wird im Bildungskontext ein Prozess beschrieben, mit dem Hinweise zum Lernstand von Lernenden erfasst oder erschlossen werden (Harlen, 2008). Die Erschließung und Nutzung kann gemäss Black und Wiliam (1998) auf verschiedenen Ebenen (z. B. System-, Klassen- oder Individualebene) erfolgen und für verschiedene Absichten (formativ oder summativ) genutzt werden. Diagnostische Informationen zur Leistung der Schülerinnen und Schüler zur Verbesserung des Lernens werden hauptsächlich auf Klassen- oder Individualebene genutzt (z. B. Cizek, 2010; Heritage, 2007). Dabei werden Informationen zu den Leistungen erhoben, interpretiert und genutzt, um Entscheidungen über die nächsten Schritte im Lehr-Lernprozess zu treffen (Black & Wiliam, 1998).

Formativem Assessment wird ein hohes Potenzial bei der Lernförderung beigemessen. Wiliam und Thompson (2008) fassen fünf Schlüsselmerkmale der formativen Leistungsbeurteilung zusammen (zit. nach Schütze et al., 2018, S. 699):

- „(1) Lernziele und Erfolgskriterien klären, teilen und verstehen („Where the learner is going“),
- (2) Lernstand durch Diskussionen, Fragen und Aufgaben erfassen („Where the learner is right now“),
- (3) lernförderliche Rückmeldungen geben („How to get there“),
- (4) Schülerinnen und Schüler als Verantwortliche des eigenen Lernens aktivieren (self-assessment) und
- (5) Schülerinnen und Schüler als instruktionale Ressourcen füreinander aktivieren (peer-assessment).“ (vgl. ebd., S. 3)

In der Literatur zum Thema werden verschiedene Arten der Umsetzung erwähnt. Eine verhältnismässig verbreitete Klassifizierung der Umsetzungsarten des formativen Assessments finden sich bei Heritage (2007) oder Shavelson, Young, Ayala, Brandon, Furtak und Ruiz-Primo (2008). Sie unterscheiden drei Arten: *on-the-fly*, *planned-for-interaction* und *curriculum-embedded assessment*.

Beim *on-the-fly assessment* identifizieren Lehrpersonen Fehlkonzeptionen und Verständnislücken (z. B. im Rahmen von Beobachtungen, offenen Fragen, Klassen-, Gruppen- oder Einzeldiskussionen), geben Rückmeldung dazu und adaptieren entsprechend Unterrichtsinhalte. *Planned-for-interaction assessment* umfasst geplante Unterrichtssequenzen (z. B. Frage-Antwort-Sequenzen), welche diagnostische Angaben über den Lernstand der Lernenden ermöglichen. Im *Curriculum-embedded assessment* werden Aktivitäten innerhalb des Curriculums (z. B. Aufsätze, Präsentationen, Prüfungsfragen, papier- oder computerbasierte Hausaufgaben, diagnostische Aufgaben oder Testverfahren) als Beweis für das Erreichen von Lernergebnissen verwendet.

Schütze, Souvignier und Hasselhorn (2018) erwähnen mit Blick auf die bisherige Literatur und Forschung zum formativen Assessment, dass Merkmale der Leistungsbeurteilung vergleichsweise umfassend diskutiert werden, während Massnahmen zur Förderung, also die Ausgestaltung spezifischer Lerngegenstände und Unterrichtsszenarien, noch eher knapp besprochen werden. Schütze et al. (2018, S. 5) schreiben dazu: „Allgemeine Förderprinzipien wie die (individuelle) Anpassung instruktionaler Materialien werden zwar beschrieben, die konkrete Ausgestaltung der Förderung bleibt aber inhalts- und kontextspezifisch und lässt sich kaum zusammenfassend charakterisieren.“ (vgl. ebd., S. 5)

3.7.4 UNTERSTÜTZUNGSSTRATEGIEN

Beim zweiten Teil der Situationsanpassung ('Contingency') geht es darum, die Lernunterstützung an der Zone der nächsten Entwicklung anzusetzen. Angepasst werden Ausmass der Steuerung und Strukturierung, Grad der Abstraktion oder Schwierigkeitsgrad. Dafür werden entsprechende Unterstützungsstrategien eingesetzt.

Zusätzlich zu den drei Kernelementen des Scaffolding haben Van de Pol et al. (2010) Scaffoldingstrategien beschrieben, die bei der Lernunterstützung adaptiv angesetzt werden (können).

ERKLÄREN

Erklärungen gehören zum Basisrepertoire von Lehrpersonen. Ihr Einsatz wird kontrovers diskutiert. Wittwer und Renkl (2008, S. 52ff.) bezeichnen vier Merkmale, welche dazu beitragen, dass Erklärungen effektiv sein können:

- 1) Knüpfen Erklärungen am momentanen Verständnisniveau an, können sie produktiv für den Verständnisprozess genutzt werden. Zu schwierige oder zu einfache Erklärungen können dagegen Ressourcen auf verschiedene Weise beeinträchtigen.
- 2) Zielen Erklärungen auf zentrale Konzepte und Prinzipien ab, können Lernende vertieftes Wissen aufbauen. Vorstellungen und Begriffe können beispielsweise anhand alltagsnaher Erklärungen verdeutlicht und in Verbindung gesetzt werden. Wenig förderlich für tiefes Verstehen sind dagegen Erklärungen, welche Problemstellungen unvermittelt beantworten.
- 3) Sind Erklärungen in kognitive Aktivitäten der Lernenden eingebettet, müssen sich Lernende mit den Informationen der Erklärungen auseinandersetzen, um diese für die Problemlösung anzuwenden.
- 4) Erklärungen ersetzen nicht die Wissenskonstruktion der Lernenden, d.h. die Lernenden können sich mithilfe ihres Basiswissens und mit einem Lerngegenstand aktiv Wissen aneignen.

Besonders produktiv sind Selbsterklärungen der Lernenden, die durch Erklärungen der Lehrperson ergänzt werden (van Lehn, Siler & Murray, 2003).

MODELLIEREN

Beim Modellieren in Lehr-Lern-Prozessen geht es um das Vorzeigen, die Demonstration, das Vordenken oder Verbalisieren durch Expertinnen oder Experten für den Aufbau von konzeptionellen Denkmodellen. Die Expertin oder der Experte denkt laut und macht Schritte der Aufgabenbewältigung vor (Collins et al., 1989). Modellieren bedeutet im mathematischen

Kontext, Realsituationen in ein mathematisches Modell zu überführen. Die Problemstellung wird mit mathematischen Mitteln bearbeitet und danach wieder in die Realsituation überführt (Leiss, 2010).

FRAGEN STELLEN

Beim Fragenstellen wird unterschieden zwischen offenen und geschlossenen Fragen. Offene Fragen bedingen keine von vornherein eindeutig festgelegten Antworten und es gibt immer mehrere Antwortmöglichkeiten. Offene Fragen werden beim Lehr-Lernprozess als produktiv erachtet, weil sie kognitiv aktivieren können (Van de Pol et al., 2010) und dadurch Denkprozesse höherer Ordnung anregen (Wullschleger, 2017, S. 128). Geschlossene Fragen rufen demgegenüber klar feststehende Antworten ab und gelten gemeinhin als eher kognitiv anregungsarm.

HINWEISE GEBEN

Bei dieser Unterstützungsstrategie gibt die Lehrperson Anhaltspunkte oder macht Vorschläge, um den Lernenden im Lösungsprozess weiterzuhelfen. Dabei präsentiert sie aber keine fertigen „Rezepte oder differenzierte Anleitungen“ (Van de Pol et al., 2010). Auch kann die Lehrperson die Lernenden durch Hinweise in eine Sackgasse oder zu einem Punkt führen, bei dem sich eine Wissenslücke öffnet (Van Lehn et al., 2003). Wenn Lernende an diesem Punkt sind, an dem sie nicht mehr weiterwissen und ihr „Nicht-Verstehen“ erkennen, sind sie motiviert, ein besseres Verständnis zu erlangen.

FEEDBACK

Rückmeldungen informieren Lernende über die Korrektheit ihrer Arbeit. Das Feedback kann auch Informationen zur inhaltlichen oder strategischen Unterstützung des Lösungsprozesses enthalten (Hattie, 2009, S. 173). Beim Feedback wird unterschieden zwischen einfachem und elaboriertem Feedback. Ersteres wäre zum Beispiel: „Das ist richtig. Das ist falsch.“ Beim elaborierten Feedback erhalten Lernende Informationen über weitere Aspekte der Problemlösung. Hierbei wird das Denken bei komplexen Aufgaben angeregt.

Das Feedback ist von verschiedenen Faktoren abhängig, beispielsweise vom Vorwissen oder von der Aufgabenschwierigkeit. Generell kann festgehalten werden, dass elaboriertes Feedback, welches angepasst an das Vorwissen erteilt wird und bei der Lösung schwieriger Aufgaben idealerweise das Denken anregt, wirksamer ist (Lipowsky, 2009). Dabei brauchen

Lernende mit breitem Vorwissen mehr suggestives Feedback und Lernende mit schmalen Vorwissen profitieren von ausführlichem Feedback. Hattie und Timperley (2007) betonen, dass Feedback den Lernprozess der Lernenden zentral steuert. Dabei sollen einerseits Feedbackprozesse ausgehend von Lehrenden an Lernende erfolgen, andererseits sollten Lernende auch selbst Feedback zu den Lernprozessen geben können. Feedback enthält in diesem Sinne lernrelevante Informationen (Hattie, 2009). Es bezieht sich auf die Lücken, die zu überwinden sind, um ein bestimmtes Lernziel zu erreichen.

Hattie (2009) unterscheidet *drei Feedbackebenen*, welche aufeinander aufbauen und Lernende auf dem Weg vom Novizen zum Experten begleiten. Dabei bestehe die Kunst darin, Feedback zum jeweiligen oder darüberliegenden Lernstand zu geben. Feedback sollte erst an zweiter Stelle stehen, zuerst sollte gelernt, ausprobiert und gearbeitet werden und erst als nächstes ein Feedback zu Lernstand, Aufgabenstellung, Problemlösestrategien oder Selbstregulation gegeben werden:

- *Aufgabenbezogenes Feedback* verbindet die konkret zu bewältigende Aufgabe mit deren Ergebnis. Die Aufgabenstellung muss klar sein. Feedback zur Aufgabe wird an die ganze Klasse oder an einzelne Lernende gegeben und bezieht sich auf richtige oder falsche Lösungen oder weitere mögliche Antworten der bearbeiteten Aufgabe.
- *Prozessbezogenes Feedback* bezieht sich auf den Lernprozess. Es geht darum, alternative Lernwege aufzuzeigen, Lernstrategien zu klären und aufzubauen und die kognitiven Anforderungen durch kleinere Schritte zu reduzieren.
- *Feedback zur Selbstregulation* soll Lernende dazu befähigen, ihren eigenen Lernprozess zu beobachten, einzuschätzen und zu verbessern. Es erhöht Selbstwirksamkeit und Selbstvertrauen und motiviert dazu, eine nächste Aufgabe zu bewältigen. Dabei sollen Lehrende nicht fertige Antworten präsentieren, sondern danach fragen, welches die nächsten Herausforderungen sind, um weitere Lernfortschritte zu erzielen oder ein tieferes Verständnis zu entwickeln.

Entsprechend der drei Feedbackebenen (Aufgabe – Lernprozess – Selbstregulation) müssen gemäss Hattie (2009) lernrelevante Fragen resp. Feedback-Informationen auf drei Ebenen geklärt werden:

- Feed up = Was ist das Ziel?
- Feed back = Wie geht es voran?
- Feed forward = Was kommt als nächstes?

FORSCHUNGSSTAND

Individuelle Lernunterstützung wurde in den letzten Jahren unter den Bezeichnungen „*Scaffolding*“ (z. B. Chi, Siler, Jeong, Yamauchi & Hausmann, 2001; Van de Pol et al., 2010); „*Tutoring*“ (z. B. Chi, Siler & Jeong, 2004), „*Teacher Intervention*“ (z. B. Leiss & Wiegand, 2005), „*Coaching*“ (vgl. Eschelmüller, 2007; Gersten, Jordan & Flojo, 2005; Hammond & Gibbons, 2005; Michaels & O'Connor, 2015; Pallasch & Hameyer, 2012), „*Formative assesement*“ (Alexander, 2008; Black & Wiliam, 1998; Cizek, 2010; Hattie, 2009; Montague, 2011;), „*Feedback*“ (Hattie, 2013; Hattie & Timberley, 2007), „*Lernberatung/regulatives Unterstützungshandeln*“ (vgl. Schnebel, 2013, 2019), „*Lernunterstützung*“ (z. B. Klieme & Warwas, 2011; Krammer, 2009; Pauli et al., 2010) oder „*Lernbegleitung*“ (z. B. Hess, 2003; Kobarg, 2004) untersucht.

Zahlreiche Studien haben die *mathematische Lernunterstützung* (Boonen, Kolkman & Kroesbergen, 2011; Koole und Elbers, 2014; Van de Pol et al., 2010, 2011, 2012; Wullschleger, 2017) qualitativ und quantitativ erforscht und dokumentiert. Insgesamt betonen die Autorinnen und Autoren, dass der Fokus der Forschung darauf liegen muss, die Qualität der Interaktionen zu untersuchen, um herauszufinden, inwiefern Lernunterstützung tiefenstrukturelles Lernen auslösen kann.

Diverse Studienergebnisse unterstreichen, dass eine individuell-adaptive Lernunterstützung produktive mathematische Lerngelegenheiten in der Zone der nächsten Entwicklung anstösst, was eine aktive Nutzung des Lernangebotes bewirkt und infolgedessen die mathematische Kompetenzentwicklung befördern kann (z. B. Hugener, Pauli & Reusser, 2006; Krammer, Reusser & Pauli, 2010; Leiss, 2010). Durch gezielte Impulse können soziale Interaktionen in der Zone der nächsten Entwicklung mit weiter fortgeschrittenen Lernpartnerinnen und -partnern in grösserem Umfang ermöglicht werden (Krappmann, 1999; Oerter, 2008; Vygotsky, 1978).

Die Forschungsergebnisse zeigen aber auch, dass der Einfluss der Lernunterstützung auf die Leistung

- von der Situationsangemessenheit und Anpassung der Unterstützung an die Bereitschaft der Lernenden (z. B. Helmke & Schrader, 1988),
- vom inhaltlichen und pädagogischen Fachwissen (z. B. Tharp & Gallimore, 1988) und
- von der Bereitschaft, sich auf Denk- und Handlungswege der Lernenden einzulassen (z. B. Chi et al., 2001) abhängt.

Als wirksame Unterstützungsstrategie wird vor allem das Anregen von Denkprozessen durch weiterführende, indirekte Hinweise betont (z. B. Chi et al., 2001). Dies umschliesst die Bereitstellung von Hervorhebungen, Anhaltspunkten, Empfehlungen oder Andeutungen, was den Lernenden dabei helfen soll, im Lösungsprozess vorwärts zu kommen. Auch direkte, gezielte Hinweise (cueing), also z. B. Hinweise auf Einsatzmöglichkeiten von Strategien, können Lernprozesse massgeblich unterstützen. Eindeutig bessere Leistungen zeigen Lernende, wenn sie durch eine fähigere Person unterstützt wurden (z. B. Hogan, Nastasi & Pressley, 2000).

Schnebel (2019) verweist darauf, dass Lernunterstützung nicht nur in verschiedenen Paradigmen und Ansätzen der Unterrichtsforschung unterschiedlich verstanden wird. Auch innerhalb von Lehrpersonenteams kann das Verständnis von Lernunterstützung variieren. Die Autorin berichtet Ergebnisse aus zwei Studien: In der ersten Studie werden Dauer und Art individueller Lernunterstützung in eher traditionellem versus individualisierenden Unterricht untersucht. In der zweiten Studie geht es um die kognitive Aktivierung und die soziale Regulation im Unterrichtsetting. In der Diskussion der Ergebnisse hebt Schnebel hervor, dass *regulative und kognitive Unterstützungshandlungen* in solchen Unterrichtsettings sehr bedeutsam sind. Unmittelbare Effekte der beobachteten Unterstützung auf Lernzuwächse wurden jedoch nicht gefunden.

In der COACTIV-Studie (Baumert et al., 2010; Kunter & Voss, 2013) konnte gezeigt werden, dass das fachdidaktische Wissen von Mathematiklehrpersonen, also Wissen über Aufgaben, Kognitionen und Wissen zu Verständnishürden sowie das Wissen zu über gute Erklärungen, Einfluss darauf hat, wie konstruktiv die Lehrpersonen die Lernenden im Unterricht unterstützen können. Die Studienergebnisse belegen, dass eine fachbezogene, also *mathematikbezogene Lernunterstützung* wesentlich zur mathematischen Förderung beitragen kann.

Autoren verschiedener Studien betonen die *Effektivität von formativem Assessment* und ordnen die Effektgrösse von formativem Assessment zu allen bisher untersuchten pädagogischen Interventionen als sehr hoch ein (z. B. Black & Wiliam, 1998; Cizek, 2010; Hattie, 2009; Wylie, Gullickson, Cummings, Egelson, Noakes & Norman, 2012). Die wachsende Zahl der Forschungsarbeiten und die Entwicklung von Instrumenten zum formativen Assessment belegen die grossen Hoffnungen, die mit diesem Ansatz verknüpft sind (z. B. Andrade, 2010; McMillan, 2007). Dazu untermauern Studien die lernförderliche Wirkung, betonen aber, dass diese stets von der konkreten Gestaltung abhängt. Weiter zeigen die verschiedenen Arbeiten

zum formativen Assessment ein differenziertes Bild von dessen Wirksamkeit (Dunn & Mulvenon, 2009; Kingston & Nash, 2015).

Auf der Basis von neun Studien aus den Jahren 1999 bis 2007 haben Dunn und Mulvenon (2009) ein Überblickswerk zu unterschiedlichen Varianten von formativem Assessment verfasst. Darin wird eine insgesamt positive Wirkung von formativem Assessment auf Schülerleistungen festgestellt, allerdings wird auch betont, dass weiterhin erheblicher Forschungsbedarf besteht.

In einer Meta-Analyse von Kingston und Nash (2015) werden unterschiedliche Varianten formativen Assessments berücksichtigt. Sie berichten über eher niedrige bis mittlere positive Effekte von formativem Assessment auf Leistung. Auch die Autorinnen und Autoren dieser Studie erklären die Ergebnisse dadurch, dass die Wirksamkeit des formativen Assessment von dessen konkreter Umsetzung sowie vom Schulfach abhängig ist.

In einer aktuelleren Arbeit von McLaughlin und Yan (2017) wird die Wirksamkeit von online-basiertem formativem Assessment (u. a. Multiple-Choice-Test, kurze Reflexionen, digitale Portfolios, elektronische Abstimmungssysteme, Blogs, Wikis etc.) untersucht. Insgesamt zeigen die Ergebnisse positive Wirkungen auf Selbstregulation und Schüler*innenleistungen.

Zusammenfassend stellen Schütze et al. (2018, S. 703) fest, „dass formatives Assessment nachweislich die Leistungen von Schülerinnen und Schülern positiv beeinflussen kann. Allerdings scheint die Wirksamkeit von der Art und Weise der konkreten Umsetzung der Leistungsbeurteilung abhängig zu sein. Den Spielarten zur Umsetzung formativen Assessment kommt also eine entscheidende Rolle zu.“ Die konkrete Gestaltung von Assessmentmerkmalen (bspw. Einsatz von elaboriertem Feedback, z. B. Maier, Wolf & Randler, 2016 oder von individuellen Zielsetzungen, z. B. Förster & Souvignier, 2014) bedarf einer empirischen Überprüfung, um lernförderliche Effekte nachweisen zu können.

Nach Heritage (2007) erfordert die Umsetzung von formativem Assessment von Lehrpersonen hohe spezifische Kompetenzen (z. B. Wissen über Diagnosemöglichkeiten, Rückmeldegestaltung, fachliches und fachdidaktisches Wissen), aber auch assessmentspezifische Kompetenzen (z. B. die Kompetenz diagnostische Informationen lesen und interpretieren zu können). Dies erfordert das Einüben neuer Unterrichtspraktiken oder den Einsatz weiterer Materialien. Dazu gehören bestenfalls aufeinander abgestimmte Assessment-, Feedback- und Fördermaterialien, wobei unter anderem hohe Potenziale in computerunterstützten Angeboten gesehen werden (z. B. Maier et al. 2016).

3.7.5 LERNUNTERSTÜTZUNG IM UNTERRICHT UNTER DER LEITIDEE VON PERSONALISIERTEM LERNEN

Gute Lernumgebungen für personalisiertes Lernen zu gestalten, stellt im Bereich der Lernunterstützung im Vergleich zu traditionellem, eher lehrergelenktem Unterricht hohe Ansprüche an die Lehrperson (Stebler et al., 2017). Reusser (2019, S. 158) schreibt dazu, dass insbesondere Formen von offenem Unterricht, die es zur Förderung fachlicher und überfachlicher (personaler, sozialer) Kompetenzen in heterogenen Lerngruppen heutzutage zwingend braucht, Lehrpersonen vielfältig herausfordern. Vor allem scheint eine individuell-adaptive Lernunterstützung anspruchsvoll zu sein.

In einem eher herkömmlichen Unterricht findet die Unterstützung mehrheitlich im Klassenunterricht statt und erfolgt deshalb nur eingeschränkt individuell. In angeleiteten und selbstständigen Schüler*innenarbeitsphasen erleben die Lernenden hauptsächlich beim Einüben von Begriffen und Prozessen Unterstützung. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten oft am selben Gegenstand und lösen niveaudifferenzierte oder gleiche Aufgaben (vgl. Stebler et al., 2017). Demgegenüber arbeiten die Lernenden beim personalisierten Lernen selbstständig an individuellen Lernzielen, was auch die Erarbeitung von Lerninhalten auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus einschließt. Der offene Unterricht ist gekennzeichnet durch die Arbeit an unterschiedlichen Inhalten und mit unterschiedlichen Zugängen. Lernende sind zudem Teil heterogen zusammengesetzter Lerngruppen. Dies erfordert von den Lehrpersonen hohe fachliche und fachdidaktische Kompetenzen. Es geht darum, schnellstmöglichst individuelle Lösungsversuche zu verstehen, sich auf Lernstände und Aufgaben einzulassen und typische Fehler zu erkennen. So werden bei einer produktiven individuellen Lernunterstützung bei einer personalisierenden Unterrichtsgestaltung Rückmeldungen zum Bearbeiten spezifischer Aufgaben oder situative Hilfestellungen gegeben.

Pauli, Reusser und Stebler (2018) verorten die Funktionsmomente individueller Lernunterstützung theoretisch anhand des Modells der „kognitiven Meisterlehre“ (Cognitiv Apprenticeship; Collins et al., 1989). Fachliche Kompetenzen und auch transversale Kompetenzen werden durch angeleitetes und gestütztes Üben – analog zu einer Berufslehre – beim Bearbeiten konkreter Aufgaben oder Problemstellungen erworben. Quantität und Qualität der Unterstützung werden auf die aktuellen Bedürfnisse der einzelnen Lernenden abgestimmt. Pauli et al. (2018) unterscheiden zwischen drei Typen individueller Lernunterstützung, die sie aus theoretischer Sicht mit dem personalisierten Lernen in Verbindung setzen. Die drei Typen unterscheiden sich hinsichtlich Zeit, Gegenstand und Funktion der Lernunterstützung und bezogen auf die individuellen Mitglieder einer Lerngruppe.

- *Typus 1*: Kurzfristige, auf die laufende Bearbeitung konkreter Aufgaben bzw. die Lösung aktueller Verständnisprobleme bezogene, fachspezifische Lernunterstützung, angepasst an das situative Verständnis und die Bedürfnisse der einzelnen Lernenden, in Form von instruktionalen Erklärungen. Diese Art der Lernunterstützung, die man als aufgabenbezogene fachliche Verstehens- und Lösungshilfe charakterisieren könnte, ist vergleichbar mit einer „formativen Rückmeldung“ (Hattie & Timperley, 2007). Ihr Nutzen für fachliches Lernen wurde empirisch vielfach belegt (vgl. Hattie, 2009).
- *Typus 2*: Lernunterstützung im Zusammenhang mit der Bearbeitung konkreter Aufgaben bzw. der Lösung aktueller Verständnisprobleme, die explizit auf den Aufbau von Lern- und Problemlösungsstrategien zielt, indem sie zur Reflexion des Lernprozesses und zur Erkundung von Transfermöglichkeiten anleitet und ermutigt. Man kann sie als auf den Prozess der Aufgabenbearbeitung fokussierende, aufgabenbezogene Strategieförderung bezeichnen. Die Wirksamkeit einer in fachliche Lernprozesse integrierten Förderung von Problemlösungs- und Lernstrategien ist empirisch gut belegt (vgl. z. B. Dignath et al., 2008).
- *Typus 3*: Lernunterstützung, die – in mittel- bis langfristiger Perspektive – fach-übergreifend auf die Befähigung der einzelnen Lernenden zu wirksamer Lernsteuerung abzielt durch den Aufbau von personalen (kognitiven, metakognitiven und motivationalen) Lernkompetenzen. Solche Lernkompetenzen können nicht vorausgesetzt werden, sondern müssen langfristig gezielt gefördert und entwickelt werden, beispielsweise durch periodische Beratungsgespräche, die der Standortbestimmung, Reflexion und Evaluation bisheriger Lernprozesse dienen und in denen gemeinsam neue Ziele und Vorgehensweisen festgelegt und ggf. Lernschwierigkeiten oder persönliche Probleme besprochen werden. Dieser Typus individueller Lernunterstützung, der oft auch als Lerncoaching bezeichnet wird, ist beim personalisierten Lernen besonders wichtig, um Überforderungen zu vermeiden, da den Lernenden hier deutlich mehr Verantwortung und Autonomie bei der Planung, Steuerung, Überwachung und Evaluation ihrer Lern- und Bildungsprozesse zugemutet wird als im herkömmlichen Unterricht.

Aus der Analyse von Schuldokumenten in der perLen-Studie geht hervor, dass an perLen-Schulen periodische Feedback-, Standort- und Planungsgespräche durchgeführt werden. Weiter werden aus den Selbstdarstellungen durchaus differenzierte Konzepte von abgestimmten Formen der Lernunterstützung ersichtlich. Es zeigen sich vielfältige und ausgeklügelte Werkzeuge für die Dokumentation von Lernwegen und -ergebnissen als Basis für Diagnose und Rückmeldungen (Pauli et al., 2018). Bei der Ergebnisinterpretation ist einschränkend festzuhalten, dass die Beschreibungen der Lernunterstützung und des Lerncoachings *Intentionen* der Schulen aufzeigen und nichts über die Qualität der beschriebenen Praktiken oder deren Wirkungen auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler aussagen. Dazu müssen Ergebnisse aus Unterrichtsbeobachtungen, Interviews mit Lehrpersonen und die wiederholten Schüler- und Lehrpersonenbefragungen beigezogen werden. Ausserdem ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass es sich um eine kleine Stichprobe aus freiwillig teilnehmenden Schulen handelt.

Die bisherigen Analysen bestätigen aber die Ergebnisse früherer Untersuchungen zur Umsetzung reformpädagogischer Unterrichtskonzepte in der deutschsprachigen Schweiz (vgl. Pauli et al., 2010), welche zeigen, dass auch in stärker individualisierendem Unterricht nicht auf Strukturierung und individuelle Lernunterstützung verzichtet wird. Auch Krammer (2009) bestätigt in ihrer Untersuchung, dass Lernunterstützung vor allem während Phasen selbstständigen Lernens stattfindet.

3.8 FAZIT FÜR DIE VORLIEGENDE ARBEIT UND BEGRÜNDUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN

Personalisiertes Lernen steht für ein Konzept, bei dem die individuelle Förderung aller Lernenden mit Blick auf die Fachkompetenz und personale Lernfähigkeiten angestrebt wird. Damit schliesst Personalisierung an eine lange Tradition lernpsychologisch, didaktisch und reformpädagogisch begründeter Konzepte einer 'Neuen Lehr-Lernkultur' an (Stebler et al., 2017). Wie die Analyse der bisherigen Debatten zu personalisiertem Lernen zeigt, wird der Begriff als „Containerbegriff“ mit zahlreichen Interpretationen verwendet. Das Konzept kann jedoch als handlungsleitendes Denkprinzip verwendet werden, um auf Herausforderungen der modernen Schule und zukünftiger Entwicklungen hinzuweisen.

Wie aus der Zusammenschau zum internationalen Forschungsstand hervorgeht, liegen wenige empirische Befunde zu personalisiertem Lernen vor. Durch die Unschärfe des Konzeptes und die unterschiedlichen Auslegungen können *Aussagen über Umsetzungs- oder Wirkungsqualitäten zu personalisiertem Lernen nur begrenzt gemacht werden*. Individuelle, personalisierte Förderung findet in komplexen Lehr-Lern-Arrangements statt und die Untersuchung von einzelnen, gut isolierbaren Fördermassnahmen greift in der Regel zu kurz. Einerseits sind personalisierte Lernkonzepte bislang noch eher wenig verbreitet und umgesetzt, andererseits bestehen Schwierigkeiten, beobachtbare Effekte zuverlässig auf das individualisierte, personalisierte Arrangement zurückzuführen.

Daran anlehnd gibt es einige Ergebnisse aus quantitativer und qualitativer Forschung zu verwandten Konzepten des binnendifferenzierenden, individualisierenden, adaptiven oder offenen Unterrichts, wobei sich auch hier die Forschungslage als sehr lückenhaft und uneinheitlich präsentiert. Forschungsergebnisse zu offenem Unterricht zeigen ein wenig optimistisches Bild. Autoren verschiedener quantitativer Studien kommen einhellig zum Schluss, dass differenzierender, individualisierender, adaptiver und offener Unterricht – vor allem für die fachliche Leistungsentwicklung der Lernenden – nicht per se wirksamer ist als traditioneller, lehrpersonengesteuerter Unterricht. Dem klar strukturierten, aufgabenorientierten und störungspräventiven Frontalunterricht konnten andererseits sehr positive Effekte nachgewiesen werden. Gründe für geringe lernförderliche Effekte von individualisierendem Unterricht sehen Autoren verschiedener Studien darin, dass der Unterricht vielschichtig und komplex ist, wobei auch hohe Ansprüche an die Lehrpersonenexpertise gestellt werden.

Insgesamt widerspiegeln Forschungsbefunde differenzielle Lerneffekte: Eine gleiche Lernumgebung kann für manche Lernende förderlich, für andere aber nicht passend oder sogar hinderlich sein. Bei jeder Methode kommt es auf das *Wie* an. Vor allem scheint sich die Qualität der Interaktionen innerhalb des Unterrichts auf Lerneffekte niederzuschlagen: je strukturklarer, unterstützender und fachdidaktisch gehaltvoller die Interaktionen sind, desto besser kann gelernt werden (z. B. Connor, Morrison & Petrella, 2004; Reusser, 2016, 2019; Slavin, Lake, Davis & Madden, 2011).

Personalisiertes Lernen ist kein präzises Programm, sondern unterscheidet sich in Charakteristika und unterschiedlichen Auslegungen zum Teil stark. Durch die grosse Variabilität der Formen von personalisiertem Lernen scheint es schier unmöglich, Studien mit validen Ergebnissen durchzuführen. Zwar gibt es einzelne Ergebnisse aus Fallanalysen oder Beobachtungsstudien, Vergleichsstudien fehlen jedoch noch fast gänzlich. Stebler et al. (2018) schreiben dazu, dass weitergehend erforscht werden müsse, inwieweit es sich beim Konzept des personalisierten Lernens und Lehrens um ein tragfähiges Konzept der Schul- und Unterrichtsentwicklung handelt und wie sich dieses in der Praxis manifestiert. Es ergibt sich mithin Bedarf an weiteren theoretischen Klärungen und empirischen Analysen. Wie weiterhin mit methodologischen Herausforderungen bei der Untersuchung des personalisierten Lernens umgegangen werden kann, werden zukünftige, klug inszenierte Forschungsarbeiten zeigen müssen.

Unterrichtsformen entfalten ihre Lernwirkung nur dann, wenn ihre Umsetzung pädagogisch-psychologischen Tiefenqualitäten eines kognitiv-konstruktivistischen Lernverständnisses genügt. *Merkmale der Oberflächenstruktur weisen eine geringere Erklärungskraft für Schulleistungen* auf. Entscheidend sind Merkmale der Tiefenstruktur, also vor allem drei *generische Qualitätsdimensionen guten Unterrichts*: Klassenführung, kognitive Aktivierung und unterstützendes Unterrichtsklima (z. B. Berliner, 1990; Seiz, Voss, Kunter & Baumert, 2016). Die Wirksamkeit schülerorientierter Unterrichtsformen wäre steigerbar, wenn sich Unterrichtskonzepte insbesondere (auch) auf Merkmale der Tiefenstruktur konzentrieren würden (z. B. Cadima, Leal & Burchinal, 2010; Decristan, Kunter, Fauth, Büttner, Hardy & Hertel, 2016; Pietsch, 2010; Seiz et al., 2016).

In weiteren Analysen sollte demnach untersucht werden, inwiefern tiefenstrukturelle Qualitäten des Lernens (z. B. fachdidaktische Qualitäten der kognitiven Aktivierung, der Aufgabenbearbeitung und der adaptiven Lernunterstützung) auf der Mikroebene eines Unterrichts, der sich an der Leitidee der Personalisierung orientiert, realisiert werden können.

Um dies zu bewerkstelligen empfiehlt sich eine Kombination aus mehrperspektivischen, qualitativen und quantitativen Zugängen.

BEGRÜNDUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN

Wie es die bisherige Forschungslage zeigt, besteht Bedarf an weiteren empirischen Arbeiten, welche sich mit Unterricht beschäftigen, der unter der Leitidee einer verstärkten Personalisierung geführt wird.

Um verschiedene Perspektiven und Aspekte mittels unterschiedlicher Methoden zu beleuchten, wurde ein multimethodisches Fallstudiendesign gewählt. Die Forschungsfragen ergeben sich aus den theoretisch dargelegten Zusammenhängen zwischen Schulkultur, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur sowie Lernunterstützungskultur, unter einer Betrachtungsweise von Angebot und Nutzung. Diese Zusammenhänge werden in der folgenden Darstellung (Abbildung 9) verdeutlicht:



Abbildung 9: Forschungszusammenhang (von Verf.)

In zwei Fallstudien aus zwei Schulen wird durch qualitative und quantitative Methoden (Dokumentenanalysen, Aufgabenanalysen, Analysen der Schüler*innenlösungen, mehrschrittige Videoanalysen) die Unterrichtsrealität in ihrer schulischen Bedingtheit auf der Mikroebene (Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionsebene) untersucht und ausgewertet. Dabei werden die drei Qualitätskulturen des didaktischen Dreiecks einbezogen: Aufgabenkultur (Ziel- und Stoffkultur), Unterrichtsgestaltung (Lern- und Verstehenskultur) und Lernunterstützung (Kommunikations- und Unterstützungskultur). Der besondere Wert der

Fallstudien liegt darin, dass durch den Einbezug multipler Qualitätsmerkmale und -komponenten inhaltspezifisch und handlungsnah dokumentiert werden kann, was lehr- und lernseits im Unterricht passiert.

Die Arbeit orientiert sich an folgender *Forschungsfrage*:

Welche Qualitätsmerkmale von Unterricht, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?

Mit Bezug auf die drei Ebenen des didaktischen Dreiecks werden insbesondere folgende Teilfragen bearbeitet:

- *Schulkultur*: Welche strukturellen und pädagogischen Merkmale zeigen sich auf Schulebene in den beiden Fallschulen?
- *Aufgabenkultur*: Welches mathematische Aufgabenangebot lässt sich beobachten und wie wird es von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Lehr-Lernkultur*: Welche Lerngelgenheiten werden ermöglicht und wie wird die Lernzeit von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Lernunterstützungskultur*: Wie erfolgt die Steuerung und Lernunterstützung und wie nutzen die Lernenden die Unterstützung?

Im folgenden Kapitel wird das methodische Vorgehen vorgestellt.

4 METHODE

In Kapitel 4 wird das *methodische Vorgehen* beschrieben. Zunächst wird auf das gewählte Fallstudiendesign (4.1) eingegangen, bevor detaillierte Angaben zur Erhebung der Daten und zu den Instrumenten (4.2, 4.3, 4.4) gemacht werden. Sodann wird über die Aufbereitung und Auswertung der Daten berichtet (4.5). Auf die einzelnen Analyseschritte bei der Datenauswertung wird in den Kapiteln 4.6, 4.7 und 4.8 eingegangen.

Die vorliegende Studie ist Teil des Projekts „perLen“ (Reusser et al., 2014, 2015; Stebler, 2019). Im Projekt „perLen“ (personalisiertes Lernen in heterogenen Lerngruppen) ausgewählte Schulen, welche sich bei der Arbeit mit heterogenen Lerngruppen an personalisierten Lernkonzepten orientieren, über einen Zeitraum von drei Jahren (2013-2015) untersucht. Die am Hauptprojekt beteiligten Deutschschweizer Schulen haben in den letzten Jahren neue Formen der Unterrichtsgestaltung, des individualisierten Lernens und der Lernunterstützung entwickelt und eingeführt. Sie richten sich damit aus eigener Initiative stärker auf die individuellen Voraussetzungen, Lernbedürfnisse und Entwicklungsziele der Lernenden aus. Unterrichtskonzepte wie Adaptivität, Differenzierung und Individuelle Lernunterstützung stellen zentrale Elemente von personalisierten Lernkonzepten dar (vgl. Reusser et al., 2015; Stebler, Pauli & Reusser, 2016). Das Ziel des dreijährigen Hauptprojekts „perLen“ war, die veränderte Unterrichtspraxis und ihre Wirkungen im Hinblick auf nachhaltiges Lernen, aber auch die damit verbundenen neuen Rollen und Herausforderungen aller Beteiligten zu untersuchen (vgl. Projektsteckbrief, Reusser et al., 2014).

Die vorliegende Dissertation entstand im Rahmen eines Vertiefungsprojekts zum perLen-Projekt namens „perLa – personalisiertes Lernen in Lernlandschaften“. Planung, Organisation und Durchführung dieser Vertiefungsstudie erfolgten unter Federführung der Autorin und zweier weiterer Doktorandinnen. Die drei Projektleiterinnen von „perLa“ haben nach der Durchführung der Studie unterschiedliche Daten mit teilweise gemeinsamen oder unterschiedlichen Verfahren ausgewertet.

Die Untersuchungsgebiete und Forschungsfoki wurden unter den Projektleiterinnen thematisch aufgeteilt. Die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit beziehen sich auf den Fachbereich Mathematik. Entsprechend werden Daten aus dem Bereich Mathematik verwendet: mathematische Aufgabensammlungen und Schüler*innenlösungen, Videos aus Mathematiklektionen sowie Daten von Mathematiklehrpersonen. Zwei weitere Arbeiten aus dem Vertiefungsprojekt befassen sich mit Themen aus dem Fachbereich Deutsch und der Problemlösefähigkeit von Lernenden.

4.1 FALLSTUDIENDESIGN

Für die vorliegende Dissertation wurde ein Fallstudiendesign entwickelt. Merkmale zweier Schulen sollten unter Einsatz verschiedener Methoden aus mehreren Perspektiven analysiert werden.

Fallstudien befassen sich mit Forschungsfeldern, die eher offen und einer Untersuchung nur schwer zugänglich sind (vgl. Lamneck 2005; Mayring 2005; Mayring, Huber, Gürtler & Kiegelmann, 2007). Sie zählen zu den qualitativen Methoden, welche zum Ziel haben, Geschichten zu erzählen. Dabei werden Einzelfälle fokussiert und am Einzelfall Verallgemeinerung getroffen. Es geht um eine Logik des Entdeckens, also um eine Entwicklung von Theorien am konkreten Gegenstand.

Das Ziel des entwickelten Fallstudiendesigns ist es, durch Berücksichtigung möglichst vieler relevanter Variablen, vertiefte Erkenntnisse zum konkreten Schulalltag zweier Schulen über drei Wochen zu erlangen. Durch das Eintauchen in den Schul- und Unterrichtsalltag werden konkretere Informationen hinsichtlich der Wahrnehmungen von beteiligten Personen und Wirklichkeiten des Schullebens gewonnen. So werden *Schulkultur, Aufgabenkultur, Lehr- und Lernkultur sowie Lernunterstützungskultur* anhand theoriegeleiteter Gesichtspunkte durchleuchtet. Auf dieser Grundlage wird es möglich, Charakteristika der einzelnen Schule herauszuarbeiten. Das gewählte methodische Vorgehen ermöglicht aber auch darüber hinausgehende Interpretationen und vergleichende Analysen.

Bei der vorliegenden Arbeit wird davon abgesehen, generalisierbare Ergebnisse aufzuzeigen. Im Zentrum steht die Analyse des Einzelfalls (Flick, 2007, 2011; Hopf, 1993; Kelle & Kluge, 1999). Es geht darum, einen Einblick in die Realität von zwei ausgewählten Fallschulen zu geben.

4.1.1 STICHPROBE

Die beiden Fallschulen aus dem Vertiefungsprojekt „perLa“ sind gleichzeitig auch Fallschulen aus dem „perLen“-Hauptprojekt.¹⁸ Die beiden Schulen hatten sich bereits zu Beginn der perLen-Studie für vertiefende Erhebungen zur Verfügung gestellt.

¹⁸ Zur Kernstichprobe des perLen-Projekts gehören insgesamt 53 perLen-Schulen, deren Lern- und Unterrichtsarchitekturen deutlich von den klassischen Formen der Unterrichts- und Lernorganisation abweichen. Die perLen-Schulen der Kernstichprobe nahmen am vollständigen Längsschnitt über drei Schuljahre (2012/2013 – 2014/15) teil. Aus den perLen-Schulen der Kernstichprobe wurden elf Schulen als „**Fallschulen**“ für vertiefende Studien ausgewählt. Sämtliche perLen-Schulen wurden im August 2014 per Mail angefragt, ob sie innerhalb des perLen-Projektes an einer vertiefenden Erhebung (u.

Wie die Ergebnisse aus dem perLen-Hauptprojekt zeigen, kombinieren die ausgewählten Schulen mit personalisierten Lernkonzepten fachliche Input-Lektionen (geführter, eher frontaler Fachunterricht) mit selbstständiger Lernarbeit (u. a. Lernatelier, Lernlandschaft, individueller Unterricht) (vgl. Kap. 3.5 dieser Arbeit). Eine allgemeingültige Definition dieser Unterrichtsform konnte auch innerhalb der perLa-Projektgruppe nicht gefunden werden, da es unterschiedliche Auslegungen und Umsetzungen für Unterricht mit verstärkter Personalisierung gibt (Projekt perLen, 2013, 2015). Im Rahmen der vorliegenden Dissertationsstudie wurden deshalb *zwei Arbeitsbegriffe* festgelegt: Für *geführten Frontalunterricht* (meist) in Niveau-Leistungsgruppen steht der Begriff „*Input*“ und für individuellen Unterricht im Sinne *selbstständiger Lernarbeit* steht der Begriff „*seLa*“.¹⁹ Nach der Festlegung des Studiendesigns war von Anfang an klar, dass Fachlehrpersonen resp. Lerncoaches und drei Zielschüler*innen²⁰ pro Klasse teilnehmen.

In der Dissertation wird von Schule A und Schule B gesprochen. Schule A ist eine Sekundarschule aus der Agglomeration mit circa dreihundert Schülerinnen und Schülern. Schule B ist eine Sekundarschule aus ländlichem Gebiet mit circa vierzig Schülerinnen und Schülern. Sämtliche Daten sind anonymisiert.

Innerhalb der Schulen wurden für vertiefende Analysen folgende Personen berücksichtigt:

Schule A:

- Fachlehrperson Mathe A1 (weiblich)
- Lerncoach A2 (männlich)

a. mit Videografierung und Problemlöseaufgaben-Test) interessiert wären. Die Zielklassen waren zu dem besagten Zeitpunkt schon in der 6. (Primarstufe) resp. 9. Klasse (Sekundarstufe I), nachdem das Projekt im Januar 2013 begonnen hatte.¹⁸

Am Vertiefungsprojekt „perLa“ nahmen *insgesamt fünf Fallschulen* und eine Pilotschule teil. Es handelte sich bei allen um Sekundarschulen. Folgende Kriterien flossen bei der Auswahl der Fallschulen ein:

- Die Schulen organisieren den Unterricht durch geführte Input-Sequenzen und durch Phasen der selbstständigen Lernarbeit.
- Die Schulen setzen seit mindestens zwei Jahren vermehrt individualisierende Lehr- und Lernformen um.
- Sie unterrichten die Lernenden niveau- resp. altersdurchmisch.
- Die Schulen nutzen besondere Ressourcen (Lernplattformen, Aufgabenpläne, Aufgabenmaterialien etc.) und verfügen über besondere Raumkonzepte.
- Nachdem sich mehrere Schulen, welche die Kriterien erfüllten, beworben hatten, musste aus forschungsökonomischen Gründen eine Auswahl getroffen werden.

In diesen Schulen wurde zufällig je eine 9. Klasse mit einer Fachlehrperson Deutsch und einer Fachlehrperson Mathematik ausgewählt. In der vorliegenden Dissertation werden ausschliesslich Daten von *zwei Fallschulen* berichtet, da ihre Daten zur Beantwortung der herausgearbeiteten Fragestellungen vollständig waren.

¹⁹ Die Begriffe „Input“ und „seLa“ werden in der vorliegenden Arbeit als Arbeitsbegriffe verwendet. Input steht für geführten Fachunterricht. SeLa wird zur Bezeichnung von Phasen der ‘selbstständigen Lernarbeit’ (syn. zu Lernatelier, Lernlandschaft, individueller Unterricht u. ä.) verwendet.

²⁰ Pro Klasse wurden zufällig 3 Zielschüler*innen ausgewählt, welche bei den Erhebungen vertieft untersucht wurden.

- Zielschüler A1 (männlich): Abteilung B = grundlegende Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief (vgl. <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/senkundarschule.html>)
- Zielschülerin A2 (weiblich): Abteilung B = grundlegende Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief
- Zielschülerin A3 (weiblich): Abteilung B = grundlegende Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief

Schule B:

- Fachlehrperson Mathe B1 (männlich)
- Zielschüler B1 (männlich): Abteilung A = erweiterte Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief
- Zielschüler B2 (männlich): Abteilung A = erweiterte Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief
- Zielschülerin B3 (weiblich): Abteilung A = erweiterte Ansprüche, III = Anforderungsstufe Mathematik tief

Pro Fach wurden 3 Zielschüler*innen ausgewählt, welche die gleiche Niveaugruppe und dieselbe Anforderungsstufe besuchen, um das Aufnahmeszenario zu erleichtern. Die Zielschüler*innen mussten aufgrund des gewählten Studiendesigns mit Videoaufnahmen von Input-Lektion und der selbstständigen Lernarbeit im gleichen Raum sein. Bei Fallschule A wurden die Fachlehrperson Mathe und der Lerncoach, bei Fallschule B ausschliesslich die Fachlehrperson Mathe in die Stichprobe aufgenommen.²¹

4.2 DESIGN

Um die Fragestellungen zu beantworten, wurden entsprechende Daten, Auswertungsmethoden und Ergebnispräsentationen gewählt. Zur Orientierung und Übersicht werden diese Aspekte und Ziele der einzelnen Schritte in der Abbildung auf der folgenden Seite zusammengefasst. Die Abbildung widerspiegelt die Kombination von qualitativem und quantitativem Vorgehen. In der ersten Spalte werden die Teilfragestellungen dargestellt. In der zweiten Spalte wird beschrieben, welche Aspekte analysiert werden. Passend dazu wird in der dritten und vierten Spalte dargelegt, welche Daten verwendet werden und mit welchen Methoden dies geschieht.

²¹ Die Fachlehrperson Mathe war in der seLa-Lektion von Tag 1 anderweitig beschäftigt. Deshalb hat der Lerncoach an Tag 1 die Lernbegleitung in der offenen Lernumgebung übernommen. Der Lerncoach ist Fachlehrperson Deutsch sowie Lernbegleiter.

Folgend dazu wird in der fünften Spalte zusammengefasst, welches Ziel mit dem Vorgehen verfolgt wurde. In der letzten Spalte wird aufgezeigt, wie die Ergebnisse der Daten präsentiert resp. dargestellt werden.

Forschungsfrage: Welche Qualitätsmerkmale des Unterrichts, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?					
Fragestellung bezogen auf...	Analyse von:	Daten	Datenauswertung / Methoden	Ziel	Ergebnispräsentation
Schulkultur: Welche strukturellen und pädagogischen Merkmale zeigen sich auf Schulebene in den beiden Fallschulen?	Strukturellen und pädagogischen Merkmalen, Unterrichtsorganisation, Personalisierungsgrad Schule	Dokumentensammlungen, Internetauftritt, weitere Daten: Fragebogen Lehrpersonen, Fragebogen Schüler vom perLa-Projekt, perLen-Daten (t1-t3): Online-Fragebogen, Interviews und Dokumentenanalysen der beiden Fallschulen	Dokumentenanalysen	Einblick in die pädagogischen und strukturellen Merkmale geben Schulen, Lehrpersonen und Zielschüler vorstellen	Schulportraits Lehrerportraits Schüler/innenportraits
Aufgabenkultur: Welches mathematische Aufgabenangebot lässt sich beobachten und wie wird es von den Zielschülern genutzt?	Qualität der Aufgaben und der Schülerlösungen	Aufgabensammlung: 163 + 84 Sammlung Schülerlösungen	Beschreibung von Aufgaben und Schülerlösungen Niedrig inferente kategoriale Codierung der Mathematikaufgaben und der Schülerlösungen	Qualität der Aufgaben- und Lösungskultur beschreiben Qualität der Aufgaben und Aufgabenlösungen mittels der kategorialen Codierung unter Einbezug empirisch validierter Kriterien beurteilen	Beschreibung Deskriptive Statistik: Häufigkeiten, Diagramme
Lehr- und Lernkultur: Welche Lerngelegenheiten werden ermöglicht und wie wird die Lernzeit von den Zielschülern genutzt?	Kontext der Lektionen Unterrichtsgestaltung, Unterrichtsorganisation, Sozialform, typische Aktivitätenstrukturen, Schülerrolle, Adressat, Lehrperson, Lehrerkommunikation Lernzeitnutzung der drei Zielschüler	Verlaufsprotokolle 5 Videos und deren Verbaltranskripte Schule A: Input → 42:11 Min. SeLa 1 → 48:01 Min. SeLa 2 → 39:11 Min. Schule B: Input & SeLa 1 → 72:11 Min. SeLa 2 → 61:42 Min.	Videoanalysen Auswertungsschritt I: Niedrig inferente kategoriale Codierung von Videos im time-sampling (10 Sekunden-Intervalle) Auswertungsschritt II: Niedrig inferente Codierung von Interaktionen im event-sampling (Organisation, Klassenführung, Lernunterstützung)	Lektionsverläufe beschreiben Eine Übersicht über Basiskategorien des Unterrichts im zeitlichen Verlauf geben Die Lernzeitnutzung der Zielschüler mittels Zeitverläufen der Aufmerksamkeit zeigen Interaktionen nach Organisation, Klassenführung und Lernunterstützung codieren und identifizieren von interessanten Lernunterstützungs-Interaktionen	Lektionsbeschreibungen Lektionsübersichten Deskriptive Statistik Häufigkeiten, Diagramme Zeitverläufe des Aufmerksamkeitsverhaltens der Zielschüler
Lernunterstützungskultur: Wie erfolgt die Steuerung und Lernunterstützung und wie nutzen die Lernenden die Unterstützung?	Kernelementen und Strategien der Lernunterstützung in ausgewählten Lehrerschüler-Interaktionen		Auswertungsschritt III: Theoriegeleitete Beschreibung von exemplarisch ausgewählten Lehrerschüler-Interaktionen nach Kernelementen und Strategien der Lernunterstützung	Qualität der Lernunterstützung beschreiben und einschätzen	Kriteriengeleitete, konversationsanalytische Beschreibung von Merkmalen und Strategien der Lernunterstützung

Abbildung 10: Übersicht Design: Daten, Auswertungsmethoden, Ziele und Ergebnispräsentation dieser Arbeit

4.3 ERHEBUNG DER DATEN

In den folgenden Abschnitten wird der Verlauf der Datenerhebung des perLa-Projekts beschrieben.

4.3.1 VORÜBERLEGUNGEN

Schon seit Projektbeginn von „perLen“ (2013) war vom wissenschaftlichen Team angedacht, vertiefende Fallstudien mit ausgewählten Fallschulen zu machen. Nachdem die ersten Ergebnisse der perLen-Datenerhebungen im Jahr 2014 vorlagen, wurde ein entsprechendes Vorgehen geplant. Ziel war es dabei, das Personalisierungskonzept einzelner ausgewählter Schulen detailliert zu dokumentieren, um ein ganzheitliches Bild von Einzelschulen zu erhalten. Um dies in die Tat umzusetzen, begann die Autorin ab Januar 2014 ein entsprechendes Vertiefungsprojekt zu planen. In Abbildung 11 ist der Zeitstrahl der perLen-Erhebungen abgebildet, worin die perLa-Vertiefungsstudie eingebettet ist.

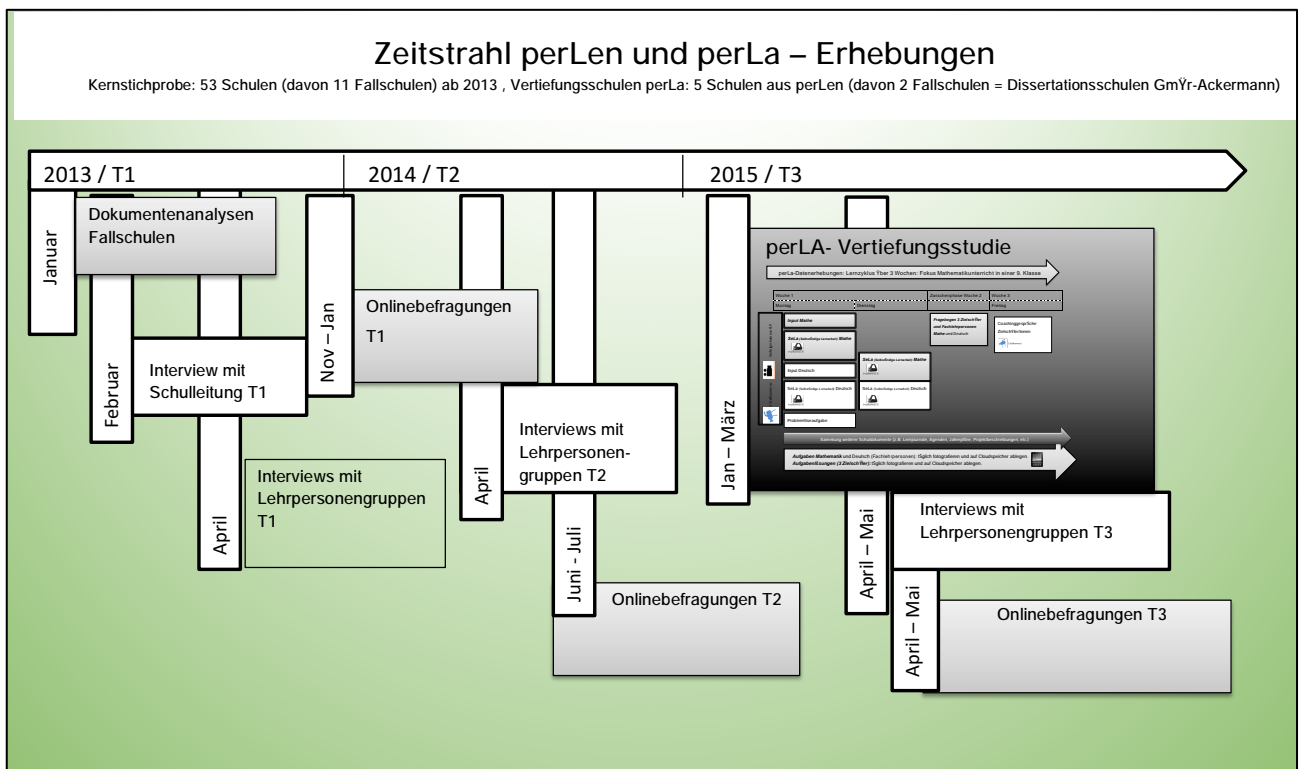


Abbildung 11 : Zeitstrahl perLen und perLa – Erhebungen (von Verf.)

In Abbildung 12 wird nachfolgend das Design der perLa-Vertiefungsstudie grösser dargestellt. In der vorliegenden Arbeit wird ausschliesslich über die Ergebnisse von zwei Schulen, Bereich Mathematik (grau markiert), berichtet.

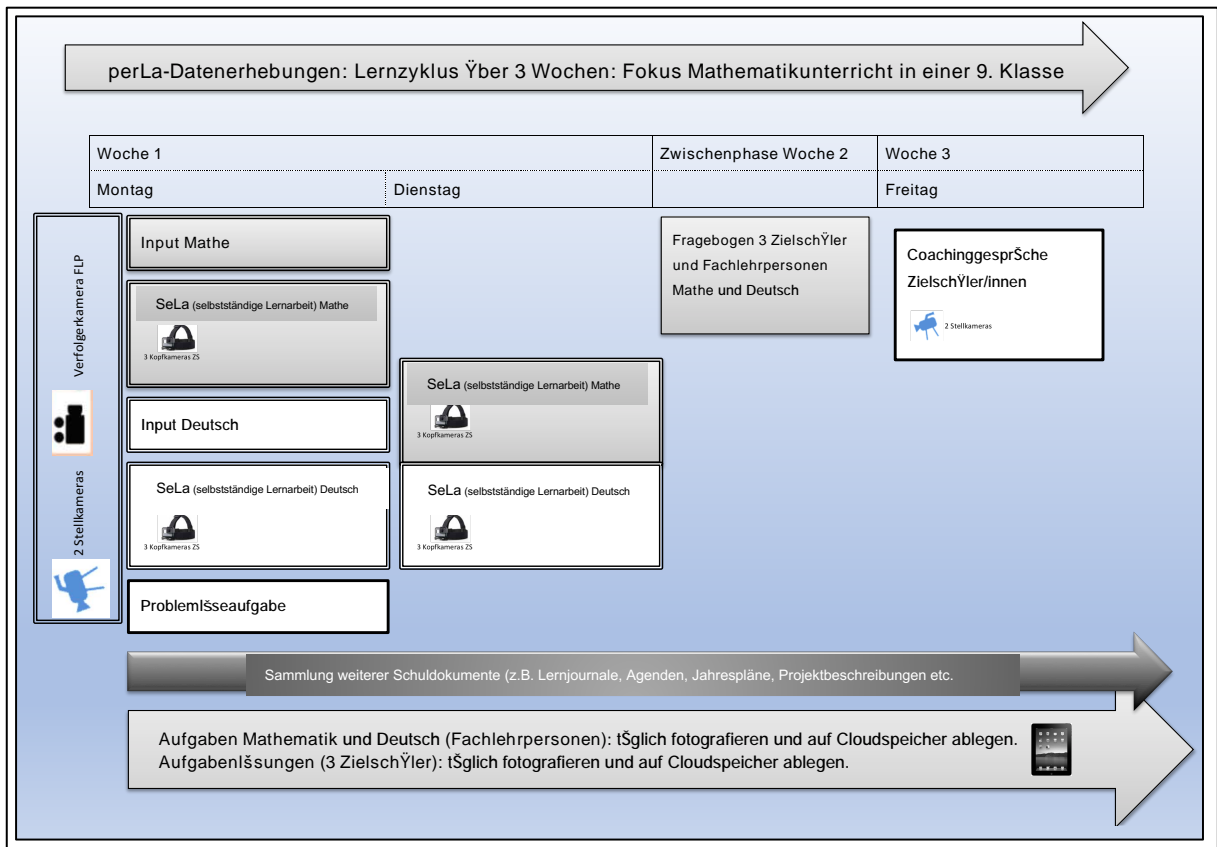


Abbildung 12: Design der perLa-Erhebungen (von Verf.)

Planung und Vorbereitung des Vertiefungsprojektes perLa waren umfangreich. Folgende Aspekte mussten zuerst festgelegt werden: Design der Vertiefungsstudie, Fragestellungen, Erhebungsmethoden und Auswertungsverfahren.

Da schnell klar wurde, dass das Gesamtprojekt eher umfangreich werden würde, mussten Kräfte gebündelt werden. So hat die Autorin die Beteiligung zweier weiterer Doktorandinnen zur Umsetzung des Projektes angefragt, um es wie geplant auch in die Tat umsetzen zu können.

4.3.2 VORBEREITUNGSARBEITEN

Nachdem die teilnehmenden Schulen informiert waren, galt es, Absprachen mit den Schulleitenden und Lehrpersonen zu treffen, das Drehbuch der Datenerhebungen zu erstellen, Einverständniserklärungen einzuholen, Zeit- und Ablaufpläne zu erstellen und Informationsschreiben zu verfassen. Es mussten ein Server eingerichtet, eine Vorlage für ein Verlaufsprotokoll erstellt, Fragebogen für Fachlehrpersonen/Lerncoaches und Schülerinnen

und Schüler der Vertiefungsklassen erstellt und diverse Absprachen mit der perLa-Projektleitung getroffen werden. Zudem wurde es notwendig, zwei studentische Hilfskräfte zu rekrutieren, welche die perLa-Projektleiterinnen bei den Erhebungen unterstützten.

Sodann wurden redigierte Informations- und Instruktionsschreiben an Schulleitungen, Eltern und die Lehrpersonen verschickt. Der Kontakt mit den Schulleitungen und beteiligten Lehrpersonen lief per E-Mail und telefonisch ab. Ausserdem wurden die definitiven Einverständniserklärungen der beteiligten Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schülern eingeholt.

Eine beträchtliche Aufgabe bestand darin, das elektronische Equipment, also sämtliche Kameras, Tablet-Computer, Audiogeräte, Stative, Mikrofone und Aufnahmegeräte (inkl. Kabel, Batterien, Notizmaterialien und Arbeitsmaterialien) zu organisieren. Dieses Equipment konnte von der Pädagogischen Hochschule St. Gallen ausgeliehen werden. Die Geräte mussten getestet werden und es wurden Anleitungen zu deren Gebrauch verfasst. Für die beteiligten Lehrpersonen und Zielschüler*innen wurden die für die Nutzung der Tablet-Computer notwendigen E-Mail-Accounts eingerichtet.

Alle an der Studie mitwirkenden Personen wurden eingangs schriftlich über den genauen Ablauf informiert. Die Informationen wurden per Post und E-Mail zugestellt. Es wurden Merkblätter für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler zum Erhebungsverfahren und zur Handhabung der Tablet-Computer verfasst. Diese Merkblätter wurden per Post zugesandt und am Tag der ersten Erhebung in den Klassenzimmern ausgehängt.

Sämtliche Daten zur Erhebung und zu den Auswertungen befinden sich auf einem Server.

4.3.3 ERHEBUNGSDESIGN

Von Januar bis März 2015 fanden die Erhebungen in fünf Fallschulen statt.

Pro Schule wurde ein Lernzyklus über 3 Wochen begleitet. Dabei wurden folgende Daten erhoben:²²

- Woche 1, Tag 1, morgens: Videoaufnahme Input-Lektion Mathematik
- Woche 1, Tag 1, morgens: Videoaufnahme seLa²³ Mathematik
- Woche 1, Tag 1, morgens: Videoaufnahme Input-Lektion Deutsch

²² Vollständigkeitshalber sind hier alle Schritte der Erhebungen aufgeführt. Für die vorliegende Dissertation wurden ausschliesslich Daten von zwei Schulen zum Bereich Mathematik verwendet (fettgedruckt). Die Daten aus dem Bereich Deutsch sowie Daten zur Problemlöseaufgabe wurden von Kolleginnen innerhalb des Projektteams ausgewertet.

²³ seLa = ein Zeitgefäss für selbstständige Lernarbeit. Dieser Begriff wird in dieser Studie als Arbeitsbegriff verwendet.

- Woche 1, Tag 1, morgens: Videoaufnahme seLa Deutsch
- Woche 1, Tag 1, nachmittags: Problemlöseaufgabe (Pingpongbälle)
- Woche 1, Tag 2, morgens: Videoaufnahme seLa Mathematik
- Woche 1, Tag 2, morgens: Videoaufnahme seLa Deutsch
- Woche 2: Fragebogen Schüler*innen und Fragebogen Fachlehrpersonen Deutsch und Mathematik
- Woche 3, Tag 5: Videoaufnahme Coachinggespräche 3 Zielschüler*innen

Während dieser drei Wochen sammelte die Projektleitung weitere Dokumente der Schule. (z. B. Schüler*innen- oder Lehrpersonenagenden, Projektbeschreibungen, Lernjournale, Agenden, Konzepte etc.).

Die *Fachlehrpersonen* und *3 Zielschüler*innen* fotografierten in diesen drei Wochen mit dem Tablet-Computer sämtliche im Unterricht bearbeiteten Aufgaben und Lösungen im Bereich Mathematik und Deutsch. Der Tablet-Computer wurde den Beteiligten für die Dauer dieser drei Wochen ausgeliehen und es wurde hierfür jedem ein eigenes Mail-Account erstellt.

4.4 INSTRUMENTE

In den folgenden Abschnitten werden die in der Studie eingesetzten Instrumente vorgestellt.

4.4.1 SAMMLUNG VON SCHULDOKUMENTEN

Wie schon erwähnt, wurden die Lehrpersonen und Schulleitungen darum gebeten, weitere Dokumente wie Lernjournale, Agenden, Jahrespläne, Projektbeschreibungen, Leitziele der Schule etc. in Papierform einzureichen. Das Ziel dieser Sammlung bestand darin, mittels Dokumentenanalysen ein Schulportrait resp. Portraits der ausgewählten Lehrpersonen und Zielschüler*innen zu erstellen.

4.4.2 AUFGABENSAMMLUNG UND SAMMLUNG VON SCHÜLER*INNENLÖSUNGEN

Die Lehrpersonen und die Zielschüler*innen wurden instruiert, während der Dauer von drei Wochen sämtliche Aufgaben und Lösungen in den Fächern Mathematik und Deutsch zu sammeln und abzulegen. Dies wurde gewährleistet, indem sämtlichen Lehrpersonen und Zielschüler*innen ein Tablet-Computer mit persönlichem Login ausgehändigt wurden. Alle Beteiligten erhielten über ihren Mailaccount einen Cloudspeicher. Die Lehrpersonen wurden gebeten, das in diesem Zeitraum von drei Wochen eingesetzte Aufgabenangebot in Mathematik

und Deutsch mitsamt Lösungen im Cloudspeicher zu hinterlegen. Die Zielschüler*innen mussten täglich abfotografieren, was sie im Bereich Mathematik oder Deutsch erarbeitet hatten (Aufgaben²⁴, Lernkontrollen, Hausaufgaben etc.) und in ihrem Cloudspeicher hinterlegen. Die Lernenden und die Lehrpersonen erhielten ein Merkblatt zum Vorgehen.

4.4.3 FRAGEBOGEN PERLA

Die Lehrpersonen wurden in Erhebungswoche zwei – also zwischen den Erhebungswochen eins und drei – mittels Fragebogen befragt. Bei den Items ging es um das Lernen in der selbstständigen Arbeit und um die Arbeit mit Aufgaben. Sie beantworteten *acht Fragen im offenen Frageformat* zur Gestaltung ihres Aufgabenangebotes²⁵.

Die Schülerinnen und Schüler füllten einen Fragebogen zur Arbeit in Phasen der selbstständigen Lernarbeit aus (30 Items auf einer 4-stufigen Skala mit 1 = stimmt gar nicht, 2 = stimmt eher nicht, 3 = stimmt eher, 4 = stimmt genau und 5 = offene Fragen)²⁶. Antworten der Fragebogendaten der Lehrpersonen und der Zielschüler*innen flossen später in die Dokumentenanalysen zur Erstellung der Schul-, Schüler*innen- und Lehrpersonenportraits ein.

4.4.4 VIDEOERHEBUNGEN

Nach einem Drehbuch, welches den Verlauf der Videoerhebungen standardisiert festlegt, wurden Input-Sequenzen in den Fächern Mathematik sowie Phasen der selbstständigen Lernarbeit (seLa-Phasen: Verarbeitung von Mathematik) gefilmt.

In den Input-Sequenzen waren jeweils drei Kameras im Einsatz: Zwei Standkameras waren diagonal im Schulzimmer aufgestellt und die Fachlehrperson wurde mit einer Verfolgerkamera gefilmt.

In den seLa-Phasen wurden sechs Kameras eingesetzt: Zwei Standkameras standen diagonal im Schulzimmer, drei Zielschüler*innen trugen eine Kopfkamera und die Lehrperson wurde mit einer Verfolgerkamera begleitet (vgl. Abb. 13).

²⁴ Schule A: Arbeitsplan mit Aufgaben aus dem Lehrmittel „Mathematik Sekundarstufe 3“, 9. Schuljahr, Lehrmittelverlag Zürich, Kapitel 6a, „Wiederholung und Vertiefung“, 56 Seiten. Für Leistungsniveau III (tiefstes Leistungsniveau).

Schule B: Aufgaben in einem sog. „Lernschritt“ dargestellt. Sammlung von Aufgaben. Lehrmittel „Mathematik Sekundarstufe 2“, 8. Schuljahr, Lehrmittelverlag Zürich, Kapitel 8, „Zylinder“, eine A-4 Seite. Für mittleres Niveau, Differenzierung mittels Zuteilung der Aufgaben. Vgl. Autorenteam (2016). Lehrmittelverlag Zuerich. Mathematik 3. Sekundarstufe I. Online verfügbar unter: <https://www.lehrmittelverlag-zuerich.ch/Lehrmittel-Sites/MathematikSekundarstufeI/Mathematik3/M3Kapitel1-9/tabid/742/language/de-CH/Default.aspx> [9.2.2019].

²⁵ internes Dokument: Lehrpersonen-Fragebogen perLa 9.1.2015, Original bei der Verfasserin und auf Serverablage

²⁶ Internes Dokument: SuS-Fragebogen perLa 9.1.2015, Original bei der Verfasserin und auf Serverablage

DREHBUCH

Das *Drehbuch* ist ein wichtiges Element einer standardisierten videobasierten Datenerhebung (Hugener et al., 2007; Petko, 2006; Wullschleger, 2017) und dient der Sicherstellung vereinheitlichter Film- und Tonaufnahmen (Rakoczy & Pauli, 2006).

Überdies ist das Drehbuch Trainingsgrundlage für die Hilfsassistierenden (Pauli, 2006a). Für alle Fallschulen wurden individuelle Anpassungen vorgenommen, so dass schuleigene Rahmenbedingungen berücksichtigt werden konnten.

Das Drehbuch wurde von den drei Testleiterinnen entwickelt und lehnt sich an bereits bestehende Kameraskripts anderer Forschungsprojekte an, z. B. der „Videoanalyse zur spielintegrierten Förderung von Mengen-Zahlen-Kompetenzen“ (Wullschleger, 2017) oder der schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“ von Hugener et al. (2006). Das Drehbuch (resp. Kameraskript) enthält folgende Informationen:

- Angaben zur Vorbereitung des technischen Equipments und aller notwendigen Materialien;
- Informationen zum Erhebungsort, den beteiligten Lehrpersonen und den Zielschüler*innen, den beiden Testleitungen und den Kameraassistierenden;
- Angaben zum konkreten Vorgehen vor der Erhebung;
- Angaben zu den Arbeiten am Aufnahmetag vor der Erhebung: elektronisches Equipment (z. B. Akkus laden, Kameras prüfen und einstellen etc.), Organisatorisches (Vermeidung quietschender Schuhe oder lauter Absätze, Vermeidung geräuschauslösender Kleidung, Geschenke in Form von Geldwertgutscheinen für das beteiligte Lehrpersonal und die Zielschüler*innen), Zimmer und Kameras einrichten (Stativ, Position festlegen, Testaufnahme, Armbänder, Tablet-Computer einrichten etc.);
- Angaben zu den Arbeiten der Aufnahmepersonen während der Aufnahme: Kontrolle der Kameras und Mikrophone;
- Angaben zu den Arbeiten am Mittag: Datensicherung auf externes Laufwerk, Notebook und Server;
- Vorarbeiten zu der Aufnahme am Nachmittag: Materialien vorbereiten;
- Angaben zu Arbeiten nach dem Besuch der Schule: alle Materialien einsammeln, Geschenke verteilen, detaillierte Angaben zur Datenspeicherung.

Die technischen Hilfsmittel (z. B. Kameras, Stative, Speicherkarten, Filmklappe, Kopfbänder, etc.) wurden in Kartons bereitgelegt und aufbewahrt. Auf den Kartons wurde eine Liste angebracht, welche den Inhalt beschrieb. Alle technischen Hilfsmittel wurden vor und nach

jeder Erhebung auf ihre Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit geprüft, die Akkus wurden wieder vollgeladen.

AUFNAHMESZENARIO

Die Aufnahmen fanden an den beiden ersten Tagen des dreiwöchigen Erhebungszeitraumes statt. Sie fanden in sogenannten Input-Sequenzen („Input-Räumen“) statt. Die Vertiefung der Inhalte fand jeweils direkt nachfolgend in den Lernlandschaften, den sogenannten „seLa“-Phasen statt. Dies sind mehr oder weniger geöffnete „Grossraumbüros“, wo sich Lernende frei bewegen und an ihren individuellen Aufträgen arbeiten können (siehe Aufnahmeszenario Abbildung 13).

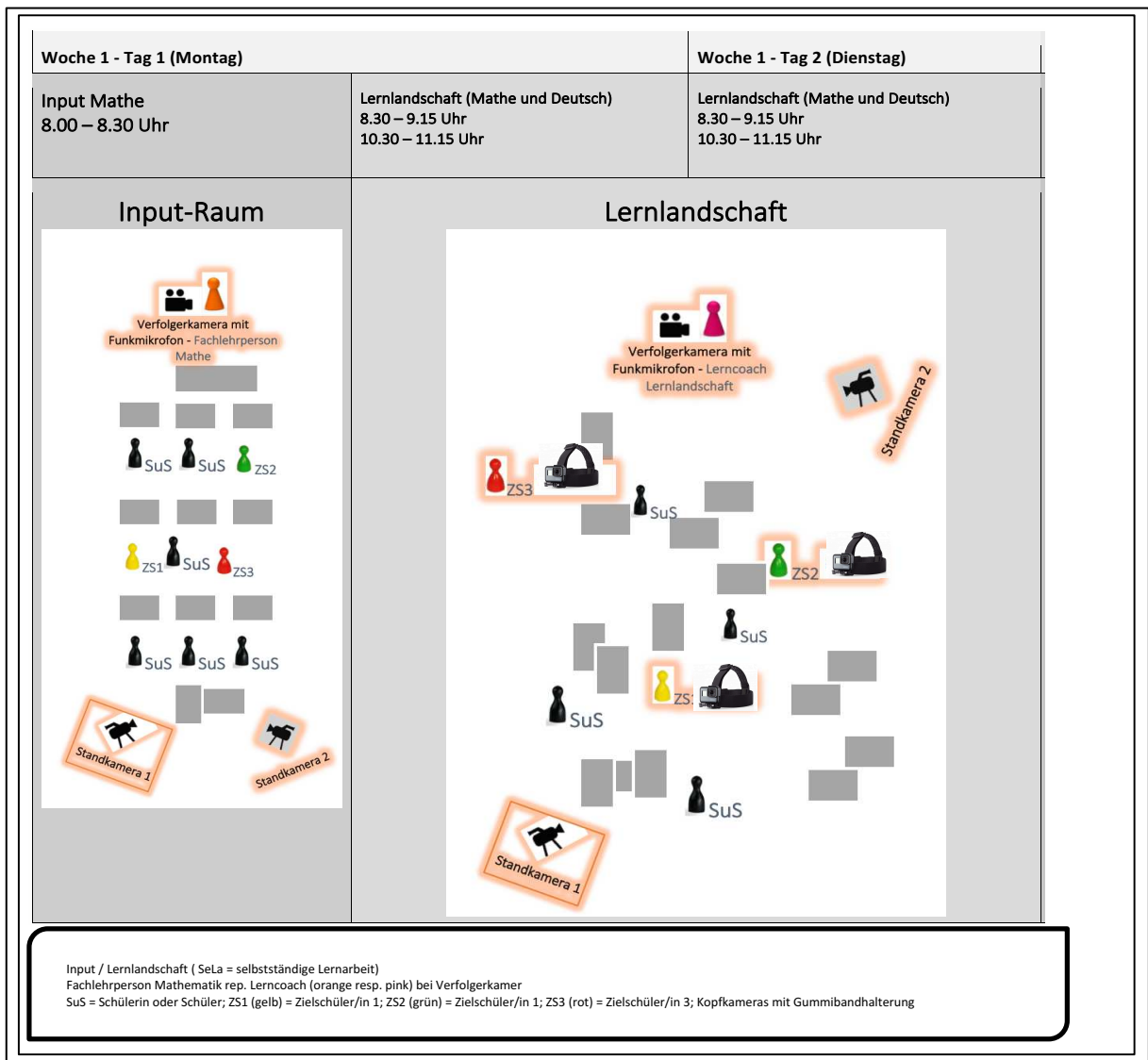


Abbildung 13: Aufnahmeszenario Woche 1 (von Verf.)

Die Zielschüler*innen sind mit ZS1, ZS2 und ZS3 beschriftet. Die Lehrperson steht direkt neben der Verfolgerkamera. In den *Input-Sequenzen* liefen jeweils folgende Kameras:

- Standkamera 1
- Standkamera 2
- Verfolgerkamera mit Funkmikrofon → Fokus Lehrperson

In der *Lernlandschaft resp. während der selbstständigen Lernarbeit* (seLa = Arbeitsbegriff) liefen jeweils folgende Kameras:

- Standkamera 1
- Standkamera 2
- Verfolgerkamera mit Funkmikrofon - Fokus Lehrperson
- Kopfkamera Zielschüler*in ZS 1 gelb
- Kopfkamera Zielschüler*in ZS 2 grün
- Kopfkamera Zielschüler*in ZS 3 rot

Das Aufnahmeteam bestand aus zwei Testleiterinnen und einer Kameraassistentin. Für alle Schritte des Verfahrens wurden Verantwortlichkeiten und Aktivitäten festgelegt (vor – während – nach den Erhebungen). *Genaue Angaben zu Kameraperspektiven, technische Schulung, Datenschutz etc. sind im Drehbuch nachzulesen.*

In der Untersuchung von Hugener et al. (2006) hat es sich bewährt, das Unterrichtsgeschehen anhand zweier Kameraperspektiven aufzunehmen. Diese Empfehlung wurde für das vorliegende Projekt übernommen. In den seLa-Sequenzen wurden *je zwei Standkameras* auf Drei-Bein-Stativen fixiert und diagonal im Schulzimmer resp. im Lernatelierraum positioniert. So lenkten die Kameras möglichst wenig vom Unterricht ab. Ihre Positionierung erfolgte in dieser Weise, um das Geschehen möglichst vollständig aufnehmen zu können. Die Standkameras nahmen die Klasse statisch auf. Die Räume wurden für die Aufnahmen nicht verändert, um künstliche Situationen zu vermeiden. Fenster und Türen blieben jeweils geschlossen (vgl. detailliertere Informationen im Drehbuch, Projekt perLa, 2015).

Die Fachlehrpersonen resp. Lerncoaches wurden mit einer *Verfolgerkamera mit Funkmikrofon* begleitet. Vor den Aufnahmen mussten die Kamera-Akkus auf ihren Ladezustand überprüft werden. Eine studentische Hilfskraft fungierte als Kameraassistentin und verfolgte die Lehrperson dynamisch, wobei der Abstand der Kamera zur Lehrperson durchschnittlich ein bis zwei Meter betrug. Um die Kameraführung zu erleichtern, wurde die Kamera auf ein Ein-Bein-Stativ montiert. Indem die Kameraassistentin die Lehrperson auf Schritt und Tritt mit der

Kamera begleitete, konnten einzelne Interaktionen zwischen Lehrperson und Lernenden aufgenommen werden. Da das am Oberteil der Lehrperson auf Brusthöhe angebrachte Mikrofon über Funk mit der Kamera verbunden war, ist die Tonqualität der Aufnahmen ausgezeichnet.

Die drei Zielschüler*innen wurden mit einer Kopfkamera ausgestattet, die an einer Gummiband-Halterung montiert war. Diese Halterung konnten die Lernenden wie ein vergrößertes Stirnband über den Kopf ziehen. Um die Tonqualität der Kopfkameras zu gewährleisten, waren diese in offene Schutzhüllen eingelegt. Die drei Zielschüler*innen trugen je ein farbiges (Zielschüler*in 1 ein gelbes, Zielschüler*in 2 ein rotes und Zielschüler*in 3 ein grünes) Markierungs-Armband, um die spätere Videocodierung zu erleichtern. Die Zielschüler*innen verfügten ausserdem über ein Standmikrofon auf ihrem Pult, welches sie im Falle des Verlassens ihrer Plätze mit sich führen mussten und das zur Sicherung der Tonqualität diente. Abbildung 14 verdeutlicht exemplarisch ein Bild des Szenarios. Die Aufnahme stammt aus der Verfolgerkamera und erfolgte in der selbstständigen Lernphase. Es zeigt den Lerncoach und Zielschülerin 2 (Schule A) mit Kopfkamera und Markierungs-Armband.



Abbildung 14: seLa = Kopfkamera und Armband Zielschülerin 2 (von Verf.)

Um keinerlei Begebenheiten zu verpassen (z. B. unerwartetes Anklopfen) wurde von den Testleitenden ein *Unterrichts-Verlaufsprotokoll* geführt. Darin wurden sowohl Eckdaten (Datum, Zeit, Fach, Schul-ID, Anzahl der anwesenden Lernenden und deren Namen, Anzahl und Funktion der anwesenden Lehrpersonen) als auch freie Beobachtungsnotizen (im Time-Sampling von 5 Minuten) zu den drei Zielschüler*innen und der Lehrperson festgehalten.

Aufnahmesituation, Drehbuch und Kamerasituation wurden im Herbst 2014 entwickelt und im Rahmen einer *Pilotierung* erprobt. In der Folge wurden einige Optimierungen hinsichtlich Aufnahmesituation, Drehbuch und Kamerasituation vorgenommen.

Die drei perLa-Projektleiterinnen waren gleichzeitig die Expertinnen der Datenerhebung, weswegen sie auch als Testleiterinnen fungierten. Insgesamt konnten zwei studentische Hilfskräfte gewonnen werden, die abwechselnd bei den Erhebungen assistierten. Pro Schule kamen bei den Erhebungen jeweils *zwei Testleiterinnen* und eine *studentische Hilfskraft* zum Einsatz. Die Zusammensetzung der Teams variierte in Abstimmung mit den individuellen Verfügbarkeiten. Es gab einen Plan, worin Orte, Daten und Uhrzeiten sowie die Verantwortlichkeiten festgelegt waren.

Um eine möglichst einwandfreie gleichbleibende Qualität der Aufnahmen zu gewährleisten, bedurfte es zwingend einer gemeinsamen *technischen Schulung*. Das Vorgehen musste bei allen Erhebungen identisch sein. Die technische Schulung wurde von der perLa-Projektleitung an vier Vormittagen im Beisein eines externen technischen Experten durchgeführt. Im Rahmen der Schulung wurden sämtliche Dokumente zum Projektverlaufs besprochen, das Drehbuch Schritt für Schritt durchgegangen und die Handhabung der Geräte eingeübt. Auf diese Weise wurde eine standardisierte Datenerhebung sichergestellt, auch wenn sich die Teams pro Erhebungsschule teilweise neu oder anders zusammensetzten. Mithilfe mehrfacher vorangegangener Trainings aller beteiligten Personen wurde eine bemerkenswerte Expertise erarbeitet, die sich in einem hohen Standardisierungsgrad und ebensolcher Qualität in reibungslos ablaufenden Datenerhebungssituationen niederschlug.

Die Eltern der beteiligten Schülerinnen und Schüler und die Lehrpersonen unterzeichneten zuvor eine *Einverständniserklärung*. Diese umschloss die Erlaubnis, einzelne Unterrichtssequenzen zu filmen, Fragebogendaten zu erheben und bearbeitete Dokumente zu sammeln. Es wurde mitgeteilt, dass die Daten für wissenschaftliche Zwecke eingesetzt würden.

Aus Datenschutzgründen wurden die Namen durch Identifikationsnummern ersetzt, wodurch anhand der Daten (z. B. Aufgabensammlungen, Schüler*innenlösungen oder Transkripte) keinerlei Rückschlüsse auf die Personen gezogen werden können.

Hier ist der Verweis notwendig, dass Videostudien eine vollständige Anonymisierung in der Regel kaum zulassen (Krammer, Ratzka, Klieme, Lipowsky, Pauli & Reusser, 2006; Petko, Waldis, Pauli & Reusser, 2003), da einerseits der technische Aufwand enorm wäre, alle Personen unkenntlich zu machen und ein derartiges Prozedere andererseits bedeutsame Informationen vernichten könnte. Dieser Problematik kann Abhilfe geschaffen werden, indem

der Zugang zu den Video-Rohdaten ausschliesslich für wissenschaftliche Zwecke offensteht und nur ausdrücklich berechtigten Personen möglich ist (Herrle & Dinkelaker, 2016).

4.4.5 HERAUSFORDERUNGEN BEI DEN VIDEOERHEBUNGEN

Besonders anspruchsvoll gestaltete sich die Personaldisposition. Die Terminvereinbarung für die Datenerhebungen dauerte mehrere Wochen. Zusätzliche Ausfälle vor Ort, beispielsweise durch Erkrankungen, gab es glücklicherweise kaum.

Eine weitere Herausforderung bestand in der Beschaffung, der Handhabung und der Disposition der technischen Hilfsmittel. Die Verfügbarkeit der technischen Hilfsmittel wurde aus unterschiedlichen Quellen möglich gemacht. Da das Equipments ausgeliehen war, war ganz besonders auf einen sorgfältigen Umgang zu achten, auf den in den technischen Schulungen explizit hingewiesen wurde. Bewährt hatte sich dabei, die Lehrpersonen und die Zielschüler*innen in der Handhabung der Tablet-Computer und der Kopfkameras schriftlich und mündlich vorzubereiten und zu schulen.

Weil die Erhebungen in den Wintermonaten Dezember bis März (2015) durchgeführt wurden, musste darauf geachtet werden, eine zu kalte Lagerung des Equipments zu vermeiden, da die Geräte sonst nicht von Anfang an funktioniert hätten. Da sich die Schulen in unterschiedlichen Regionen befinden, musste auch die entsprechende Logistik mitgedacht und organisiert werden.

Das Aufnahmeteam hatte mindestens 90 Minuten vor Drehbeginn vor Ort zu sein, um alle nötigen Vorbereitungen einschliesslich der Überprüfung der technischen Geräte (Akkus, Kameras) und Installationen ohne Hektik durchzuführen.

Die Dreharbeiten und Aufnahmen in den Input-Sequenzen verliefen ohne nennenswerte Schwierigkeiten. Herausforderungen stellten die weitläufigen seLa-Räume dar, in denen mit einer hohen Bewegungsaktivität der Lernenden zu rechnen war. Auch die Koordination von bis zu sechs laufenden Kameras war anspruchsvoll. So hatte beispielsweise das Einschalten der Geräte möglichst gleichzeitig zu erfolgen, um den technischen Aufwand bei der späteren Synchronisation der Daten so gering wie möglich zu halten. Hier erwies sich das akustische Signal einer Kameraklappe als zielführend.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die *Datenerhebung aufgrund der folgenden Faktoren anspruchsvoll* war:

- die Terminkoordination mit insgesamt 5 Schulen für je 3 Erhebungstage;
- die Reiseorganisation und der Reiseaufwand;
- der mehrwöchige Erhebungszeitraum an unterschiedlichen Orten;
- das Ein- und Auspacken der Materialien und Gerätschaften;
- die Gewährleistung, dass alle technischen Materialien passgenau funktionierten.

Die zusätzlichen *Dokumente* (z. B. Lernjournale, Schüler*innenagenden, Beschreibung von Schulprojekten, weitere Dokumentationen) wurden in Papierform eingereicht und getrennt nach Schule in ein Ordnersystem abgelegt und verwahrt.

Die Lehrpersonen haben über einen Zeitraum von drei Wochen alle gestellten Aufgaben mit einem Tablet-Computer fotografiert und in einem Cloudspeicher abgelegt. Nach den Erhebungen wurden die *Aufgabensammlungen* auf einen externen Server und eine Festplatte übertragen.

Die Zielschüler*innen haben im Erhebungszeitraum alle bearbeiteten Aufgaben fotografiert und in eine Cloud gestellt. Nach den Erhebungen wurden die *Schüler*innenlösungen* der Zielschüler*innen auf einen externen Server und eine Festplatte transferiert.

Ein erster und grundlegender Schritt bei der wissenschaftlichen Auswertung videografiertter Unterrichtsaufnahmen ist die *technische Aufbereitung der Videodaten* sowie deren Transkription (Lipowsky, Faust & Greb, 2009; Mayring, 2007). Die Autorin orientierte sich dabei am Vorgehen und den Richtlinien der TIMS-Videostudie („Third International Mathematics and Science Study“, Jacobs, Garnier, Gallimore, Hollingsworth, Givvin et al., 2003), der IPN-Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“ (Seidel et al., 2003) sowie der schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“ (Hugener et al., 2006).

Vor Beginn der Vertiefungsstudie perLa wurde ein Server mit erhöhtem Speicherpotenzial eingerichtet. Während den Erhebungen wurden die Daten direkt nach den Aufnahmen jeweils über Mittag sowohl auf einer externen Festplatte als auch auf diesem Server abgelegt.

Die beiden Standkameras mit Stativen und die Verfolgerkamera erzeugten Aufnahmen in ausgezeichneter Bild- und Tonqualität.²⁷ Die Kameras waren mit Speicherkarten mit Datenvolumen von 32 Gigabyte ausgestattet.²⁸

Da die Kameras teilweise (minimal) zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt eingeschaltet wurden, mussten diese bei der Bearbeitung auf den gleichen Anfangs- und Endpunkt geschnitten werden. Zum Zusammenschnitt der Videodaten wurde das Programm „Adobe Premiere Pro CS6“ genutzt.²⁹

Die Aufnahmen der verschiedenen Kameras wurden separat abgespeichert und mit ihren Tonspuren synchronisiert.³⁰ Insgesamt wurden daher *pro Schule fünfzehn einzelne Videoaufnahmen* angefertigt.

Als besonders zeitaufwändig und anspruchsvoll erwies es sich, Videos aus verschiedenen Perspektiven von ein- und derselben Unterrichtssituation auf einem geteilten Bildschirm zusammenzubringen. Diese Technik wird als „*Split Screen*“ bezeichnet.³¹ Die Synchronisierung wurde durchgeführt, um durch *Mehrfachansicht der Videos* die spätere sequenzielle kategoriale Codierung zu erleichtern.³²

Folgende Kameraperspektiven wurden miteinander synchronisiert, so dass deren Ansichten auf einem Bildschirm zu sehen sind. In Tabelle 1 wird eine Übersicht über die Split Screen Videos gezeigt (*pro Stichpunkt ein Split Screen Video*):

²⁷ Die Tonqualität der Verfolgerkamera war besonders gut, weil die Lehrperson ein Funkmikrofon trug, welches mit der Kamera verbunden war. Auch die Aufnahmen der Kopfkameras überzeugten durch ein scharfes Bild, wenn auch nicht durch durchgehend gute Tonqualität. Tisch-Mikrofone auf den Pulten der Schülerinnen und Schüler schufen bei diesem Problem Abhilfe.

²⁸ Diese Speicherkapazität reicht für eine Aufnahme von 90 Minuten. Obwohl die Akkus aller Geräte im Vorfeld voll aufgeladen wurden, wurden die Standkameras zur Absicherung mittels Kabel mit dem Stromnetz verbunden, während für die Kopfkameras und die Verfolgerkamera stets je ein Ersatz-Akku bereitlag. Die Videoaufnahmen wurden im Videoformat „MOV“ gespeichert.

²⁹ Adobe Premiere ist eine Videoschnittsoftware des Unternehmens „Adobe Systems“.

³⁰ Das Herstellen eines parallelen Ablaufs wird als *Synchronisation* bezeichnet.

³¹ Split Screen heisst „geteilter Bildschirm“. Mit dieser Technik wird der Bildschirm in zwei oder mehr Bereiche aufteilt, um zwei oder mehrere Videos gleichzeitig zu zeigen.

³² Für die Videoanalysen wurden sowohl die Videos der einzelnen Kameras als auch die Split Screen Videos verwendet.

Tabelle 1: Übersicht Split Screen Videos

Übersicht Split Screen Videos (pro Stichpunkt ein Split Screen Video)		
	Schule A Input: Klassenzimmer seLa: „Lernlandschaft“	Schule B (fließender Übergang) Input und seLa im gleichen Raum ³³
Input Tag 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standkamera 1 & Verfolgerkamera Lehrperson <p>Dauer: je 42:11 Min</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standkamera 1 & Verfolgerkamera Lehrperson ▪ Standkamera 1 & ZS 1 ▪ Standkamera 1 & ZS 2 ▪ Standkamera 1 & ZS 3 <p>Dauer: je 72:11 Min.</p>
seLa Tag 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standkamera 1 & ZS 1 ▪ Standkamera 1 & ZS 2 ▪ Standkamera 1 & ZS 3 <p>Dauer: je 48:01 Min.</p>	
seLa Tag 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standkamera 1 & Verfolgerkamera Lehrperson <p>Dauer: je 39:11 Min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standkamera 1 & Verfolgerkamera Lehrperson ▪ Standkamera 1 & ZS 1 ▪ Standkamera 1 & ZS 2 ▪ Standkamera 1 & ZS 3 <p>Dauer: je 61:42 Min.</p>

Nachdem alle Video- und Audiodateien fertig geschnitten und synchronisiert waren, wurde pro Schule ein Datenblatt erstellt, worauf alle Aufnahmen exakt aufgelistet sind. Sämtliche Einzel- und Split Screen Videos wurden auf mehreren externen Festplatten und auf dem zugangsgeschützten Projektserver gespeichert.

Auf den folgenden Fotos sind Beispiele der *synchronisierten Kameraperspektiven* (Split Screen-Ansichten) abgebildet. Die Beschriftung in den Feldern zeigt, von welcher Kameraperspektive die Aufnahme stammt. Die Abbildungsbeschriftung gibt Informationen dazu, in welcher Unterrichtsform die Aufnahmen gemacht wurden.

Im nachfolgenden Bild ist die Ansicht einer *synchronisierten Kameraperspektive* (Split Screen) abgebildet. Links auf dem Bild (Abbildung 15) sind Fachlehrperson Mathematik und Zielschülerin 2 abgebildet. Die Aufnahme entstammt der Verfolgerkamera. Rechts dazu ist analog die Aufnahme der Standkamera, die die Lehrperson zeigt, welche sich zu der Zielschülerin niederbeugt.

³³ Bei Schule B gab es an Tag 1 einen fließenden Übergang zwischen Input und seLa. Der Raum blieb derselbe, jedoch verliessen einige Lernende den Raum. Bei Schule A gab es einen expliziten Lektionen- und Raumwechsel.



Abbildung 15: Schule A_Input_Tag 1 – Verfolgerkamera – Standkamera 1 (von Verf.)

Auf dem linken Bild (Abbildung 16) ist die Aufnahme der Standkamera in der seLa-Phase zu sehen. Rechts davon ist analog die Aufnahme der Kopfkamera von Zielschülerin 2 ersichtlic. Die Zielschülerin ist links unten auf dem Bild erkennbar. Sie ist an der mittels Gummihalterung befestigten Kopfkamera erkennbar.



Abbildung 16: Schule A_seLa_Tag 1: Standkamera – Kopfkamera Zielschülerin 2 (von Verf.)

Auf der linken Seite der Abbildung 17 ist die Aufnahme der Standkamera zu sehen. Analog dazu ist auf dem Split Screen-Zuschnitt rechts die Filmperspektive der Kopfkamera von Zielschüler 1 abgebildet. Zielschüler 1 sitzt vorne links beim Bild. Er ist erkennbar durch seine Kopfkamera.



Abbildung 17: Schule B_seLa_Tag 2: Standkamera 1 – Kopfkamera Zielschüler 1 –
Verfolgerkamera Lehrperson

Im Hinblick auf die Auswertungen der Videoaufnahmen wurden *Transkriptionen* angefertigt. Eine systematische, regelgeleitete Transkription ist eine wesentliche Voraussetzung, um wissenschaftlichen Ansprüchen zu genügen (Kowall & O’Connell, 2003; Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg & Schwindt, 2011). Die Transkription hat dabei eine möglichst wertneutrale Schilderung des Unterrichtsgeschehens sowie eine wortwörtliche Abschrift des Gesprochenen zu übermitteln (Langer, 2010).

Die Transkription ist immer eine erste Interpretationsleistung, da sie Gesprochenes wie nonverbales Verhalten transportiert. Durch genaue, klar verständliche Transkriptionsrichtlinien und eine entsprechende Schulung des transkribierenden wissenschaftlichen Hilfspersonals sollte eine möglichst hohe Objektivität der solcher Art gewonnenen Daten gewährleistet werden (Dittmar, 2009). Bei der Entwicklung der Richtlinien orientierte sich die Autorin an den durch vorhergehende Videostudien festgelegten Standards (Hugener et al., 2006; Jacobs et al., 2003; Knigge, Siemon, Nordstrand & Stolp, 2013). Es wurden alle fünf Unterrichtsettings vollständig transkribiert. Dazu wurden Transkriptionsregeln festgelegt. Bei der Transkription wurden Aufnahme und Ton der Verfolgerkamera der Lehrperson verwendet. Es handelt sich also genau genommen um Verbaltranskripte, welche die Kommunikation der Lehrperson mit den Schülerinnen und Schülern beinhalten. Es wurde mit der Transkriptionssoftware f4 gearbeitet.³⁴

Die Verschriftlichung der audiovisuell aufgezeichneten Daten geschieht üblicherweise zum Zweck der Auswertung zentraler Informationen (Petko et al., 2003). Transkriptionen verlangsamen das analytische Geschehen, doch ist darauf hinzuweisen, dass Verschriftlichungen immer selektiv sind (Dittmar, 2009) und es fast unmöglich ist,

³⁴ Quelle: <http://www.audiotranskription.de/f4.htm> [Stand: 7.2.2017].

ausnahmslos alle aufgezeichneten Informationen zu transkribieren. So passiert meistens, unbewusst oder auch bewusst, eine Informationsreduktion. Dies ist bei den späteren Analysen mitzubedenken.

Im Rahmen von videografischen Studien wird häufig auf Verbaltranskripte zurückgegriffen, um einen bestimmten Aspekt des untersuchten Geschehens genauer betrachten zu können. Das Verbaltranskript bietet die Möglichkeit einer Vergleichbarkeit und Objektivierung der Videodaten und bildet die Basis für spätere Auswertungen (vgl. Dinkelaker & Herrle, 2009; Rabenstein & Steinwand, 2016); vgl. Schritt 3 der Videoanalyse, Kap. 4.8.7).

Die Transkription wurde von der Autorin und zwei studentischen Hilfskräften vorgenommen. Um ein identisches Vorgehen und höchstmögliche Reliabilität zu gewährleisten, wurden die Hilfskräfte *vor Beginn des Transkribierens intensiv geschult*. Nach einer Einführung in das Programm f4 wurden die Transkriptionsrichtlinien anhand von Beispielen besprochen. In der darauffolgenden Übungsphase machten sich die Hilfskräfte mit dem Programm vertraut und sammelten erste Erfahrungen damit. So transkribierten sie eine zuvor festgelegte 10-minütige Videosequenz aus dem Datenmaterial der Pilotierung. Anschliessend erfolgte ein klärendes Gespräch mit der Autorin hinsichtlich der erfahrenen Schwierigkeiten und Unsicherheiten, sowie eine Überprüfung, damit die Transkriptionsregeln im Anschluss einheitlich umgesetzt wurden.

4.5 AUSWERTUNG DER DATEN

Nachdem die Datenerhebung vorgestellt wurde, wird im folgenden Abschnitt die Datenauswertung thematisiert. Dazu wird zunächst auf methodische Grundlagen für Codierungen, Codierschulung und auf die Einhaltung von Gütekriterien eingegangen.³⁵ Danach werden die einzelnen Auswertungsschritte vorgestellt: Analyse der strukturellen und pädagogischen Merkmale, Analyse der mathematischen Aufgabenkultur, videobasierte Analyse der Unterrichtsgestaltung, der Lernzeitnutzung und der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen.

Es werden theoretische Grundlagen, Vorgehensweisen, Vorteile, Herausforderungen und Codiermanuale beschrieben.

³⁵ Die methodische Vorgehensweise der kategorialen Codierungen (Aufgaben, Schüler*innenlösungen, Unterricht und Interaktionen) erfolgte auf analoge Weise.

4.5.1 METHODISCHE GRUNDLAGEN ZU CODIERUNGEN

Abbildung 18 zeigt, welche Aspekte zum methodischen Vorgehen gehören: Theoriehintergrund, Daten, Entwicklung des kategorialen Codiersystems, Überarbeitung des Codiersystems, Schulung des Codierpersonals und Codierung, Auswertung und Interpretation.³⁶

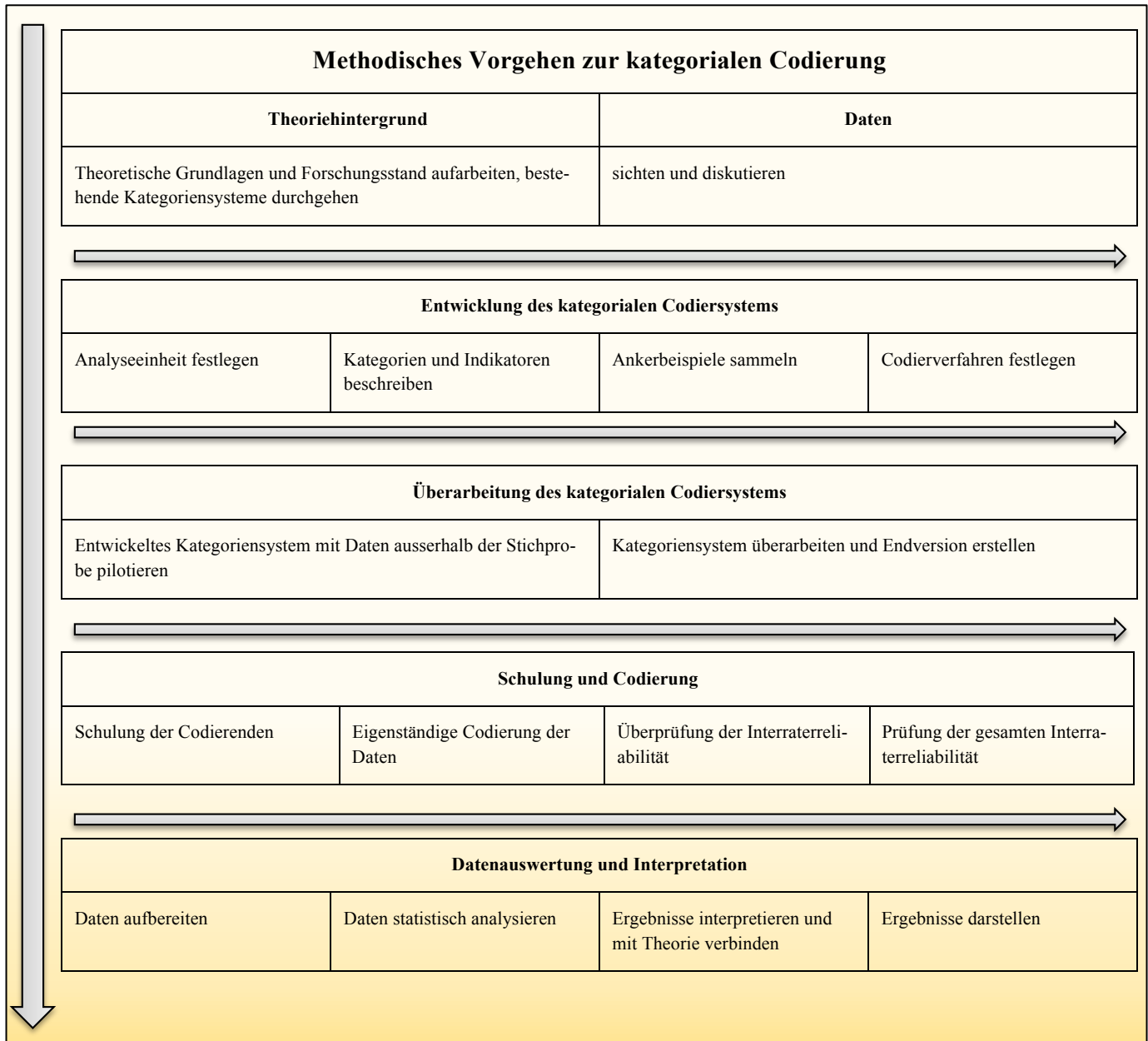


Abbildung 18: Methodisches Vorgehen zur kategorialen Codierung von Aufgaben, Schüler*innenlösungen, Unterricht und Interaktionen (angelehnt an Hugener, 2006; Krammer, 2009; Lipowsky, Faust & Greb, 2013)

³⁶ Es wurden ausschliesslich nominalskalierte kategoriale Codiersysteme entwickelt.

Bei der Entwicklung der kategorialen Codiersysteme wurde ein deduktiv-induktives Vorgehen gewählt (vgl. Kobarg & Seidel, 2007; Lipowsky, Faust & Greb, 2009). Bei einem deduktiven Vorgehen wird anhand von Kategorien und Items versucht, ausgehend von allgemeinen theoretischen Annahmen zu empirischen Befunden über den Einzelfall zu kommen.

Die induktive Methode zeichnet sich dadurch aus, dass die Kategorien und Items erst anhand der eigenen Daten entwickelt werden. Um eine hohe Validität zu erzielen, werden theoretische Grundlagen wiederholt in die Entwicklung der Kategorien miteinbezogen und in der Auswertung mitberücksichtigt. Im Rahmen der perLa-Studie wurden beide Verfahren kombiniert: Ausgehend von der jeweiligen Forschungsfrage wurden sowohl theoretische Annahmen und empirische Befunde zu den interessierenden Merkmalen als auch Teilstichproben des zu analysierenden Materials herangezogen. Dabei fanden immer wieder Prozesse der Klassifikation, Selektion und Abstraktion statt (z. B. Seidel et al., 2003).

Die Entwicklung und Anpassung der Kategoriensysteme erfolgte somit zyklisch, unter mehrfachem Zugriff auf die Daten und unter Einbezug theoretischer Erkenntnisse. Die Daten (Aufgaben, Schülerlösungen und Videos) waren Ausgangs- wie auch Endpunkt (Jacobs et al., 2003). Die Analyse zufällig ausgewählter Daten regte immer wieder die Diskussion zwischen den Autorinnen und deren Mitarbeiterinnen an und sorgte für Präzision und Weiterentwicklung neuer Kategorien.

Zuerst wurden Analyseeinheiten festgelegt. Die Kategorien und Indikatoren wurden differenziert beschrieben und mit Interaktionsbeispielen, Ankerbeispielen und Codierregeln versehen. Sodann wurden die Codierverfahren festgelegt.

Kategorien müssen nach Mayring (2007) als Hauptbestandteil inhaltsanalytischer Arbeit erst erarbeitet und dann am Material getestet werden, um schliesslich wiederholt auf ihre theoretische Relevanz und empirische Gültigkeit überprüft zu werden. Deshalb wurde die Funktionalität des gesamten Codiersystems im Anschluss an die Entwicklung der einzelnen Codes an einer Auswahl pilotierter Daten geprüft. Darauf folgend wurde das Kategoriensystem adaptiert und eine Endversion erstellt.

Im Anschluss waren die Codierenden mit dem Kategoriensystem im Rahmen einer intensiven Codierschulung vertraut zu machen.

In den folgenden Ausführungen wird über Aspekte der Codierschulung und Einhaltung von Gütekriterien berichtet.

4.5.2 CODIERSCHULUNG

Die Codierungen wurden durch die Autorin, zugleich Entwicklerin des Kategoriensystems, und mehrere Assistierende am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Zürich durchgeführt.³⁷

An mehreren Halbtagen wurden Daten aus der Pilotschule codiert. Die Codes wurden in ein Datenblatt der Statistik-Software SPSS Statistics überführt. Die Codierregeln wurden unter Zuhilfenahme erläuternder Beispiele diskutiert, so dass auftretende Schwierigkeiten und Unsicherheiten geklärt werden konnten. Eine Auswahl an Daten war testweise zu codieren, Übereinstimmungen wurden geprüft. Im Anschluss codierten die Autorin und die Assistierenden selbstständig, wobei im Verlaufe des Codierprozesses erneut Überprüfungen der Übereinstimmungen anberaumt wurden. Das Codiertraining für ein Kategoriensystem galt als abgeschlossen, wenn Hilfskräfte bei der Reliabilitätsprüfung eine direkte Übereinstimmung von über 85 % mit den diesbezüglichen Ergebnissen der Autorin erzielten. Fiel die Übereinstimmung geringer aus, wurden die betreffenden Fälle gemeinsam unter Zuhilfenahme der entsprechenden Daten diskutiert.

4.5.3 EINHALTUNG VON GÜTEKRITERIEN

Kritikern zufolge sind Codierungen (v.a. von Videodaten) anfällig für systematische wie unsystematische Beurteilungsfehler oder subjektive Verzerrungen (Bohnsack, 2008, 2014). Um solche Probleme zu vermeiden, wurden die folgenden wissenschaftlichen Qualitätskriterien strikte eingehalten.

Die möglichst transparente Darstellung des Vorgehens sollte anderen Forschern ermöglichen, bei Umsetzung des gleichen Vorgehens zu vergleichbaren Resultaten zu kommen (Bortz & Döring, 2003). Die Codierregeln sollten dermassen klar formuliert sein, dass die Codierenden nach einem Training austauschbar sind (König, 2013; Praetorius, 2014). Dazu muss sichergestellt sein, dass Abweichungen zwischen den Befunden der einzelnen Beobachter vernachlässigbar gering sind, während sie zugleich hohe Präzision über eine längere Zeitspanne hinweg aufweisen. Wenn jeder Beobachter mit den Regeln so gut vertraut ist, dass er zuverlässig, also reliabel seine Beobachtungen bewertet, so erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit, dass jeder Beobachter die gleichen Werte vergibt (Objektivität).

³⁷ Wie bereits erwähnt wurden genau dieselben Schritte bei den Verfahren der Aufgabencodierung, der Codierung der Schüler*innenlösungen und der Codierung der Videos (Schritt I: kategoriale Codierung von Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung, Schritt II: kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Anteile an der Interaktionszeit) durchgeführt.

Das zweite Gütekriterium der Reliabilität, also der Zuverlässigkeit der Messung, ist dann erfüllt, wenn die Ergebnisse bei einer zweiten Messung bestätigt werden. Bei Codierverfahren ist Reliabilität dann vorhanden, wenn die Befunde zweier unabhängiger Beobachtender übereinstimmen. Zwei Massnahmen sollen helfen, dies zu erreichen: ein intensives Codiertraining und die Kontrolle der Übereinstimmungsberechnung (z. B. König, 2013). In Anlehnung an Bortz und Döring (2003) müssen mindestens zwei der codierenden Personen unabhängig voneinander zu gleichen Aussagen gelangen. Mithilfe von Verfahren für nominalskalierte Daten wird die prozentuale Übereinstimmung berechnet (Lipowsky et al., 2009; Wirtz & Kutschmann, 2007). Eine exakte Übereinstimmung ist hierfür nicht zwingend notwendig, doch sollten die Abweichungen so gering wie möglich ausfallen (Praetorius et al., 2012).

Die Reliabilität pro Codiersystem ist einmal vor und einmal während des Codierprozesses, also insgesamt zweimal zu überprüfen. Nachdem die Codierung etwa der Hälfte der Daten vorliegt, ist die Interrater-Reliabilität respektive das Ausmass der Konkordanz der Einschätzungsergebnisse unterschiedlicher Beobachter zu prüfen (Petko et al., 2003). Dabei kommt der Kappa-Koeffizient von Cohen zur Anwendung, der nicht nur die prozentuale Übereinstimmung, sondern auch die beobachtete und zufällige Übereinstimmung berücksichtigt.³⁸ Der Kappa-Koeffizient kann eine standardisierte Masszahl zwischen -1 (keine Beurteilerübereinstimmung) und +1 (ausgezeichnete Beurteilerübereinstimmung) sein. Folgende Faustregel wird zur Einschätzung genommen: Ein κ Kappa zwischen 0.6 bis 0.75 zeigt eine gute Übereinstimmung, ein κ (Kappa), κ (Kappa) grösser als 0.75 verweist auf eine gute bis ausgezeichnete Übereinstimmung (Wirtz & Kutschmann, 2007). In der vorliegenden Studie wurde *in allen Fällen der Aufgabenanalyse, der Codierung der Schülerlösungen und der Videoanalysen ein Kappa Koeffizient von über 0.77* erzielt.

Die Validität der Beobachtungsinstrumente, ob also auch wirklich das Merkmal gemessen wird, welches gemessen werden soll, lässt sich schwieriger nachweisen. Wenn mehrere Codierende zu ähnlichen Befunden kommen, kann zumindest davon ausgegangen werden, dass dasselbe Merkmal von ihnen erfasst wurde. Die Beobachtung ist dann valide, wenn die theoriebasierten Merkmale auch tatsächlich beobachtet werden. Die Validität der Beobachtungsinstrumente kann durch zwei Massnahmen erreicht werden: theoretische Fundierung der Beobachtungsinstrumente und ein geteiltes Verständnis der Kategorien des

³⁸ Die Bezugnahme auf eine prozentuale Übereinstimmung ist dann kritisch zu betrachten, wenn die beobachteten Ereignisse entgegengesetzt verteilt sind und einzelne Ergebnisse selten stattfinden (Seidel, Prenzel, Duit, Lehrke, 2003).

Beobachtungsinstrumentes (Hugener, 2006; Krammer, 2009). Diese Massnahmen stellen allerdings nur eine Minimalvoraussetzung für Validität dar (Wirtz & Kutschmann, 2007), erfüllen jedoch noch keine hinreichende Bedingung. Letztlich erfolgt die Validierung der Beobachtungsinstrumente vorwiegend im Entwicklungsprozess im Zuge eines Bemühens um solide theoretische Grundlagen sowie im wechselseitigen Austausch mit anderen.

In den folgenden Teilkapiteln werden Erklärungen zu den einzelnen Analyseschritten gemacht.

4.6 ANALYSE DER STRUKTURELLEN UND PÄDAGOGISCHEN MERKMALE VON SCHULEN MIT PERSONALISIERTEN LERNKONZEPTEN

Bei der ersten Teilfrage der vorliegenden Studie geht es darum, die strukturellen und pädagogischen Merkmale der beiden Fallschulen mit personalisierten Lernkonzepten zu untersuchen. Um die Teilfrage zu bearbeiten, wurden Daten aus den eingereichten Dokumenten (wie z. B. Lernjournale, Tagebücher, Projekt-Dokumentationen, weitere schulinterne Beschreibungen) sowie Fragebogendaten perLa und perLen-Daten (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015) mittels der *Methode der Dokumentenanalyse* themengeleitet zusammengefasst. Innerhalb der Fallschulen entstanden in diesem Zusammenhang sogenannte Schulportraits sowie Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits.

Die Dokumentenanalyse ist eine sozialwissenschaftliche Methode und gehört zu den interpretativen Verfahren der rekonstruktiven Sozialforschung und dient der Rekonstruktion von Strukturen (Bohnsack, 2014; Gläser & Laudel, 2006). Ursprünglich wurde sie zur Quellenanalyse in der Geschichtswissenschaft und der sozialwissenschaftlichen Biografieforschung verwendet (Rabenstein & Reh, 2008) und lässt ein eher interpretatives Vorgehen zu.

Vorgehensweise wie Terminologie sind in der wissenschaftlichen Literatur je nach Autorenschaft uneinheitlich beschrieben (z. B. Atteslander, 2008; Bohnsack, 2001; Mayring, 2005; Schratz, Iby & Radnitzky, 2000). Im Kern geht es um die Analyse bestehender Dokumente wie z. B. Internetauftritt, Zeitungsberichte, Protokolle, Berichte über Schulprojekte etc. Je nach Fragestellung ist eine passende Quellenauswahl zu treffen. Die Quellen werden ihrer Aussagekraft folgend gesichtet, interpretiert und bewertet und es werden Konsequenzen abgeleitet (Bohnsack, 2001). Dieses Vorgehen wird als durchdringende, persönliche und umfassende Auseinandersetzung mit einmaligen Dokumenten und intensive Durchleuchtung beschrieben (vgl. Mayring, 2005).

Die Dokumentenanalyse unterscheidet sich geringfügig von der qualitativen Inhaltsanalyse, die eher quantitativ ausgerichtet ist und eine Methode der Kommunikationswissenschaft ist. Die

Inhaltsanalyse dient einer inhaltlichen und systematischen Beschreibung von Merkmalen (Flick, 2007).

Schratz et al. (2000) empfehlen den Einsatz von Dokumentenanalysen, wenn sich die interessierenden Sachverhalte systematisch in den zur Verfügung stehenden Dokumenten niederschlagen bzw. wenn auf Dokumente zurückgegriffen werden kann, die unabhängig vom Forschungsprozess erzeugt wurden und somit keiner Beeinflussung ausgesetzt waren. Die Stärken der Dokumentenanalyse als Datenerhebungsform liegen in ihrer forschungswirtschaftlichen Verhältnismässigkeit.

Die Dokumentenanalyse kann in der explorativen Phase eines Forschungsthemas dazu dienen, sich einen Überblick über den Forschungsgegenstand zu verschaffen bzw. sich auf weitere Untersuchungen vorzubereiten. Der Entstehungskontext der verwendeten Dokumente ist dabei selbstverständlich zu berücksichtigen. Berücksichtigt werden kann allerdings nur, was an Dokumenten vorliegt. Beschränkungen gibt es in punkto Zugänglichkeit und Qualität der Daten (Authentizität, Glaubwürdigkeit, Repräsentativität und Interpretierbarkeit), was konsequenterweise zu einer begrenzten Aussagekraft der Ergebnisse führt.

Durch die gewählte Methode der Dokumentenanalyse können Strukturen der Schule rekonstruiert und dargestellt werden. Durch das Einbeziehen der vielen verschiedenen Daten aus unterschiedlichen Entstehungskontexten können aussagekräftige, aber nicht generalisierbare Informationen gewonnen werden.

4.7 ANALYSE DER MATHEMATISCHEN AUFGABENKULTUR

Zur Beantwortung der zweiten Teilfrage der vorliegenden Studie wurde die mathematische Aufgabenkultur der beiden Fallschulen untersucht. Damit dies gelingen konnte, wurden eingereichte Dokumente (Aufgabendossiers u. ä.) und Fragebogen Daten (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015 und Projekt perLa, 2015, 2016) themengeleitet zusammengefasst. Des Weiteren wurden gesammelte Mathematikaufgaben und Schülerlösungen mit selbst entwickelten *kategorialen Codiersystemen* ausgewertet.

In den folgenden Ausführungen werden Vorteile und Herausforderungen der Aufgabenanalysen und der Analysen der Schülerlösungen benannt. Sodann werden die beiden

induktiv-deduktiv entwickelten Codiermanuale zur kategorialen Codierung von Aufgaben und Schülerlösungen vorgestellt.³⁹

In den nachfolgenden Kapiteln werden Möglichkeiten und damit verbundene Vorteile und Herausforderungen der Aufgabenanalyse thematisiert. Folgend wird das Codiermanual der Aufgabenanalysen vorgestellt.

4.7.1 VORTEILE DER AUFGABENANALYSE

In den letzten Jahren sind Klassifikationsraster zur Einschätzung von Lernaufgaben entstanden (z. B. Blömeke, 2009; Jordan, 2006; Maier, Kleinknecht, Metz & Bohl, 2010). In den nachfolgenden Ausführungen werden drei Modelle umrissen, anhand derer die Vor- und Nachteile von Analysensystemen herausgestellt werden.

Das Codierschema aus dem Projekt COACTIV von Jordan (2006) stellt das erste statistisch abgesicherte Modell zur Klassifikation mathematischer Lernaufgaben im deutschsprachigen Raum dar. Ziel der Forschungsgruppe war es, formale, inhaltliche und kognitive Anforderungen von Mathematikaufgaben erfassbar zu machen. Dazu wurden die Kategorien Inhalt, Wissensart und kognitive Prozessdimensionen eingesetzt. Mithilfe einer elektronischen Datenmaske wurden über 47'000 mathematische Aufgaben codiert. Kategorien und Ausprägungen sind im Codiermanual beschrieben. Die Autorinnen und Autoren haben eine quantitative Codierung von schriftlichen Aufgaben gewählt, wobei bei den Kategorien eine ansteigende Metrik angenommen wurde.

Maier et al. (2010) entwickelten zur Klassifikation des kognitiven Potenzials von Aufgaben sieben Dimensionen. Dabei erfuhren die bewährten Dimensionen Inhalt, Wissensart und kognitive Prozessdimensionen des COACTIV-Projektes (Jordan, 2006) eine Erweiterung um vier weitere Dimensionen, nämlich Offenheit, Lebensweltbezug, sprachlogische Komplexität und Repräsentationsform. Die Hinzunahme dieser allgemeindidaktischen, motivations- und lerntheoretischen Dimensionen ermöglicht eine fächerübergreifende Analyse des kognitiven Aktivierungspotenzials von Aufgaben (Bohl et al., 2010, 2012).

Das allgemeindidaktische Klassifikationsraster zur Qualitätsbestimmung von Aufgaben in didaktischer und fachlicher Hinsicht von Blömeke et al. (2006) bietet ein Instrument zur Untersuchung des Anspruchsgehaltes von Aufgaben (Arnold, Blömeke, Messner & Schlömerkemper, 2009; Messner, 2009). Es umfasst allgemeindidaktische Prinzipien sowie

³⁹ Sämtliche Codiermanuale, welche in dieser Studie eingesetzt wurden, liegen in Originalversion bei der Verfasserin dieser Arbeit. Die detaillierten Kategoriensysteme enthalten Beschreibungen und Ankerbeispiele. In dieser Arbeit werden ausschliesslich gekürzte Versionen vorgestellt.

weitere bildungstheoretische Qualitätsmerkmale von Unterricht. Das Erhebungsverfahren ist drei-schrittig. Zuerst wird eine Bestimmung der fachlichen Aufgabenqualität vorgenommen (Schritt I), dann erfolgen didaktisch-methodische Bestimmungen durch Interviewverfahren (Schritt II) und in Schritt III werden Videos bezüglich der Qualität der Aufgabennutzung ausgewertet (Blömeke et al., 2006).

Wie die vorherigen Ausführungen gezeigt haben, unterscheiden sich die verschiedenen Kategoriensysteme im jeweiligen Erkenntnisinteresse, im Fokus und in den verschiedenen Formen der Anwendung. Je nach Fragestellung ist zu prüfen, welche Form einer Aufgabenanalyse passgenau dem Erkenntnisinteresse entgegenkommt und für die eigene Forschungsarbeit einsetzbar ist.

4.7.2 HERAUSFORDERUNGEN

Ein fachspezifisches Codierschema (z. B. Jordan, 2006) ist fachlich präzise, deckt aber nicht die Erfassung allgemeindidaktischer, motivationstheoretischer und lerntheoretischer Dimensionen ab. Ein fachübergreifendes Schema ermöglicht eine allgemeinere Sichtweise, verliert dadurch aber an fachspezifischer Präzision. Fraglich bleibt zudem, wie mit Ergebnissen umzugehen ist, die ausschliesslich die fachliche Qualität beschreiben können, ohne dabei über die didaktische Funktion oder die Einbettung in den Unterricht Aufschluss zu geben. Weiter erscheint fraglich, ob bei einer Aufgabenkategorisierung von einer metrischen, kumulativen Struktur der Ausprägungen ausgegangen werden kann. Zu überlegen ist ausserdem, wer in der Lage ist, ein entsprechendes Codiermanual mit relativ komplexen Kategorien anzuwenden: versierte Fachpersonen oder auch Laien?

Für die Analyse der Aufgaben und Schülerlösungen wurden in der vorliegenden Studie eigene Kategoriensysteme erstellt, welche allgemeindidaktische, motivations- und lerntheoretische Kategorien umfassen. Ausgehend vom eigenen Forschungsinteresse wurden zum Teil Kategorien der vorgängig vorgestellten Kategoriensysteme miteinbezogen.

Um die methodische Inszenierung der Aufgaben zu beschreiben, werden Informationen aus den Dokumentenanalysen (u. a. Fragebogendaten) und Videoanalysen beigezogen.

4.7.3 CODIERMANUAL AUFGABENANALYSE

Bei der Aufgabenanalyse und bei der Analyse von Schülerlösungen wurde das methodische Vorgehen durchgeführt, welches bereits in Kap. 4.5 zu den Datenauswertungen beschrieben wurde. Folgende Punkte wurden von der Autorin exakt eingehalten:

- *Vorbereitungsarbeiten*: Theoretische Grundlagen und Forschungsstand aufarbeiten, bestehende Kategoriensysteme durchgehen. Daten sichten und diskutieren.
- *Entwicklung des kategorialen Codiersystems*: Analyseeinheiten festlegen, Kategorien und Indikatoren beschreiben, Ankerbeispiele sammeln, Codierverfahren festlegen.
- *Überarbeitung*: Kategoriensystem ausserhalb der Stichprobe pilotieren, Kategoriensystem überarbeiten und Endversion erstellen.
- *Schulung und Codierung*: Schulung der Codierenden, Codierung einzelner Abschnitte durch die Testleiterin resp. durch geschulte Hilfskräfte, Überprüfung der Interraterreliabilität bei den gemeinsam codierten Abschnitten, Codierung der gesamten Daten, Prüfung der gesamten Interraterreliabilität.
- *Datenauswertung und Interpretation*: Datenaufbereitung, statistische Analyse, Interpretation und Verbindung mit der Theorie, Ergebnisdarstellung.

Das kategoriale Codiersystem wurde induktiv-deduktiv entwickelt und basiert auf empirisch geprüften Kriterien und theoretischen Gesichtspunkten. Zur Beantwortung der Fragestellung nach der Aufgabenkultur war es notwendig, ein Analyseraster zu entwickeln, um wesentliche Merkmale der Aufgabenebene abzubilden. Dabei wurden Kategorien validierter Analyseraster einbezogen, welche auf kognitive Aktivierungsqualität und Personalisierungspotenzial der Aufgaben hinweisen (vgl. Leuders & Föckler, 2016, S. 215ff.).

In einem *ersten Schritt* der Datenauswertung wurden die gesammelten Aufgaben aufsteigend nummeriert. Als Einheit der Analyse, also als „Aufgabe“, wurden textliche Einheiten aufgefasst, die in ihrer äusseren Form als Aufgabe erkenntlich waren (bspw. durch eine Aufgabennummer) und von denen erwartet wurde, dass sie als ganzes bearbeitet werden. Häufig werden im Fach Mathematik Teilaufgaben durch Buchstaben gekennzeichnet. Wenn Teilaufgaben in Folge keine unterschiedlichen Tätigkeiten erforderten, wurden sie nicht als einzelne Aufgaben angesehen. Haben sich die Teilaufgaben durch ihre Merkmale voneinander unterschieden, wurden sie jeweils als eigenständige Aufgaben aufgefasst und entsprechend kategorisiert.

Insgesamt wurden bei Schule A 163 und bei Schule B 84 Aufgaben codiert. Aufgrund der überschaubaren Stichprobe wurde keine elektronische Datenmaske erstellt. Die kategorialen Codierungen erfolgten mit dem Statistikprogramm SPSS.

Die Aufgaben wurden nach nachfolgenden Kategorien codiert: mathematisches Stoffgebiet, Wissensart, kognitive Prozesse, Anzahl Lösungsschritte, Offenheit, sprachliche Komplexität, Repräsentationsformen, Aufgabenquelle, Aufgabenaufbau, Lebensweltbezug und Sozialform. Diese Kategorien wurden auch deshalb gewählt, um kognitive Aktivierungsqualität und Personalisierungspotenzial der Aufgaben (Grad der Differenzierung und Offenheit der

Aufgabe) analysieren zu können. Die Interkodierer-Reliabilität κ (Kappa) bei den Codierungen der Aufgaben war in allen Fällen gut bis ausgezeichnet ($\kappa \geq 0.75$).

Die Kategorien wurden einfach und klar beschrieben. Das Codiermanual wurde bei pilotierten Daten angewendet, überarbeitet und fertiggestellt und mit Ankerbeispielen versehen (detailliertes Codiermanual bei Autorin). Folgend werden die Codes mit gekürzten Beschreibungen vorgestellt.

KATEGORIEN DER AUFGABENANALYSE

Tabelle 2: Kategoriale Aufgabencodierung – Mathematisches Stoffgebiet

Mathematisches Stoffgebiet = Kompetenzbereich = Inhalt (angelehnt an Fachbereichslehrplan Mathematik, Lehrplan 21. Kanton Zürich)	
1 = Zahl und Variable	<p>Zahlen ermöglichen das Bestimmen von Anzahlen und Reihenfolgen. Auf dem fundamentalen Prinzip des Stellenwertsystems gründen die Einsichten in Eigenschaften und Strukturen von Zahlen, Mengen und Operationen. Damit können beliebig grosse und kleine Zahlen in der gewünschten Genauigkeit dargestellt werden. In der Algebra werden zusätzlich zu den Zahlen Variablen verwendet, um Strukturen und Beziehungen zu verallgemeinern. Grundverständnis für Zahlen, Variablen, Operationen. Arithmetische Begriffe und Symbole verstehen und verwenden, Zahlen lesen und schreiben, flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen. Zahlenfolgen mit natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen; Zehnersystem bzw. Stellenwertsystem; Zahlvorstellungen und -darstellungen; Rechengesetze und Rechenvorteile; Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren; Überschlagen, Runden; Beziehungen zwischen Operationen und Ergebnissen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren, Terme vergleichen und umformen, Gleichungen lösen, Gesetze und Regeln anwenden ▪ Zahl- und Operationsbeziehungen sowie arithmetische Muster erforschen und Erkenntnisse austauschen ▪ Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen erläutern, überprüfen und begründen ▪ Hilfsmittel nutzen beim Erforschen arithmetischer Muster ▪ Rechenwege darstellen, beschreiben, austauschen und nachvollziehen ▪ Anzahlen, Zahlenfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und verallgemeinern ▪ Terme vereinfachen, Gleichungen lösen
2 = Form und Raum	<p>Punkte, Linien, Figuren und Körper bzw. deren Eigenschaften, Beziehungen und Muster. Beispiele aus dem Alltag (z. B. in der Architektur, Kunst, Technik und Natur) können veranlassen, geometrische Objekte anzuschauen, zu deuten, zu verändern, darzustellen und in Beziehung zu bringen. Tragfähige arithmetische Zahlvorstellungen werden durch geometrische Darstellungen unterstützt. Umgekehrt lassen sich geometrische Objekte und deren Eigenschaften mit Hilfe von Zahlen, Variablen oder Termen beschreiben. Die Übergänge zwischen Form und Raum und den beiden anderen Kompetenzbereichen sind fließend.</p> <p>Orientierung im Raum; Eigenschaften von Figuren und Körpern; Skizzen, Zeichnungen und Konstruktionen; Operationen mit Figuren und Körpern, z. B. Drehen, Verschieben, Spiegeln; Flächeninhalt und Umfang von Figuren sowie Volumen und Oberflächen von Körpern; geometrische Gesetzmässigkeiten und Muster; Modelle in der Ebene und im Raum; Lagebeziehungen und Koordinaten von Figuren und Körpern.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe und Symbole verstehen und verwenden ▪ Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen ▪ Längen, Flächen und Volumen bestimmen und berechnen ▪ Geometrische Beziehungen, insb. Zwischen Längen, Flächen und Volumen, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen ▪ Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen ▪ Körper und räumliche Beziehungen darstellen ▪ Falten, skizzieren, zeichnen und konstruieren sowie Darstellungen zur ebenen Geometrie austauschen und überprüfen ▪ sich Figuren und Körper in verschiedenen Lagen vorstellen, Veränderungen darstellen und beschreiben (Kopfgeometrie) ▪ im Koordinatensystem die Koordinaten von Figuren und Körpern bestimmen bzw. Figuren und Körper aufgrund ihrer Koordinaten darstellen, Pläne lesen und zeichnen

<p>3 = Grössen, Funktionen und Zufall</p>	<p>Phänomene aus der Umwelt. Dabei geht es um quantifizierbare Aspekte, die sich mit Hilfe von Zahlen erforschen und beschreiben sowie mit Tabellen, Graphen, Texten oder Diagrammen darstellen lassen.</p> <p>Grössen beziehen sich u. a. auf Längen, Flächeninhalte, Volumen, Gewichte bzw. Massen, Geldbeträge, Zeitpunkte und Zeitdauern. Sie werden mit Masszahlen beschrieben. Funktionen beschreiben Beziehungen zwischen zwei Grössen (z. B. zwischen Preis und Gewicht).</p> <p>Daten lassen sich mit Methoden der Statistik auswerten. Zufall bezieht sich auf Zufallsexperimente und Kombinatorik. Zentrale Inhalte:</p> <p>Eigenschaften von Objekten (Länge, Fläche, Volumen, Gewicht); Grössen bestimmen und mit ihnen rechnen; SI-Einheiten (z. B. Längenmasse: km, m, dm, cm, mm); Kombinatorik in konkreten Situationen; Wahrscheinlichkeiten im Alltag und in Zufallsexperimenten; Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge; Unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge (Sprache, Tabelle, Term, Graph); Lineare, proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozentrechnen, Datenerhebungen und –analysen ▪ Begriffe und Symbole zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall verstehen und verwenden ▪ Grössen schätzen, messen, umwandeln, runden und mit ihnen rechnen ▪ funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen ▪ zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen ▪ Sachsituationen zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren ▪ Sachsituationen mathematisieren, darstellen, berechnen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen ▪ Terme, Formeln, Gleichungen und Tabellen mit Sachsituationen konkretisieren, Diagramm zu linearer Funktion zuordnen ▪ Funktionen, Proportionalität
<p>4 = Zahl und Variable & Form und Raum</p>	<p>Kombination von vorherigen</p>
<p>5 = Zahl und Variable & Grössen, Funktionen und Zufall</p>	<p>Kombination von vorherigen</p>

Tabelle 3: Kategoriale Aufgabencodierung – Wissensart

Wissensart: Welche Wissensart ist zur erfolgreichen Bearbeitung dieser Aufgabe erforderlich? (angelehnt an Anderson & Krathwohl, 2001; Gagné & Rohwer, 1969; Maier, Bohl, Drüke-Noe, Hoppe, Kleinknecht & Metz, 2014; Neubrand, 2002)	
1 = Faktenwissen, deklaratives Wissen	<p>Als Faktenwissen wird verbalisierbares und für eine bestimmte Fachdomäne relevantes Wissen bezeichnet. Reproduktion. Dabei handelt es sich beim terminologischen Wissen um isolierte Fakten. Es sind grundlegende Elemente, welche Lernende kennen müssen, um sich in einer Disziplin zurechtzufinden oder Aufgaben lösen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ablesen und aufschreiben ▪ auswendig Gelerntes ▪ Informationen einfüllen ▪ etwas mit Fakten erklären ▪ Formeln ▪ Beschriften ▪ Benennen
2 = Prozedurales Wissen / Handlungswissen	<p>Prozedurales Wissen ist implizites, d.h. in der Regel nicht verbalisierbares Handlungswissen und reicht von basalen Verhaltensweisen (Aussprache) bis zu komplexen, hierarchisch aufgebauten Routinen und Handlungsmustern. Standardmodellierungen, naher Transfer. Prozedurales Wissen bezieht sich auf bereichsspezifisch einschlägige Prozeduren (Algorithmen, Abläufe, Routinen, Fertigkeiten, Handlungen, Skripts) und ist damit von metakognitivem Wissen mit prozeduralem Charakter (z. B. Lernstrategien) abgrenzbar. Das Wissen darüber, wie etwas auszuführen ist wie z. B. Methoden, Routinen, Techniken, Fähigkeiten, Handlungsmuster. Als Beispiele können hier das Wissen über fachspezifische Fähigkeiten und Methoden sowie das Wissen über Kriterien zur Bestimmung geeigneter Prozeduren genannt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabellen ausfüllen ▪ Gleichungen ablesen, ergänzen, umformen, auflösen ▪ Graph ablesen und Gleichung notieren ▪ Gleichung ablesen und Graph einzeichnen ▪ Prozentrechnen ▪ Sachaufgaben mit Anwendung von mathematischen Prozessen (Dreisatz) ▪ Üben, Abläufe, Nachlesen ▪ Ergänzen ▪ Lücken / Fehler identifizieren
3 = Konzeptuelles Wissen (Wissen, dass...):	<p>Konzeptuelles Wissen ist vielfach vernetztes Begriffswissen und kann sowohl verbalisiert als auch implizit vorhanden sein (komplexes Zusammenhangswissen). Breitere Textaufgaben, „Clever-Aufgaben“. Hier handelt es sich um vernetztes Begriffswissen, also die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen, wie z. B. Wissen über Klassifikationen und Kategorien, Gesetzmässigkeiten, Theorien, Modelle und Strukturen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wechselwirkungen identifizieren, erkennen ▪ Klassifikationen, Schemata, Kategorien, Begriffsnetze, Modellierungen (mehrschrittige Modellierungen). Integration versch. Situationen, Transfer ▪ Lösungswege modifizieren ▪ Zusammenhänge erkennen, berechnen, vermuten, begründen
4 = Metakognitives Wissen	<p>Metakognitives Wissen ist Wissen über die eigenen Kognitionen (eigene Lernziele, Lerngewohnheiten usw.) und die Fähigkeit, den eigenen Lernprozess zu steuern (Monitoringstrategien) sowie Informationsverarbeitungsstrategien und Problemlösestrategien gezielt anwenden zu können. Das Wissen über Kognitionen im Allgemeinen sowie die Bewusstheit und das Wissen über die eigene Kognition (Lerngewohnheiten, eigene Lernziele etc.) sowie die Fähigkeit, den eigenen Lernprozess zu überwachen und steuern zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexion der Vorgehensweise, Strategieranwendung ▪ gemeinsam diskutieren, beurteilen, reflektieren

Tabelle 4: Kategoriale Aufgabencodierung – Kognitive Prozesse

Kognitive Prozesse: Wie anspruchsvoll ist der Denk- / Handlungsprozess, welcher zur erfolgreichen Bearbeitung dieser Aufgabe notwendig ist? (angelehnt an Maier et al., 2010 und Metzger, 1993)	
1 = Wissen reproduzieren, Informationen erinnern	<p>Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen. Übungsaufgaben: kleinschrittig. Informationen mit eigenen Worten erklären. Fachwissen verstehen, anwenden oder erarbeiten.</p> <p>Wiedererkennen: gelernte Informationen müssen in einem unveränderten Umfeld wiedererkannt werden; z. B. vorgegebenen Verträgen aus einer vorgegebenen Liste die zutreffende Formvorschrift zuordnen.</p> <p>Wiedergeben: gelernte Informationen müssen reproduziert werden (nennen, aufzählen).</p>
2 = anwenden, transferieren; Information verarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen brauchen ▪ Neues mit Bekanntem in Bezug setzen ▪ konvergentes Denken und Handeln, Analogiebildung ▪ mathematische Operationen in Sach-Situationen anwenden ▪ lebensweltliche Vorstellungen und/oder fachbedeutsames Wissen und Fähigkeiten aktivieren <p>Naher Transfer: Naher Transfer kommt dann vor, wenn sich die Aufgabensituation nur geringfügig von bereits bekannten oder geübten Aufgaben bzw. von der Lernsituation unterscheidet. [...]. Beispielsweise kann die Aufgabe so gestellt sein, dass den Lernenden klar ist, welches Wissen für die Aufgabenlösung zur Anwendung kommen sollte. ‚Lücken‘ in Form einer erschwerten neuen Situation müssen geschlossen werden.</p> <p>Sinnerfassen: gelernte Informationen müssen sinngemäss „abgebildet werden“ (beschreiben, erklären, interpretieren, begründen, zusammenfassen, schlussfolgern); z. B. die Kernaussagen eines Textes zusammenfassen; den Sinn der Steuerprogression begründen.</p> <p>Anwenden: gelernte Strukturen müssen auf einen sprachlich neuartigen aber strukturell gleichartigen Inhalt übertragen werden; z. B. praktische Beispiele von Bankbilanzen den einzelnen Bankarten zuordnen; den Vertragsinhalt für einen konkreten Kaufvertrag bestimmen.</p>
3 = analysieren, synthetisieren, evaluieren = Problemlösen	<p>Sachverhalte in einzelne Elemente gliedern, die Beziehungen zwischen Elementen aufdecken und Strukturmerkmale herausfinden. Sachverhalte kombinieren und zu einem Ganzen zusammenführen. Sachverhalte nach bestimmten Kriterien beurteilen. Bei diesen Aufgaben beruht der Problemlöseprozess auf dem verfügbaren Faktenwissen über das zu bewältigende Problem, wie auch auf der Umorganisation des Wissens, d.h. verfügbares Wissen muss miteinander verknüpft werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Weiter Transfer: Aufgaben mit weitem Transfer erfordern die Anwendung von Wissen in einer neuen, unbekanntem Situation. Zudem ist für Schülerinnen und Schüler nicht unbedingt einsichtig, welches Wissen zur Anwendung kommen sollte. Das vorhandene Wissen muss nach Prinzipien, Regeln, Lernstrategien etc. durchsucht werden, die sich auf die Aufgabe anwenden lassen. Im Vergleich zur nächsten Stufe (kreatives Problemlösen) ist das Wissen allerdings in der Form vorhanden bzw. abrufbar, in der es zur Anwendung kommen sollte. ▪ Analyse: ein Sachverhalt muss umfassend und systematisch untersucht werden, wobei die nötige Kriteriumsstruktur neu zu schaffen ist; z. B. verschiedene Gesellschaftsformen oder Entlohnungssysteme vergleichen ▪ Synthese: einzelne Informationen müssen zu einem neuartigen Ganzen verknüpft werden; z. B. das Konzept einer Werbepolitik entwerfen; zu einem aktuellen gesellschaftspolitischen Problembereich einen Verfassungsartikel entwerfen ▪ Beurteilen: ein Sachverhalt muss umfassend und systematisch bewertet werden, wobei die dazu nötige Kriteriumsstruktur neu zu schaffen ist; z.B: die Auswirkungen von verschiedenen Entlohnungssystemen auf die Unternehmung und die Mitarbeiter beurteilen; Einsatzmöglichkeiten der Informatik im Rechnungswesen beurteilen. ▪ Aktivierung von mehreren Wissensseinheiten: mehrere, individuelle Lösungswege möglich, Problemlöseorientierung ▪ Aufgaben, bei denen zunächst einmal neues Wissen geschaffen werden muss, um eine Aufgabe lösen zu können.

<p>4 = kreatives Erkunden, Ausprobieren, Erforschen und Argumentieren</p>	<p>Würfelaufgaben, Wahrscheinlichkeitsrechnungen</p>
--	--

Tabelle 5: Kategoriale Aufgabencodierung – Anzahl Lösungsschritte

<p>Anzahl Lösungsschritte: Wie viele Lösungsschritte sind zur Lösung dieser Aufgabe nötig? (angelehnt an Jordan, 2006)</p>	
<p>1 = Eine Lösung bzw. ein Lösungsweg gefordert</p>	<p>Um die Aufgabe zu lösen reicht ein Lösungsschritt. Es wird beispielsweise nach einer einzigen Bezeichnung (Terminus), einem Fakt oder Datum gefragt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Benennen eines Fachbegriffs ▪ eine Zahl oder Rechnung hinschreiben
<p>2 = Mehrere Lösungen bzw. Lösungswege gefordert</p>	<p>Um die Aufgabe zu lösen, werden zwei bis vier Lösungsschritte ausgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnen und das Ergebnis vergleichen ▪ Um die Aufgabe zu lösen, werden mehrere Lösungsschritte ausgeführt. ▪ Sachaufgabe lesen und verstehen - gesuchte Grösse identifizieren - Umrechnen in die passenden Einheiten - Formel einsetzen - Ergebnis überprüfen ▪ mehrere Zwischenschritte

Tabelle 6: Kategoriale Aufgabencodierung – Offenheit

<p>Offenheit – Lösungsprozess: Wie eindeutig werden die Ausgangslage und die Vorgehensweisen definiert? Wie viele Lösungen sind möglich? (angelehnt an Neubrand, 2002; Jordan, 2006;)</p>	
<p>1 = Definiert und konvergent</p>	<p>Definierte und konvergente Aufgaben haben einen klar definierten Anfangszustand und eine Lösung ist gesucht. Das heisst, die in der Aufgabe zu transformierenden Objekte oder Informationen werden vorgegeben.</p> <p>1 Ausgangszustand – 1 Lösung</p>
<p>2 = Definiert und divergent</p>	<p>Definierte und divergente Aufgaben haben einen klar definierten Anfangszustand, allerdings sind mehrere Lösungen denkbar.</p> <p>1 Ausgangszustand – mehrere Lösungen</p>
<p>3 = Ungenau definiert und konvergent</p>	<p>Bei ungenau definierten und divergenten Aufgaben ist nicht ersichtlich, von welchen Objekten (Beispielen, Zahlen, Informationen, Begriffen, etc.) der Aufgabenlöser ausgehen muss. Allerdings ist die Lösung vorgegeben.</p> <p>Ausgangszustand offen – 1 Lösung</p>
<p>4 = Ungenau definiert und divergent</p>	<p>Bei ungenau definierten und divergenten Aufgaben ist nicht ersichtlich, von welchen Objekten (Beispielen, Zahlen, Informationen, Begriffen, etc.) der Aufgabenlöser ausgehen muss. Damit sind automatisch mehrere Lösungen denkbar. Die Schülerinnen und Schüler müssen sich zunächst weitere Informationen besorgen und diese Informationen einordnen, bevor sie mit der Aufgabe beginnen können.</p> <p>Ausgangszustand offen – mehrere Lösungen</p>

Tabelle 7: Kategoriale Aufgabencodierung – Sprachliche Komplexität

Sprachlogische Komplexität: Wie hoch sind die sprachlichen Anforderungen? (angelehnt an Jordan, 2006; Maier, Kleinknecht, Metz & Bohl, 2010)	
1 = Einfache sprachlogische Komplexität	Es ist kein oder kaum Text vorhanden; die Reihenfolge der Sätze entspricht der Aufgabenbearbeitung; es werden einfache Haupt- und Nebensätze verwendet. Auch Aufgaben ohne Text.
2 = Mittlere sprachlogische Komplexität	Die Reihenfolge der Sätze entspricht nicht immer der Aufgabenbearbeitung; es gibt Textpassagen mit irrelevanter Information und komplexeren Satzgefügen.
3 = Hohe sprachlogische Komplexität	Die Reihenfolge der Satzteile entspricht nicht der Aufgabenbearbeitung; die sprachliche Form der Aufgabe verdeckt zum Teil die inneren, logischen Bezüge der Aufgabe; im Aufgabentext kommen irritierende Formulierungen und komplexe Satzgefüge zur Anwendung, z. B. doppelte Verneinungen, Wenn-dann-Verknüpfungen.

Tabelle 8: Kategoriale Aufgabencodierung – Repräsentationsformen

Repräsentationsformen: Verlangt die Aufgabe eine Integration oder Umformung im Bereich der drei Repräsentationsebenen? (enaktiv: handelnd – ikonisch: bildlich – symbolisch: Text, Zahlen)	
1 = Text mit mathematischem Sachverhalt symbolisch	Sachaufgabe, symbolische Repräsentation
2 = Rechnung, Gleichung, Formel symbolisch	Rechnung lösen, Gleichung auflösen, Formel umformen, symbolische Repräsentation Dazu zählt auch, wenn ein kurzer Anweisungstext steht „Löse die Gleichung...“ (wird also dann nicht als Text codiert)
3 = Tabelle symbolisch	Strukturierte Art der Darstellung, symbolische Repräsentation Dazu zählt auch, wenn ein kurzer Anweisungstext steht „Löse die Gleichung...“ (wird also dann nicht als Text codiert)
4 = Graph, Diagramm, Bild mit mathem. Sachverhalt ikonisch	Graph ablesen, selbst erstellen, Diagramm ablesen, umformen, selbst erstellen, Grafik mit mathematischer Struktur, ikonische Repräsentation
5 = Integration Mehrere resp. Umformung	Langer Text mit mathematischem Sachverhalt, mit Rechnung und Grafik mit mathematischer Struktur, Integration verschiedener Repräsentationsformen: Die Aufgabe gibt Wissen in verschiedenen Repräsentationsformen vor, die vom Lernenden für die Lösung zu integrieren sind (z. B. Informationen durch Text und Grafik). Umformung ist notwendig, interpretieren, mathematisieren, strukturieren. Text (symb.) und Grafik mit mathem. Struktur Text (symb.) und Graph (ikon.) Text (symb.) und Diagramm
6 = Handlung	enaktiv

Tabelle 9: Kategoriale Aufgabencodierung – Aufgabenquelle

Aufgabenquelle (Autorenteam, 2016: Lehrmittelverlag Zuerich. Mathematik 3. Sekundarstufe I)	
1	eigene
2	Aufgabe Lehrmittel II Themenbuch
3	Aufgabe Lehrmittel III Themenbuch
4	Aufgabe Lehrmittel II Arbeitsheft
5	Aufgabe Lehrmittel III Arbeitsheft
6	Anderes Lehrmittel, bekannte Quelle
7	Anderes Lehrmittel, unbekannte Quelle

Tabelle 10: Kategoriale Aufgabencodierung – Aufgabenaufbau

Aufgabenaufbau	
1 = Einzelaufgabe	in sich geschlossene Aufgabe ohne Teilaufgaben
2 = Inputaufgabe mit nachfolgenden Teilaufgaben	Aufgabe a = Inputaufgabe mit nachfolgenden Teilaufgaben mit gleichem Lösungsprinzip oder leicht abgewandelten Nachfolgeaufgaben, z.T. Umstellungen oder leicht abgewandelte Teilschritte (Umformungen nötig)
3 = Teilaufgabe unabhängig von vorheriger Lösung	Teilaufgabe (a, b, c, d etc.) unabhängig vom Lösen und vom Resultat der vorherigen Teilaufgabe
4 = Teilaufgabe abhängig von vorheriger Lösung	Teilaufgabe abhängig vom Lösen und vom Resultat der vorherigen Teilaufgabe
5 = Knobelaufgabe, Zusatzaufgabe	Zusatz- resp. Sternchenaufgabe

Tabelle 11: Kategoriale Aufgabencodierung – Lebensweltbezug

Lebensweltbezug (angelehnt an Maier et al. 2014)	
1 = nein	Die Aufgabe ist rein technisch und hat keinen Bezug zur Lebenswelt. Es gibt zwar eine Verknüpfung zwischen Material und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler, aber diese wirkt aufgesetzt und konstruiert.
2 = ja	Die Verknüpfung zwischen Material und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler ist zwar konstruiert, aber macht für die Lernenden Sinn, da die Aufgabe z. B. sinnvolle Anwendungen im Alltag oder in der Berufswelt miteinbezieht. Die Aufgabe hat einen realen Bezug, weil der Inhalt auch in ausserschulischen Kontexten relevant ist.

Tabelle 12: Kategoriale Aufgabencodierung – Sozialform

Sozialform	
1 = Einzelarbeit	einzelns lösbar
2 = Partnerarbeit	nur mit Partner lösbar
3 = Gruppenarbeit	nur in Gruppe lösbar

4.7.4 ANALYSE DER SCHÜLER*INNENLÖSUNGEN DER (MATHEMATIK-)AUFGABEN

Ziel des Mathematikunterrichts ist es, Schülerinnen und Schülern kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln, die mit verbindlichen Kerninhalten verknüpft werden können. Kompetenzorientierte Aufgaben können ebenfalls Auskunft über den Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler bezüglich des Entwicklungsstands einer spezifischen Kompetenz geben (Drüke-Noe, Keller & Blum, 2008, S. 373).

Projekte wie SINUS (Prenzel & Baptist, 2003) beschäftigten sich unter anderem mit der Analyse der Qualität von Aufgabenlösungen der Schülerinnen und Schüler (Blum, Drüke-Noe & Leiss, 2005, S. 272). Für die Analyse der Schülerlösungen definieren Blum et al. (2005) drei Aspekte: Sie betrachteten die Schülerlösungen im Hinblick auf Defizite, Kompetenzen und eingesetzte Unterrichtsmaterialien.

Die Schülerlösungen wurden gemäss dem beschriebenen methodischen Vorgehen kategorial codiert (vgl. Kap. 4.5). Das kategoriale Codiermanual entstand in Anlehnung an validierte Quellen und wissenschaftliche Arbeiten (Große & Renkl, 2007; Müller & Helmke, 2008; Prediger & Wittmann, 2009; Türling, Seifried, Wuttke, Gewiese & Kästner, 2011; Wuttke, Seifried & Mindnich, 2008). Der Zweck der Codierung der Schülerlösungen war, nebst der Aufgabenanalyse (Aufgabenangebot) auch die Schülerlösungen, also die Nutzungsperspektive der Zielschüler*innen zu erfassen. Aus forschungsökonomischen Gründen wurde ein vereinfachtes, pragmatisches Verfahren gewählt.

Um auch die Qualität der Nutzung zu analysieren wurde ein kategoriales Codiersystem zur Analyse der Schülerlösungen entwickelt und eingesetzt.

Kategorial codiert wurden die Lösungen von sechs Zielschüler*innen zu 163 Aufgaben bei Schule A und 84 Aufgaben bei Schule B.

Codiert wurden die Lösungen der sechs Zielschüler*innen nach den folgenden Kriterien: Vollständigkeit, Fehlerart, Lösungsweg und Lösungsrepräsentation. Nachstehend sind die Kategorien in gekürzter Art aufgeführt (Codiermanual mit Ankerbeispielen bei Autorin). Die Intercodierer-Reliabilität κ (Kappa) bei den Codierungen der Schülerlösungen war in allen Fällen gut bis ausgezeichnet ($\kappa \geq 0.75$).

Die Schülerlösungen wurden analog zu den Aufgabensammlungen – mit gleichen Aufgabennummern – beschriftet. Die Codierung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS.

Tabelle 13: Kategoriale Codierung von Schüler*innenlösungen – Codiermanual

Vollständigkeit	
0	Aufgabe nicht gelöst
1	Aufgabe teilweise gelöst, unvollständig
2	Aufgabe vollständig gelöst
Fehlerart	
0	kein Fehler
1	Fehler beim Operieren: addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren
2	Fehler beim Operieren und Benennen / Automatisierungsfehler = falsches Umstellen oder Lösen einer Gleichung, Umformung und Vergleichen von Termen, Vertauschen von Zahlen, Rechnungsregeln falsch anwenden
3	Masseinheit / Stellwertsystem = Masseinheit falsch angeben oder falsch umrechnen, im Stellwertsystem falsche Punktsetzung
4	Schnittstellenfehler = Visuelle Verwechslung von 6 & 9
5	Verständnis von Veranschaulichungen = Daten aus Schaubild falsch ablesen
6	Planungsfehler = falsche Gleichung
7	Nichtbeachtung relevanter Informationen = Teile einer Aufgabe werden ignoriert
Lösungsweg	
0	kein Resultat
1	kein Lösungsweg, nur Resultat
2	Lösungsweg fragmentarisch vorhanden
3	ausführlicher Lösungsweg
Lösungsrepräsentation	
0	keine Lösung
1	symbolisch = Text schreiben mit mathematischem Sachverhalt; Zahl, Rechnung, Gleichung, Formel; Tabelle ausfüllen
2	ikonisch = Graph, Diagramm, Bild mit mathematischem Sachverhalt
3	Integration mehrerer resp. Umformung

4.8 VIDEOBASIERTE ANALYSE DER UNTERRICHTSGESTALTUNG, DER LERNZEITNUTZUNG UND DER LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN

Um Unterrichtsgestaltung, Klassenführung, Lernunterstützung und Lernzeitnutzung der Schulen zu analysieren, wurden Videos von *fünf* Unterrichtssequenzen (*drei* von Schule A, *zwei* von Schule B) ausgewertet. Pro Unterrichtssequenz gibt es jeweils mehrere Einzel- oder Split Screen Videos aus unterschiedlichen Perspektiven (vgl. Abbildung 13: Aufnahmeszenario Woche 1 (von Verf.) oder Tabelle 1: Übersicht Split Screen Videos).

4.8.1 VORTEILE VIDEOGESTÜTZTER FORSCHUNG

Es gibt eine Vielzahl von positiven Aspekten der videogestützten Forschung. Die folgenden Ausführungen fassen die wichtigsten Vorteile zusammen.

Technologische Fortschritte ermöglichten in den letzten Jahrzehnten die videogestützte Unterrichtsforschung (Pauli, 2006a). Mit der fortschreitenden Entwicklung der ICT-Technologien wurde es möglich, grössere Datenmengen zu gewinnen und zu verarbeiten (Knoblauch, Tuma & Schnettler, 2010). Damit wurde die Methode der Videoanalyse zunehmend auch für die erziehungswissenschaftliche Forschung interessant (Dinkelaker & Herrle, 2009; Knoblauch et al., 2010; König, 2013; Krammer, 2009; Petko et al., 2003).

Die Verwendung von Videodaten ermöglicht die differenzierte und reflexive Betrachtung von Lehr-Lern-Interaktionen (Bohnsack, 2008; Krammer & Hugener, 2005). Durch die Möglichkeit mehrmaliger Wiederholungen und durch die permanente Verfügbarkeit der Videodaten lässt sich das Unterrichtsgeschehen im Nachhinein bezüglich der Fragestellungen bearbeiten (vgl. Pauli et al., 2010, S.11). Ausserdem stehen Filmdaten einer quantitativen wie einer qualitativen Auswertung offen (Knoll & Stigler, 1999).

Das Geschehen im Klassenzimmer kann ganzheitlich und phänomennah aufgezeichnet werden. Ein grosser Mehrwert von Videostudien liegt im Umstand, dass auch nonverbale Aspekte von Interaktionen, wie Mimik, Gestik, Bewegungen im Raum sicht- und somit auswertbar sind. Details und einzelne Prozesse können nacheinander erfasst werden, was für ein menschliches Auge in Jetzt-Zeit normalerweise nicht oder nur bruchstückhaft möglich ist. Oberflächen- und tiefenstrukturelle Qualitätsmerkmale didaktischen Handelns können anhand von Unterrichtsvideos wissenschaftlich untersucht werden (vgl. Hatch & Grossman, 2009).

Zu den methodischen Vorzügen gehört ausserdem, dass die Videos bei Analyseprozessen (z. B. Codierungen) im Nachhinein immer wieder zu Rate gezogen werden können. Um Beobachtungsfehler zu vermeiden, können die Analysen von verschiedenen Forschern durchgeführt und anschliessend aufeinander bezogen werden. Ausserdem können zeitverzögerte und kumulative Analysen von unterschiedlichen Forschenden durchgeführt werden, wodurch die Qualität aufgrund der unterschiedlichen Gesichtspunkte und unter Einbezug verschiedener qualitativer und quantitativer Methoden gesichert wird (vgl. Klieme et al., 2006).

Videografien sind dauerhaft und gewissermassen auch als historische Dokumente zugänglich (Helmke & Helmke, 2004). Sie können aber auch – vorbehaltlich der Einhaltung des

Datenschutzes – als Unterrichtsvideos bei Aus- und Weiterbildungen von Lehrpersonen Verwendung finden (vgl. z. B. Krammer et al., 2006).

Im Rahmen der vorliegenden Studie haben sich oben genannte Punkte als nützlich erwiesen. Der kombinierte Einsatz verschiedener Kameras ermöglichte die Erfassung verschiedener Perspektiven, Aspekte und Ereignisse. Der Einsatz einer dynamischen Verfolgerkamera mit Fokus auf die Lehrperson lässt die Dokumentation des Gesamtverhaltens (Bewegungen, Aktivitäten, Organisation) und des Lernunterstützungsverhaltens zu. Durch den Einsatz von Kopfkameras konnte nicht nur das Lernverhalten der Schüler dokumentiert werden, sondern ganz besonders auch die Nutzung der Lernzeit vor und nach Lehrpersonen-Kontakten sowie die Nutzung der Lernzeit während der Unterrichtseinheit.

4.8.2 HERAUSFORDERUNGEN

Trotz der vielen Vorteile muss aber darauf hingewiesen werden, dass auch Videoanalysen kein vollständiges Bild von Lehr-Lern-Interaktionen generieren können. Entsprechend ihrer Position und Perspektive zeigen die Kameras nur einen selektiven Ausschnitt sozialer Realität aus einem bestimmten Blickwinkel. So ist zu hinterfragen, ob eine Kamera tatsächlich in der Lage ist, ein getreues Abbild dessen zu liefern, was sie aufnimmt. Die Positionierung der Mikrofone und Kameras bestimmt darüber, was erfasst wird. Tatsächlich aber zeichnet sich die Unterrichtsrealität durch die Gleichzeitigkeit mehrerer, oftmals miteinander verschränkter Handlungs- und Kommunikationsstränge aus.

Die Anwesenheit von Kameras kann ein verändertes Verhalten hervorrufen (z. B. Clausen, 2002; Krammer, 2009; Petko et al., 2003; Stigler, 1998; Stigler, Gallimore & Hiebert, 2000; Ulewicz & Beatty, 2001). Stigler et al. (2000) vermuten, dass Lehrpersonen videografierte Unterrichtssequenzen intensiver vorbereiten, um einen bestmöglichen Eindruck von sich und den Unterrichtssettings zu hinterlassen. Diese Vermutungen konnten allerdings von neueren Studien widerlegt werden. Diese argumentieren, dass Lehrpersonen ihre Unterrichtsmuster kurzfristig nicht grundsätzlich verändern können (Helmke, 2009; Klieme et al., 2006; Kunter, 2005; Waldis, Gautschi, Hodel & Reusser, 2006).

In unseren eigenen Videostudien zeigte sich, dass die Kameras vernachlässigbare Effekte auf das Verhalten von Lehrpersonen und Schülern hatten. Damit die Kameras die Lernenden nicht zu sehr beeinflussten oder ablenkten, erfolgten vor der Erhebungssituation im Vorhinein eine sorgfältige Aufklärung und eine Eingewöhnungsphase (Clausen, 2002). Ausserdem wurde während der Aufnahmen darauf geachtet, dass die Lernenden möglichst wenig gestört wurden,

weswegen Standkameras zum Einsatz kamen. Als zukünftige Variante könnten sich hochtechnologische 360-Grad-Kameras empfehlen, welche das Unterrichtsgeschehen kaum stören. Diese werden an der Decke des Raums montiert und nehmen so das Geschehen im gesamten Raum auf.

Da es mittels Videoanalyse nicht möglich ist, Gedanken und Gefühle aufzuzeichnen, ist es für die Gewinnung weiterreichender Erkenntnisse notwendig, videogestützte und nicht-videogestützte Methoden triangulativ einzusetzen. Dabei sollten verschiedene Verfahren und Methoden (u. a. schriftliche und mündliche Lehrpersonenbefragungen (Online-Fragebogen, Interviews), schriftliche Schülerbefragungen, Schuldokumente, Aufgabensammlungen und Videoanalysen) kombiniert werden, was in der vorliegenden Studie der Fall ist.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass oftmals nur einzelne oder wenige Unterrichtsstunden videografiert werden. Kritiker sehen in einer zu kleinen Stichprobe die Gefahr, dass die Aufnahmen stark selektiv geprägt sein könnten (Brophy, 2009; Praetorius, 2014; Stigler, 1998; Stigler & Hiebert, 1999). Mehrere Studien konnten aber zeigen, dass schon die Beobachtung eines 20-minütigen Ausschnitts zu ähnlichen Aussagen führt wie die eines 45-minütigen Abschnitts (z. B. Ambady & Rosenthal, 1993; Perels & Zahn, 2013). Auch Strong, Gargani und Hacifazlioglu (2011) verweisen darauf, dass Expertenurteile bereits nach einer zweiminütigen Beobachtungssequenz in hohem Mass übereinstimmen. Oft genügen Beobachtungssequenzen von weniger als fünf Minuten, um sich einen Eindruck zu bilden (Downey, Steffy, Poston & English, 2010).

Pauli (2006a) empfiehlt, die Videografie inhaltlich und vom Kameraskript her so weit wie möglich zu standardisieren (vgl. dazu auch Krammer, 2009; Petko et al., 2003; Seidel & Prenzel, 2003; Waldis et al., 2006). Dies ermöglicht es auch bei kleinen Stichproben, Daten innerhalb einer Studie miteinander vergleichen zu können (Jacobs et al., 2003; Krammer, 2009).

Eine weitere forschungsökonomische Herausforderung ist, dass der Aufwand von Datenerhebung, -aufbereitung und -auswertung sowie Ergebnisdarstellung bei Videoanalysen deutlich höher ist als bei anderen Verfahren (Wullschleger, 2017). Vorgängig muss deshalb abgewogen werden, ob die notwendigen finanziellen und zeitlichen Ressourcen vorhanden sind (Dinkelaker & Herrle, 2009; Knoblauch et al., 2010). Zudem sollte der Einsatz technischer Hilfsmittel möglichst gering gehalten werden.

4.8.3 GRAD DER INFERENZ

Codierungs- oder Beobachtungssysteme lassen sich auf einem Kontinuum von niedrig bis hoch

inferenten Verfahren eingliedern (Rakozy & Pauli, 2006). Mit Inferenz ist der Grad an Schlussfolgerungen gemeint, der bei der Beobachtung erforderlich ist (Clausen et al., 2003; Hugener, 2006; Seidel et al., 2003).

Bei niedrig inferenten Verfahren gibt es eher wenige schlussfolgernde Interpretationen. Rückschlüsse lassen sich anhand von Indikatoren ziehen, die der direkten Beobachtung zugänglich sind. Die Grundlage niedrig inferenter Verfahren bilden disjunkte Kategoriensysteme, welche die Kategorien durch präzise Begriffsbestimmungen und Ankerbeispiele unterscheiden (vgl. Lotz, 2015). Niedrig inferente Codierungen streben eine möglichst präzise Erfassung beobachtbarer Kategorien an, so beispielsweise Sozialformen, Organisationformen usw. Spezifisch beobachtbare Aktivitäten können durch klar definierte Merkmale identifiziert werden (vgl. Lotz, Gabriel & Lipowsky, 2013).

Niedrig inferente Verfahren werden meistens mit Zeit- oder Ereignisstichprobenplänen verknüpft. Werden Zeitstichprobenpläne (Time-Samplings) verwendet, so sind zuvor *bestimmte Zeitintervalle* (z. B. 10 Sekunden) festzulegen und sodann für jedes Intervall eine Kategorie zu vergeben. Bei Ereignisstichprobenplänen (Event-Samplings) sind hingegen die *Ereignisse* zu definieren, deren Auftreten kategorisiert wird (Pauli, 2006b). Die Vorteile dieses Verfahrens liegen vor allem darin, dass die feine Aufgliederung der Unterrichtsereignisse in Zeit- oder Ereigniskategorien genauere und reliablere Ergebnisse generiert (Kobarg & Seidel, 2007). Allerdings lassen sich keine Aussagen zur Qualität des Unterrichts machen. Dies wird eher durch die Anwendung *hoch inferenter* Verfahren gewährleistet (vgl. Hugener et al., 2006), denn bei hoch inferenten Beobachtungsinstrumenten ist der Anteil an *interpretativen Schlussfolgerungen* höher (Clausen et al., 2003). Zusammenhängende komplexe Merkmale werden gleichzeitig einer Bewertung unterzogen. Diese Vorgehensweise nutzt die Urteilsfähigkeit des Menschen, verschiedene Aspekte und Kriterien gleichzeitig analysieren und integrieren zu können.

In der vorliegenden Dissertation kommen niedrig inferente Verfahren zur Anwendung. Niedrig inferent sind die Kategoriensysteme zur Aufgabencodierung und Codierung der Schülerlösungen sowie die Kategoriensysteme zur videobasierten Analyse der Unterrichtsgestaltung, der Lernzeitnutzung und der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen.

4.8.4 ZU BEOBACHTENDE ZEITEINHEITEN

Wie bereits im vorangegangenen Unterkapitel beschrieben, ist es vor der Videocodierung notwendig, zu klären, mit welchen Zeiteinheiten bei der Analyse gearbeitet wird. Zwei

Möglichkeiten stehen hierbei zur Auswahl: Zeitstichproben (Time-Sampling) oder Ereignis-Stichproben (Event-Sampling) (Kobarg & Seidel, 2003, 2007; Lipowsky et al., 2009; Pauli & Reusser, 2003).

Arbeiten Forschende mit einem Time-Sampling, so unterteilen sie die Videoaufnahmen in gleich lange *Intervalle*, beispielsweise 10-Sekunden-Einheiten, die dann mit festgelegten Kategorien codiert werden. Demgegenüber steht das Event-Sampling, das sich auf *spezifische Ereignisse* (z. B. *Ausschnitte aus einer Transkription, also Interaktionen*) und deren Dauer bezieht. Forschende definieren dafür Anfangs- und Endpunkt des zu beobachtenden Ereignisses und analysieren dann diese Einheiten (Seidel & Prenzel, 2003).

Beide Methoden haben ihre Berechtigung. Ihr Einsatz orientiert sich am Forschungsinteresse. Time-Sampling ermöglicht eine beinahe neutrale Transkription, da sich Beginn und Ende der Codierung an Zeitintervallen orientieren und somit vor den Codierungen wenige Schlussfolgerungen vorkommen. Beim Event-Sampling hingegen wird bereits eine erste Schlussfolgerung in dem Moment vorgenommen, in dem die Ereignisse bestimmt werden.

4.8.5 UNTERRICHTSGESTALTUNG UND LERNZEITNUTZUNG

Um die Unterrichtsgestaltung und die Lernzeitnutzung zu analysieren, erfolgte eine kategoriale Codierung des Unterrichts im Time-Sampling (10-Sekunden-Intervalle) (anlehnend an Biaggi, 2010; Hugener, 2006 Kramer, 2009; Kobarg & Seidel, 2003, 2007). Im Time-Sampling von 10-Sekunden-Einheiten wurde je ein Phasencode vergeben. Dies bringt Vorteile bei der Interrater-Übereinstimmung mit sich, weil eine hohe Anzahl von Fällen vorliegt. Der grobe Lektionsverlauf kann übersichtlich und tabellarisch dargestellt werden und es können darauf aufbauend Analyseschritte unternommen werden.

Die Codierung erfolgte unter Nutzung von mindestens zwei Computerbildschirmen. Auf einem Bildschirm wurde die Videoaufnahme (Split Screen und/oder Einzelvideo) abgespielt. Auf dem anderen Computer war die Eingabemaske des Statistikprogramms SPSS geöffnet, was ein direktes Codieren ermöglichte. Nach Ablauf von je 10 Sekunden wurde das Video angehalten und ein Code vergeben.

Basierend auf erprobten und empirisch fundierten Codiermanualen wurden folgende Kategorien codiert (Videoanalysen Schritt I: kategoriale Codierung von Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung):

- *Sozialform* (vgl. z. B. Krammer, 2009; Kobarg & Seidel, 2003, 2007): Ganzklassenunterricht, Niveaugruppe, Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit, Mix (selbstausgewählte Arbeitsform oder von der Lehrperson zugewiesene Arbeit)
- *Aktivitätsstruktur* = für den Unterricht typische Muster (Doyle, 2006): Lehrervortrag, fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch, Exploration, Verarbeitung, Evaluation
- *Intendierte Schülerrolle* (z. B. Hugener, 2006; Krammer, 2009; Kobarg & Seidel, 2007): Zuhören, Beteiligung am Gespräch, Umsetzen eines Auftrages
- *Adressat der Lehrperson bei der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion*: Zielschüler*in 1, 2, 3, andere Schüler*innen, keine Adressaten oder andere Personen
- Nutzung der Lernzeit von Zielschüler*innen 1, 2 und 3: time-on-task, preparing time-on-task, off-task

Da somit insgesamt fünf Kategorien einzeln zu codieren waren, musste die 10 Sekunden-Sequenz teilweise mehrfach abgespielt werden, um korrekt zu codieren. Anschliessend wurden weitere Aufnahmen (andere Einzel- oder Splitscreen-Aufnahmen zur gleichen Lektion mit anderen Videoperspektiven) zur Validierung hinzugezogen, d.h. die Kategorien wurden sequenziell codiert. Pro Codiereinheit durfte nur ein Code vergeben werden, nämlich derjenige, welcher während des 10-Sekunden-Intervalls am längsten zu beobachten war. Im Codiermanual wurden für jeden Code mindestens zwei Ankerbeispiele eingetragen (Original bei Autorin).

Dieses Vorgehen (Videoanalysen Schritt I) folgt den Grundlagen des beschriebenen methodischen Vorgehens bei der kategorialen Codierung der Daten (Kap. 4.5): Theoriedesign und Daten, Entwicklung des kategorialen Codiermanuals, Überarbeitung des Codiermanuals, Schulung und Codierung, Datenauswertung und Interpretation. Die Inter-codierer-Reliabilität κ (Kappa) bei den Codierungen der Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung war in allen Fällen gut bis ausgezeichnet ($\kappa \geq 0.75$). Nachfolgend werden Codes und Kategorien zusammenfassend beschrieben:

Tabelle 14: Kategoriale Codierung Videos – Sozialform

Sozialform (z. B. Biaggi, 2010; Krammer, 2009; Kobarg & Seidel, 2003, 2007)	
1 = Ganzklassenunterricht	<p>Im Ganzklassenunterricht wird der Unterricht frontal, lehrergesteuert und im Lehr-Lerngespräch durchgeführt. Die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler ist auf die Lehrperson gerichtet. Der Lernstoff wird im Klassenverband gemeinsam erarbeitet. Der primäre Fokus liegt auf der Lehrperson, die ihren Unterricht traditionell orientiert auf die Klasse ausrichtet.</p> <p>Beim lehrergesteuerten Unterrichtsgespräch arbeitet die Lehrperson mit der gesamten Klasse. Die Hauptinteraktion ist öffentlich. Beim Unterrichtsgespräch kann es sich um darstellende Lehrervorträge und/oder um fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräche handeln.</p> <p>Beim lehrergesteuerten Unterrichtsgespräch richtet die Lehrperson oder ein (evtl. mehrere) Schüler das Wort an die Klasse. Die Partizipation der Klasse am Gespräch ist nicht zwingend und kann gering ausfallen. Das öffentliche Unterrichtsgespräch wird manchmal durch schriftliche Informationen, beispielsweise an der Wandtafel oder am Hellraumprojektor/Visualizer ergänzt. Dabei werden Lösungen korrigiert, Rückfragen gestellt, Stoffinhalte besprochen und/oder ein fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch geführt.</p>
2 = Niveaugruppe	<p>Als Niveaugruppe wird jeweils ein Teil der Lerngruppe bezeichnet, die, von der Lehrperson organisiert, Instruktionen erhält. Dieser Niveaununterricht wird von der Lehrperson geleitet. Die Erklärung erfolgt jeweils auf das Niveau der Lernenden abgestimmt.</p>
3 = Gruppenarbeit	<p>Diese Kategorie bezieht sich jeweils auf eine Schülerarbeitsphase, in der die Schülerinnen und Schüler in Gruppen von drei und mehr Lernenden organisiert sind und gemeinsam Aufgaben bearbeiten, einander unterstützen und helfen oder auch Lösungen vergleichen.</p> <p>Im Gruppenunterricht erfolgt die Instruktion explizit durch die Lehrperson und die Lernenden arbeiten in der Gruppe. Dabei können Gruppentische gebildet werden oder Umplatzierungen der Schülerinnen und Schüler stattfinden. Das Arbeitsergebnis kann ein gemeinsames sein.</p>
4 = Partnerarbeit	<p>Als Partnerarbeit wird eine Phase codiert, in der eine explizite Instruktion der Lehrperson erfolgt. Gearbeitet wird mit einer Lernpartnerin/einem Lernpartner. Sobald die Lehrperson explizit sagt, dass bei Problemen die Hilfe einer Mitschülerin oder eines Mitschülers angefordert werden darf, wird der Code vergeben.</p> <p>Diese Kategorie bezieht sich auf eine Unterrichtsphase, während der die Schülerinnen und Schüler zu zweit arbeiten. Phasen, die als Partnerarbeit codiert werden, erkennt man z. B. daran, dass die Lehrperson vor oder während der Aufgabebearbeitung explizit zur Arbeit zu zweit auffordert wie: „Das ist Partnerarbeit“ oder „Ihr löst das zu zweit“ Es kann auch sein, dass ein Lernender die Partnerarbeit selbst initiiert, z. B. nachfragt, ob er/sie mit einem Lernpartner/einer Lernpartnerin arbeiten darf oder die Anweisung dazu schriftlich auf dem Arbeitsplan festgehalten ist.</p> <p>Ein weiteres Kennzeichen ist das Lernen an einem gemeinsamen Gegenstand. Auch kann die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler ermutigen, bei Schwierigkeiten die Banknachbarin oder den Banknachbarn um Hilfe zu bitten.</p>
5 = Einzelarbeit	<p>Bei der instruierten individuellen Einzelarbeit resp. Planarbeit erfolgt die Instruktion explizit durch die Lehrperson. Die Lernenden arbeiten allein für sich an ihren Arbeitsplätzen.</p> <p>Diese Kategorie bezieht sich auf Schülerarbeitsphasen, in denen Arbeitsaufträge oder Aufgaben aus dem Aufgabendossier bearbeitet werden.</p>
6 = Mix	<p>Bei dieser Form arbeiten die Lernenden an einer Aufgabe oder an einem Plan, wobei die <i>Arbeitsform selbstgewählt oder von der Lehrperson zugewiesen</i> sein kann.</p> <p>Es kann sein, dass die Lernenden die Aufgaben miteinander besprechen oder die Lehrperson einzelnen Schülerinnen und Schülern oder kleinen Gruppen Hilfe bietet.</p>

Tabelle 15: Kategoriale Codierung Videos – Aktivitätssegment

Aktivitätssegment: Für den Unterricht typische Muster, Aktivitätsstrukturen, Segmente (Doyle 2006)	
3 = Lehrervortrag	<p>Zum darstellenden Lehrervortrag gehören Erklärungen der Lehrperson bezogen auf Organisation, Aufgaben und Inhalte (z. B. Problemkonfrontation, Modelling, Erklärung). Die Lehrperson modelliert bestimmte Verfahren einer Problemlösung (z. B. Wege einer exakten Bearbeitung oder Anwendung, das Aufzeigen von Lösungswegen), die ein kognitives Schema zur Lösung beinhalten, wie etwa Aufgabeneinführungen oder Lösungswege aufzeigen.</p> <p>Kennzeichen des Lehrervortrages sind ein inhaltlicher Bezug zum Thema, Erklärung von Fakten und Prozeduren, Vorgehensweise (modelling/darstellen), exemplarische Vorführung von Lösungsschritten und Beschreibung des Lösungswegs, z. B. durch lautes Denken, Visualisierung, Darstellung kognitiver Schritte. Die Rolle der Schülerinnen und Schüler beschränkt sich darauf, den Ausführungen zu folgen (z. B. zuschauen, zuhören, Notizen machen). Es findet keine inhaltsbezogene Interaktion zwischen Lehrperson und Lernenden statt.</p>
4 = fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch	<p>Das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch ist inhaltsspezifisch und beinhaltet Aufgabendarstellung, Aufgabenpräsentation, Formulieren eines Problems durch die Lehrperson. Dieser Phase kann ein darstellender Lehrervortrag, eine Problemkonfrontation, Instruktion einer Problemstellung vorausgehen. Im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch wird, geleitet von der Lehrperson, eine Lösung mit den Schülerinnen und Schülern ko-konstruktiv entwickelt. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei den Ausführungen folgen (z. B. zuschauen, zuhören, Notizen machen, mitdenken, Rückfragen stellen, weiterführende Überlegungen machen, sich mündlich beteiligen).</p>
5 = Exploration	<p>Dieser Code wird vergeben, sobald Schülerinnen und Schüler selbstständig Lösungswege suchen, explorieren oder sich mit dem Gegenstand problemlösend auseinandersetzen. Vor dieser Phase kann ein darstellender Lehrervortrag, eine Problemkonfrontation, eine Instruktion zur Problemstellung erfolgen, wobei sich diese inhaltsspezifisch auf eine Aufgabendarstellung, Aufgabenpräsentation, Problemformulierung bezieht und die Schülerinnen und Schüler den Ausführungen folgen müssen.</p>
6 = Verarbeitung	<p>Kennzeichen der Übungsphase ist das Wiederholen bereits eingeführter Lernaktivitäten. Diese Phase setzt jeweils nach dem anfänglichen Erwerb einer Fertigkeit ein und soll die Geschwindigkeit der korrekten Ausführung erhöhen, eine Automatisierung und Flexibilisierung erreichen. In der Übungsphase werden Informationen korrekt eingesetzt, Fertigkeiten trainiert, bis sie möglichst rasch, sicher und fehlerfrei beherrscht werden. Dies geschieht zunächst durch angeleitete Wiederholungen von Prozeduren, Verfahrensweisen, Methoden, wobei die Schülerinnen und Schüler sukzessive die Verantwortung für die Anwendung übernehmen. Die Lehrperson initiiert dabei einsichtiges Handeln, flexibles Problemlösen, Vertiefung des Verständnisses, vielseitiges Denken und Verstehen von neuen Begriffen oder Inhalten. Die Lernenden sollen durch das Üben sicheres, geläufiges Handeln, Routinen und Prozeduren durch Mechanisierung (Automatisierung) erwerben. Es finden Verarbeiten, Vertiefen, sich Einprägen oder Aspekte des klassischen Übens statt.</p>
7 = Evaluation	<p>Dieser Code wird vergeben, wenn Ergebnisse überprüft, evaluiert, reflektiert werden. In dieser Phase können Arbeitsrückschau, Hausaufgabenkorrektur, Rückschau auf die Inhalte der aktuellen Lektion, Take-home-message, Hervorhebung relevanter Inhalte, Zusammenfassung, gegebenenfalls Konklusion und/oder weiterführende Fragen eingesetzt werden. Möglich ist auch ein Leistungsvergleich innerhalb der Klasse. Damit orientiert sich die Lehrperson darüber, ob neues Wissen erworben wurde, richtig wiedergegeben wird, angewendet werden kann und ob bestimmte Lernziele erreicht wurden (Lernstandsdiagnose). Bei der Ergebnissicherung werden die korrekten Lösungen von der Lehrperson vorgetragen oder schriftlich (z. B. auf einer Folie, Wandtafel, Visualizer) vorgelegt. Dieser Vorgang erlaubt es den Lernenden festzustellen, ob ihre Ergebnisse korrekt sind, und ihren Leistungsstand einzuschätzen.</p>
8 = unbestimmte	<p>Dazu gehören Aufgabenbearbeitungen, die nicht klar zuzuordnen sind, d. h. unbestimmte</p>

Anforderung	Anforderungen (vom Üben bis zu anspruchsvollen Problemlösungen) aufweisen.
-------------	--

Tabelle 16: Kategoriale Codierung Videos – Schüler*innenrolle

Intendierte Schüler*innenrolle (z. B. Hugener, 2008; Krammer, 2009; Kobarg & Seidel, 2007)	
1 = zuhören	Die Schülerinnen und Schüler folgen den Erklärungen beim Lehrervortrag, hören aufmerksam zu, verhalten sich äusserlich passiv (kein Redebeitrag, passiv, aufnehmend).
2 = sich am Gespräch beteiligen	Die Schülerinnen und Schüler beteiligen sich am Unterrichtsgespräch und/oder an der Evaluation. Sie werden durch die Lehrperson explizit dazu aufgefordert, sich kognitiv und verbal zu beteiligen. Sie sollen sich melden, aufstrecken, Ergebnisse einbringen, weiterführende Überlegungen anstellen, auf Fragen antworten, Fragen stellen.
3 = umsetzen eines Auftrags, Aufgaben bearbeiten	Sobald die Schülerinnen und Schüler die Aufforderung, aber auch Raum und Zeit erhalten, einen Auftrag zu lösen, wird dieser vergeben. Diese Aufträge/Anweisungen sind nicht Teil des Arbeitsplans. Dazu gehören Darstellungen übernehmen, Inhalte abschreiben, Lösungen übertragen, Mind-Maps erarbeiten, kreatives Schreiben, Modelle beschriften etc. Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit Aufgaben des Arbeitsplans und arbeiten daran.

Tabelle 17: Kategoriale Codierung Videos – Adressat LP

Adressat Lehrperson bei der Lehrpersonen-Kommunikation	
1 = ZS1	Zielschüler 1
2 = ZS2	Zielschülerin 2
3 = ZS3	Zielschülerin 3
4 = AS	andere Schüler*innen
5 = kA	keine Adressaten
6 = AP	andere Personen, z. B. Kollegen, Schulleitung

Tabelle 18: Kategoriale Codierung Videos – Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Lernzeitnutzung Zielschüler*in 1 / 2 / 3 (z.B: Siemon et al., 2015)	
1 = off-task (OFT)	Tätigkeiten, die in keiner Verbindung zu Lernaktivitäten stehen, erhalten diesen Code. In dieser Phase findet keine Nutzung der Lernzeit, keine offensichtliche Bearbeitung einer schulstoffbezogenen Aufgabe statt. Kennzeichen dafür sind, dass Lernende Lerngelegenheit nicht wahrnehmen. Dabei können sie sich unauffällig verhalten (z.B. dösen, herumschauen, in die Luft starren, mit dem Smartphone spielen, sich an Privatgesprächen beteiligen oder zuhören, im Raum herumlaufen) oder ein auffälliges, mit Störungen gekoppeltes Verhalten zeigen (z. B. private Gespräche, andere provozieren, andere von der Arbeit abhalten, mit Sachen herumwerfen, fluchen, Witze machen). Diese off-task-Aktivitäten haben keine organisatorischen Gründe.
2 = preparing time-on-task (POT)	In dieser Kategorie bereitet sich ein Lernender/eine Lernende auf eine Beschäftigung mit der Aufgabe vor. Man organisiert sich für die Aufgabebearbeitung. Es geht um folgende Aktivitäten: Materialbeschaffung und -bereitlegung, z. B. Computer einschalten, Stifte spitzen, Etui hervorholen, Taschenrechner hervorholen etc. Es geht auch um Sequenzen, in denen ein Schüler /eine Schülerin Fragen zur aufgabenbezogenen Organisation stellt, z. B. „Wo finde ich...?“ „Was mache ich, wenn ...?“ „Kann ich anfangen?“ Hinweise durch die Lehrperson (z. B. zu ausstehenden Arbeiten aus dem Arbeitsplan) gehören dazu. Diese vorbereitenden Tätigkeiten finden kurz vor time-on-task, also der Beschäftigung mit der Aufgabe statt.
3 = time-on-task (TT)	Sobald die Schülerinnen und Schüler sich mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen, wird dieser Code vergeben. Es handelt sich um die „echte“ Lernzeit, also die Zeit, in der eine aktive, intensive Beschäftigung mit der Lernaufgabe oder dem Lerngegenstand erfolgt. Dazu gehören Handlungen, die auf die Bearbeitung einer Aufgabe in der Einzelarbeit gerichtet sind (Schreiben, Tippen, Nachdenken, Texte lesen, am Computer arbeiten, Explorieren, Durcharbeiten, repetitives/anspruchsvolles Üben etc.).

4.8.6 LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN UND DEREN INHALT

Im zweiten Schritt der Videoanalysen erfolgte eine niedrig inferente kategoriale Codierung von Interaktionen im Event-Sampling. Es ging darum, festzustellen, wann die Lehrperson mit Organisation, Klassenführung oder Lernunterstützung beschäftigt war. Die Analyse von Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung fand nach der Basiscodierung statt. In diesem Schritt ging es auch darum, spezifische Ereignisse, *also Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen* für die spätere theoriegeleitete Beschreibung von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen (Videoanalyse „Schritt 3“, vgl. Kap. 4.8.7) zu identifizieren.

Das kategoriale Codiermanual entstand in Anlehnung an das Vorgehen von Van den Bergh, Ros und Beijaard (2013), welche mit ihrem Codierverfahren das Lehrpersonenfeedback bei Lernaktivitäten untersucht haben. Es wurden die Kategorien Organisation, Klassenführung, Lernunterstützung (aufgabenorientiert, prozessorientiert, metakognitiv oder sozial) codiert. Das Vorgehen der Codierung passierte analog zum methodischen Vorgehen der kategorialen

Codierung der Aufgaben, Schülerlösungen, der Unterrichtsgestaltung und der Lernzeitnutzung (vgl. Kap. 4.5). Die Interkodierer-Reliabilität κ (Kappa) bei den Codierungen der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen war in allen Fällen gut bis ausgezeichnet ($\kappa \geq 0.75$).

Codiert wurden die Verbaltranskripte im Event-Sampling. Dabei wurden die Verbaltranskripte der Fachlehrpersonen in eine Tabelle überführt. Die Interaktionen wurden in aufeinander folgende Absätze gebracht. Jeder Codiereinheit wurde ein *Flächencode* vergeben. Eine *Interaktion wechselt, sobald Interaktions- und Gesprächspartner wechseln, ein Gespräch ein Ende nimmt, die Lehrperson den Platz wechselt, sich zu anderen Lernenden hinwendet oder zu einem anderen Pult hingeht*. Es besteht kein Interaktionswechsel, wenn die Lehrperson innerhalb der Gruppendiskussion mit unterschiedlichen Schülern diskutiert. Falls mehrere Kategorien in der Interaktion vorkommen, wurde der Code für jene Kategorie vergeben, die am offensichtlichsten vorkommt.

Folgendes Schema und Codiermanual wurde von der Autorin erstellt und lag der Codierung zugrunde:

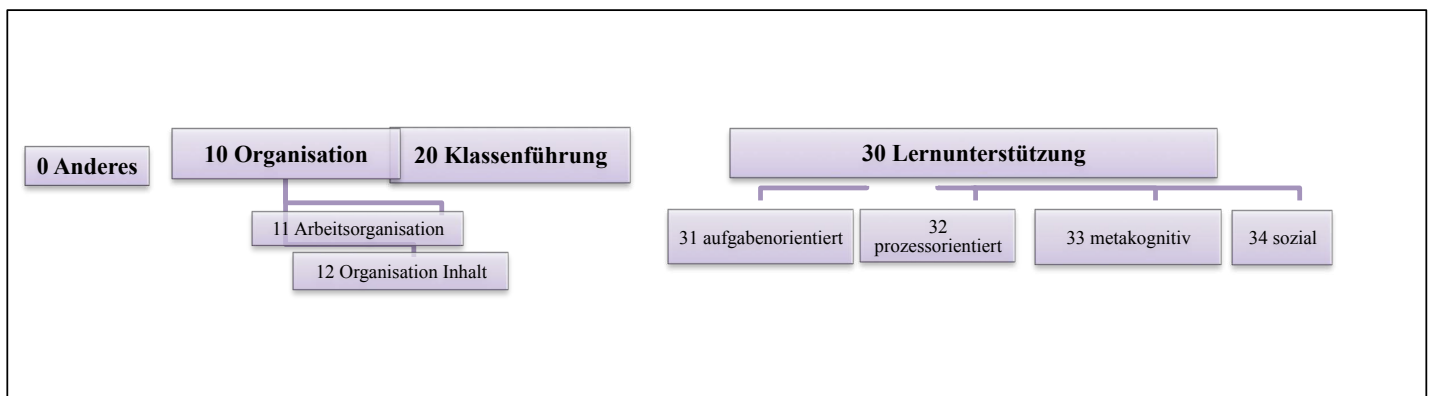


Abbildung 19: Schema der niedrig inferenten Codierung von Interaktionen im Event-Sampling

Zusammenfassend werden in Tabelle 19 die Kriterien des gekürzten Codiermanuals beschrieben (Original bei Verf.):

Tabelle 19: Codiermanual der niedrig inferenten Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen im Event-Sampling (Videoanalysen Schritt II)

Anderes	Dieser Code wurde vergeben, wenn Gespräche zwischen Schülern, mit dem Aufnahmeteam oder anderen Lehrpersonen stattfanden.
Organisation	<p>Krammer (2009) unterscheidet zwischen inhaltlicher und organisatorischer Unterstützung. Inhaltliche Unterstützung umfasst beispielsweise das Erklären eines Sachverhalts oder das Vorzeigen einer Handlung. Unter organisatorischer Unterstützung wird das Anbieten von Hilfsmitteln oder die gemeinsame Planung von Lernschritten verstanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsorganisation: allgemeine, ohne Bezug zum Lernstoff/zum Fach gemachte Aussagen der Lehrperson oder von Lernenden, z. B. logistische Äusserungen, Begrüssung, Gratulation, private Gespräche, Präsenzkontrolle, Hinweise zur Schulreise/zu Exkursionen, Erläuterungen zu Prüfungsmodalitäten, Hausaufgabenkontrolle, Austeilen /Einsammeln von Materialien/Informationsblättern, Hinweise zur Sozialform und zur Sitzordnung oder zum Aufenthalt in den Räumen. Allgemeine Organisation des Vorgehens, der Arbeitsweise: Lernstofforganisation, Gruppenorganisation, Handling des Arbeitsplans. ▪ Organisation Inhalt: Inhaltsbezogene, zum Lerngegenstand geäußerte organisatorische Angaben werden hier erfasst, also Informationen, die sich direkt auf die Bearbeitung der Mathematikaufgabe beziehen. Das sind Hinweise zur Bearbeitung des Themeninhalts, aufgabenspezifische und fachbezogene Äusserungen der Lehrperson.
Klassenführung	<p>Bei der Klassenführung geht es darum, Lernumgebungen möglichst störungsarm zu gestalten, damit die Lernzeit möglichst optimal genutzt werden kann (Helmke & Weinert, 1997). Empirische Befunde zeigen ein klares Bild: In störungsarmen Umgebungen werden kognitive, motivational-affektive Komponenten des Lernens positiv beeinflusst (Kunter, 2005; Kounin, 2006). Unter dem Begriff Klassenführung sind Massnahmen zu verstehen, mittels derer Lehrpersonen für einen reibungslosen Unterricht und für Disziplin sorgen. Dabei geht es darum, Regeln aufzustellen, Konflikte zu lösen und mit unerwünschten Verhaltensweisen von Schülern klarzukommen (Apel, 2009; Doyle, 1986; Emmer & Evertson, 2013; Thiel, Richter & Ophardt, 2012). Bei der Codierung wurden reaktive Massnahmen der Klassenführung erfasst (vgl. Kap. 3.2.3). Gab die Lehrperson <i>Anweisungen zu Regeln</i> und <i>Konsequenzen</i>? Musste sie <i>unangemessenes Schülerverhalten</i> unterbinden? Machte sie Informationen zu <i>Aufmerksamkeit, Arbeitsweisen, Regelverstößen</i>?</p>
Lernunterstützung	<p>Lernunterstützung kann als Form von Differenzierung angesehen werden. Diese Mikroadaption des Unterrichts an die Voraussetzungen der Lernenden verfolgt das Ziel, die einzelnen Schülerinnen und Schüler möglichst optimal zu fördern (Krammer, 2009; vgl. Kap. 3.7).</p> <p>Kernelemente des Scaffolding sind: Situationsanpassung (Lernstandsdiagnose und Anpassung der Steuerung und Strukturierung), Rückzug, Übertragung der Lernverantwortung.</p> <p>Zu den Unterstützungsstrategien gehört, dass Unterstützungspersonen Rückmeldungen oder Hinweise geben, erklären, modellieren, Feedback geben oder Fragen stellen (Van</p>

	<p>de Pol et al., 2010). Die Lernunterstützung kann sich auf unterschiedliche Aspekte beziehen, z. B. auf die Aufgabe, auf prozessbezogene Aspekte, auf metakognitive oder soziale Prozesse (vgl. Van den Bergh et al., 2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgabenorientiert (kognitiv): die Lehrperson wiederholt oder gibt eine Aufgabe, gibt eine Information über den Lerninhalt oder die Person; ▪ Prozessorientiert (kognitiv): die Lehrperson gibt eine Information über den Lernprozess, was Lernende als nächstes tun können oder verweist auf eine spezifische Quelle; ▪ Metakognitiv: die Lehrperson hilft Lernenden, einen Plan zu erstellen, die Arbeit zu evaluieren oder zu reflektieren, regt Lernende an, ihre eigene Arbeit einzuschätzen und zu beurteilen; ▪ Sozial: die Lehrperson gibt eine Information über die Zusammenarbeit in der Gruppe.
--	--

4.8.7 LERNUNTERSTÜTZUNG IN AUSGEWÄHLTEN LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN

Beim dritten Schritt der Videoanalysen erfolgte eine theoriegeleitete, narrative Beschreibung von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen nach *Kernelementen des Scaffolding, vorkommenden Unterstützungsstrategien* und *weiteren Dimensionen der Lernunterstützung* im Event-Sampling.

Zur Erforschung der gerüstgebenden Lernunterstützung wurde im letzten Jahrzehnt öfters die Konversationsanalyse als Methode zur Analyse von Interaktionen verwendet (Koole & Elbers, 2014; Van de Pol et al., 2010). Mittels Konversationsanalyse wird untersucht, wie sich die Interaktionsteilnehmer gegenseitig präsentieren und wie sie die Beiträge des anderen verstehen (Drew, 2005; Pomerantz & Fehr, 1997). Die Konversationsanalyse beschäftigt sich also mit dem, was die an einer Interaktion Teilnehmenden füreinander beobachtbar machen, z. B.: Was ist die ausgeführte Handlung, in welche Art von Aktivität sind die Teilnehmenden involviert oder was ist das Thema, worüber sie sprechen.

Konversationsanalysen wurden beispielsweise im Bereich des Fremdsprachenlernens zur Untersuchung des Zweitspracherwerbs untersucht. Dies, weil der Spracherwerb als individuelle, soziale und interaktive Praxis angesehen werden kann und sich die Konversationsanalyse dazu eignet, Verstehen und Wissen als interaktionale diskursive Objekte und Praktiken zu durchleuchten (Mori, 2004; Seedhouse, 2010). Andere Forschende haben versucht, ihre konversationsanalytischen resp. narrativen Analysen mit bestehenden Lerntheorien zu verbinden (Hellermann, 2005, 2008; Mercer & Littleton, 2007; Wenger, 1998). In der Lernpsychologie wird die Konversationsanalyse als «Theorie der Interaktion» angesehen, die unter anderem auch die Erforschung von Praxissituationen ermöglicht. In Bezug

auf die Lernunterstützung kann mittels der Konversationsanalyse untersucht werden, inwiefern ein Tutor gerüstgebende Hilfestellungen gibt. Dabei interessiert vor allem, ob und inwiefern sich das Unterstützungsverhalten auf das angezeigte Leistungsniveau der/des Lernenden bezieht (Koole & Elbers, 2014; Van de Pol et al., 2010).

Beim dritten Schritt der Videoanalysen werden ausgewählte Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen narrativ beschrieben (angelehnt u. a. an Koole & Elbers, 2014; Wiliam, 2006, 2010). Durch die Beschreibungen der Interaktionen wird es möglich, einen Einblick in die Lernunterstützung an den beiden Schulen zu geben.

Ausgewählt wurden Interaktionen, bei denen bei der Event-basierten Kodierung (Schritt II der Videoanalysen) einerseits hohe Anteile an Lernunterstützung identifiziert wurden und an denen Zielschüler*innen beteiligt waren. Andererseits handelt es sich um Beispiele, an denen jeweils ein oder mehrere Aspekte adaptiver Lernunterstützung (i.S. von Scaffolding, formativem Assessment, Feedback o. ä.) beleuchtet werden können.

Grundlagen zu Merkmalen wirksamer Lernunterstützung finden sich u. a. in theoretischen Ausführungen zum Formativen Assessment (Heritage, 2007; Shavelson et al., 2008; Wiliam & Thompson, 2008) oder zum Scaffolding (Van de Pol et al., 2010). Auf der Basis dieser theoretischen Grundlagen (vgl. Kap. 3.7 dieser Arbeit) wurde ein *Rahmenmodell zur Beschreibung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen* entwickelt (Abb. 20). Es visualisiert Kernelemente des Scaffolding und von Unterstützungs- resp. Scaffoldingstrategien, wobei die Interaktion zwischen Lehrperson und Lernenden ersichtlich wird. Die Lehrperson kann durch Scaffoldingstrategien (Erklären, Modellieren, Fragen stellen, Hinweise geben, Feedback geben) entsprechende Lernunterstützung geben. Sie passt die Lernunterstützung an, indem sie entweder den Lernstand diagnostiziert oder die Steuerung lernstandsbezogen anpasst und entsprechend strukturiert. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen zuerst wenig, dann immer mehr Verantwortung im Lernprozess. Je mehr die Lernenden fähig sind, ihr Lernen selbst zu steuern, desto weniger Lernunterstützung erfolgt durch die Lehrperson. Sie überträgt die Verantwortung für das Lernen schrittweise auf die Lernenden. Bei der Betrachtung des Rahmenmodells wird ersichtlich, dass es auch bei der Lernunterstützung wie im Unterricht selbst um ein Angebot und eine entsprechende Nutzung geht. Lehrpersonen bieten ein Unterstützungsangebot an und die Lernenden nutzen dieses. Dabei haben Lernende mit grösseren Schwierigkeiten mehr Unterstützungsbedarf, während Lernende mit besseren Lernvoraussetzungen schon mehr Eigenverantwortung für den Lernprozess übernehmen können.

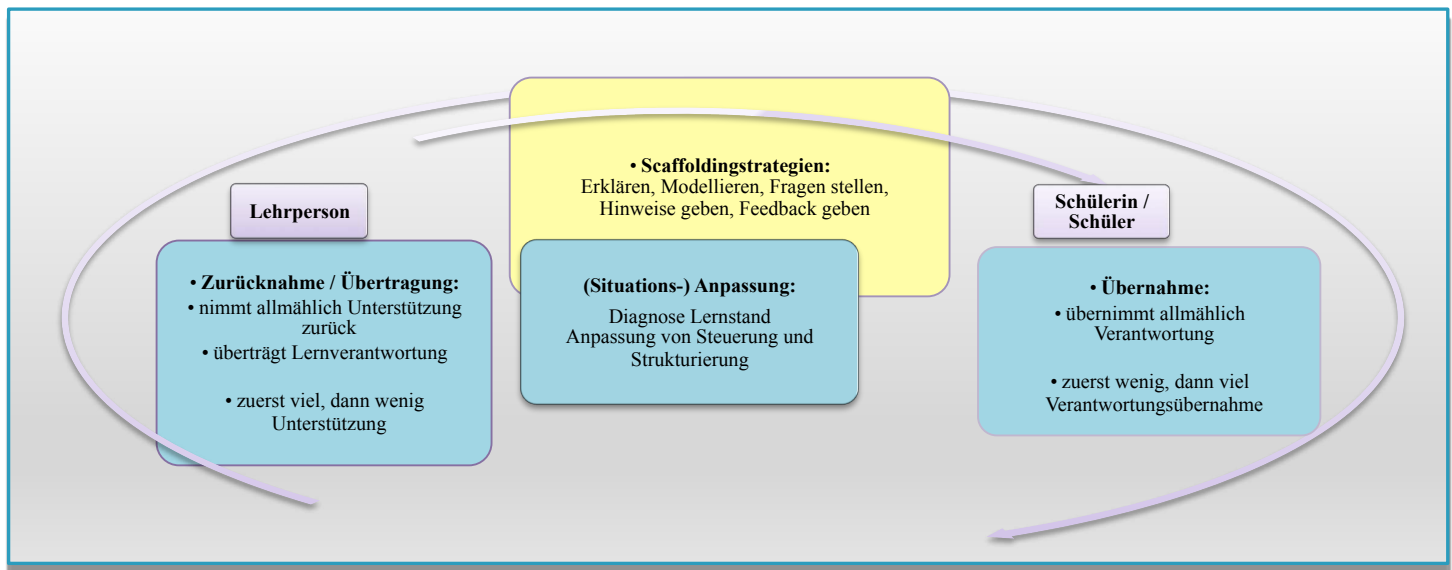


Abbildung 20: Scaffolding-Modell (von Verf., angelehnt an Van de Pol et al., 2010, S. 274)

In der nachfolgenden Tabelle werden die oben genannten Merkmale beschrieben.

Tabelle 20: Indikatoren für die theoriegeleitete Beschreibung von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen (Videoanalysen Schritt III)

Fachdidaktischer Gehalt der Aufgabe	Aussagen zur Mathematikaufgabe: Aufgabenbeschreibung, Anforderungsgehalt
Identifikation und Einschätzung des pädagogisch-psychologischen Gehalts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kognitive Unterstützung: Zielklarheit schaffen, wichtige Aspekte betonen, veranschaulichen, zusammenfassen, erklären und modellieren. Hinweise und Erklärungen zu kognitiven Lernstrategien (Organisationsstrategie: Identifizieren wichtiger Fakten und Informationsstellen, Erstellen von Gliederungen, Anfertigen von Tabellen, Diagrammen und Skizzen; Elaborationsstrategien: Bildung von Analogien, Verknüpfen von neuem Wissen mit vorhandenen kognitiven Strukturen, Geben von konkreten Beispielen, Überlegungen zu praktischen Anwendungsmöglichkeiten; Wiederholungsstrategien: Hinweise zum Durcharbeiten, Auswendiglernen) ▪ Metakognitive Unterstützung: Lernende anregen, einen Plan zu erstellen, die eigene Arbeit zu evaluieren oder zu reflektieren. Hinweise und Erklärungen zum Einsatz von Arbeitsstrategien und allgemeinen Strategien geben, Planung und Steuerung von Lernschritten ▪ Soziale Unterstützung: Informationen über die Zusammenarbeit in der Gruppe ▪ Motivationale Unterstützung: Lernende zur (Weiter-)Arbeit aufmuntern, anspornen, bestärken; sensibles, vorurteilsfreies, genaues und nicht wertendes Nachfragen, positive Bestärkung
Umsetzungsart des Formativen Assessments	<ul style="list-style-type: none"> ▪ On-the-fly assessment (vgl. Kap. 3.7.4) umfasst das Identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken (z. B. im Rahmen von Beobachtungen, offenen Fragen, Klassen-, Gruppen- oder Einzeldiskussionen). Lehrpersonen geben Rückmeldung dazu und adaptieren Unterrichtsinhalte entsprechend. ▪ Planned-for-interaction assessment umfasst geplante Unterrichtssequenzen (z. B. Frage-Antwort-Sequenzen), welche diagnostische Angaben über den Lernstand der Lernenden geben. ▪ Curriculum-embedded assessment ist in das Curriculum eingebettet und kann Bestandteil der herkömmlichen Unterrichtsaktivität sein (z. B. papier- oder computerbasierte Hausaufgaben, Präsentationen, diagnostische Aufgaben oder Testverfahren).
Schlüsselmerkmale des Formativen Assessments	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lernziele und Erfolgskriterien klären, teilen und verstehen („Where the learner is going“) ▪ Lernstand durch Diskussionen, Fragen und Aufgaben erfassen („Where the learner is right now“) ▪ Lernförderliche Rückmeldungen geben („How to get there“) ▪ Lernende als Verantwortliche des eigenen Lernens aktivieren (self-assessment) und ▪ Lernende als instruktionale Ressourcen füreinander aktivieren (peer-assessment)
Kernelmente des Scaffolding	<p>„Contingency“ = Situationsanpassung: Situationsanpassung beinhaltet einerseits die Diagnose von Umfang und Tiefe der Verstehensleistung, wobei die Lehrperson dafür über hohes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen verfügen muss (Koole & Elberts, 2014; Lepper et al., 1997, S. 130). Die Lehrperson sollte den aktuellen Lern- und Entwicklungsstand des Schülers, die gestellten Aufgaben sowie auch die Probleme der Schüler verstehen (Koole & Elberts, 2014). Andererseits geht es bei der Situationsanpassung darum, die Lernunterstützung an der Zone der nächsten Entwicklung anzusetzen, wobei die Lehrperson die etwas höhere Kompetenzstufe ansprechen sollte. Angepasst werden können Ausmass der Steuerung, Ausmass der Strukturierung, Grad der Abstraktion oder Schwierigkeitsgrad → Passend dazu werden entsprechende Unterstützungsstrategien eingesetzt.***.</p> <p>„Fading“ = Rückzug: Dies bedeutet eine allmähliche Zurücknahme der Lehrperson. Die Lernunterstützung wird graduell abgebaut.</p>

	<p>„Transfer of Responsibility“ = Übertragung der Lernverantwortung: Die Verantwortung für das Lernen wird auf die Lernenden übertragen. Diese Verantwortungsübergabe umschließt sowohl kognitive als auch metakognitive Aktivitäten.</p>
<p>*** Unterstützungsstrategien</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erklären: Eine Erklärung im Kontext von Lehrenden und Lernenden ist als pädagogische Handlung der Lehrperson zu verstehen, um implizite oder explizite Fragen der Lernenden zu beantworten. Erklärungen werden oftmals ergänzend zu anderen Unterstützungsstrategien eingesetzt und kommen in unterschiedlichem Masse vor. Erklärungen als mögliche Unterstützungsstrategie kommen im frühen Stadium des Lernprozesses häufiger vor, während sie in der Spätphase eines Lernprozesses meist nur noch eine marginale Rolle spielen (Vgl. Wittwer & Renkl, 2008). ▪ Modellieren: Beim Modellieren in Lehr-Lern-Prozessen geht es um das Vorzeigen, die Demonstration, das Vordenken oder Verbalisieren eines Experten für den Aufbau eines konzeptionellen Modells. Die Expertin oder der Experte denkt laut und macht Schritte der Aufgabenbewältigung vor (Collins et al., 1989). Modellieren bedeutet im mathematischen Kontext, Realsituationen in ein mathematisches Modell zu überführen. Die Problemstellung wird dadurch mit mathematischen Mitteln bearbeitet und danach wieder in die Realsituation überführt (Leiss, 2010). ▪ Fragen stellen: Beim Fragen stellen wird zwischen offenen und geschlossenen Fragen unterschieden. Offene Fragen verlangen mehr als die von vornherein festgelegten Antworten einer geschlossenen Frage (ja, nein, weiss nicht). Offene Fragen werden beim Lehr-Lern-Prozess als produktiv erachtet, weil sie kognitiv aktivieren (Van de Pol et al., 2010), mehrere Antwortmöglichkeiten zulassen und dadurch Denkprozesse höherer Ordnung anregen (Wullschleger, 2017, S. 128). Nachdem geschlossene Fragen demgegenüber klar feststehende Antworten hervorrufen gelten sie als kognitiv anregungsarm. ▪ Hinweise geben: Bei dieser Unterstützungsstrategie gibt die Lehrperson Anhaltspunkte oder Vorschläge, um den Lernenden im Lösungsprozess weiterzuhelfen. Dabei präsentiert die Lehrperson keine fertigen „Rezepte oder differenzierte Anleitungen“ (Van de Pol et al., 2010). Ausserdem führt die Lehrperson die Lernenden durch Hinweise in eine Sackgasse oder zu einem Punkt, bei dem sie eine Wissenslücke haben (van Lehn et al., 2003). Wenn Lernende an diesem Punkt sind, wo sie nicht mehr weiterwissen und ihr „Nicht-Verstehen“ erkennen, sind die Lernenden motiviert, ein besseres Verständnis zu bekommen. ▪ Feedback geben: Die Unterstützungsstrategie des Feedback-Gebens dient dazu, den Lernenden eine Rückmeldung über die Korrektheit ihrer Arbeit im Sinne der Bewältigung einer Aufgabe und den Erfolg eines Lernprozesses zu geben. Das Feedback kann auch Informationen zur inhaltlichen oder strategischen Unterstützung des Lösungsprozesses beinhalten. Beim Feedback wird zwischen einfachem und elaboriertem Feedback unterschieden. Ersteres wäre zum Beispiel: „Das ist richtig. Das ist falsch“, während Zweites die Lernenden mit zusätzlichen Informationen über weitere Aspekte der Problemlösung versorgt. Hierbei wird das Denken bei komplexen Aufgaben angeregt. → Wenn Feedback vorkommt: Analyse der Feedback-ebenen (Hattie, 2009; Hattie & Timperley, 2007): <ul style="list-style-type: none"> - Feedbackebene: Aufgabenbezogenes, Prozessbezogenes oder selbstregulationsbezogenes Feedback - Feedbackfrage: Feed up: Was ist das Ziel? Feed back: Wie geht es voran? Feed forward: Was kommt als nächstes?

Im vorangehenden Kapitel wurde das methodische Vorgehen vorgestellt. Thema waren Datenerhebung, Datenaufbereitung und die Datenauswertung. Folgend werden die Ergebnisse zu den Datenauswertungen von Schule A, dann analog zu Schule B vorgestellt.

5 ERGEBNISSE

In Kapitel 5.1 werden die Ergebnisse von Schule A dargestellt, in Kapitel 5.2 analog dazu die Ergebnisse von Schule B.

Im Zentrum der Arbeit steht folgende Forschungsfrage: *Welche Qualitätsmerkmale des Unterrichts, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?* Dazu wurden die nachstehenden Teilfragen bearbeitet:

- *Teilfrage 1: Schulkultur* → Welche strukturellen und pädagogischen Merkmale zeigen sich auf Schulebene in den beiden Fallschulen?
- *Teilfrage 2: Aufgabenkultur* → Welches mathematische Aufgabenangebot lässt sich in den beiden Fallschulen beobachten und wie wird es von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Teilfrage 3: Lehr-Lernkultur* → Welche Lerngelgenheiten werden in den beiden Fallschulen ermöglicht und wie wird die Lernzeit von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Teilfrage 4: Lernunterstützungskultur* → Wie erfolgen die Steuerung des Lernens und die Lernunterstützung an den beiden Fallschulen und wie nutzen die Lernenden die angebotene Unterstützung?

5.1 ERGEBNISSE SCHULE A

Zuerst werden die Ergebnisse der Analyse der strukturellen und pädagogischen Merkmale der Schulen berichtet (Teilfrage 1). Die Ergebnisse werden in einem *Kurz-Steckbrief, einem Schulportrait sowie Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits dargestellt*. Für die Kurz-Steckbriefe, das Schulportrait und die Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits hat sich die Autorin auf folgende Datenquellen gestützt:⁴⁰

- Schul- und Gemeindehomepage
- perLen-Dokumentenanalysen (Projekt perLen, 2013)
- perLen-Online-Fragebogen Schüler t1-t3 (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015): Fragen zum Unterricht, Fragen über Lehrpersonen, zum Lernen, zum Fühlen und Verhalten (Stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht; Häufig – manchmal – selten – nie; Trifft zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nie zu) (vgl. Stebler, 2015)
- perLen-Online-Fragebogen Lehrpersonen t1-t3 (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015): Fragen zur Schule, zum Unterricht, zur inneren Differenzierung, zum selbstgesteuerten Lernen, zu Zusammenarbeit, Schulklima, Befindlichkeit und Unterrichtsentwicklung (Stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht; Häufig – manchmal – selten – nie; Trifft zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nie zu) (vgl. Stebler, 2015)

⁴⁰ Bezüglich der Datenlage muss einschränkend festgehalten werden, dass es sich um Selbstbeschreibungen und Selbsteinschätzungen handelt, weshalb diese Daten nur beschränkt valide oder generalisierbar sind.

- perLa-Fragebogen Schüler (Projekt perLen, 2015): 30 Items zum Lernen in der selbstständigen Arbeit und zur Arbeit mit Aufgaben (Stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht) sowie drei offene Fragen zum Lernen in selbstständiger Lernarbeit
- perLa-Fragebogen Fachlehrpersonen (Projekt perLen, 2015): Die Lehrpersonen beantworten Fragen im offenen Frageformat zur Gestaltung ihres Aufgabenangebotes

Sodann werden *Ergebnisse der Aufgabenanalysen und der Analysen der Schülerlösungen* dargelegt (Teilfrage 2). Dafür wurde die Sammlung der Schüleraufgaben und der Schülerlösungen verwendet. Die Ergebnisse werden in Beschreibungen und Balkendiagrammen verdeutlicht.

Darauffolgend werden *Ergebnisse zu Lehr-Lernkultur* (Teilfrage 3) sowie *Lernunterstützung* (Teilfrage 4) berichtet. Datenquellen dafür sind Unterrichtsvideos der beiden Fallschulen.

Dargestellt werden die Ergebnisse folgendermassen:

- *Unterrichtsgestaltung* (Codierung im Time-Sampling): Lektionsübersichten der kategorialen Codierung im Tabellen-Format (10-Sekunden-Intervalle), Kontextbeschreibungen der Lektionen, Basicodierung des Unterrichts (Säulendiagramme, Liniendiagramme mit Zeitverläufen der Lernzeitnutzung von drei Zielschüler*innen und dazugehörige Beschreibungen)
- *Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt* (Codierung im Event-Sampling): Kreisdiagramme und dazugehörige Beschreibungen
- *Lernunterstützung*: Beschreibungen von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Lernunterstützungs-Interaktionen (Verbaltranskripte und narrative Beschreibungen anhand ausgewählter Dimensionen)

5.1.1 STRUKTURELLE UND PÄDAGOGISCHE MERKMALE DER SCHULE A

KURZ-STECKBRIEF

Tabelle 21: Kurz-Steckbrief Schule A

Kurz-Steckbrief Schule A	
Demografie Gemeinde	Agglomerationsgürtelgemeinde, stadtnah 6315 Einwohner (Stand: 31. Dezember 2017)
Sozialstruktur	75.4 % Schweizer Bürger 24.6 % Nicht-Schweizer
Kulturelle und sprachliche Heterogenität der Schülerinnen und Schüler	40 – 45 % im Anteil der Gesamtschülerschaft
Grösse	Circa 300 Schülerinnen und Schüler, circa 40 Lehrpersonen, 2 Schulleitungen
Integrativ geförderte Kinder	Circa 50
Träger	Gemeinde
Schulstufen	Oberstufe
Räume	Klassische Schulzimmer mit Pulten für 15-20 Lernende Lernlandschaften für selbstständige Lernarbeit, Gruppenräume und Sprechräume, Regale mit Lernmaterialien, Gruppentische, Beratungsecken, Stehtische, Nutzung der Gänge, Computerraum
Entwicklungen hinsichtlich einer stärkeren Personalisierung	1976: Abteilungsübergreifender Versuch <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pädagogische Beweggründe: heterogener werdende Schülerschaft, innovatives Team ▪ Einführung eines neuen Schulgesetzes → Bildungsauftrag Seit 1990: fortwährende Konzept-Weiterentwicklungen im Rahmen von Schulentwicklungsprozessen, Besuch von internen und externen Weiterbildungen, Besuch anderer Schulen, Mitgliedschaft in mehreren Netzwerken und Austausch mit anderen
Einteilung der Schülerschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemischte Jahrgangsklassen: 3 Lerngruppen bilden eine Lernlandschaft ▪ Einteilung in Abteilungen A (höhere Stufe) und B (tiefere Stufe) ▪ Fachspezifische (Mathematik, Deutsch, Französisch, Englisch) Einteilung in Niveaugruppen (I: hoch, II: mittel, III: tief)
Unterrichtsgestaltung	1-2 Wochenlektionen Fachunterricht (Mathematik, Deutsch, Französisch, Englisch) in entsprechenden Niveaugruppen 1-2 Lektionen täglich: selbstständige Lernarbeit in Lernlandschaften, Wochenplanarbeit

PORTRAIT DER SCHULE A

Die folgenden Informationen wurden den von den Fallschulen eingereichten Schuldokumenten (z. B. Projektbeschreibungen, Agenden, Informationsblätter etc.) und der Homepage der Schule entnommen. Ausserdem boten Fragebogendaten von Lernenden und Lehrpersonen aus der perLa-Studie breite Informationen. Ergänzend dazu wurden zusätzliche Daten aus der perLen-Studie (Dokumentenanalyse, Online-Fragebogen Schüler und Lehrpersonen t1-t3; Projekt perLen 2013, 2014, 2015, 2017) beigezogen.

Verarbeitet wurden die Daten mittels Dokumentenanalyse. Die Daten, welche verwendet werden, fussen, wie oben aufgeführt, vor allem auf *Selbstaussagen oder Selbsteinschätzung*. Die Beschreibungen erfolgen entlang ausgewählter und einheitlicher Themen (Schule A und Schule B).

DEMOGRAFISCHE LAGE UND ZUSAMMENSETZUNG DER SCHÜLERSCHAFT

Den Unterlagen zufolge ist Schule A eine öffentliche Schule in Stadtnähe. Im Ort wohnen circa 6300 Einwohner. Schule A zählt zu den ersten teilautonomen Volksschulen im Kanton [Schulhomepage, Stand: 17.12.2017].

Den Dokumenten zufolge besuchen circa 300 Lernende die Schule. Die kulturelle und sprachliche Heterogenität, d. h. der Anteil an fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund beträgt rund 40 % auf der Primarstufe und 4 % auf der Oberstufe. Gemäss Angaben der Schulleitenden weist circa ein Drittel der Schülergruppe Migrationshintergrund auf (Projekt perLen, 2013). Sechs Lernende haben Sonderschulstatus (IQ unter 75) und werden in der Regelschule integrativ beschult. Zudem werden insgesamt circa 50 Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Formen integrativ gefördert (Deutsch als Zweitsprache und integrative Förderung etc.). Wie die Schulleitung berichtet, unterscheiden sich die Lernenden beim Schuleintritt in Erfahrungen und Kenntnissen über Lerntechniken und Lernstrategien. Jeder Jahrgang der Oberstufe umfasst rund hundert Schülerinnen und Schüler, die in sechs (heterogene) Stammklassen eingeteilt werden.

REFORMBESTREBUNGEN HIN ZU PERSONALISIERTEM LERNEN

Schule A gibt an, seit etlichen Jahren Reformbestrebungen mit dem Ziel des personalisierten Lernens umgesetzt zu haben. Bereits im Jahr 1976 hat Schule A einen abteilungsübergreifenden Versuch an der Oberstufe umgesetzt. Pädagogische Beweggründe legten die Reformbemühungen nahe. Mit der Absicht, den Anforderungen einer zunehmend heterogener

werdenden Schülerschaft (familiäre, soziale und kulturelle Heterogenitätsaspekte) gerecht zu werden und als Folge der Einführung eines neuen Volksschulgesetzes im Jahr 2011 (Bildungsauftrag) entschied sich Fallschule A für die Umsetzung personalisierter Lernkonzepte. Schulleitende und Lehrpersonen haben sich in der Folge mit Erkenntnissen der Lehr- und Lernforschung zu Themen des pädagogischen Umgangs mit Heterogenität, des eigenverantwortlichen Lernens, der Übernahme von Verantwortung durch die Lernenden und der veränderten Rolle der Lehrpersonen auseinandergesetzt (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015). Um das Lernkonzept hin zu einem verstärkt personalisierten Lernen zu verändern, wurden andere Schulen mit ähnlichem Anliegen besucht. Ausserdem fanden Beratungen durch externe Experten und Weiterbildungen zum Thema Personalisierung statt (Projekt perLen, 2013).

Mittlerweile veranstaltet Schule A für andere Schulen Weiterbildungen zu personalisiertem Lernen. In den Medien wurde mittlerweile mehrfach über die Aktivitäten der Schule – hinsichtlich Personalisierung – berichtet. Die Schule ist inzwischen auch durch Einbindung in unterschiedliche Netzwerke oder Lernplattformen mit anderen Schulen verbunden (Projekt perLen, 2015).

PÄDAGOGISCHE GRUNDHALTUNG

Auf ihrer Homepage gibt die Schule an, dass sie sich an einem konstruktivistisch-orientierten Lernverständnis anlehnt, das Selbstwirksamkeit, soziale Eingebundenheit und Autonomieerleben der Lernenden ermöglichen möchte. Folgende Qualitätsbereiche sind im Schulkonzept erwähnt: Leistung, Umgang mit Vielfalt, Unterrichtsqualität, Verantwortung, Schulklima. Die Schule beschreibt sich als lernende Organisation [Schulhomepage, Stand: 5.3.2018]. Ergänzend wird festgehalten, dass das Selbstbewusstsein der Kinder, die Persönlichkeit der jungen Menschen, die Eigenverantwortung der Lernenden, die Fähigkeit zur Selbstkritik der Heranwachsenden und die Kreativität ihrer Lernenden wichtig sind. Lehrpersonen und Lernende sollen voneinander Akzeptanz und Toleranz, Fairness und Offenheit in der Auseinandersetzung, Solidarität und Hilfsbereitschaft, Höflichkeit und Anstand im Umgang mit anderen sowie Fröhlichkeit und Humor in der täglichen Arbeit verlangen und erwarten dürfen. Die Schule beschreibt ihre Stärken damit, teamfähig, verantwortungsbewusst, zielstrebig und qualitativ zu arbeiten (vgl. Schuldokumente).

Aussagen der Schulleitung zufolge sollen die Lernenden positive Erlebnisse mit ihrem Lernen verbinden, die sie für ein lebenslanges Lernen motivieren (Projekt perLen, 2015). Sie sollen fachliche und überfachliche Kompetenzen erwerben, Verantwortung für das eigene Lernen und

Handeln übernehmen und damit auf das Leben nach der Schule vorbereitet werden, so dass ihnen ein möglichst naht- und reibungsloser Übergang in weiterführende Schulen gelingt. Da die Lehrpersonen um die Limitationen einer vollständigen Individualisierung wissen, setzen sie differenzierende Formen wie beispielsweise „Lernen am gemeinsamen Gegenstand“ ein, wo das gemeinschaftliche Lernen in den Mittelpunkt gerückt wird (Projekt perLen, 2013).

SCHULPROGRAMM

Die Schulleitung und das Kollegium haben gemeinsam ein Schulprogramm erarbeitet, das die Kernelemente der Schule festhält (vgl. Schuldokumente). Erklärtes Ziel ist es, diese Kernelemente bei der eigenen Arbeit stets zu berücksichtigen:

- *Eigenverantwortliches, individualisiertes Lernen*: Lehrpersonen sollen den Lernstand der Lernenden aufgrund transparenter Bildungsstandards ermitteln und dazu – auf der Grundlage von Kompetenzrastern – individuell zugeschnittene Lernwege ermöglichen.
- *Heterogene Lerngruppen*: Die Schule arbeitet mit leistungsdurchmischten Gruppen in sogenannten „Lernlandschaften“. Dies soll gegenseitiges Verständnis fördern.
- *Lernlandschaften*: Der Unterricht findet sowohl in Input-Räumen statt, wo eher traditionell unterrichtet wird, wie auch in Lernlandschaften, wo Arbeit an individuellen Aufträgen stattfindet.
- *Präsenzzeiten für Lernende und Lehrpersonen*: Die Lernenden folgen einem geregelten Tagesablauf. Die Zusammenarbeit im Kollegium ist durch verbindliche Blockzeiten geregelt.
- *Lehrpersonen als Coaches*: Die Lehrpersonen sind durch eine anerkannte Ausbildung zu Coaches befähigt. Sie begleiten die Lernenden intensiv auf ihren Lernwegen, indem sie regelmässige Coaching-Gespräche führen und Kontakt zu den Eltern unterhalten.

LEITUNGSSTRUKTUR / ORGANIGRAMM – ZUSAMMENSETZUNG LEHRERSCHAFT

Die Schule wird von zwei Schulleitenden geführt. Weiter gehören gemäss Schuldokumenten circa 40 Lehrpersonen zum Team, zu dem auch mehrere Sonderpädagog/innen gehören (Projekt perLen, 2013).

TEAMARBEIT LEHRPERSONEN

Die Schule schreibt über sich, dass ihr Teamarbeit wichtig ist. Die Lehrpersonen arbeiten in verschiedenen Projekt- und Arbeitsgruppen zusammen. Dabei legen sie grossen Wert auf eine gepflegte Kommunikations- und Feedbackkultur (vgl. Schuldokumente).

Teamsitzungen finden wöchentlich statt und dauern in der Regel drei Stunden. Während dieser Sitzungen werden Aufträge unter jenen Lehrpersonen koordiniert, die gemeinsam in den Lernlandschaften arbeiten (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015).

Wie im Schulprogramm festgehalten, gibt es Feriensperrzeiten für gemeinsame Vorbereitungen. Ausserdem sind die Lehrpersonen dazu verpflichtet, zu festgelegten Zeiten an der Schule anwesend zu sein (montags, donnerstags und freitags jeweils 8.5 Stunden, dienstags 9 Stunden und mittwochs 7 Stunden).

Von 2005 bis 2012 wurde das neue Schulmodell vom Lehrerkollegium erarbeitet. Dazu wurden auch Eltern und Vertretende der Primarschule in die Erarbeitung einbezogen. Es bestand seit Beginn der Umsetzung des neuen Schulmodells ein reger Austausch mit anderen Schulen (z. B. auch durch die Beteiligung in verschiedenen Netzwerken).

Ausserdem besuchten die Lehrpersonen eine Vielzahl von Schulen in der Schweiz, England und China und nahmen an zahlreichen Symposien, Tagungen und Anlässen teil, um sich weiterzuentwickeln und sich auszutauschen (vgl. Projekt perLen, 2013).

SCHULHAUSORDNUNG / SCHULHAUSKULTUR

Angaben der Schule zufolge werden die Schulhausordnung sowie die allgemeinen Regeln an der Fallschule A gemeinsam mit den Lernenden vereinbart und danach schriftlich festgehalten. Es existieren Regeln für den allgemeinen Umgang und für das Arbeiten in offenen Lernsettings (z. B. Standardsprache sprechen, keine Smartphones benutzen, keine Mützen tragen, Kaugummiverbot, Abmelden beim Verlassen des Schulzimmers, strikte Flüsterkultur im Lernatelier etc.). Dabei setzt die Schule vor allem auf die Schaffung eines Wir-Gefühls, Lernende und Lehrpersonen sollen sich mit der Schule identifizieren können.

Die Schule gibt an, dass es Regelungen bezüglich Absenzen, Unpünktlichkeit, Vergessen von Hausaufgaben, Fehlen von Material und Missachtung der allgemeinen Regeln gibt. Ein Regelverstoss wird von der zuständigen Lehrperson in einem elektronischen Dokumentationstool festgehalten (vgl. Projekt perLen, 2013).

VERANSTALTUNGEN UND PROJEKTE

Die Schule schreibt, dass sie regelmässig erlebnisorientierte Veranstaltungen und Projekte ausserhalb der Schule organisiert (z. B. Klassen- und Skilager, Nachtwanderungen, Wintersporttage, Theateraufführungen oder Musicals).

Lernende können sich im Klassenrat und in einem sogenannten Schülerparlament engagieren und sich für das Zusammenleben in der Schule einsetzen. Im Schülerparlament wird auch die Durchführung ausserschulischer Anlässe geplant (z. B. Filmabende, Sportturniere, Schülerzeitung etc.) (vgl. Projekt perLen, 2013).

ZUSAMMENARBEIT MIT DEN ELTERN

Fallschule A legt gemäss eigener Darstellung (vgl. Schuldokumente) grossen Wert auf die offene Kommunikation mit den Eltern und die Berücksichtigung aller potentiellen Anliegen und Bedürfnisse der Erziehungsberechtigten. Die Eltern sollen bei den Entscheidungsprozessen bezüglich Schulentwicklung und Stellung in der Öffentlichkeit mitwirken. Sie werden, gemäss Aussagen des Schuladministrators, als Gesprächspartner und Ansprechpartner angesehen. Elternmeinungen werden daher bei grösseren Veränderungen in hohem Masse berücksichtigt (vgl. Projekt perLen, 2013).

Die Fallschule erwartet ihrerseits von den Eltern, dass sie Interesse am Schulalltag zeigen, regelmässig nachfragen, wie es in der Schule läuft und welche Themen behandelt werden, regelmässig das Planungsbuch ihrer Kinder konsultieren (und firmieren), für einen ruhigen und gut ausgestatteten Arbeitsplatz zu Hause sorgen und die Zeit und den Rahmen für die Erledigung der Hausaufgaben bereitstellen.

Auskünften der Schulleitung zufolge finden auf der Klassen- und Schulhausebene regelmässige institutionalisierte Elternkontakte statt (Projekt perLen, 2015). In diesem Kontext hilfreich ist das Planungsbuch, das Einblick in den aktuellen Lern- und Entwicklungsstand eines Kindes gewährt. Weiter gibt es Schulbesuchstage und Elternabende.

ÄUSSERE DIFFERENZIERUNG

RÄUME, AUSSTATTUNG

Berichten der Schule zufolge gibt es mehrere sogenannte „Lernlandschaften“ im Schulhaus. Eine Lernlandschaft besteht aus einem Lernatelier, mehreren Gruppenräumen und einem Sprechraum.

Im Lernatelier hat es für circa 50 Lernende und mehrere Lehrpersonen fixe Arbeitsplätze, die sie selber einrichten können.

Es gibt verschiedene Bereiche wie zum Beispiel die Lern- und Korrekturcke und eine kleine Bibliothek. Die Gruppenräume dienen dem Fachunterricht und bieten Sitzplätze für maximal

20 Personen. In den Gruppenräumen, auch „Input-Räume“ genannt, stehen eine Wandtafel, ein Hellraumprojektor, Moderationswände, ein Beamer und flexibles Mobiliar zur Verfügung.

Der Sprechraum ist der Ort für Diskussionen und kooperatives Lernen. Er grenzt an das Lernatelier an und verfügt über Stehtische.

Im Lernatelier stehen allen Lernenden zehn Computer, ein Kopierer, ein Drucker und eine Schneidemaschine zur Verfügung.

Fallschule A verfügt ausserdem über eine Pausenhalle, einen Pausenplatz, einen Ruheraum, mehrere Werkräume, einen Singsaal, zwei Küchen, ein Zimmer für IF (Integrative Förderung) und DaZ (Deutsch als Zweitsprache), eine Bibliothek, ein Lehrerzimmer, ein Zimmer der Schulsozialarbeit, ein Hauswartzimmer und ein Zimmer der Schulleitung (vgl. Projekt perLen, 2013).

EINTEILUNG DER SCHÜLERSCHAFT

Die Schülerinnen und Schüler werden in Jahrgangsklassen (sogenannte Stammklassen) eingeteilt. Jeder Jahrgang besteht aus drei Klassen zu circa 18 Schülerinnen und Schülern. Diese drei Klassen mit insgesamt circa fünfzig Schülerinnen und Schülern bilden gemeinsam eine Lernlandschaft.

EINTEILUNG IN ABTEILUNGEN A ODER B

Jeder Schüler und jede Schülerin wird aufgrund einer Gesamtbeurteilung anlässlich eines Gesprächs zwischen der Klassenlehrperson der Primarstufe und den Eltern einer entsprechenden Abteilung der Oberstufe zugeteilt. Bei Schule A wird unterschieden zwischen Abteilung A (höhere Abteilung für stärkere Schülerinnen und Schüler) und Abteilung B (tiefere Abteilung für schwächere Schülerinnen und Schüler) (Projekt perLen, 2013).⁴¹

Den Lehrpersonen zufolge wechseln die meisten Lernenden die Abteilung innerhalb ihrer dreijährigen Oberstufenschulzeit nur äusserst selten (Projekt perLen, 2013).

⁴¹ Neben diesen zwei Abteilungen A oder B steht Kindern mit Sonderschulstatus noch eine dritte Abteilung C zur Verfügung. Die Abteilung A entspricht in vielen anderen Schweizer Gemeinden heute noch der sogenannten „Sekundarschule“, Abteilung B der sogenannten „Realschule“.

EINTEILUNG IN ABTEILUNGEN

Die Schülerinnen und Schüler werden in Schule A in Abteilungen eingeteilt: Abteilung A = grundlegende Ansprüche, Abteilung B = erhöhte Ansprüche. Unabhängig von ihrer Abteilungszuteilung werden die Schülerinnen und Schüler in maximal drei von vier Fächern (Mathematik, Deutsch, Französisch und Englisch) in sogenannte Anforderungsstufen eingeteilt (vgl. <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/senkundarschule.html>) (I = hohe Anforderungen, II = mittlere Anforderungen, III = tiefe Anforderungen).

Die Zuteilung zu den Anforderungsstufen ist flexibel, d.h. in jedem neuen Semester wird die Anforderungsstufe überprüft und wenn sich die Leistungen der Lernenden verändert haben, wird die Zuteilung angepasst. Den Lehrpersonen zufolge finden häufige Wechsel zwischen den Anforderungsstufen statt (Projekt perLen, 2013).

UNTERRICHTSGESTALTUNG: INPUT UND SELBSTSTÄNDIGE LERNARBEIT

Die Schule beschreibt ihre Unterrichtsgestaltung in ihren Dokumentationen als ein kombiniertes Verfahren von Input-Sequenzen und selbstständigen Lernphasen [Schulhomepage, Stand: 16.6.2018]. Ziel ist, das selbstständige und selbsttätige Lernen systematisch zu ermöglichen und zu fördern. Lernende sollen dabei durch gezielte Instruktionen und eine abgestimmte Lernbegleitung individuell bei ihren Lernaufträgen unterstützt werden.

INPUT

Den Schuldokumenten ist zu entnehmen, dass die Schülerinnen und Schüler in den Fächern Mathematik, Deutsch, Französisch und Englisch wöchentlich mindestens eine, manchmal zwei sogenannte „Input-Lektionen“ besuchen. In diesen „Input-Lektionen“ werden die Lernenden in ihrer jeweiligen Niveaugruppe (I, II oder III) an bestimmte Lerninhalte resp. Lernaufgaben herangeführt. Die Fachlehrperson instruiert die Lernenden zu bestimmten Aufträgen (z. B. des Aufgabendossiers). Nach Selbstbeschreibung der Schule legt dieses Prozedere die Grundlage für eine individuelle Weiterbearbeitung der Lernaufträge im Lernetelier, wo die Lehrperson auch als Lerncoach agiert (Projekt perLen, 2015).

Weitere Fächer wie Musik, Sport, Hauswirtschaft und Zeichnen finden in Kursen statt, bei denen die Lerngruppen heterogen zusammengesetzt sind.

SELBSTSTÄNDIGE LERNARBEIT

Die selbstständige Lernarbeit findet in der sogenannten Lernlandschaft statt, welche sich aus dem Lernatelier mit individuellen Arbeitsplätzen, den Gruppenräumen und dem Sprechraum zusammensetzt. Während der selbstständigen Lernarbeit findet die individuelle Arbeit an den Arbeitsaufträgen sowie projektartiges und kursorisches Arbeiten statt. Eine für das erfolgreiche Lernen essenzielle Regel ist, dass im Lernatelier nur geflüstert wird (vgl. Homepage der Schule).

INDIVIDUELLE STUNDENPLÄNE

Da jeder Schüler resp. jede Schülerin in einer bestimmten Abteilung und je nach Fach in unterschiedlichen Leistungsniveaus ist, ergeben sich individuelle Stundenpläne.

INNERE DIFFERENZIERUNG

LERNBEGLEITUNG, LERNCOACHING

Den eingereichten Schuldokumenten ist zu entnehmen, dass alle Lernenden einer „Stammklasse“ und einem sogenannten „Lerncoach“ zugeteilt sind. Der Coach bietet vornehmlich Hilfe zur Selbsthilfe. Im Abstand von drei Wochen findet jeweils ein Coaching-Gespräch von circa 15 Minuten zwischen Lernenden und Lerncoach statt. Es werden fachliche Themen, Lernverhalten, Arbeits- und Sozialverhalten, Verbindlichkeiten und Zielvereinbarungen thematisiert (Projekt perLen, 2013). Im bereits erwähnten individuellen Planungsbuch können die Lernenden Gedanken zu ihren aktuellen Lernzielen festhalten, Hausaufgaben und Arbeitsschritte notieren sowie ihre eigene Arbeit reflektieren und bewerten. In diesem Buch finden sich auch die Coaching-Protokolle, weswegen die Schulleitung wünscht, dass das Buch regelmässig von den Eltern konsultiert und firmiert wird (Fragebogen Fachlehrpersonen, Projekt perLa, 2016)

Die Lehrpersonen verwenden mehrere Online-Plattformen zur Verwaltung von Lernwegen und zur Koordination und Administration von Arbeiten innerhalb des Teams.

Ein Online-Tool mit Strichcode- und Scansystem dient den Lehrpersonen zur Verwaltung der Lernaufgaben. Sämtliche Erarbeitungsschritte der Lernenden können dokumentiert werden, was der Lehrperson dabei hilft, den Überblick über die verschiedenen Lernschritte der Schülerinnen und Schüler zu behalten. Ausserdem können Verhaltens- und Noteneinträge

sowie Absenzen notiert werden. Schulangaben zufolge dienen diese Einträge den Klassenlehrpersonen als Gesprächsgrundlage für die Coaching- und Elterngespräche.

Die Lernenden dürfen auf die Plattform zugreifen, um sich über ihren Aufgaben- und Lernstand zu informieren. Dokumentieren und ändern können jedoch ausschliesslich die Lehrpersonen.

UMGANG MIT INHALTEN, ZIELEN UND LERNWEGEN

Selbstbeschreibungen der Schule zufolge erhalten Schülerinnen und Schüler je nach Unterrichtsfach und angepasst an ihr Leistungsniveau ihre Aufgabenpläne (Projekt perLa, 2015). Das Mass an Differenzierung variiert je nach Fachlehrperson. In Mathematik verfolgen alle Schülerinnen und Schüler einer Leistungsstufe dieselben Lernziele auf unterschiedlichen Anforderungsstufen. Differenzierung erfolgt hier also in Anforderung, Vorgehensweise und individuellen Erwartungen (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015).

LEHRMITTEL

Schulberichten zufolge findet im Fach Mathematik das Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“ (Lehrmittelverlag Zürich) Verwendung. Die Fachlehrpersonen Mathematik berichteten in den Lehrpersoneninterviews darüber, dass sich das Lehrmittel gut eignet, um mit verschiedenen Leistungsniveaus zu arbeiten (Projekt perLen, 2015). In Fallschule A haben die Fachlehrpersonen Mathematik, basierend auf dem obligatorischen Lehrmittel, zu jedem Thema pro Leistungsniveau einen Arbeitsplan mit entsprechendem Aufgabendossier erstellt. Diese Arbeitsdossiers werden in Fachteams entwickelt und stehen allen Fachlehrpersonen zur Verfügung.

PERSONALISIERUNGSGRAD DER SCHULE

Im Rahmen des perLen-Projekts werden Schulen untersucht, die sich an „personalisierten Lernkonzepten“ orientieren. In der Online-Befragung der Lehrpersonen wurde erhoben, wie personalisiert Lehrpersonen und Schulleitende ihren eigenen Unterricht bzw. ihre Schule einschätzen (Projekt perLen, 2017). Zu diesem Zweck wurden sie zu personalisierten Lernkonzepten (Online-Befragung t2/t3) befragt. Folgende Fragen wurde gestellt (Antwortformat: ++ eher stark (4), + (3), - (2), -- kaum (1)):

- Wie stark orientiert sich Ihre Schule an personalisierten Lernkonzepten? (per_or_1)

Durch Analyse der Angaben zur obigen Frage konnte für jede Schulen der Personalisierungsgrad errechnet werden. Anhand der Bestimmung des Personalisierungsgrades

wurden die Schulen einer Personalisierungsgruppe zugeteilt: sehr stark (1), stark (2), moderat (3) personalisiert. Die Schule A gehört zur Gruppe der stark personalisierten Schulen.

LEHRPERSONENPORTRAITS UND SCHÜLER*INNENPORTRAITS

Die Daten beruhen auf Selbstangaben. Mittels Dokumentenanalyse wurden Informationen zu ausgewählten Themen zusammengefasst.⁴²

In den *Lehrpersonenportraits* wird zu den Themen *Unterrichtsgestaltung, Binnendifferenzierung/Individualisierung, Zusammenarbeit im Lehrpersonen-Team* und *Selbstwahrnehmung des eigenen Unterrichts* berichtet.

In den *Schüler*innenportraits* (Zielschüler*in 1, 2 und 3) werden *Verhalten im Unterricht, wahrgenommene Hilfe der Lehrpersonen, Differenzierung, Klassenklima/ Schulklima* und *Arbeit am Computer* dargestellt.

LEHRPERSON A1: KLASSENLEHRPERSON UND LERNCOACH

Die Mathematiklehrperson ist mittleren Alters und verfügt über mehr als 10 Jahre Unterrichtserfahrung. Sie ist Regellehrperson in Mathematik und unterrichtet ein Teilzeitpensum. Sie unterrichtet in mehreren Lerngruppen Mathematik, Naturkunde, Gestalten, Musik und Sport auf allen Stufen der Oberstufe. Die Lehrperson gibt an, dass sie für individuelle Lernunterstützung, Vor- und Nachbereitung des Unterrichts, Korrekturen, Kommunikation mit Eltern und für die individuelle Diagnostik mehrere Stunden pro Woche aufwendet (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

Die durchschnittliche Klassengrösse beträgt 17 Lernende. In ihrer Klasse gibt es drei Lernende mit sonderpädagogischem Bedarf.

⁴² Die Informationen der Lehrpersonenportraits und der Schüler*innenportraits stammen aus folgenden Datenquellen:

- perLen-Online-Fragebogen Schüler t1-t3 (Projekt perLen, 2013, 2014): Fragen zum Unterricht, zu Lehrpersonen, zum Lernen, Fühlen und Verhalten (Stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht; Häufig – manchmal – selten – nie; Trifft zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nie zu).
- perLen-Online-Fragebogen Lehrpersonen t1-t3 (Projekt perLen, 2013, 2014, 2015): Fragen zur Schule, zum Unterricht, zur inneren Differenzierung, zum selbstgesteuerten Lernen, zu Zusammenarbeit, Schulklima, Befindlichkeit und Unterrichtsentwicklung (Stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht; Häufig – manchmal – selten – nie; Trifft zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nie zu).
- perLa-Fragebogen Schüler (Projekt perLa, 2016): 30 Items zum Lernen in der selbstständigen Arbeit und zur Arbeit mit Aufgaben (stimmt genau – stimmt eher – stimmt eher nicht – stimmt gar nicht) und drei offene Fragen zum Lernen in selbstständiger Lernerarbeit.
- perLa-Fragebogen Fachlehrpersonen (Projekt perLa, 2016): Die Lehrpersonen beantworten Fragen im offenen Frageformat zur Gestaltung ihres Aufgabenangebotes.

Die Lehrperson gibt an, dass das wichtigste Ziel in nächster Zeit die Förderung des selbstständigen Lernens sei (Projekt perLen, 2013, 2015).

UNTERRICHTSGESTALTUNG

Die Lehrperson A1 sagt über sich, sie setze verschiedene Unterrichtsformen wie Plenums- und Frontalunterricht ein, bediene sich aber auch bei der Plan- und Werkstattarbeit. In ihrem Unterricht gäbe es sowohl Freiarbeit, Arbeit in Lernpartnerschaften wie auch individuelle Stillarbeit. Mehrmals pro Woche biete sie individuelles fachliches Lerncoaching an. Sie setzt Schülerinnen und Schüler fast täglich als Lernhelfer*innen oder Tutoren ein und arbeitet eng mit Therapeuten, Sozialarbeitenden und den Eltern zusammen. Selten konsultiert sie auch den schulpsychologischen Dienst oder Speziallehrpersonen (Projekt perLen, 2013, 2015).

Bei Aufgaben hält sich die Lehrperson nach eigenen Angaben jeweils zurück und lässt die Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig arbeiten. Diese Zeit nutzt sie zur gezielten individuellen Förderung fachlicher Kompetenzen, steht den Schülerinnen und Schülern aber jederzeit als Ansprechperson zur Verfügung. Zudem stellt sie den Lernenden verschiedene Lern- und Arbeitshilfen zur Verfügung, bei welchen sie sich selbstständig bedienen können (Projekt perLen, 2013, 2015).

Nach Ansicht der Lehrperson arbeiten Kinder besser, wenn sie ihr Lernen und ihre Lernwege selber bestimmen können. Deswegen macht sie ihnen möglichst wenige Vorgaben zur Strukturierung ihres Lernens. Es ist ihr wichtig, die Inhalte klar und strukturiert anzubieten, damit die Schülerinnen und Schüler erkennen, weshalb sie etwas lernen sollen und was sie am Schluss der Unterrichtsreihe können müssen. Der eingeführte Stoff wird durch automatisierendes Üben gefestigt und später im Transfer auf Anwendungsaufgaben gefestigt. Durch Nachfragen und Kontrollen verschafft sich die Lehrperson ein Bild davon, ob die Schülerinnen und Schüler den Stoff verstanden haben, leitet daraus Folgen für den weiteren Unterricht ab und gibt gezielte Rückmeldungen über den Lernfortschritt sowie das Lernverhalten. Soziales, gemeinschaftliches und kooperatives Lernen ist ihr wichtig. Zudem setzt sie auf problemorientiertes, problemlösendes Lernen und bringt die Schülerinnen und Schüler dazu, über ihr Lernen zu reflektieren (Projekt perLen, 2013, 2015).

BINNENDIFFERENZIERUNG / INDIVIDUALISIERUNG

Die Lehrperson A1 stimmt die Lernziele auf die individuellen Voraussetzungen und Fähigkeiten ab. Den leistungsstarken Schülerinnen und Schülern werden grössere Freiräume

bei der Strukturierung ihres Lernprozesses eingeräumt als den schwachen. Nach Angaben der Lehrperson wird sowohl für leistungsstarke wie für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler stets Zusatzmaterial bereitgestellt (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Auch die Hausaufgaben sind differenziert und alle Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, die ihnen gesetzten Lernziele zu erreichen. Die Lehrperson gibt an, den Schülerinnen und Schülern beim Aufteilen des Lernstoffes in angemessene Portionen sowie beim Planen der Lern- und Arbeitsprozesse zu helfen. Die Schülerinnen und Schüler schätzen ihre Lern- und Arbeitsprozesse sowie die Lernergebnisse anhand von Beurteilungskriterien selbst ein (Projekt perLen, 2013, 2015).

ZUSAMMENARBEIT IM LEHRPERSONEN-TEAM

Nach eigenen Angaben tauscht sich die Lehrperson mit anderen Lehrpersonen über ihre Unterrichtserfahrungen aus, diskutiert Leistungs- und Verhaltensprobleme oder -fortschritte der einzelnen Schülerinnen und Schüler und Klassenprobleme. Auch die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien, Zielvorgaben oder Beurteilungen erfolgt oft in Teamarbeit (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

SELBSTWAHRNEHMUNG DES EIGENEN UNTERRICHTS

Die Lehrperson A1 sagt über ihren Unterricht, dass die Schülerinnen und Schüler mehrheitlich motiviert sind und auch dann an den Aufgaben arbeiten, wenn keine Lehrperson anwesend ist. Sie gibt an, dass im Schulzimmer eine produktive Lernatmosphäre herrscht und die Schülerinnen und Schüler ein gutes Verhältnis untereinander haben. Lehrperson und Schülerinnen und Schüler begegnen einander mit Respekt und pflegen einen vertrauensvollen Umgang miteinander (Projekt perLen, 2013, 2015).

ARBEIT MIT DIGITALEN MEDIEN

Sowohl die Lehrperson als auch die Schülerinnen und Schüler nutzen den Computer fast täglich im Unterricht. Das Thema Computer und Internet ist an der Schule von grosser Relevanz und wird von der Schulleitung entsprechend unterstützt. Die Lehrperson empfindet das Üben und Wiederholen von grundlegenden Inhalten mit ICT als eher effektiv. Zudem fällt damit das Ausgleichen von Lerndefiziten der Schülerinnen und Schüler leichter (Projekt perLen, 2013, 2015).

LEHRPERSON A2: KLASSENLEHRPERSON UND LERNCOACH

Die Lehrperson A2 hat mittleres Alter und unterrichtet seit 11 Jahren an der Schule (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie ist die „Stammklassen-Lehrperson“ der drei Zielschüler*innen und arbeitet im Vollzeit-Pensum. Sie unterrichtet verschiedene sprachliche Fächer. Ihre Klasse umfasst 15 Schülerinnen und Schüler, drei davon erhalten sonderpädagogische Massnahmen. Nach Angaben der Lehrperson befinden sich im Klassenzimmer acht Computer, die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehen (Projekt perLen, 2013, 2015, t1). Am wichtigsten ist ihr nach eigener Aussage, grössere Zusammenhänge zu vermitteln und den Schülerinnen und Schülern den Bogen aufzuzeigen, der die einzelnen Lerneinheiten miteinander verbindet. Zudem möchte sie die Schülerinnen und Schüler zu konstanter Arbeit in kleinen Schritten in den verschiedenen Lernbereichen motivieren (Projekt perLen, 2013, 2015, t1). Es ist ihr gemäss eigenen Angaben äusserst wichtig, dass der Anteil der Sprechzeit der Schülerinnen und Schüler im Unterricht erhöht wird (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Zudem möchte sie die Arbeitshaltung und die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler verbessern (Projekt perLen, 2013, 2015 t2).

UNTERRICHTSGESTALTUNG

Die Lehrperson A2 berichtet, dass der Unterricht in offenen Lernsettings erhöhte Planarbeit von den Lernenden erfordert. Individuelle Schüler*innenarbeit, aber auch Gruppenunterricht sind gemäss der Lehrperson häufig anzutreffen. Die Schülerinnen und Schüler können sich unterschiedlicher Lern- und Arbeitshilfen bedienen und erhalten gezielte Zusatzaufgaben, wenn sie etwas nicht verstanden oder aber wenn sie besonders schnell gearbeitet haben. Die Lehrperson gibt an, den Schülerinnen und Schülern während der Aufgaben als Ansprechperson zur Verfügung zu stehen und die Zeit zur gezielten individuellen Förderung fachlicher Kompetenzen zu nutzen. Gemäss eigenen Angaben im Fragebogen fällt es ihr nicht so leicht, sich zurückzuhalten und die Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig arbeiten zu lassen (Projekt perLen, 2013, 2015).

Sie sagt über sich, dass ihr der Lernprozess wichtiger sei als das Erbringen der Leistung oder die Lösung. Das Etablieren eigener Denkwege spielt für sie eine zentrale Rolle. Dazu eignet sich das Lösen von Problemlöseaufgaben, Rätsel- oder Experimentieraufgaben gut (perLa-Fragebogen, Projekt perLa 2016). Wie aus dem Fragebogen ersichtlich wird, ist es der Lehrperson A2 wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler reflektieren können. Sie sollen fähig sein, den eigenen Lernstand zu beurteilen und die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse anhand von Beurteilungskriterien einzuschätzen. Auch die Lernergebnisse sollen mithilfe von

Beurteilungskriterien eingeschätzt werden können. Weiter sollen die Lernenden wissen, wie und wann sie die Lernstrategien effizient einsetzen können und sie sollen beurteilen können, ob sie damit die Lernziele erreicht haben (Projekt perLen, 2013). Nach eigenen Angaben honoriert die Lehrperson die individuellen Fortschritte der Schülerinnen und Schüler bei der Leistungsbeurteilung (ebd.).

Die Lehrperson A2 berichtet, dass sich für sie eine gute Lehrperson durch besonders hohes, unterstützendes Engagement auszeichnet, das dazu beiträgt, dass alle Kinder in der Schule erfolgreich sein können und auch daran glauben, schulisch gut zu sein. Auch die Beziehung zu ihren Schülerinnen und Schülern ist ihr nach eigenen Angaben sehr wichtig und sie findet, dass dafür Zeit und Energie investiert werden sollte. Die Lehrperson A2 ist der Meinung, dass den Schülerinnen und Schülern verständlich gemacht werden soll, was sie am Schluss einer Stoffeinheit können müssen und auch, wozu sie das lernen sollen. Durch Nachfragen und Kontrollen verschafft sich die Lehrperson A2 ein Bild darüber, ob die Schülerinnen und Schüler den Stoff verstanden haben und gibt ihnen regelmässig Rückmeldungen über Lernfortschritte und Lernverhalten (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie gibt an, dass ihr das Vermitteln von Lernstrategien ein wichtiges Anliegen ist (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Sie findet nicht, dass Schülerinnen und Schüler in einem Lernklima mit hoher Selbstbestimmung und mit geringem Zeit- und Notendruck am besten lernen (ebd.).

BINNENDIFFERENZIERUNG / INDIVIDUALISIERUNG

Nach Aussagen der Lehrperson A2 wird eine Abstimmung der Lerngegenstände auf die individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler bereits durch die Einteilung in die Anforderungsstufen vorgenommen. In einigen Fällen können die Schülerinnen und Schüler ihre Lernziele selbst festlegen, indem sie zwischen verschiedenen Aufgaben wählen oder selbst bestimmen können, wieviel und wie gut sie etwas lernen möchten. Die Lehrperson A2 bereitet Aufgabendossiers vor, welche die Schülerinnen und Schüler selbstorganisiert lösen und sich in das Thema vertiefen können. Bei Problemlöseaufgaben können die Schülerinnen und Schüler den Schwierigkeitsgrad wählen (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Bei Prüfungen bietet sie meist keine unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade an. Allerdings können die Themen, Aufgaben und Lesetexte wie auch die Sozialform beim Lernen in den Arbeitsphasen von den Lernenden selbst gewählt werden. Als Lerncoach erwartet sie mehr von leistungsstarken Schülerinnen und Schüler, denen sie Extraaufgaben stellt, um sie herauszufordern (Projekt perLen, 2013, 2015).

ZUSAMMENARBEIT IM LEHRPERSONEN-TEAM

Die Lehrperson A2 berichtet, dass sie fast täglich mit anderen Regellehrpersonen und auch mit der Teamteachinglehrperson, mit Speziallehrpersonen, mit schulischen Heilpädagogen und Sozialarbeitenden zusammenarbeitet. Die Lehrperson gibt an, dass sie sich mit diesen bezüglich Terminen (z. B. zu ausserordentlichen Aktivitäten, Exkursionen, Elternarbeit, etc.) abspricht, Unterrichtsmaterialien und -erfahrungen austauscht und über Leistungs- und Verhaltensprobleme einzelner Schülerinnen und Schüler diskutiert. Im direkten Gespräch werden auch häufig Probleme bei der Arbeit oder persönliche Unzufriedenheiten besprochen (Projekt perLen, 2013, 2015).

Gemäss Angaben der Lehrperson wäre es für schwache Schülerinnen und Schüler von Vorteil, wenn Teamteaching oder Klassenassistenz für sie öfters bereitgestellt würde, da die von ihnen benötigte Unterstützung oft nicht ausreichend vorhanden ist (perLa-Fragebogen).

SELBSTWAHRNEHMUNG DES EIGENEN UNTERRICHTS

Die Lehrperson A2 sagt, dass in ihrem Unterricht grundsätzlich eine eher produktive Lernatmosphäre herrscht, in der die Schülerinnen und Schüler auch zum Lernen motiviert sind und Mobbing kaum eine Rolle spielt. Gemäss eigenen Angaben kennt sie als Lerncoach die lernrelevanten Verhaltensweisen (Konzentration, Ausdauer, Sorgfalt) und Motivationslagen (Lernfreude, Desinteresse, Ehrgeiz) der Schülerinnen und Schüler und geht individuell auf sie ein. Ihrer Meinung nach herrscht zwischen ihr und den Schülerinnen und Schülern ein vertrauensvoller und respektvoller Umgang.

ARBEIT MIT DIGITALEN MEDIEN

Die Lehrperson sagt von ihrem Unterricht, dass das Lernen häufig computergestützt stattfindet. Ihren Angaben zufolge nutzen die Schülerinnen und Schüler eine Online-Plattform, welche die Lehrperson selbst allerdings bei der Arbeit mit den Schülerinnen und Schülern eher wenig braucht. Sie ist der Meinung, dass die Computerinfrastruktur der Schule gut geeignet ist, um Inhalte abzulegen. Differenzierung sei mit den digitalen Medien gut möglich (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Nach den Angaben der Lehrperson steht die Schulleitung eindeutig hinter dem Einsatz digitaler Medien in der Schule (Projekt perLen, 2013, 2015).

SCHULE A, ZIELSCHÜLER A1 (AZS1)

Der Schüler ist zum Zeitpunkt t1 (Projekt perLen, 2013) 14 Jahre alt und besucht die 9. Klasse in der Abteilung B mit Anforderungsstufe III (tiefstes Niveau) in Mathematik. Da Deutsch nicht seine Muttersprache ist, spricht er zu Hause nur selten oder nie Hochdeutsch oder Schweizerdeutsch. Der Schüler AZS1 gibt im Fragebogen an, dass er zuhause keine oder eher wenige Bücher besitzt (Projekt perLen, 2013, 2015). Im Fach Mathematik hatte er die Zeugnisnote 5.5 (Projekt perLen, 2013, 2015).⁴³ Im Klassencockpit-Test Mathematik hat er an beiden Testungen (t1 und t2) die Note 3.5 erreicht (Projekt perLen, 2013, 2015).⁴⁴ Er gibt an, dass er sich in der Schule mehr anstrengen könnte, doch die eigene Motivation sei gering. Der Schüler AZS1 hat Angst davor, Fehler zu machen oder etwas nicht zu können. Zeitplanung findet er eher nicht wichtig. Er schätzt seine eigenen Fähigkeiten als hoch ein und traut sich viel zu (Projekt perLen, 2013, 2015).

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Nach eigenen Angaben arbeitet der Zielschüler gerne für sich allein und versucht, schwierige Aufgaben selbstständig zu lösen. Er sagt über sich, dass er jeden Tag mit dem Wochenplan im Lernatelier arbeitet. Was er lernt und wie er die Zeit dafür einteilt, kann er fast immer selbst wählen.

Er macht kaum Zeitpläne und überprüft deren Einhaltung auch nicht (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Eigenen Angaben des Schülers zufolge beteiligt er sich nur etwa einmal im Monat an Diskussionen. Er hilft oft anderen Lernenden, holt sich aber selten Hilfe bei anderen Schülerinnen und Schülern. Er gibt an, seine Arbeiten/Lösungen fast immer selbst zu korrigieren. Oftmals weiss er nicht genau, was er machen soll und womit er am besten beginnen sollte (Projekt perLen, 2013, 2015).

Der Schüler sagt über sich, dass er meist konzentriert arbeitet und sich freut, wenn er den Lernstoff verstanden hat oder etwas Neues gelernt hat. Die Regeln sind für ihn klar, allerdings langweilt er sich oft. Der Schüler gibt an, dass er im Fach Mathematik gut ist und ihm dies viel bedeutet. Ebenfalls findet er Mathematik nach eigenen Angaben einfach (Projekt perLen, 2013, 2015).

⁴³ Notenskala in der Schweiz: 6 = Lernziel sehr gut erreicht, 5 = Lernziel gut erreicht, 4 = Lernziel genügend erreicht, 3 = Lernziel ungenügend erreicht, 2 = Lernziel schwach erreicht, 1 = Lernziel schlecht erreicht.

⁴⁴ Der Klassencockpit-Test ist ein Orientierungs- resp. Leistungstest, welcher in verschiedenen Schweizer Kantonen ein- oder mehrmals im Jahr eingesetzt wird. Der Test wurde im perLen-Projekt in den Jahren 2013 und 2015 in den Bereichen Mathematik und Deutsch zur Leistungserfassung eingesetzt.

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Der Schüler AZS1 gibt im Fragebogen an, dass sich die Lehrpersonen Zeit nehmen, ihm Dinge zu erklären, welche er nicht verstanden hat und ihm Tipps geben und verschiedene Möglichkeiten aufzeigen, wie er besser lernen könnte (Projekt perLen, 2013, 2015). Er berichtet weiter, dass sich die Lehrpersonen nicht über die Fehler der Schülerinnen und Schüler ärgern. Sie wollen, dass die Lernenden sich selbst Ziele setzen. Die Lehrpersonen geben AZS1 zufolge auch schwierige Aufgaben, bei denen die Schülerinnen und Schüler Zeit zum Überlegen brauchen. Den Lehrpersonen ist es laut Fragebogen wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler den Stoff und die Lösungswege verstanden haben, bevor die nächste Aufgabe in Angriff genommen wird. Der Schüler gibt an, dass er die Lehrpersonen als hilfsbereit empfindet (Projekt perLen, 2013, 2015). Wenn er in einem Test nicht gut war, bezieht er die schlechtere Beurteilung nicht auf sich, sondern findet, dass die Lehrperson den Stoff nicht gut erklärt hat oder dieser zu schwierig war (Projekt perLen, 2013, 2015). Den Unterricht empfindet der Schüler als zu laut, so dass er oft nicht gut arbeiten kann (Projekt perLen, 2013, 2015).

DIFFERENZIERUNG

Angaben im Fragebogen zufolge legt der Zielschüler gemeinsam mit der Lehrperson Lernziele fest und bespricht mit der zuständigen Fachlehrperson, ob diese erreicht wurden (Projekt perLa, 2016).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Der Schüler sagt über sich, dass er leicht Freunde findet in der Schule und sich eher wohl fühlt (Projekt perLen, 2013, 2015). Wenn er ein Problem beim Lernen hat, kann er sich immer auf die Hilfe seiner Freunde verlassen. Nach eigenen Angaben arbeitet er eher gerne mit seinen Mitschülerinnen und Mitschülern zusammen (Projekt perLen, 2013, 2015).

ARBEIT AM COMPUTER

Der Schüler berichtet, dass er fast jeden Tag allein am Computer arbeitet. Oftmals kann er selbst entscheiden, was er am Computer lernt. Nach seinen Aussagen wird eigentlich nie in Gruppen am Computer gearbeitet. Beim computergestützten Lernen arbeiten die Schülerinnen und Schüler der Lerngruppe im Allgemeinen besser und es gibt weniger Störungen als beim Lernen ohne Computer. Der Schüler AZS1 gibt an, dass ihn Computer eher interessieren und er gerne

daran arbeitet und gar nicht merkt, wie die Zeit vergeht (Projekt perLen, 2013, 2015). Zuhause benutzt er den Computer fast täglich (vgl. ebd.).

SCHULE A, ZIELSCHÜLERIN A2 (AZS2)

Die Schülerin (AZS2) ist zum Zeitpunkt t1 (perLen, 2013) 15 Jahre alt und besucht die 9. Klasse (Projekt perLen, 2013, 2015) in der Abteilung B auf der dritten, also tiefsten Anforderungsstufe in Mathematik. In diesem Fach hat sie zum Zeitpunkt t1 die Zeugnissnote 5. Im Klassencockpit-Test Mathematik hat sie zum Zeitpunkt t1 die Note 3 und zum Zeitpunkt t2 die Note 3.25 erreicht (vgl. ebd.). Deutsch ist ihre Muttersprache. Zu Hause gibt es eher wenige Bücher. Sie hat manchmal Angst davor, Fehler zu machen und findet es wichtig, den Lernstoff gut zu verstehen. Grundsätzlich geht sie gerne zur Schule, empfindet das Lernen aber eher als Qual. Es ist ihr wichtig, in der Schule gut zu sein, deshalb strengt sie sich auch an (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Ihrer eigenen Einschätzung nach könnte sie sich mehr anstrengen (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie schätzt sich nicht als schüchtern ein und stört manchmal den Unterricht. Ihre Meinung kann sie gut ausdrücken und fragt nach, wenn sie etwas nicht versteht (Projekt perLen, 2013, 2015). Am besten lernt sie nach eigenen Angaben, wenn sie die Aufgaben auf ihre eigene Art lösen kann (vgl. ebd.).

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Nach eigenen Angaben arbeitet die Schülerin im Lernatelier mit ihrem Wochenplan/Lernplan/Tagesplan. Die Zeit kann sie sich dort selbst einteilen und sie kann auswählen, mit wem sie arbeiten möchte. Sie gibt an, dass sie Ziele fast nie im Lernjournal festlegt und dass sie auch nicht überprüft, ob sie die Ziele erreicht habe.

Die Regeln im Unterricht sind ihr klar und sie weiss, welche Konsequenzen folgen können bei einer Nicht-Einhaltung. Oftmals weiss sie im Unterricht nicht genau, womit sie am besten beginnen soll. Die Lösungen der Aufgaben korrigiert sie zum Schluss jeweils selbst.

Die Schülerin gibt an, dass sie sich teilweise langweilt, sich aber gut fühlt, wenn sie etwas Neues gelernt hat. Wenn sie in einem Test nicht gut war, dann liegt es ihrer Einschätzung nach an ihr und nicht an der Lehrperson. Die Schülerin berichtet ausserdem, dass sie gut ist in Mathematik und ihr dieses Fach leichtfällt. Sie gibt an, dass ihr Mathematik wichtig ist und sie in diesem Fach schnell lernt (Projekt perLen, 2013, 2015).

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Gemäss Angaben der Schülerin wird die Arbeit ein- bis zweimal pro Woche mit der Lehrperson besprochen. Wenn sie Dinge nicht verstanden hat, kann sie auf die Hilfe der Lehrperson zählen, die sich Zeit nimmt, ihr die Dinge zu erklären und Tipps zum besseren Lernen gibt. Die Lehrpersonen wissen gemäss der Schülerin, was sie kann und sie merken, wenn Unterstützung nötig ist. Wenn die Leistungen abfallen oder sich verbessern, teilen die Lehrpersonen es ihr mit und finden es nicht schlimm, wenn Fehler gemacht werden. Die Lehrpersonen möchten, dass die Schülerinnen und Schüler sich selbst Ziele setzen und überprüfen, was sie schon können und dass die Schülerinnen und Schüler ihr Lernen reflektieren (Projekt perLen, 2013, 2015). Nach Selbstangaben der Schülerin besprechen die Schülerinnen und Schüler ihre persönlichen Lernziele gemeinsam mit der Lehrperson. Wenn die Schülerin eine Frage hat, holt sie sich Hilfe bei der Lehrperson (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Nach Angaben der Schülerin geben die Lehrpersonen Aufträge, welche auf verschiedene Arten bearbeitet werden können und zum Nachdenken anregen (Projekt perLen, 2013, 2015).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Die Schülerin gibt an, dass sie sich bei Schwierigkeiten mit einer Aufgabe stets auf die Hilfe ihrer Freundinnen verlassen kann. Ihren Angaben im Fragebogen zufolge ist es für sie nicht schwer, an der Schule Freunde zu finden. Sie arbeitet gerne mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern zusammen (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie berichtet, dass sie sich nicht einsam erlebt und sich grundsätzlich eher wohl in der Schule fühlt (Projekt perLen, 2015).

SCHULE A, ZIELSCHÜLERIN A3 (AZS3)

Die Schülerin AZS3 ist zum Zeitpunkt t1 (Projekt perLen, 2013) 13 Jahre alt und in der 9. Klasse (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie ist in der Abteilung B auf der dritten, also tiefsten Anforderungsstufe in Mathematik. Zuhause gibt es etwa ein Regal voller Bücher (Projekt perLen, 2013, 2015). Im Fach Mathematik hatte die Schülerin zu beiden Zeitpunkten die Note 4 (vgl. ebd.). Im Klass Cockpit-Test im Fach Mathematik hat sie zum Zeitpunkt t1 die Note 2.75 und zu t2 die Note 3 erreicht. Ihr ist es wichtig in der Schule gut zu sein, sie geht gerne zur Schule und empfindet Lernen als cool. Was sie in der Schule lernt ist ihr wichtig. Sie ist eher schüchtern und traut sich nicht so viel zu (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie findet, dass sie in der Schule viel neues Wissen erlangen kann und gut auf ihren weiteren Lebensweg vorbereitet wird.

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Nach eigenen Angaben arbeitet sie im Unterricht mit dem Wochenplan/Lernplan/Tagesplan im Lernatelier. Sie berichtet, dass sie fast täglich selbst entscheiden kann, was sie lernt und dass sie sich die Zeiten mehrheitlich selbst einteilen kann. In das Lernjournal schreibt sie praktisch nie und weiss, dass sie dadurch die Dokumentation ihres Lernstandes vernachlässigt (Projekt perLen, 2013, 2015).

Nach ihren Selbstangaben sind die Unterrichtsregeln und die Konsequenzen bei Nichteinhalten für alle klar. Sie fühlt sich vom Lärmpegel oftmals gestört beim konzentrierten Arbeiten. Es fällt ihr zudem eher oft schwer, sich für eine Aufgabe zu entscheiden (Projekt perLen, 2013, 2015).

Die Schülerin berichtet, dass es ihr wichtig ist, dass sie verschiedene Möglichkeiten zum Lernen ausprobieren kann und sie freut sich darüber, wenn sie den Lernstoff verstanden oder etwas Neues gelernt hat. Sie hat nach eigenen Angaben allerdings Angst davor, Fehler zu machen. Beim Lernen kontrolliert sie immer wieder, ob sie den Lernstoff auch verstanden hat und ihr Vorgehen richtig ist. Es fällt ihr leichter, mit genauen Anleitungen von Lehrpersonen zu lernen, anstatt alle Lernschritte selber planen zu müssen (Projekt perLen, 2013, 2015). Die Schülerin erklärt, dass sie den Fehler bei sich und nicht bei der Lehrperson sucht, wenn sie in einer Prüfung nicht gut abschneidet (Projekt perLen, 2013).

Im Fach Mathematik empfindet sie sich nach eigenen Angaben als schlecht. Sie sagt über sich, dass sie die Sachen nur langsam lernt und es als eher schwierig empfindet. Das Fach ist ihr allerdings eher wichtig (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

Die Schülerin gibt an, dass sie bei schwierigen Aufgaben überlegt, was gefragt ist, was sie bereits weiss und was sie dazu brauchen könnte und sie kontrolliert zum Schluss, dass sie auch keinen Fehler gemacht hat. Bei schwierigen Aufgaben erstellt sie sich einen Arbeitsplan (Projekt perLen, 2013, 2015).

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Die Schülerin gibt an, sich bei der Lehrperson, mit welcher sie auch die Arbeit jeweils bespricht, Hilfe zu holen. Sie findet, dass sich die jeweilige Lehrperson viel Zeit nehme, ihr die Dinge zu erklären und ihr Tipps gäbe, wie sie besser lernen könne (Projekt perLen, 2013, 2015). Gemäss Angaben der Schülerin sind die Wartezeiten bis zum Eintreffen der Lehrperson allerdings oft lang (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Nach ihrer Selbsteinschätzung merken die Lehrpersonen jeweils, wenn die Schülerin Hilfe benötigt. Wenn dies der Fall ist, möchten die

Lehrpersonen jeweils, dass die Schülerinnen und Schüler bei der Lösung der Aufgabe aktiv mitdenken. Die Schülerin sagt, dass sie oftmals knifflige und kognitiv anspruchsvolle Aufgaben erhält (Projekt perLen, 2013, 2015).

Die Schülerin berichtet, dass es den Lehrpersonen wichtig ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler selbst Ziele setzen und sich überprüfen. Die Lehrperson möchte, dass alle den Stoff verstanden haben, bevor ein nächstes Thema begonnen wird (Projekt perLen, 2013, 2015).

Gemäss ihren Angaben legt die Schülerin gemeinsam mit der Lehrperson die persönlichen Lernziele fest und überprüft diese regelmässig. Auch bei der Wahl des Unterrichtsstoffes dürfen sich die Schülerinnen und Schüler einbringen. Wenn sich die Leistungen der Schülerin verbessern oder verschlechtern sprechen die Lehrpersonen dies an (Projekt perLen, 2013, 2015 t2).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Die Schülerin berichtet, dass sie sich wohl fühlt und es toll findet, dass sich die Schülerinnen und Schüler beim Lernen gegenseitig helfen. Nach ihren Angaben fühlt sie sich nicht einsam und langweilt sich auch nicht. In der Schule fällt es ihr ziemlich leicht, Freunde zu finden (Projekt perLen, 2013, 2015) und sie arbeitet gerne mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern zusammen (Projekt perLen, 2013, 2015).

ARBEIT AM COMPUTER

Die Schülerin gibt an, dass sie bei der Arbeit am Computer selbst entscheiden kann, was sie lernen möchte. Dafür darf sie sich die Zeit meist selbst einteilen. Das Vorgehen ist eher klar vorgegeben und sie arbeitet meist allein. Während des Lernens am Computer ist sie ein wenig konzentrierter und strengt sich mehr an als sonst. Sie hält fest, dass sie den Computer zu Hause nur selten benutzt (Projekt perLen, 2013, 2015).

5.1.2 AUFGABENKULTUR IM MATHEMATIKUNTERRICHT IN SCHULE A

In Beantwortung von Teilfrage 2 nach der Aufgabenkultur werden nachfolgend die Aufgaben aus der Aufgabensammlung von Schule A beschrieben. Sodann werden die Ergebnisse der kategorialen Codierung der Aufgaben und der Schüler*innenlösungen veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER AUFGABEN

Die Lernenden erhalten die Aufgaben in Form eines Arbeitsplans und einem dazugehörigen Dossier. Der Arbeitsplan wird vom Team der Mathematiklehrpersonen erstellt und auf einer Online-Plattform abgelegt, so dass alle Lehrpersonen Zugriff darauf haben. Die Fachlehrperson Mathematik (Lehrperson A1) hat den Arbeitsplan erstellt, welcher im Erhebungszeitraum bearbeitet wurde.

Der Arbeitsplan umfasst drei bis vier Seiten und wird innerhalb von 3-4 Wochen, also insgesamt 12-14 Lektionen, bearbeitet. Auf dem Titelblatt des Arbeitsplans finden sich Titel, Beschreibung, Angaben zu Kompetenzbereichen und den Grobzielen aus dem Lehrplan. Nachstehend werden Lernziele operationalisiert, mit dazugehörigen Übungstiteln, Tipps und Bemerkungen, Angaben zu Materialien und Sozialform.

Im Arbeitsplan sind Lernziele mit dazugehörigen Übungsaufgaben aufgeführt (durchschnittlich circa 6 Lernziele pro Arbeitsplan). Zum Arbeitsplan gehört ein entsprechendes Aufgabendossier, in welchem die Lernenden die Aufgaben bearbeiten. Das Aufgabendossier ist in mehrere „Blöcke“, also in Lernziel-Pakete gegliedert, wozu dann einzelne Aufgaben aufgeführt sind. Bei einigen Aufgabenblöcken gibt es freiwillige Aufgaben.

Einzelne Aufgaben werden nach den definierten Lernziel-Paketen bearbeitet. Nach dem vollständigen Bearbeiten eines Lernziel-Pakets werden die bearbeiteten Aufgaben von den Schülerinnen und Schülern selbstständig mit dem Lösungsordner der Lehrperson korrigiert. Die jeweiligen Lerncoaches halten digital per Online-Tool fest, welche Aufgaben von den Lernenden in welcher Qualität gelöst wurden. Falls die Aufgaben von den Lernenden selbst korrigiert wurden und richtig sind, wird die Aufgabe im Online-Tool als vollendet registriert. Anschliessend bearbeiten die Lernenden das nächste Lernziel.

Das von Lernenden innerhalb des Erhebungszeitraums erarbeitete und eingereichte Aufgabendossier hat das Thema Vertiefungen und Wiederholungen. Das ganze Dokument besteht aus 56 Seiten. Das Dossier ist für das *Leistungsniveau III (tiefstes Leistungsniveau)* gestaltet. Die Aufgaben sind also angepasst an das Niveau der jeweiligen Niveaugruppe. Die Lehrperson streicht für lernzielbefreite und eher leistungsschwache Kinder gewisse Aufgaben

aus dem Dossier. Diese müssen dann von den betreffenden Schülerinnen und Schülern nicht gelöst werden.

Aus dem Arbeitsplan ist nicht ersichtlich, ob die Kinder die Aufgaben genau in der aufgeführten Reihenfolge lösen müssen oder ob sie die Reihenfolge frei wählen dürfen. Die Aufgaben bauen aber aufeinander auf. Diese Beobachtung, die Schüler*innenlösungsanalysen sowie die Videoanalysen legen nahe, dass die Lernenden die Aufgaben der Reihe nach bearbeiten.

Im Aufgabendossier findet sich folgende Beschreibung: „Die grosse Vielzahl an Aufgaben ermöglicht dir eine gezielte Auswahl, deinen Bedürfnissen entsprechend“. Es ist gekennzeichnet, welche Aufgaben verpflichtend und welche freiwillig zu lösen sind, das heisst bei der Aufgabenwahl besteht eine *eingeschränkte Entscheidungs- und Wahlfreiheit*.

Im Arbeitsplan gibt es Hinweise darauf, welche Aufgaben auf dem Computer gelöst werden können. Zum Lösen der Aufgaben sind im Arbeitsplan keine Hilfestellungen oder Tipps angegeben.

Hat ein Kind seinen Arbeitsplan abgeschlossen, geht es zur Lehrperson und meldet sich zur Schlusskontrolle. Die Lehrperson kontrolliert, ob das Kind alle Aufgaben bearbeitet hat, ob alle Aufgaben mit dem Lösungsordner kontrolliert und verbessert wurden und es also das Lernziel erreicht hat. Das Aufgabendossier gilt als abgeschlossen, wenn die Lehrperson mit Unterschrift firmiert. Die Lehrperson dokumentiert die individuelle Qualität der bearbeiteten Dossiers auf der schulinternen Online-Plattform. Wenn Lernende schon vor der dreiwöchigen Bearbeitungslaufzeit fertig sind, können sie sich mit selbst gewählten anderen Aktivitäten (z. B. Deutsch oder anderen Fächerinhalten) beschäftigen. Nach drei Wochen findet eine summative Lernkontrolle mit allen Lernenden statt, auch mit denjenigen Kindern, die ihr Aufgabendossier noch nicht abgeschlossen haben. Hier wird überprüft, was in den drei Wochen gelernt wurde, unter Inkaufnahme, dass ein Kind nicht so weit gekommen ist wie gewünscht. Die summative Lernkontrolle ist pro Leistungsniveau dieselbe. Lernzielbefreite Kinder schreiben eine individuelle Lernkontrolle.

KATEGORIALE CODIERUNG DER AUFGABEN (SCHULE A)

Die 163 Aufgaben wurden nach folgenden Kriterien codiert: mathematisches Stoffgebiet, Wissensart, kognitive Prozesse, Anzahl Lösungsschritte, Offenheit, sprachlogische Komplexität, Repräsentationsformen, Aufgabenquelle, Aufgabenaufbau, Lebensweltbezug und Sozialform (vgl. Ausführungen dazu bei Kap. 3.6 und beim gekürzten Codiermanual, Kap. 4.7.3 dieser Arbeit).

Nach der kategorialen Codierung wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Häufigkeiten zu den einzelnen Kategorien berechnet. Es handelt sich um eine nominale Skalierung, die Ergebnisse werden in Balkendiagrammen dargestellt. Auf den Balken sind die prozentualen Anteile ersichtlich, in der Klammer findet sich bei der entsprechenden Ausprägung die Anzahl der codierten Fälle.

Mathematisches Stoffgebiet: 44.2 Prozent der Aufgaben beziehen sich auf das Thema Zahl und Variable. Nur sehr wenige Aufgaben (2.5 Prozent) beinhalten Fragen zum Thema Zahl und Variablen & Form und Raum. Bei 35 Prozent der Aufgaben geht es um Grössen, Funktionen und Zufall.

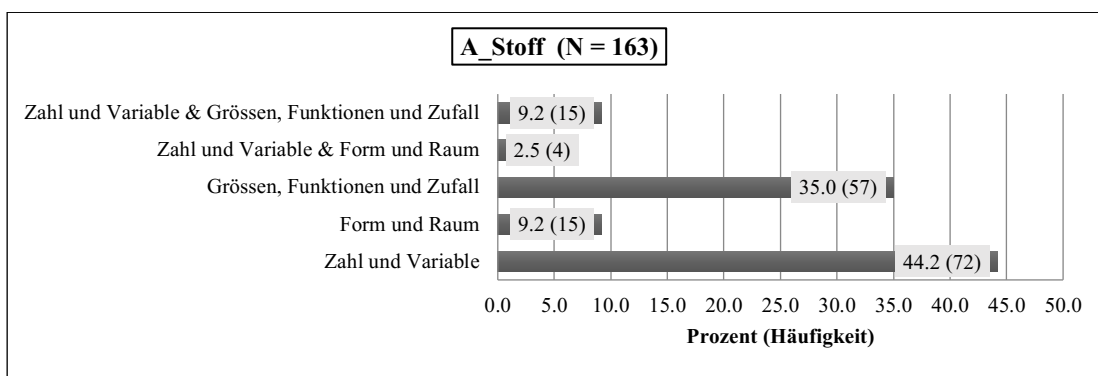


Abbildung 21: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Mathematisches Stoffgebiet

Wissensart: Mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufgaben beanspruchen das prozedurale Wissen. Faktenwissen und konzeptuelles Wissen wird in fast gleich vielen Aufgaben (9.2 und 8.6 Prozent) abgefragt. Metakognitives Wissen wird mit nur 5.5 Prozent aller Aufgaben am wenigsten benötigt.

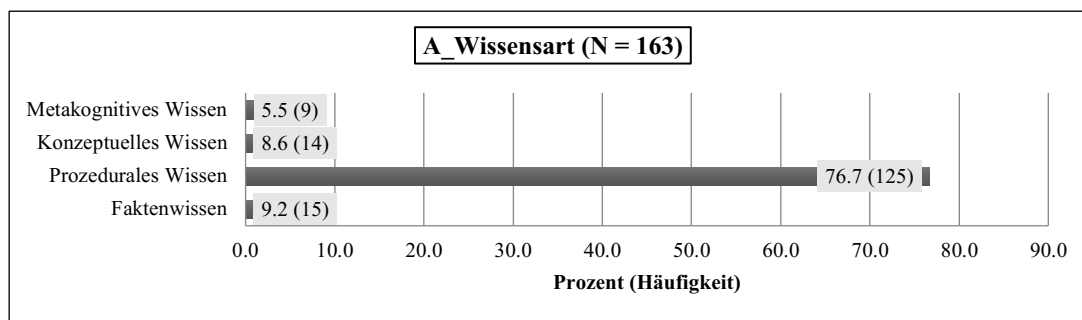


Abbildung 22: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Wissensart

Kognitive Prozesse: In den meisten Aufgaben (75.5 Prozent) müssen die Kinder ihr Wissen anwenden und transferieren. Nur wenige Aufgaben (unter 10 Prozent) sind so formuliert, dass die Kinder ihr Wissen reproduzieren müssen oder kreatives Erkunden oder Ausprobieren notwendig ist. In 14 Prozent aller Aufgaben müssen die Kinder analysieren und synthetisieren, um die Aufgabe zu lösen.

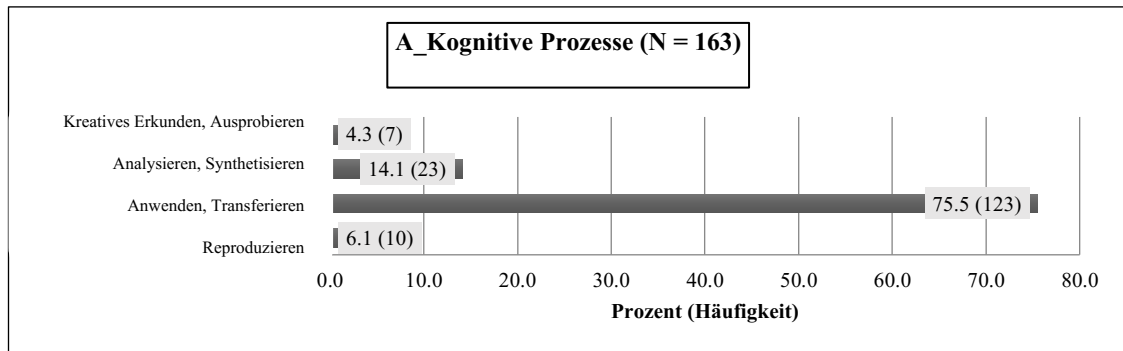


Abbildung 23: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Kognitive Prozesse

Anzahl Lösungsschritte: Fast 60 Prozent aller Aufgaben verlangen nur einen Lösungsschritt. Bei den anderen Aufgaben sind mehrere Schritte für die Lösung notwendig.

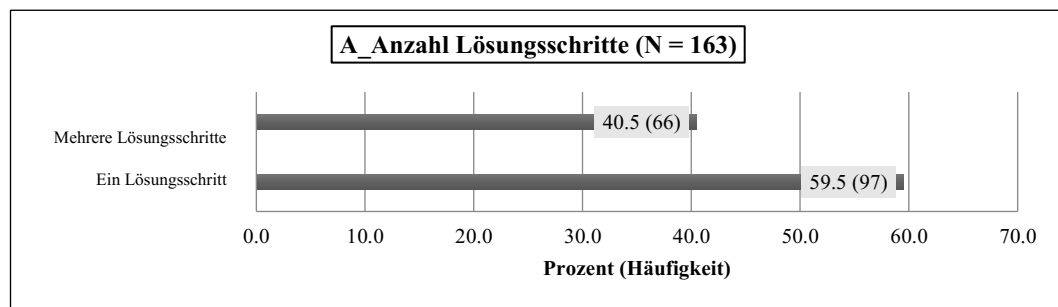


Abbildung 24: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Anzahl Lösungsschritte

Offenheit: Fast alle Aufgaben (84.7 Prozent) sind definierte und konvergente Aufgaben. Die ungenau definiert-divergenten sowie die ungenau definiert-konvergenten machen zusammen nur einen ganz kleinen Teil (3.1 Prozent) aller Aufgaben aus.

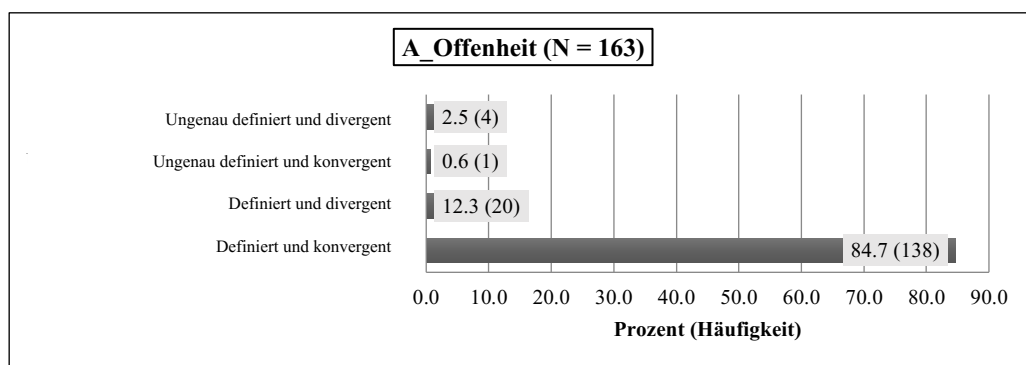


Abbildung 25: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Offenheit

Sprachlogische Komplexität: 90 Prozent aller Aufgaben sind einfach zu verstehen. Die restlichen 10 Prozent setzen ein mittleres sprachlogisches Verständnis voraus.

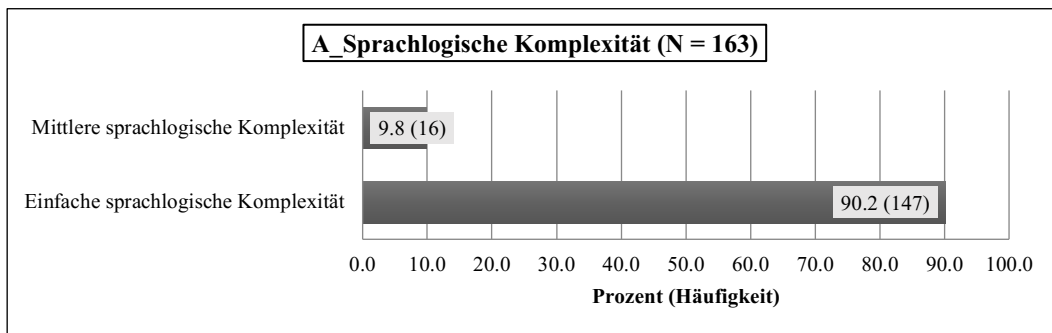


Abbildung 26: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Sprachlogische Komplexität

Repräsentationsformen: Mit 35.6 Prozent werden die meisten Aufgaben als Text symbolisch dargestellt. Danach folgen mit 31.3 Prozent jene Aufgaben, die als Rechnung, Gleichung oder Formel symbolisch dargestellt werden. Nur 0.6 Prozent aller Aufgaben erfordern Handlungen.

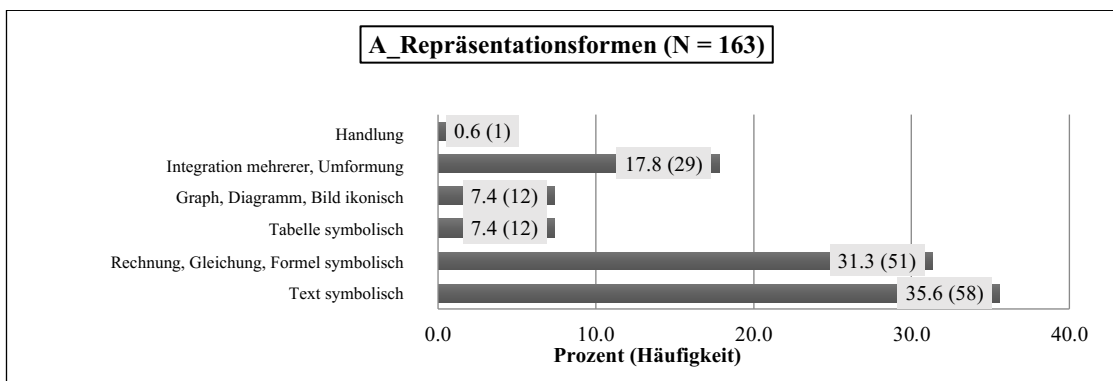


Abbildung 27: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Repräsentationsformen

Aufgabenquelle: Fast 90 Prozent aller Aufgaben stammen aus dem Arbeitsheft des obligatorischen Lehrmittels (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe I“, Lehrmittelverlag Zürich). Die restlichen Aufgaben aus dem Themenbuch davon. Das Aufgabendossier ist mithin ein Zusammenzug aus dem Arbeitsheft III und dem Themenbuch des obligatorischen Lehrmittels.

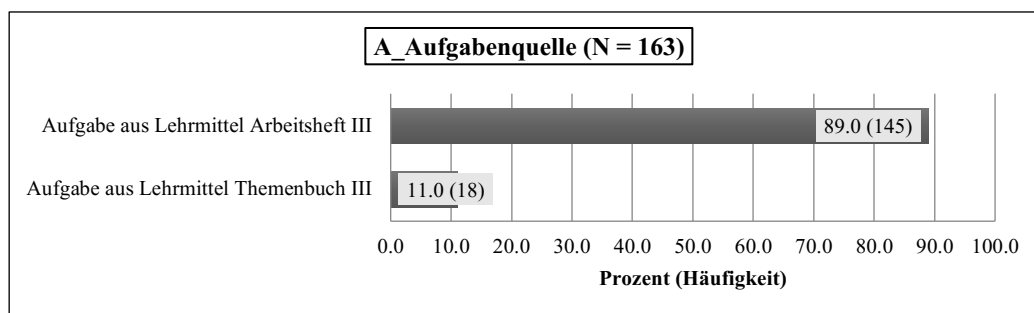


Abbildung 28: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Aufgabenquelle

Aufgabenaufbau: Ungefähr 70 Prozent der Teilaufgaben können unabhängig von der vorherigen Lösung gelöst werden, circa 18 Prozent sind von der vorherigen Lösung abhängig. Die restlichen Aufgaben sind Inputaufgaben mit nachfolgenden Teilaufgaben oder Einzelaufgaben.

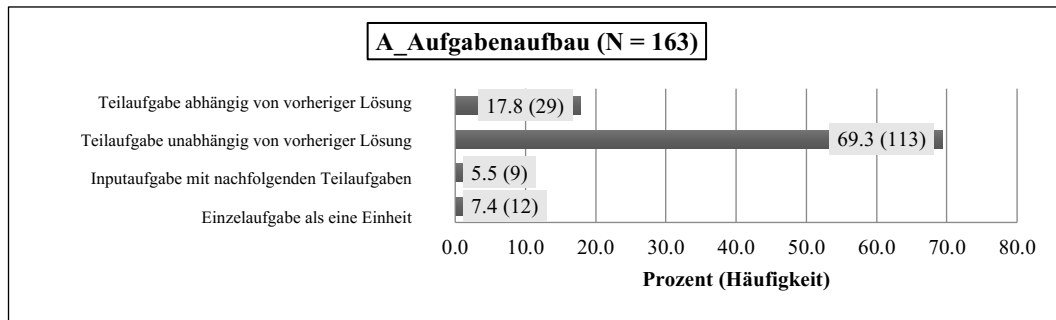


Abbildung 29: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Aufgabenaufbau

Lebensweltbezug: Rund zwei Drittel der Aufgaben haben einen Lebensweltbezug (65.6 Prozent). Die restlichen Aufgaben weisen keinen Bezug zur Lebenswelt der Lernenden auf.

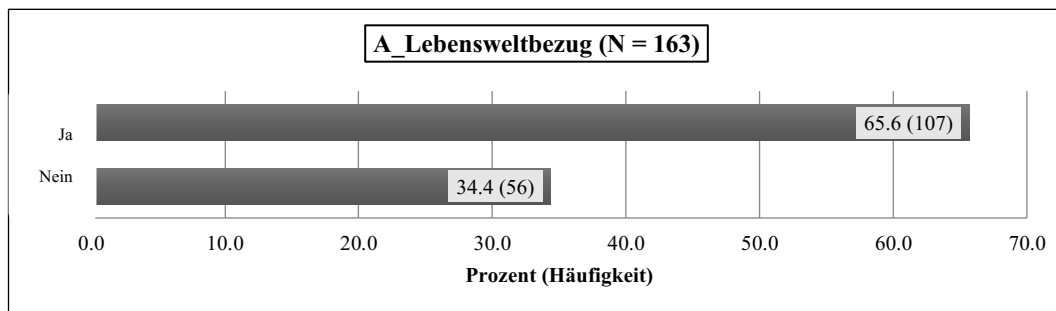


Abbildung 30: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Lebensweltbezug

Sozialform: Fast alle Aufgaben (98.8 Prozent) werden in Einzelarbeit gelöst. Die restlichen Aufgaben können in Partner- oder Gruppenarbeiten gelöst werden.

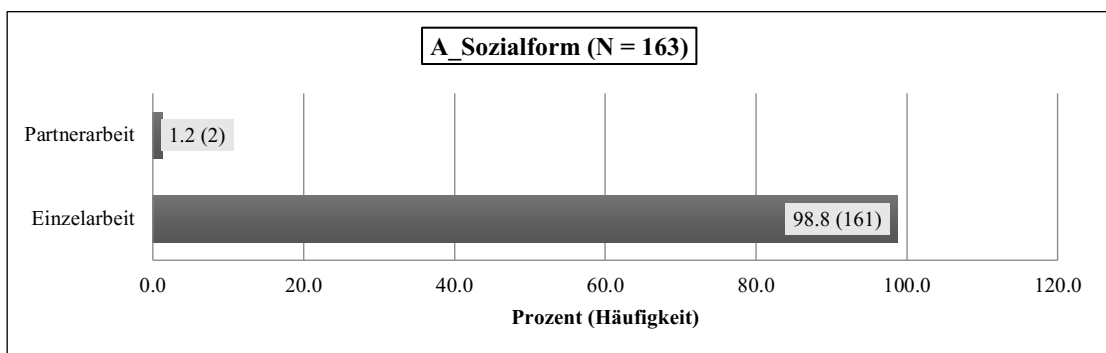


Abbildung 31: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Sozialform

KATEGORIALE CODIERUNG DER SCHÜLER*INNENLÖSUNGEN DER DREI ZIELSCHÜLER*INNEN VON SCHULE A

Die Aufgabenlösungen der Zielschüler*innen wurden kategorial codiert (nominales Skalenniveau). Folgende Kategorien wurden erfasst: Vollständigkeit, Fehlerart, Lösungsweg und Lösungsrepräsentation. Die Codierung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS.⁴⁵

In der Tabelle auf der folgenden Seite sind für alle Zielschüler*innen (AZS1, AZS2, AZS3) Häufigkeiten und gültige Prozente zu den Kategorien aufgeführt.

⁴⁵ In den Videos kann nicht überall haargenau zugeordnet werden, welche Aufgaben bearbeitet wurden. Deshalb können keine abschliessenden Aussagen über die Qualität der Aufgabennutzung gemacht werden.

Tabelle 22: Häufigkeiten und gültige Prozente der Schüler*innenlösungen – Schule A_Zielschüler*in 1, 2, 3

	AZS1		AZS2		AZS3	
Vollständigkeit						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
Aufgabe nicht gelöst	82	50.5	53	32.2	63	38.7
Aufgabe teilweise gelöst	11	6.6	4	2.5	3	2.0
Aufgabe vollständig gelöst	70	42.9	106	65.3	97	59.3
Gesamt	163	100.0	163	100.0	163	100.0
Fehlerart bei teilweise oder vollständig gelöster Aufgaben						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
kein Fehler = richtig	71	87.4	95	86.9	91	90.5
Fehler beim Operieren	2	2.5	2	2.0	2	2.0
Fehler beim Operieren und Benennen	4	5.1	8	7.0	2	2.5
Fehler bei Masseinheit / Stellwertsystem	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Schnittstellenfehler	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Verständnis von Veranschaulichung fehlgeschlagen	1	1.5	2	2.0	1	0.5
Planungsfehler	0	0.0	1	0.5	0	0.0
Nichtbeachtung von relevanten Informationen	1	1.0	2	1.5	2	2.0
Darstellungs- / Notationsfehler	2	2.5	0	0.0	2	2.5
Gesamt	81	100.0	110	100.0	100	100.0
Lösungsweg						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
Kein Resultat	82	50.5	53	32.2	63	38.7
Kein Lösungsweg, nur Resultat	46	28.3	41	25.1	49	30.2
Lösungsweg fragmentarisch vorhanden	5	3.0	10	6.0	9	5.5
Ausführlicher Lösungsweg	30	18.2	59	36.7	42	25.6
Gesamt	163	100.0	163	100.0	163	100.0
Lösungsrepräsentation						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
keine Lösung	82	50.5	53	32.2	63	38.7
symbolisch	75	46.0	100	60.8	89	54.3
ikonisch	1	0.5	4	2.5	2	1.5
Integration mehrerer Repräsentationen	5	3.0	6	4.0	9	5.5
Gesamt	163	100.0	163	100.0	163	100.0

In der nachfolgenden Tabelle werden die obenstehenden Zahlen in Textform zusammengefasst:

Tabelle 23: Text zu den Schüler*innenlösungen – Schule A_Zielschüler*in 1, 2, 3

	AZS1	AZS2	AZS3
Vollständigkeit	Rund die Hälfte der Aufgaben wurde von AZS1 nicht gelöst. Die restlichen Aufgaben wurden vollständig (42.9 %) oder teilweise gelöst (6.6 %).	32.2 % der Aufgaben wurden von AZS2 nicht gelöst. Der Grossteil aller Aufgaben (65.3 %) wurde vollständig gelöst. Nur ein kleiner Teil der Aufgaben (2.5 %) wurden nur teilweise erledigt.	38.7 % der Aufgaben wurden von AZS3 nicht gelöst. Knapp 60 % der Aufgaben wurden vollständig, 2 % nur teilweise gelöst.
Fehlerart	Mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufgaben (87.4 %) wurden von AZS1 richtig gelöst. Bei 5.1 % der Aufgaben wurden Fehler beim Operieren und Benennen gemacht oder es handelt sich um fähigkeitsbasierte Fehler. Die restlichen Fehlerarten liegen alle unter 2.5 %. Es wurden keine Fehler bei den Masseinheiten/Stellwertssystemen gemacht. Es gibt keine Schnittstellen- oder Planungsfehler.	Mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufgaben (86.9 %) wurden von AZS2 richtig gelöst. Bei 7 % der Aufgaben wurden Fehler beim Operieren und Benennen gemacht oder es handelt sich um fähigkeitsbasierte Fehler. Die restlichen Fehlerarten liegen alle unter 2 %. Es wurden keine Fehler bei den Masseinheiten/Stellwertssystemen gemacht. Ebenfalls gibt es keine Schnittstellenfehler oder Darstellungs- und Notationsfehler.	Fast alle Aufgaben (90.5 %) wurden richtig gelöst. Alle restlichen Fehlerarten liegen bei unter 2.5 %. Es wurden keine Fehler bei den Masseinheiten/Stellwertssystemen gemacht. Es wurden auch keine Schnittstellen- oder Planungsfehler gemacht.
Lösungsweg	Bei rund der Hälfte der Aufgaben ist bei AZS1 kein Resultat vorhanden. Bei $\frac{1}{4}$ der Aufgaben (28.3 %) gibt es nur ein Resultat ohne Lösungsweg. 18.2 % der Aufgaben wurden mit einem ausführlichen Lösungsweg gelöst. Bei ganz wenigen Aufgaben ist ein Lösungsweg nur fragmentarisch vorhanden.	Fast gleich viele Aufgaben haben einen ausführlichen Lösungsweg (36.7), kein Resultat (32.2 %) oder ein Resultat aber ohne Lösungsweg (25.1).	38.7 % der Aufgaben haben kein Resultat. Dicht darauf folgen die Aufgaben, die keinen Lösungsweg, aber ein Resultat zeigen (30.2 %). 25.6 % der Aufgaben wurden mit einem ausführlichen Lösungsweg gelöst.
Lösungsrepräsentation	Rund die Hälfte der Aufgaben hat keine Lösung. Mit 46 % wurden die meisten Aufgaben symbolisch gelöst. Fast keine Lösungen wurden ikonisch dargestellt (0.5 %).	Die Mehrheit aller Aufgaben (60.8 %) wurde symbolisch gelöst. Ganz wenige Lösungen sind ikonisch dargestellt (2.5 %) oder haben mehrere Repräsentationsformen (4 %).	Ein bisschen mehr als die Hälfte der Aufgaben wurde symbolisch dargestellt. Danach folgen die Aufgaben ohne Lösungen (38.7 %). Nur ganz wenige Aufgaben (1.5 %) wurden ikonisch dargestellt.

5.1.3 LEHR-LERNKULTUR IN SCHULE A

In diesem Teilkapitel wird darüber berichtet, wie sich Unterrichtsgestaltung, Unterrichtsorganisation, Sozialform, typische Unterrichtsmuster, intendierte Schülerrolle und Lernzeitnutzung der Zielschüler präsentieren.

Für bessere Verständlichkeit der folgenden Ausführungen für Lesende der Arbeit, muss abermals darauf hingewiesen werden, dass die beiden Fallschulen zwei verschiedene Arten von Unterrichtsgestaltung unterscheiden: Input (geführter Fachunterricht) und Phasen der selbstständigen Lernarbeit (vgl. Kap. 3.5 dieser Arbeit).⁴⁶

ANALYSEEINHEITEN

Für Schule A wurden mittels Videoanalysen drei Unterrichtssequenzen analysiert. Es handelt sich um folgende drei Sequenzen:⁴⁷

- Tag1_Input (42.11 Min.)
- Tag1_seLa (48.01 Min.)
- Tag 2_seLa (39.11 Min.)

⁴⁶ *Input* steht für einen geführten Fachunterricht. Alle Lernenden der gleichen Jahrgangsklasse besuchen in ihrer Niveaugruppe gemeinsam eine Mathematiklektion, in der Lerninhalte eingeführt und bearbeitet werden. Der Unterricht findet in einem Schulzimmer statt. Es finden pro Fach durchschnittlich zwei Input-Lektionen pro Woche statt. Die Input-Lektionen werden als „Input“ bezeichnet und sind in den individuellen Stundenplänen der Lernenden vermerkt. Die Input-Lektion dient vornehmlich dazu, in fragend-entwickelndem, eher geführtem Unterricht Inhalte einzuführen oder aufzubauen. Es werden Inhalte aus den aktuellen Aufgabenplänen aufgenommen und besprochen. Teilweise werden Aufgaben gemeinsam exemplarisch modelliert. In den Input-Lektionen finden aber auch selbstständige Lernaktivitäten statt, bei denen die Lernenden die eingeführten Inhalte üben, durcharbeiten und anwenden. Meistens arbeiten die Lernenden am Arbeitsplan weiter. Bei der selbstständigen Lernarbeit werden die Lernenden von den Lehrpersonen individuell unterstützt. Im Input können also mehrere Lern- oder Sozialformen gleichzeitig vorkommen.

Mit *seLa* wird die „selbstständige Lernarbeit“ bezeichnet. Die beiden Fallschulen haben eigene Begriffe für diese Form der Unterrichtsgestaltung. Diese Phasen sind im Stundenplan fixiert. Die seLa-Lektionen werden für das individuelle Arbeiten an den Aufträgen des Wochenplans genutzt. Jeden Tag findet während zwei Lektionen Unterricht in der seLa statt. Jeder Schülerin und jedem Schüler steht dabei ein eigener Arbeitsplatz zur Verfügung. Bei Bedarf kann ein mobiler Computer genutzt werden. In einer seLa-Phase arbeiten jeweils bis zu 50 (Schule A) oder 30 (Schule B) Lernende in leistungsheterogenen Lerngruppen in einem Raum. Unterstützt werden sie durch Lerncoaches, die Fachlehrpersonen sein können. Der Unterricht in der seLa findet in zusammengeführten (Gross-)Räumen statt. Zusätzlich können für Diskussionen, für Aufträge und für kooperatives Lernen Lerngruppenräume (z. B. Lerninseln, kleinere Seminar- und Gruppenräume) genutzt werden. In diesem „gemischten Unterricht“ können mehrere Lern- oder Sozialformen gleichzeitig vorkommen (z. B. Lehr- /Lerngespräch, Gruppenarbeiten etc.)

⁴⁷ Pro Videosetting waren 3 (Input) resp. 6 Kameras (seLa-Phasen) im Einsatz. Die Daten wurden synchronisiert und zu Split-Screen-Videos zusammengeschnitten. Es gibt mehrere Einzel- oder Splitscreen-Aufnahmen pro Unterrichtssequenz (vgl. Kap. 4.5).

ERGEBNISDARSTELLUNG

Die Ergebnisse aus den Videoanalysen werden nachfolgend dargestellt: Zuerst werden *Kontextbeschreibungen* zu den Videoaufzeichnungen dargelegt, damit Lesende der Arbeit einen Einblick in das Videomaterial bekommen. Sodann folgt ein Absatz, in dem *Lektionsübersichten* beschrieben werden. Weiter werden *Häufigkeiten der kategorialen Codierung* dargestellt und beschrieben. Danach werden *Kontaktprofile der Lehrperson* und *Zeitverläufe der Nutzung der Lernzeit durch die Zielschüler*innen* abgebildet, welche aus den vorangehenden Basiscodierungen ermittelt wurden. Nachfolgend werden die *Ergebnisse der Event-basierten Codierung von Interaktionen* mittels deskriptiver Angaben, Diagrammen und Beschreibungen veranschaulicht. Als letztes werden ausgewählte *Lernunterstützungs-Interaktionen dokumentiert*, woraus Beschreibungen zu Kernelementen der Lernunterstützung und Unterstützungsstrategien resultieren.

KONTEXTBESCHREIBUNGEN DER VIDEOS

Folgend werden die videografierten Lektionen zusammenfassend beschrieben. Die Kontextbeschreibungen entstanden auf der Basis von Verlaufsprotokollen, die während der Videoerhebungen geführt wurden, sowie der mehrfachen Sichtung der Videos.

Tabelle 24: Kontextbeschreibungen der Videos Schule A

Kontextbeschreibungen der Videos Schule A	
Thema	Die Zielschüler*innen arbeiten im Bereich Mathematik mit dem Arbeitsdossier „Training und Strategie: Wiederholung und Vertiefung“.
Arbeitsmaterialien	Das Aufgabendossier beinhaltet einen Katalog von Arbeitsaufforderungen, Kurz-Tipps, Hinweisen oder Anleitungen. Einzelne Arbeitsaufforderungen werden nacheinander erarbeitet. Die Aufgaben entstammen dem Lehrmittel „Mathematik Sekundarstufe 3“ (9. Schuljahr) vom Lehrmittelverlag Zürich (Kapitel 6a).
Intendierte Lernziele	Die Lernziele des vorliegenden Aufgabendossiers entsprechen den Lernzielen aus dem Lehrmittel. Diese sind abgeleitet von den Kompetenzformulierungen des Lehrplans 21 des Kantons Zürich (https://zh.lehrplan.ch). In der vorliegenden Lektion sowie in den Mathematiklektionen der nachfolgenden zwei Wochen geht es darum, dass die Schülerinnen und Schüler das Lösen von Rechnungen mit Klammern und Variablen festigen. Dabei sollen sie Zahlen in den drei Darstellungsformen (Bruch, Dezimalzahl und Potenzzahl) schreiben, Informationen aus Säulen-, Balken-, Linien- und Kreisdiagrammen herauslesen sowie Anteile von Grössen in Prozenten berechnen. Zudem sollen sie numerische Terme ausrechnen und algebraische Gleichungen umformen können. Weitere Lernziele sind, Gleichungen mit Bruchtermen zu lösen und Formeln nach einer oder verschiedenen Variablen aufzulösen. Auch das Aufstellen und Lösen von Textgleichungen sowie die Herstellung eines Zusammenhangs zwischen Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graphen gehören dazu. Dazu kommt das Erkennen von proportionalen und nicht proportionalen Beziehungen zwischen zwei Grössen, deren Nutzung zur Lösung von Aufgaben und der Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten.
Video Schule A Tag 1 Input: 42.11 Min.	Die erste gefilmte Lektion ist eine sogenannte Input-Phase. Die Lernenden sind in eine entsprechende Anforderungsstufe eingeteilt. Die Lernenden dieser Input-Phase besuchen das Niveau III, welches das tiefste Anforderungsniveau darstellt (1: hoch, 2: mittel, 3: tief). Pro Woche finden zwei Input-Lektionen Mathematik statt. Diese Stunden sind im Stundenplan festgelegt.

	<p>Die Schule beschreibt den Input-Unterricht mehrheitlich als traditionell orientierten, von der Lehrperson gelenkten Unterricht. In Input-Lektionen werden Aufgaben aus dem Aufgabendossier eingeführt und besprochen. In Input-Phasen können aber auch individuelle Arbeitsphasen vorkommen.</p> <p>Die 9 <i>Schülerinnen und Schüler</i> der entsprechenden Anforderungsstufe werden von der Fachlehrperson Mathematik betreut. Der Unterricht findet in einem Klassenzimmer statt.</p> <p>Die Input-Lektion beinhaltet verschiedene Sozialformen wie Partnerarbeit, Ganzklassenunterricht oder Mix (= Arbeitsform selbst gewählt oder von der Lehrperson zugewiesen).</p> <p>Verlauf des Unterrichts:</p> <p>Es finden ein kurzer Lehrpersonen-Vortrag, mehrere Verarbeitungssequenzen, fragend-entwickelnder Unterricht und eine Evaluation der bearbeiteten Aufgaben statt. Die Schülerinnen und Schüler hören zu, beteiligen sich am Gespräch und bearbeiten während eines Grossteils der Unterrichtszeit Aufgaben.</p> <p>Es gibt zuerst eine kurze Begrüssung durch die Lehrperson, dann werden die Lernenden aufgefordert, selbstständig ein Aufgabenblatt zu bearbeiten. Nach der gemeinsamen Korrektur des Übungsblattes am Hellraumprojektor beschäftigen sich die Lernenden mit den Aufgaben ihres Aufgabendossiers. Die Lernenden entnehmen dem Dossier die Angaben über Lernziele, Sozialform und Vorgehensweisen der Aufgaben.</p> <p>Während der individuellen Arbeit der Kinder geht die Lehrperson umher und schaut bei allen kurz, wo sie stehen. Die Interaktionen sind flüsternd. Die Lehrperson gibt Hinweise zur Organisation der Arbeit oder zum Inhalt. Zwischendurch erinnert sie einige Lernende daran, zu flüstern und weiterzuarbeiten. Die Lehrperson geht umher und regt Lernende an, die Gedanken, Konzepte, Ideen und Lösungswege darzulegen und zu präsentieren. Sie stellt Fragen und unterstützt die Bearbeitung einer Aufgabe durch gezielte Hinweise.</p> <p>Die Lehrperson geht zu den einzelnen Lernenden und schaut oder fragt nach, was die Schüler und Schülerinnen bisher gemacht haben. Sie fasst zusammen, was bisher gemacht wurde und sagt, was als nächstes zu tun ist. Erneut gibt sie Hinweise zum Lösen einiger Aufgaben und verweist auf Regeln, welche dabei angewendet werden sollen. Auch auf falsche Antworten weist sie hin.</p>
--	--

<p>Videos</p> <p>Schule A_ seLa_Tag 1: 48.01 Min.</p> <p>Schule A_ seLa_Tag 2: 39.11 Min.</p>	<p>SeLa bietet Lernorte und Lernzeiten für individuelles Lernen, für projektartiges und kursorisches Arbeiten. Mit seLa wird die selbstständige Lernarbeit bezeichnet. Der Begriff wurde für die Dissertation als Arbeitsbegriff festgelegt und ist eine Bezeichnung für offene Lernarrangements. Einzelne Schulen bezeichnen diese Lernsettings z. B. als „Lernlandschaft“. Die seLas werden für das individuelle Arbeiten an den Aufträgen des Wochenplans genutzt. Jeden Tag findet während zwei Lektionen Unterricht in selbstständiger Lernarbeit (seLa_Tag 1 und seLa_Tag 2) statt. Die Lernenden werden in Lernlandschaften durch Fachlehrpersonen und Lerncoaches betreut und beaufsichtigt. Das Mass der Lenkung durch die Lehrperson ist gering. Die Freiheitsräume der Lernenden sind erhöht.</p> <p>Im Lernatelier hat jede Schülerin und jeder Schüler einen fixen Arbeitsplatz. Zudem gibt es 10 Computerarbeitsplätze. Im Lernatelier arbeiten bis zu 50 Lernende und vier Lerncoaches.</p> <p>Der Unterricht findet in zusammengeführten (Gross-)Räumen statt. Zusätzlich können für Aufträge wie Diskussionen und kooperatives Lernen Lerngruppenräume genutzt werden. Es arbeiten Lernende aus unterschiedlichen Schulstufen und Niveaugruppen in einem Raum. <i>In der selbstständigen Lernarbeit seLa 1 arbeiten 15 Lernende in einem Raum, in seLa 2 arbeiten 14 Lernende in einem Raum.</i> In seLa 1 werden die Lernenden vom Lerncoach und gleichzeitig Fachlehrperson Deutsch begleitet, in seLa 2 werden sie von der Fachlehrperson Mathematik unterstützt.</p> <p>Verlauf des Unterrichts:</p> <p>In der <i>ersten seLa-Lektion</i> werden die Lernenden durch einen Lerncoach begleitet, welcher Fachlehrperson Deutsch und Geschichte ist. Die Lehrperson begrüsst zuerst die 15 Lernenden und gibt einige Instruktionen. Dann folgt eine lange Phase der Verarbeitung.</p> <p>Wenn die Kinder Hilfe benötigen, hängen sie einen Rettungsring an die Schnur, welche oberhalb ihrer Köpfe angebracht ist. Während sie darauf warten, dass die Lehrperson vorbeikommt und ihnen hilft, arbeiten sie an etwas anderem weiter, wodurch die Wartezeit sinnvoll genutzt wird. Wenn die Schülerin oder der Schüler Hilfe erhalten hat, wird der Rettungsring wieder zur Seite gelegt.</p> <p>In der <i>zweiten seLa-Lektion</i> werden die 14 Lernenden durch die Fachlehrperson Mathematik betreut, welche schon die Input-Lektion gehalten hat. Zu Beginn der seLa-Phasen erinnert die Lehrperson an die Regeln und geht weiter zu einem Kind, das den Rettungsring an die Schnur gehängt hat. Sie erklärt, wo die Aufgabe hingeschrieben werden soll und wie die Gleichung aufgeschrieben wird. Schliesslich wird das weitere</p>
--	---

	<p>Vorgehen besprochen und sie geht zum nächsten Schüler, welchem sie ebenfalls Auskunft zum weiteren Verlauf gibt.</p> <p>So geht die Lektion weiter: Die Lehrperson gibt Hinweise, Erklärungen und Tipps und erinnert an die Regeln. Die Atmosphäre ist eher hektisch und laut, da viel Bewegung im Lernraum stattfindet und Sozialformen selbst gewählt werden.</p>
--	--

LEKTIONSÜBERSICHTEN

Die niedrig inferente kategoriale Codierung des Unterrichts wurde mit dem Statistikprogramm SPSS vorgenommen. Aus den Codierungen wurden *Lektionsübersichten* erstellt. Diese zeigen die Codierungen tabellarisch im zeitlichen Verlauf (analog zum Vorgehen bei der schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“, Hugener et al., 2006).

Die tabellarische Übersicht der Videos stellt eine wichtige Informationsquelle für die aufbauenden Analyseschritte und die spätere Verwendung der Videodaten dar (Dinkelaker & Herrle, 2009). Die Übersichten zeigen, welche Kategorien häufiger und welche seltener vorkommen und stellen somit eine wichtige Orientierungshilfe (z. B. für Weiterbildungszwecke) dar.

Sämtliche Lektionsübersichten befinden sich auf dem Server und liegen der Projektleitung und der Verfasserin vor. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt einer Lektionsübersicht.

Die *Zeilen in der nachfolgenden Abbildung* zeigen die Zeitabschnitte. Pro 10-Sekunden-Intervall wurde ein Code vergeben. Wenn der Code über mehrere Zeit-Einheiten vergeben wurde, wurden die Zeilen entsprechend verbunden

Die Spalten zeigen die Kategorien der kategorialen Codierung (vgl. Kap. 4.8.5):

- soz_form = Sozialform: Ganzklassenunterricht (1), Niveaugruppe (2), Gruppenarbeit (3), Partnerarbeit (4), Einzelarbeit (5), Mix = selbstausgewählte Arbeitsform oder von der Lehrperson zugewiesene Arbeit (6)
- unt_meth = Aktivitätsstruktur / für den Unterricht typische Muster: Lehrervortrag (3), fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch (4), Exploration (5), Verarbeitung (6), Evaluation (7) [Anm.: die Kategorien 1 und 2 wurden nachträglich aus der Codierung ausgeschlossen].
- intend_sus_aktiv = Intendierte Schüler*innenrolle: Zuhören (1), Beteiligung am Gespräch (2), Umsetzen eines Auftrages (3)
- adress_LP = Adressat der Lehrperson bei der Lehrpersonen-Interaktion: Zielschüler*in 1 (1), Zielschüler*in 2 (2), Zielschüler*in 3 (3), andere Schüler*innen (4), keine Adressaten (5) oder andere Personen (6)
- aufm_zs1 / zs2 / zs3 = Nutzung der Lernzeit von Zielschüler*innen 1, 2 und 3: off-task (1), preparing time-on-task (2), time-on-task (3)

ID	soz_form	unt_meth	intend_sus_aktiv	adress_lp	aufm_zs1	aufm_zs2	aufm_zs3
00:00	1	2	1	4	2	2	2
00:11							
00:21							
00:31							
00:41							
00:51							
01:01					1		
01:11							
01:21					2		
01:31							
01:41							
01:51							
02:01							
02:11							
02:21							
02:31							
02:41							
02:51							
03:01							
03:11							
03:21							
03:31							
03:41							
03:51							
04:01							
04:11							
04:21							
04:31							
04:41							
04:51							
05:01							
05:11							
05:21							
05:31							
05:41							
05:51							
06:01							
06:11							
06:21							
06:31							
06:41							
06:51							
07:01							
07:11							
07:21							
07:31							
07:41							
07:51							
08:01							
08:11							
08:21							
08:31							

Abbildung 32: Ausschnitt Lektionsübersicht Schule A_Tag 1_Input

ID: 10-Sek.-Intervalle, soz_form = Sozialform, unt_meth = Aktivitätsstruktur, intend_sus_aktiv = Intendierte Schüler*innenrolle, adress_LP = Adressat der Lehrperson bei der Lehrpersonen-Interaktion

HÄUFIGKEITEN

Nach der kategorialen Codierung wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Häufigkeiten zu den einzelnen Kategorien berechnet. Es handelt sich um eine nominale Skalierung, die Ergebnisse werden in Säulendiagrammen dargestellt. Dabei handelt es sich um deskriptive Ergebnisse. In 10-Sekunden-Intervallen wurden eine Input-Sequenz (Tag 1: 42.11 Min.) und zwei Phasen der selbstständigen Lernarbeit (Tag 1: 48.01 Min., Tag 2: 39.11 Min.) codiert. Beurteilt wurden somit 253 Einheiten (Input Tag 1), 288 Einheiten (seLa Tag 1) und 234 Einheiten (seLa Tag 2).

Auf den Säulen sind die prozentualen Angaben ersichtlich. Die x-Achse ist mit den Kategoriennamen beschriftet. Die Beschreibungen beziehen sich jeweils auf die nachfolgenden Diagramme.

INPUT TAG 1

Beim Input an Tag 1 besteht die Sozialform zu 22 Prozent aus Ganzklassenunterricht, wenig Partnerunterricht, dafür aber 71 Prozent Mix [Anm.: selbstgewählte Sozialform]. Die Aktivität liegt dabei mehrheitlich bei der Verarbeitung eines Inhalts, wobei sich die Schülerinnen und Schüler grösstenteils mit der Bearbeitung der Aufgabe auseinandersetzen und nur 6 Prozent des Unterrichts mit Zuhören verbringen. Zu 17.3 Prozent der Lektion beteiligen sie sich an Lehrgesprächen.

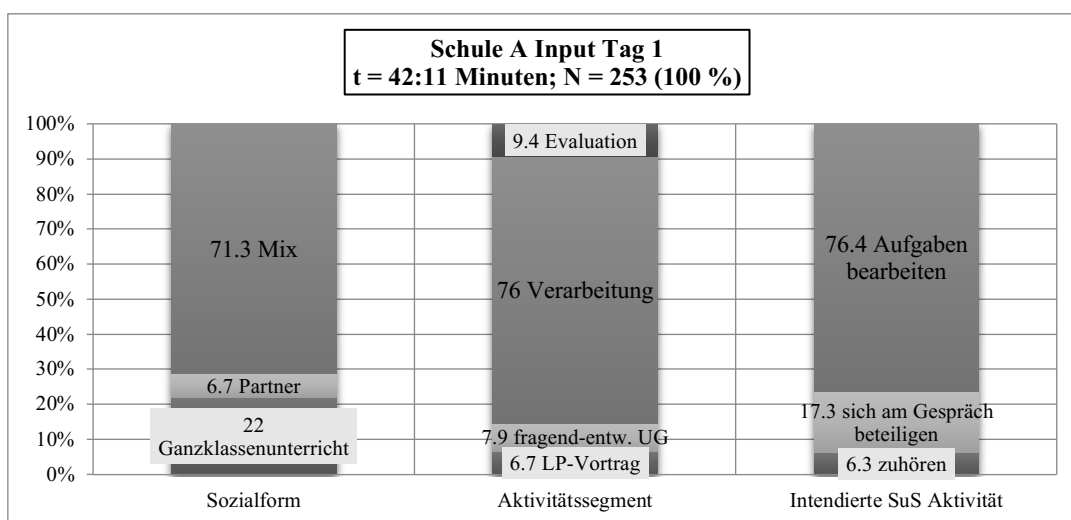


Abbildung 33: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 1_Input_N = 253 Einheiten zu 10s

Während der Lektion spricht die Lehrperson etwas mehr zu Zielschülerin 2 als zu den anderen Zielschülern. Auffällig ist die time-on-task von Zielschüler 1.⁴⁸ Im Gegensatz zu Zielschülerinnen 2 und 3 mit 51 und 43 Prozent ist Zielschüler 1 zu 78 Prozent der Zeit mit der Bearbeitung der Aufgabe beschäftigt. Auch mit der Vorbereitung für die Aufgabe (preparing time-on-task) verbringt er nur 16 Prozent im Gegensatz zu Zielschülerin 2 (33 Prozent) und Zielschülerin 3 (38 Prozent).

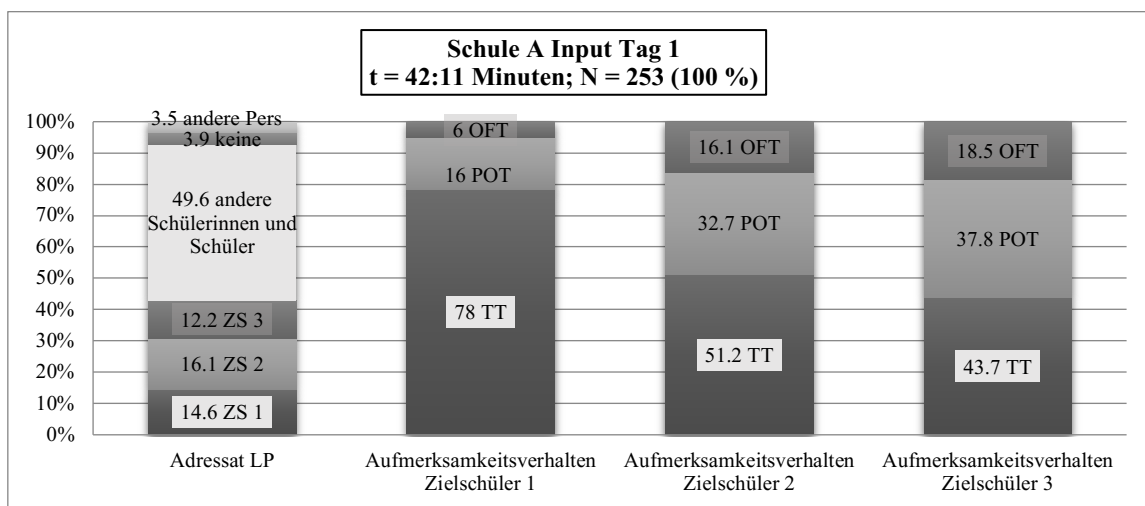


Abbildung 34: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP,

Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 1_Input; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_
N = 253 Einheiten zu 10s

SELA TAG 1

Eine auffallend hohe Ausprägung kann bei der Sozialform festgestellt werden. Dabei wird während fast 90 Prozent der Zeit in einem Mix (selbst gewählte oder von der Lehrperson zugewiesene Sozialform) und nur während 10 Prozent der Zeit im Ganzklassenunterricht gearbeitet. Zudem bestehen 90 Prozent der Lektion aus Verarbeitung und 10 Prozent aus Lehrervortrag.

⁴⁸ time-on-task: Handlungen, die auf die Bearbeitung einer Aufgabe in der Einzelarbeit gerichtet sind, z. B. am Computer arbeiten, Explorieren, Durcharbeiten, repetitives oder anspruchsvolles Üben etc. Es findet die explizite Beschäftigung mit der Aufgabe statt.

preparing time-on-task: Aufgabenbezogene Organisation, Materialbeschaffung und -bereitlegung, vorbereitende Tätigkeiten kurz vor time-on-task

off-task: Tätigkeiten, die in keiner Verbindung mit Lernaktivitäten stehen, keine offensichtliche Nutzung der Lernzeit, keine offensichtliche Bearbeitung einer schulstoffbezogenen Aufgabe

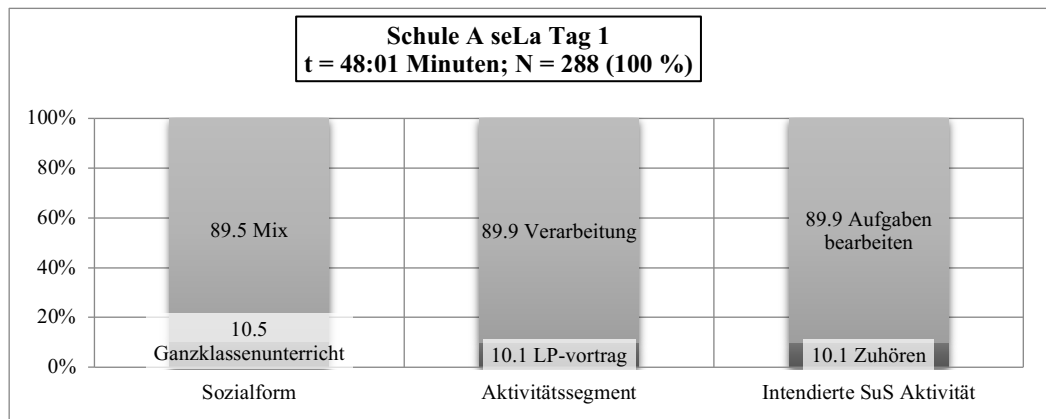


Abbildung 35: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 1_seLa_N = 288 Einheiten zu 10s

Die Lehrperson wendet sich zu 77 Prozent der Zeit anderen Lernenden zu. Zehn Prozent der Zeit beansprucht die Lehrperson für sich. Mit den Zielschüler*innen ist sie nur knapp mehr als 10 Prozent der Zeit beschäftigt.

Die Lernzeitnutzung von Zielschüler 1 liegt bei 32 Prozent time-on-task, im Gegensatz zu Zielschülerin 2 mit 73 Prozent und Zielschülerin 3 mit 68 Prozent. Dafür besteht bei off-task mit 45 Prozent eine hohe Ausprägung bei Zielschüler 1. Die anderen beiden weisen dort nur 12 resp. 14 Prozent auf.

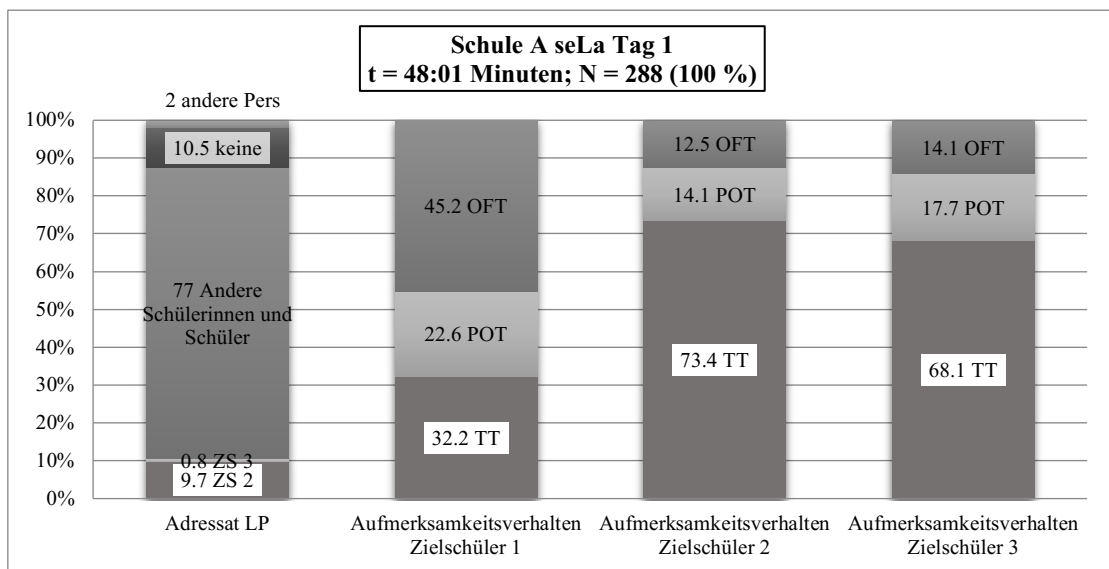


Abbildung 36: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 1_seLa; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 288 Einheiten zu 10s

SELA TAG 2

Die Sozialform besteht aus 100 Prozent Mix. Während der Lektion setzt die Lehrperson zu 100 Prozent auf Verarbeitung und lässt die Schülerinnen und Schüler Aufgaben bearbeiten.

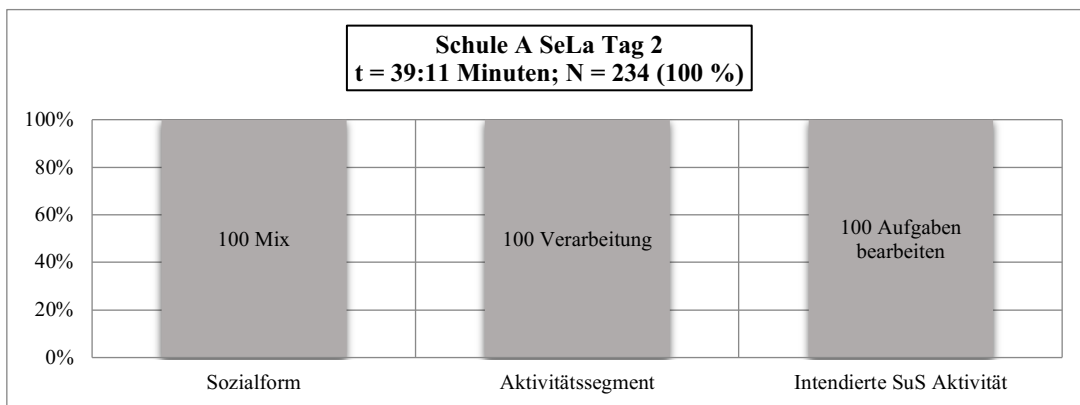


Abbildung 37: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment und Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 2_seLa_N = 234 Einheiten zu 10s

Während der Lektion ist die Lehrperson nur zu knapp 12 Prozent bei den Zielschüler*innen. Die anderen Schülerinnen und Schüler werden während 54 Prozent der Zeit angesprochen. Die restlichen 35 Prozent richtet sich die Lehrperson an niemanden.

Mit knapp 23 Prozent ist die time-on-task bei Zielschüler 1 am kleinsten. Zielschülerinnen 2 und 3 weisen mit rund 57 bzw. 58 Prozent deutlich höhere Werte auf. Auch bei der off-task gibt es Unterschiede. Zielschüler 1 weist mit 43 Prozent starke Ausprägungen in diesem Bereich auf. Eher wenig off-task hat Zielschülerin 3 mit 7 Prozent.

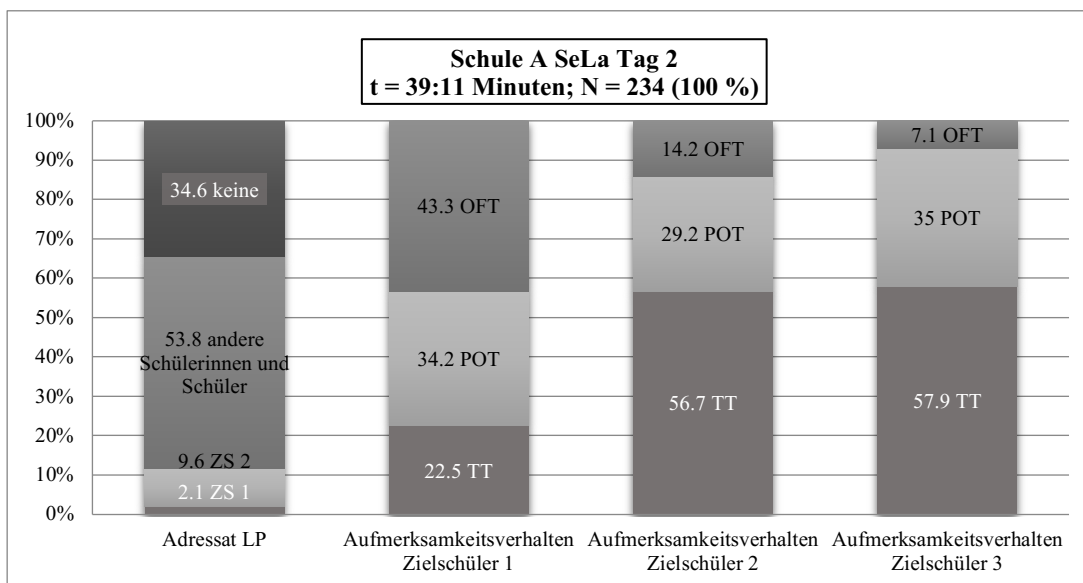


Abbildung 38: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 2_seLa; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 234 Einheiten zu 10s

**KONTAKTPROFIL LEHRPERSON UND LERNZEITNUTZUNG ZIELSCHÜLER*INNEN
(SCHULE A)**

Auf den folgenden Seiten wird für jede Unterrichtssequenz das *Kontaktprofil der Lehrperson* dargestellt. Das Kontaktprofil der Lehrperson zeigt, an welcher Stelle im Verlauf der Unterrichtssequenz die Lehrperson mit welcher Schüler*in (Zielschüler/in 1 bis 3, andere/r Lernende/r) Kontakt hatte und wie lange der Kontakt ungefähr dauerte. Grundlage der Darstellungen sind die Daten der Videoanalyse (vgl. Kap. 4.8.6 zur niedrig inferenten kategorialen Codierung von Interaktionen im Event-Sampling). Bei den Kontakten handelt es sich um «Events»: Für jeden Lehrperson-Schüler*innen-Kontakt während der Unterrichtssequenz wurde die Anfangs- und die Schlusszeit sowie der Adressat bzw. die Adressatin der Lehrperson festgehalten. Pro Kontakt kann eine Interaktion vorkommen oder es können auch mehrere Interaktionen in einem Kontakt zwischen Lehrperson und Schüler*innen vorkommen.

Für die Ergebnisdarstellung wurden die Kontaktzeiten auf ganze Minuten bezogen, d. h. für ein Zeitfenster von Minute 3:11 bis Minute 5:20 beispielsweise wurde in der Abbildung die Profillinie in Minute 4, 5 und 6 eingezeichnet. Die Kontaktprofile geben somit Auskunft über die Position, die ungefähre Dauer und die Häufigkeit der Lehrperson-Schüler*in-Kontakte im Unterrichtsverlauf.

Um Aussagen über die *Nutzung der Lernzeit* (aktive Lernzeit, Aufmerksamkeitsverhalten) machen zu können, wurden die Videoaufnahmen der Zielschüler*innen codiert. Pro 10 Sekunden (vgl. Kap. 4.8.5 zur kategorialen Codierung im Time-sampling) wurde dem betreffenden Intervall einer von drei Codes zugeordnet, nämlich:

- 1 = off-task: Tätigkeiten, die in keiner Verbindung zu Lernaktivitäten stehen, keine offensichtliche Nutzung der Lernzeit, keine offensichtliche Bearbeitung einer schulstoffbezogenen Aufgabe
- 2 = preparing time-on-task: aufgabenbezogene Organisation, Materialbeschaffung und -bereitlegung, vorbereitende Tätigkeiten kurz vor time-on-task
- 3 = time-on-task: Handlungen, die auf die Bearbeitung einer Aufgabe in der Einzelarbeit gerichtet sind, z. B. am Computer arbeiten, Explorieren, Durcharbeiten, repetitives oder anspruchsvolles Üben, eine explizite Beschäftigung mit der Aufgabe

Die *Lernzeitnutzung der Zielschüler*innen* pro Unterrichtssequenz wird in den nachfolgenden Abbildungen *als Verlaufslinie in Minuten-Intervallen dargestellt*. Die Linie veranschaulicht das Aufmerksamkeitsverhalten des resp. der besagten Zielschüler*in.

In den Abbildungen zur Lernzeitnutzung (Aufmerksamkeitsverhalten) ist die Dauer der videografierten und codierte Unterrichtssequenz abgebildet. Die x-Achse ist in Minuten-Intervalle gegliedert. Mit einer Symbolfigur (👤) wird auf der x-Achse ausserdem angezeigt, in welcher Minute es einen Kontakt mit der Lehrperson gegeben hat (vgl. dazu auch entsprechende Kontaktprofile). Auf der y-Achse sind die drei Kategorien der Lernzeitnutzung abgetragen (off-task, preparing time-on-task und time-on-task).

Zur Darstellung der Aufmerksamkeitsverläufe bzw. der Profile der Lernzeitnutzung wurden 60s-Intervalle gewählt. Aus den Daten für sechs aufeinanderfolgende 10s-Intervalle wurde als Code für das 60s-Intervall der Modalwert der ursprünglichen Codierung berechnet, d. h. dem 60s-Intervall wurde jener Code zugeordnet, der bei der Codierung der sechs 10s-Intervalle am häufigsten vorkam. Auf diese Weise wurde jeder Minute ein Code zugeordnet, entweder off task (1), preparing time-on-task (2) oder time-on-task (3). Wenn kein Modalwert ermittelt werden konnte (weil z. B. dreimal Code 1 und dreimal Code 3 oder zweimal je Code 1, 2 und 3 vorkam), wurde der Modalwert unter Einbezug der vorangehenden und nachfolgenden 30-Sekunden (also jeweils drei Codes der 10-Sekunden-Codierung vor und nach dem entsprechenden 60s-Intervall) bestimmt.

Diese Darstellung in Minuten-Intervallen dient einer guten Lesbarkeit und zeigt den groben Verlauf der Lernzeitnutzung, gibt aber keine Auskunft über das Oszillieren der Aufmerksamkeit innerhalb der Minuten-Intervalle und die genaue Dauer der drei Aspekte des Aufmerksamkeitsverhaltens.

INPUT TAG 1

Kontaktprofil Lehrperson

Wie aus der Abbildung 39 ersichtlich ist, beschäftigt sich die Mathematiklehrperson im Input, den sie mit neun Schüler*innen einer niveaugebundenen Lerngruppe gestaltet, mit verschiedenen Adressat*innen. Die betreffenden Schüler*innen sind in Mathematik dem tiefsten von drei Leistungsniveaus zugeteilt. Es gibt im Input u.a. drei Kontakte mit der Zielschüler*in 1, vier Kontakte mit der Zielschüler*in 2 und zwei Kontakte mit der Zielschüler*in 3. Zusammengenommen beanspruchen die Kontakte mit den drei Zielschüler*innen etwa gleich viel Unterrichtszeit wie die Kontakte mit den anderen Lernenden der Niveaugruppe. Ausserdem gibt es Minuten, an denen die Lehrperson mit keinen Lernenden in Kontakt ist.

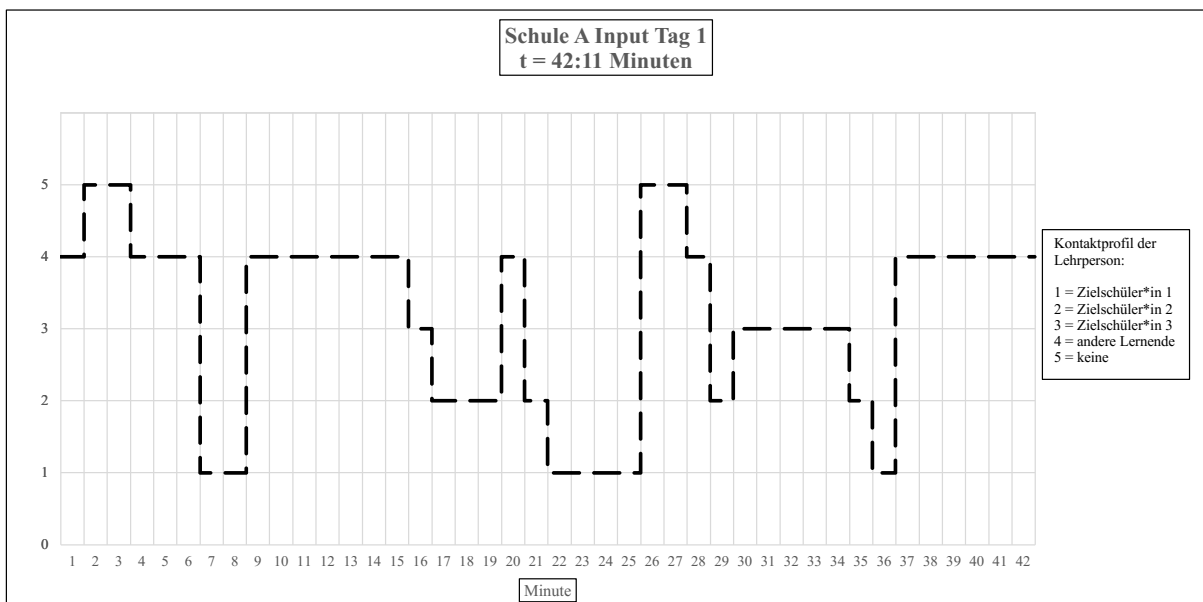


Abbildung 39: Kontaktprofil der Lehrperson_Schule A_Input_Tag 1_
t = 42:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen)

Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Wie es der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens zeigt, bereitet sich *Zielschüler 1* während Minute 1 auf die Bearbeitung der Aufgaben vor (Abb. 40). In den Minuten 2 bis und mit 4 beschäftigt er sich aktiv mit einer Aufgabe (time-on-task). Diese Aktivität wird in Minute 5 durch eine erneute Vorbereitungszeit unterbrochen. In den Minuten 6 bis und mit 9 ist der Schüler wieder an der Bearbeitung der Aufgabe, wonach er dann zu einer zweiminütigen Vorbereitungsarbeit wechselt. Ab Minute 12 arbeitet der Schüler bis und mit Minute 37 an den Aufgaben. In Minute 38 gibt es einen Wechsel zu off-task. Die Minuten 39 und 40 nutzt der Zielschüler wieder für vorbereitende Aktivitäten und in den letzten zwei Minuten arbeitet er an den Aufgaben (time-on-task).

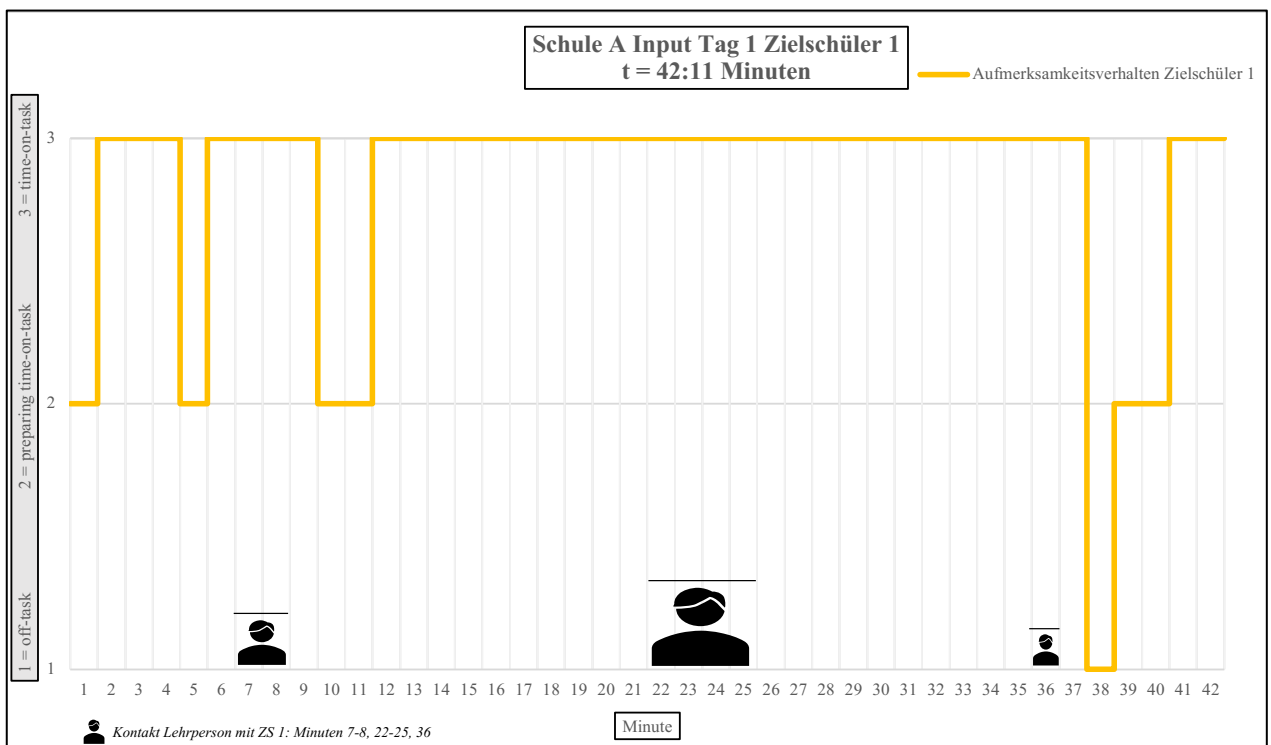


Abbildung 40: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_
t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Insgesamt gibt es beim Input drei Kontakte zwischen der Lehrperson und dem Zielschüler. Sie dauern zwischen rund einer Minute und rund vier Minuten und fallen immer in die Zeit, in welcher der Schüler «on-task» ist.

Der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens (Abb. 41) veranschaulicht, dass *Zielschülerin 2* nur rund die Hälfte der Unterrichtszeit mit der Aufgabe beschäftigt (time-on-task) ist. Diese Zeitspanne besteht aus elf Abschnitten zwischen denen vorbereitende und sachfremde Tätigkeiten erfolgen. Auffällig sind die vielen Wechsel: Insgesamt sechsmal ist die Zielschülerin je während eines Minuten-Intervalls off-task. Zwölfmal ist sie mit Vorbereitungen beschäftigt, meistens nur für sehr kurze Zeit.

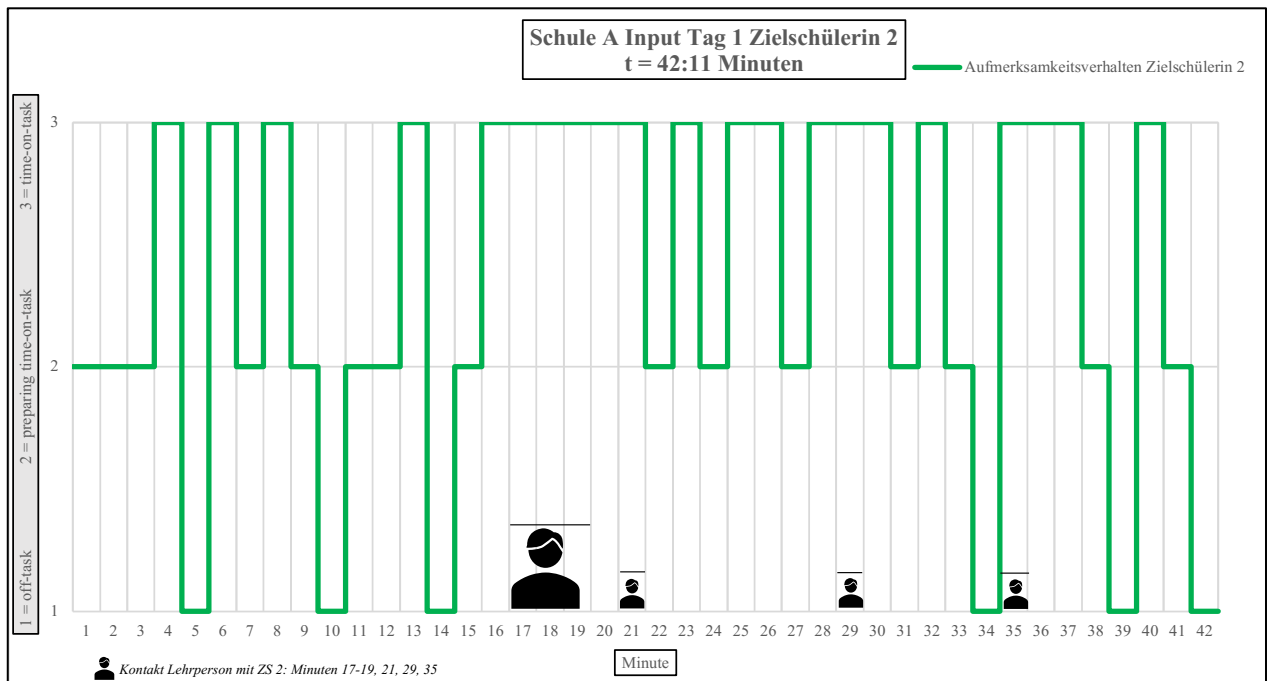


Abbildung 41: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_ t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Die Lehrperson hat mit Zielschülerin 2 viermal Kontakt. In den Minuten 17 bis und mit 19 findet der längste Kontakt zwischen ihnen statt. Die drei folgenden Kontakte sind kurz. Während der Kontakte arbeitet die Schülerin jeweils an der Aufgabe. Vor und nach den Kontakten mit der Lehrperson beschäftigt sich die Zielschülerin 2 mehrmals für kurze Zeit nicht mit dem Lerngegenstand.

Zielschülerin 3 verbringt rund die Hälfte der Unterrichtszeit mit vorbereitenden Tätigkeiten (Abb. 42). Vorbereitende und sachfremde Tätigkeiten dauern zusammengenommen länger als die aktive Lernzeit (time-on-task). Letztere besteht aus elf kurzen Abschnitten, die sich über maximal vier Minuten erstrecken. Zwischen diesen Abschnitten finden sich ebenfalls kurze Phasen, in denen die Zielschülerin 3 vorbereitenden und sachfremden Tätigkeiten nachgeht.

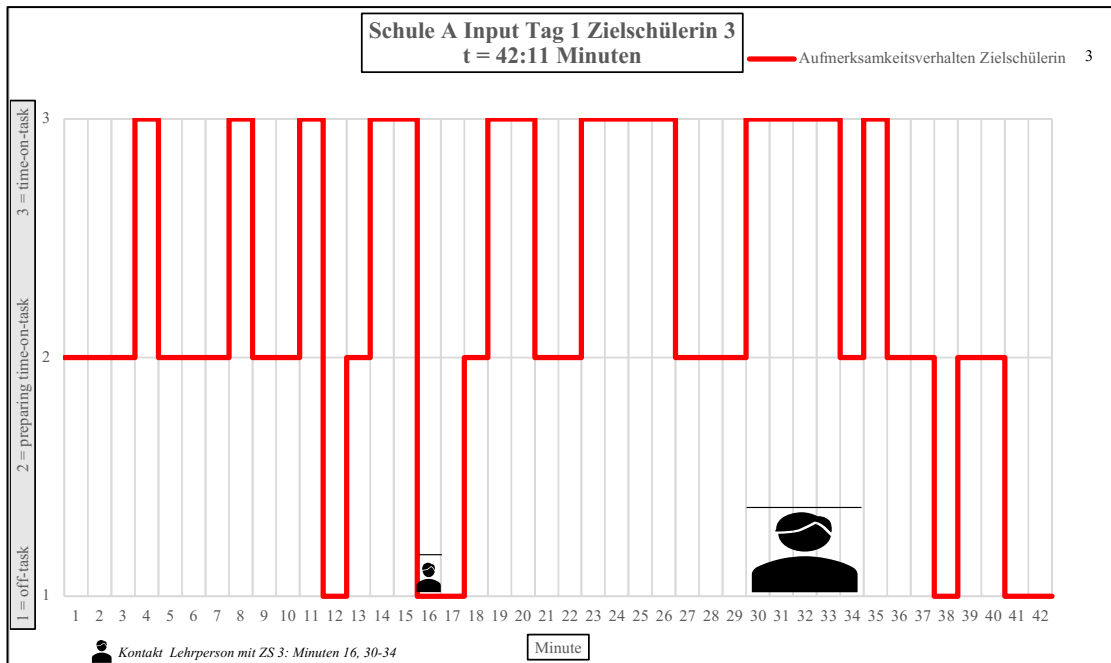


Abbildung 42: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3 _
t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Die Lehrperson tritt in Minute 16 erstmals mit der Zielschülerin 3 in Kontakt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Schülerin nicht an einer Aufgabenbearbeitung (off-task). Nach dem Kontakt folgen zwei Phasen der aktiven Aufgabenbearbeitung. Ein erneuter längerer Kontakt zwischen Lehrperson und Zielschülerin 3 erfolgt in den Minuten 30 bis und mit 34, wobei die Schülerin time-on-task ist. Noch während des Kontakts macht sich Zielschülerin 3 an weitere Vorbereitungsarbeiten und wechselt dann wieder sprunghaft für kurze Zeit zu time-on-task und verbringt danach die restliche Unterrichtszeit mit vorbereitenden und sachfremden Aktivitäten.

SELTA TAG 1

Kontaktprofil Lehrperson

In Abbildung 43 ist das Kontaktprofil der Lehrperson in einer Phase der selbstständigen Lernarbeit dargestellt. In der Lernlandschaft anwesend ist eine niveaudurchmischte Lerngruppe, bestehend aus 15 Schüler*innen, die gemäss individualisierten Arbeitsplänen Mathematikaufgaben aus ihren Dossiers lösen. Begleitet und unterstützt werden die Schüler*innen dabei von der Deutschlehrperson, die auch die Klassenlehrperson der drei Zielschüler*innen ist. In der seLa-Phase hat die Lehrperson fast nur mit anderen Schülerinnen und Schülern Kontakt. Mit Zielschülerin 2 findet ein Kontakt statt. Mit den Zielschüler*innen 1 und 3 hat die Lehrperson in der seLa-Phase keinen Kontakt. In drei Zeitfenstern hat die Lehrperson mit keinen Schülerinnen und Schülern Kontakt.

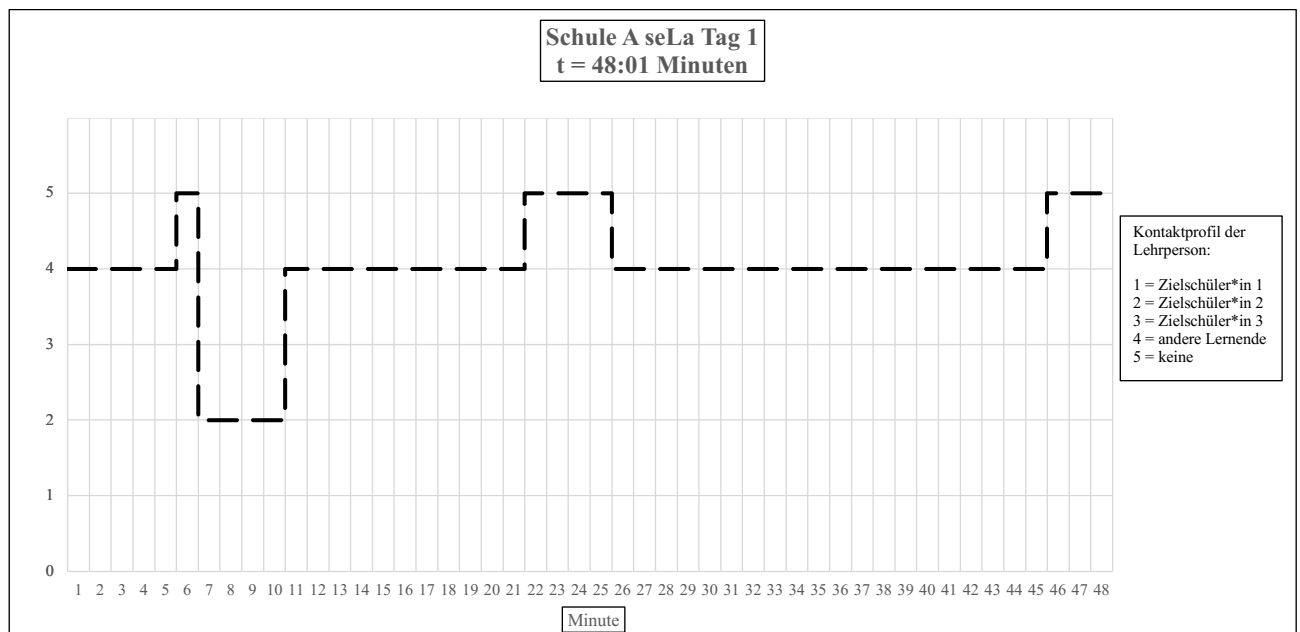


Abbildung 43: Kontaktprofil der Lehrperson Schule A_seLa_Tag 1_
t = 48:01 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen)

Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Beim Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens von *Zielschüler 1* (Abb. 44) zeigt sich, dass sich der Zielschüler 1 ab Minute 3 mit den Aufgaben beschäftigt. Von Minute 11 bis und mit Minute 21 geht er vorbereitenden oder sachfremden Tätigkeiten nach. Danach beschäftigt er sich noch viermal kurz mit den Mathematikaufgaben, bevor er ab Minute 34 die Arbeit am Lerngegenstand einstellt. Während der ganzen seLa-Phase gibt es keinen einzigen Kontakt zwischen dem Zielschüler 1 und der Deutschlehrperson.

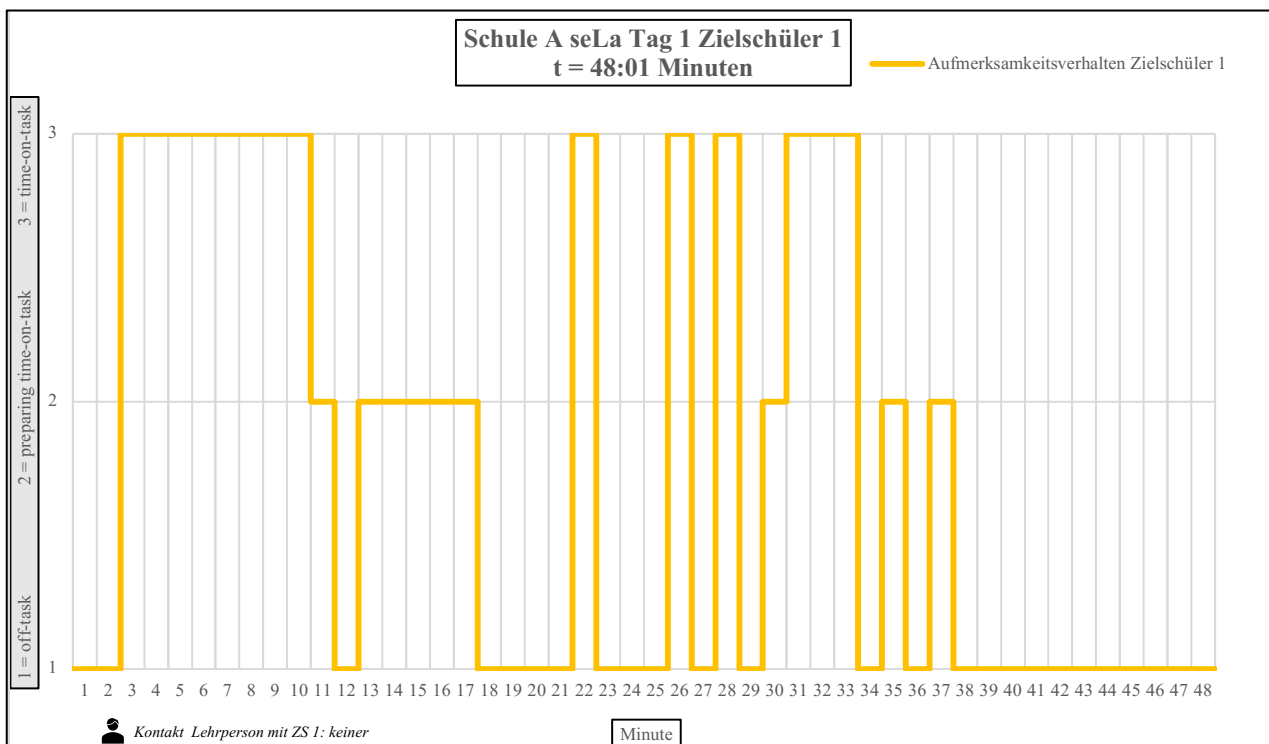


Abbildung 44: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_
t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens von *Zielschülerin 2* (Abb. 45) zeigt, dass die Zielschülerin nach einer kurzen Vorbereitungszeit von Minute 3 bis und mit Minute 23 ununterbrochen Mathematikaufgaben löst. Danach folgen sechs kürzere Arbeitsphasen, die sich mit vorbereitenden oder sachfremden Tätigkeiten abwechseln. Ab Minute 41 bis zum Ende der seLa-Phase beschäftigt sich die Zielschülerin nicht mehr mit den Mathematikaufgaben, sondern mit anderen Dingen.

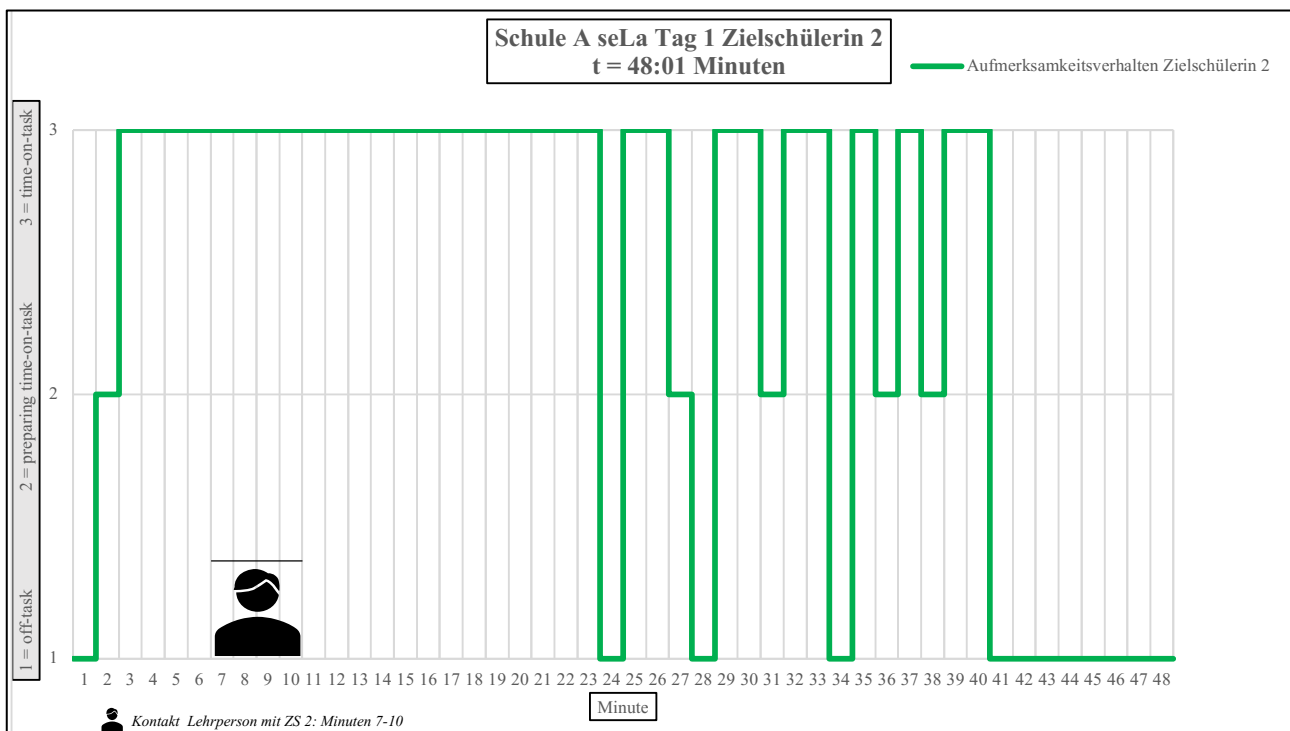


Abbildung 45: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_ t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Zielschülerin 3 ist – wie aus dem Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens hervorgeht – in Minute 1 off-task und geht anschliessend für zwei Minuten zum Vorbereiten der Aufgabe über (Abb. 46). Sie wendet sich ab Minute 4 dem Lösen der Aufgaben zu und bleibt bis und mit Minute 21 dabei. In Minute 22 wechselt Zielschülerin 3 zu preparing time-on-task, in Minute 23 zu off-task. Dann ist die Schülerin immer wieder über zwei oder vier Minuten time-on-task – unterbrochen von preparing time-on-task in den Minuten 26, 31 und 35. In Minute 34 und in den letzten Minuten vor Unterrichtsschluss, also von Minute 40 bis und mit Minute 48, arbeitet die Schülerin nicht an den Aufgaben.

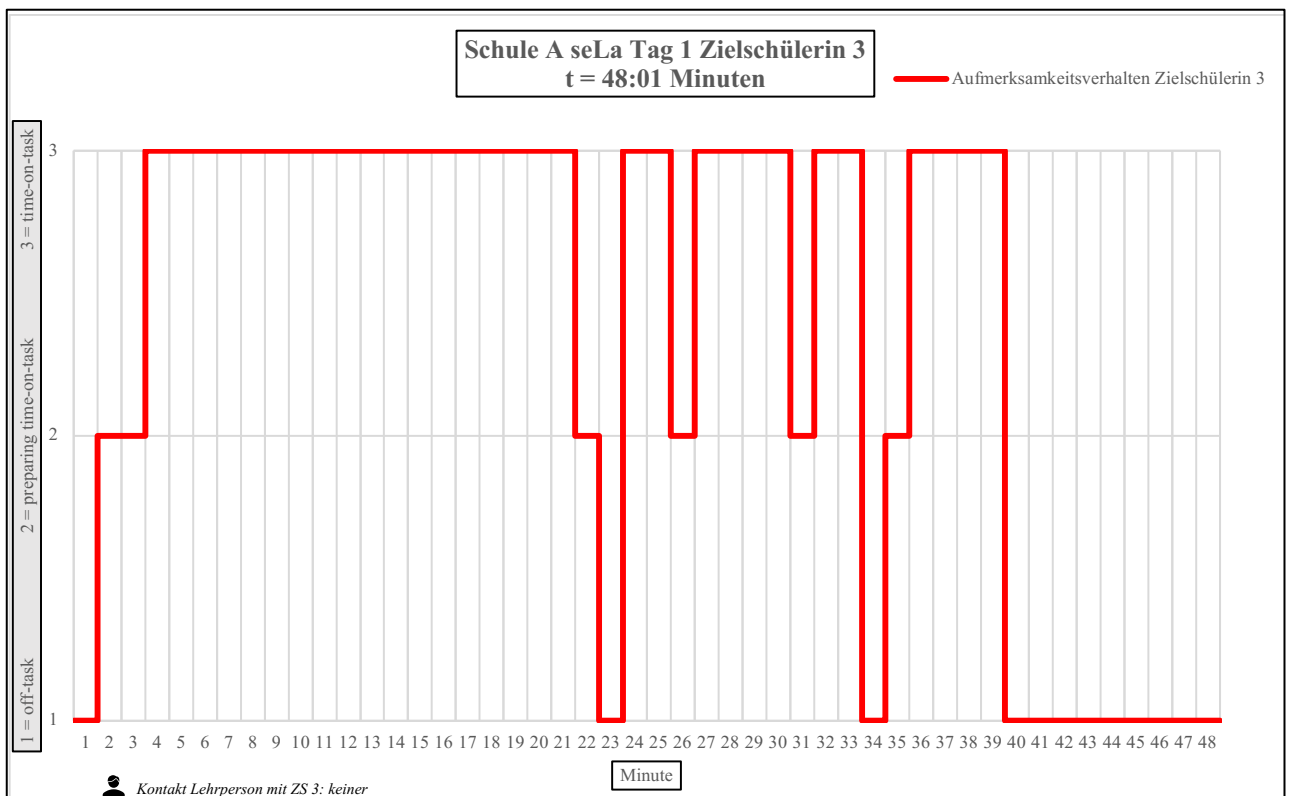


Abbildung 46: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Bei dieser Phase der selbstständigen Lernarbeit gibt es keinen Kontakt zwischen Zielschülerin 3 und der Deutschlehrperson.

SELA TAG 2

Kontaktprofil Lehrperson

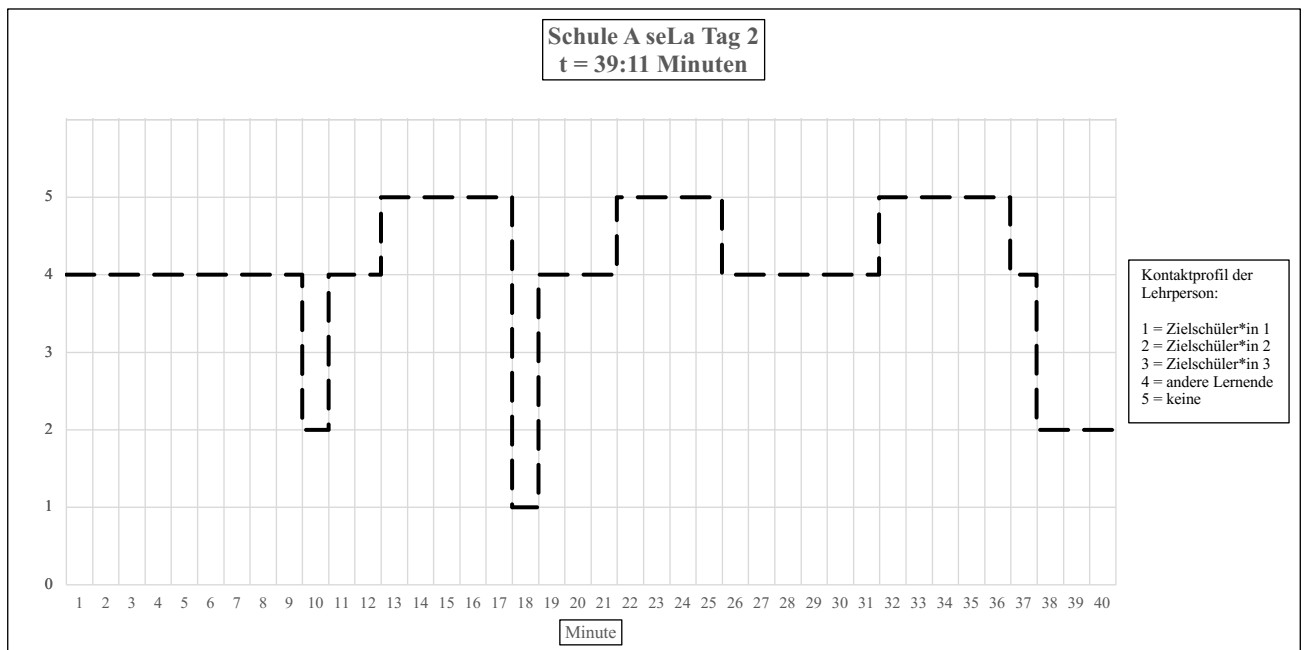


Abbildung 47: Kontaktprofil der Lehrperson Schule A_seLa_Tag 2_
t = 39:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen)

In der seLa-Phase 2 lösen 14 Schüler*innen, die in Mathematik in unterschiedliche Leistungsniveaus eingeteilt sind, in der Lernlandschaft Mathematikaufgaben. Sie werden während dieser Zeit von der Mathematiklehrperson, welche auch die Inputlektion gestaltet hat, begleitet und unterstützt. In der Abbildung 47 ist unverkennbar, dass die Lehrperson nur einen Kontakt mit Zielschüler 1 und zwei Kontakte mit Zielschülerin 2 hat. Die restliche Zeit widmet sich die Lehrperson anderen Lernenden oder hat mit niemandem Kontakt.

Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Wie es der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens von *Zielschüler 1* in Abbildung 48 sichtbar macht, ist der Schüler zu Beginn der Unterrichtssequenz nicht mit der Aufgabenbearbeitung zugange. Die nachfolgende Minute nutzt er, die Aufgaben vorzubereiten. Es folgen zwei Sequenzen der Bearbeitung und der Vorbereitung, die Aufgabenbearbeitung anzubahnen. Während den anschließenden Minuten (7-10) beschäftigt sich der Schüler aktiv mit den Aufgabenstellungen. Danach folgen Phasen, in denen er vorbereitenden und sachfremden Tätigkeiten nachgeht. In Minute 18 gibt es einen Kontakt zwischen der Fachlehrperson Mathematik und dem Zielschüler. Während dieser Minute arbeitet der Zielschüler an der Aufgabe.

Ab Minute 19 bis 30 ist der Zielschüler mehrheitlich off-task, abgesehen von drei Intervallen, in denen er sich auf die Bearbeitung der Aufgaben vorbereitet, und einer Phase der Aufgabenbearbeitung (Min. 31 und 32). Es folgen anschließend einige Wechsel zwischen den Aufmerksamkeitsstufen, wobei der Schüler vorbereitenden und sachfremden Tätigkeiten nachgeht. Insgesamt zeigt sich, dass der Zielschüler 1 in der seLa-Phase 2 zum einen nur sehr wenig Lernzeit für das Lösen der Mathematikaufgaben einsetzt und zum anderen nur einmal mit der Lehrperson Kontakt hat.

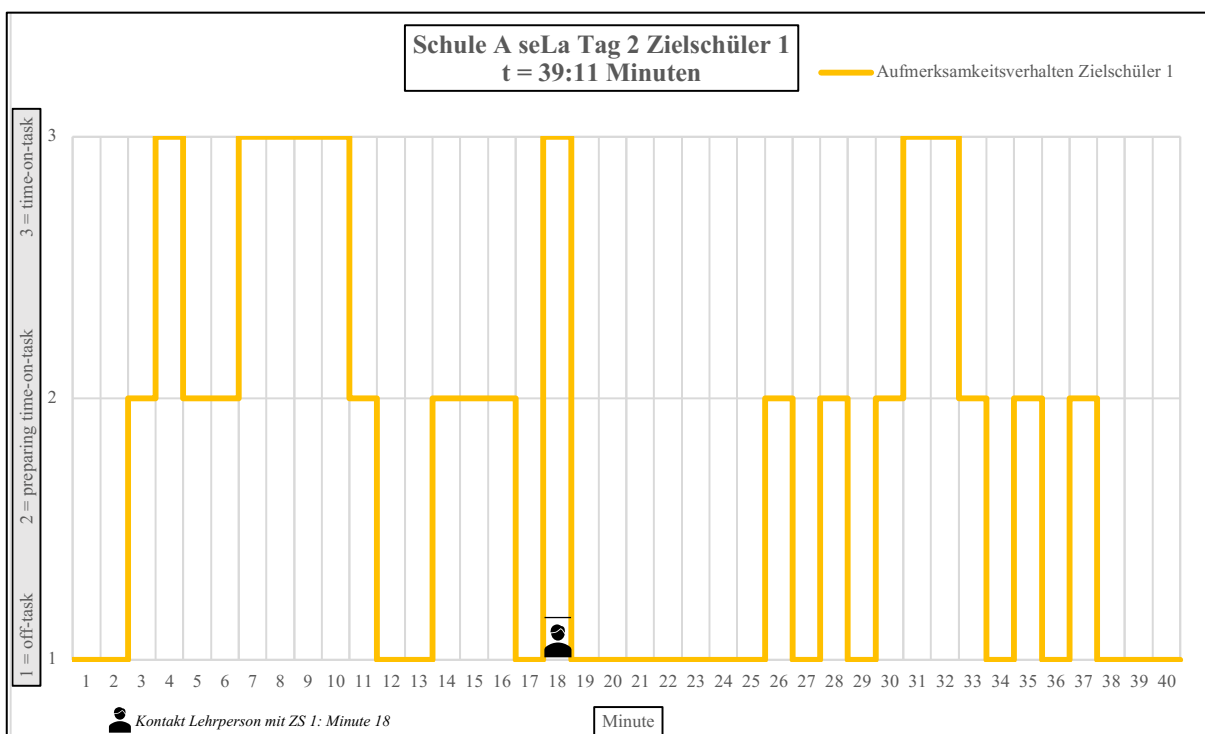


Abbildung 48: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_ t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Die Aufmerksamkeit von *Zielschülerin 2* wechselt – wie es der Linienvorlauf in Abbildung 49 zeigt – zwischen vorbereitenden Tätigkeiten und Arbeit an der Aufgabe. Ab Minute 12 arbeitet die Schülerin an den Aufgaben. In den nachfolgenden Minuten (20-25) wechselt die Schülerin zwischen sachfremden Tätigkeiten und Arbeit an den Aufgaben.

Die Zielschülerin widmet sich in den Minuten 26 und 27 Vorbereitungsarbeiten und ist in den Minuten 28 und 29 nicht mehr mit den Aufgaben zugange. Ab Minute 30 bis zum Schluss der Unterrichtssequenz wechselt die Zielschülerin zwischen Aufgabenbearbeitung und vorbereitenden Aktivitäten, abgesehen von Minute 34, in der sie off-task ist.

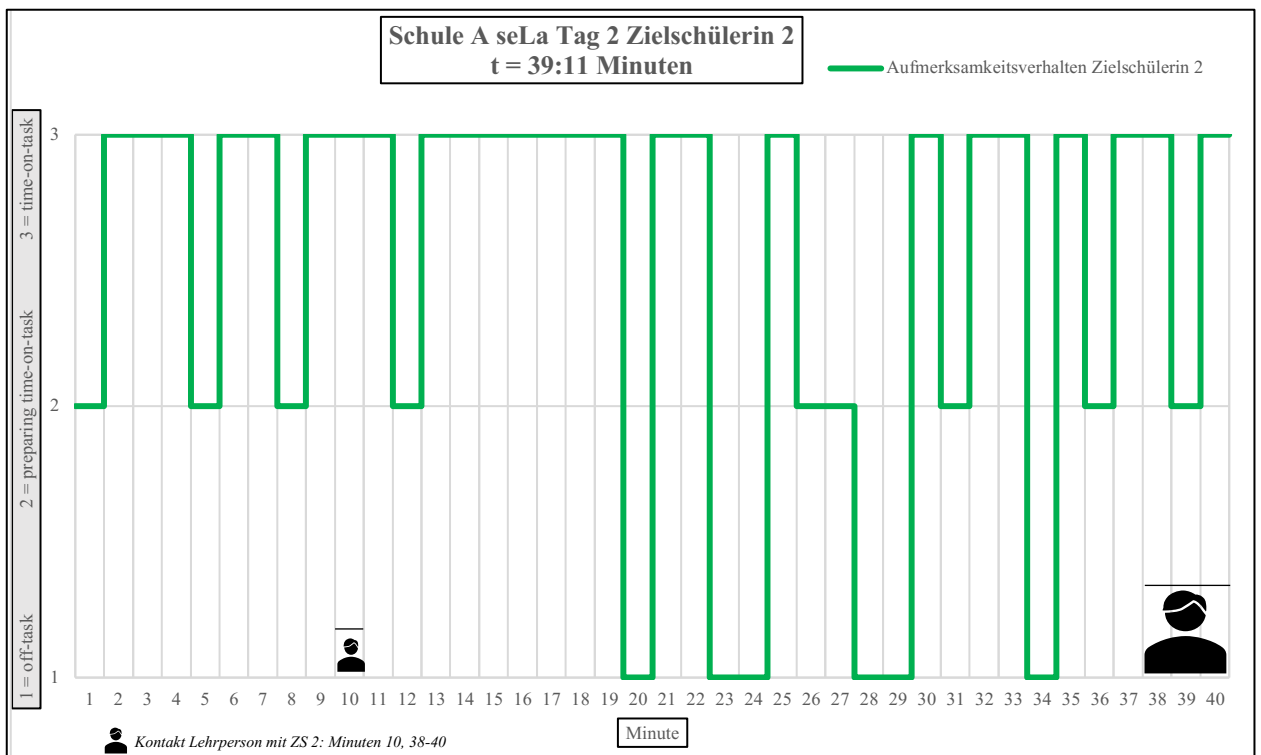


Abbildung 49: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_ t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

In dieser seLa-Phase gibt es zwei Kontakte zwischen der Fachlehrperson Mathematik und der Zielschülerin 2. Sie dauern zwischen rund einer Minute und rund drei Minuten und fallen in jene Zeit, in welcher die Schülerin «on-task» ist, abgesehen von Minute 39, in der sie Vorbereitungsarbeiten tätigt.

Der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens in Abbildung 50 macht folgendes deutlich: Die *Zielschülerin 3* arbeitet zu Beginn der Lektion an der Aufgabe, wechselt danach jedoch zu sachfremden Tätigkeiten. Ab der Minute 3 gibt es mehrere Wechsel zwischen vorbereitenden Aktivitäten und Arbeit an der Aufgabe. Die Zeitspanne besteht aus sieben Abschnitten Vorbereitung und sieben Abschnitten Aufgabenbearbeitung. In Minute 34 ist die Schülerin nicht mit den Aufgaben beschäftigt. Dann gibt es einen Wechsel zu vorbereitenden Aktivitäten. In den Minuten 36 bis und 39 arbeitet die Schülerin noch einmal an den Aufgaben. Die letzten zwei Minuten nutzt die Schülerin für Vorbereitungsaufgaben. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die *Zielschülerin 3* sich in der seLa-Phase 2 fast ausschliesslich den Mathematikaufgaben widmet und dies, obschon sie im betreffenden Zeitraum keinen Kontakt mit der Lehrperson hat.

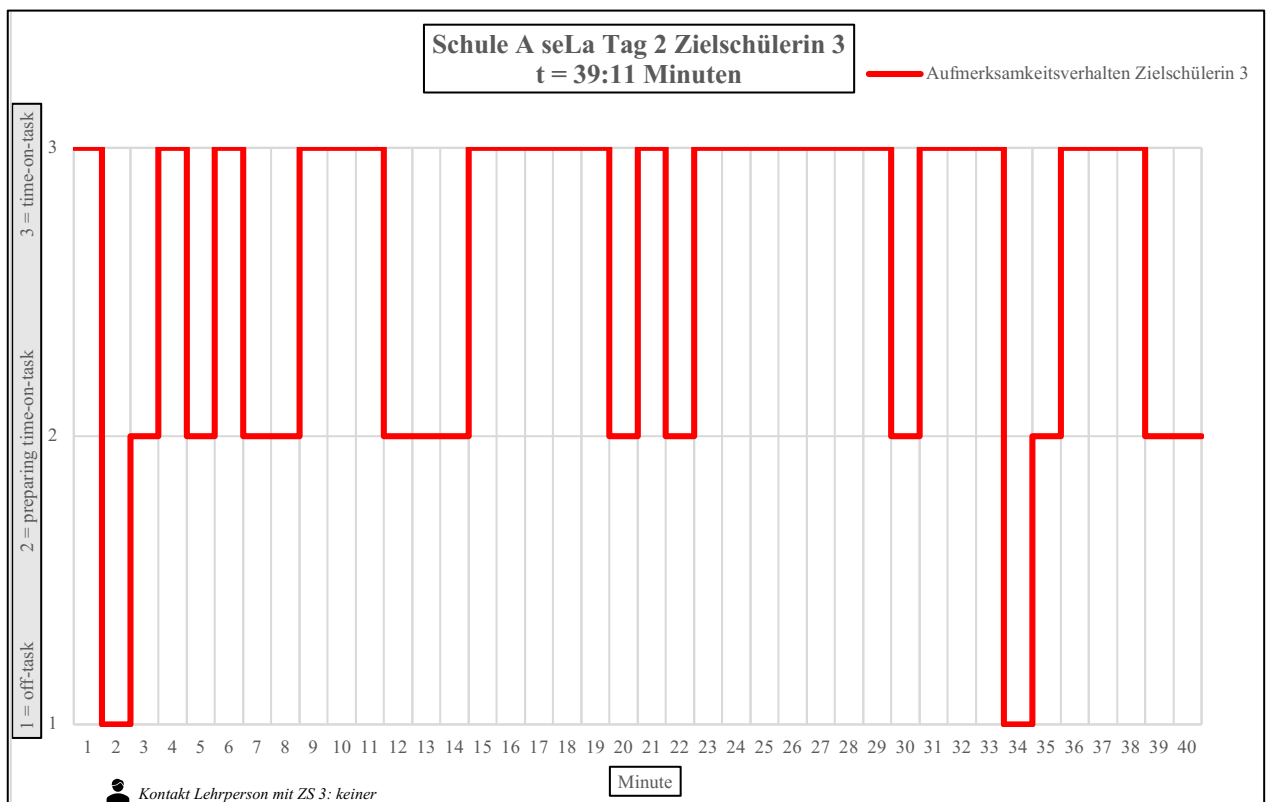


Abbildung 50: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_
t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Während dieser Unterrichtssequenz gibt es keinen Kontakt zwischen der *Zielschülerin 3* und der Lehrperson.

5.1.4 LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN UND DEREN INHALT IN SCHULE A

Wie in Kapitel 4.8.6 dieser Arbeit beschrieben, wurden im zweiten Schritt der Videoanalysen *Interaktionen im Event-Sampling* codiert. Es ging darum, Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen zu identifizieren.

Codiert wurden die Verbaltranskripte im Event-Sampling. Dabei wurden die Verbaltranskripte der Fachlehrpersonen in eine Tabelle überführt. Die Interaktionen wurden nummeriert. Jede Interaktion wurde als Abfolge von Zeilen (mit Zeitmarken) dargestellt (vgl. Abb. 51). Jede Zeile entspricht einem Turn. Eine *Interaktion wechselt, sobald Interaktions- und Gesprächspartner wechseln, ein Gespräch ein Ende nimmt, die Lehrperson den Platz wechselt, sich zu anderen Lernenden hinwendet oder zu einem anderen Pult hingeht*. Jeder Codiereinheit wurde ein *Flächencode* vergeben. Falls mehrere Kategorien in der Interaktion vorkommen, wurde der Code für jene Kategorie vergeben, die am offensichtlichsten vorkommt.

Interaktions-Nummer	Verbaltranskript / einzelne Turns in Zeilen
28	<p>L1: ZS3, wie geht es? #00:29:29-9#</p> <p>ZS3: Gut. Es ist gut, ich bin jetzt hier gerade fertig geworden, aber jetzt rechne ich noch (unverständlich). #00:29:36-9#</p> <p>L1: Nein, das ist ganz viel schwieriger, dieses Thema. #00:29:39-8#</p> <p>ZS3: Ich weiss, wie das geht. Ich muss hier [zeigt] zum Beispiel $2 \cdot 3$ und dann hier -3 rechnen, und das dann (unverständlich) #00:29:49-4#</p> <p>L1: Das finde ich. Gut, aber mach zuerst bevor du zudem kommst, schauen, dass du das [zeigt auf vorherige Seite] wirklich verstanden hast. Und um das wirklich zu verstehen, gibt es einerseits die Rechnungen am Computer und andererseits ist das [blättert um und zeigt] das Blatt. Und jetzt solltest du wirklich da das hier zuerst machen. #00:30:05-7#</p> <p>ZS3: Gut, dann mache ich jetzt das. #00:30:07-8#</p> <p>L1: Weil das andere ist wie ein nächstes Thema. #00:30:10-6#</p> <p>ZS3: Also ich mache das hier (L1: das ist gut) weil es ist ziemlich schwierig, ich muss ja alles machen.</p> <p>L1: Oke. #00:30:17-5# [L1 geht weiter zu ZS1].</p>
31	<p>L1: Also, was hattest du geplant gehabt, ZS1? #00:35:26-6#</p> <p>ZS1: Ich wollte zuerst die Aufgabe aus dem Heft machen. #00:35:28-0#</p> <p>L1: Aha, und die Aufgaben auf dem ausgedruckten Blatt? #00:35:28-5#</p> <p>ZS1: Soweit bin ich nicht gekommen. #00:35:33-2#</p> <p>L1: Oh, nächste Woche musst du alles fertig haben. Was mich ein bisschen stört ist, dass du das [zeigt auf sein Blatt] nicht gemacht hast. #00:35:42-7#</p> <p>ZS1: Gut, ich werde es noch fertig machen bis morgen.</p> <p>L1: Einverstanden. Und mir dann abgeben.</p> <p>[L1 geht schaut herum und geht weiter zu ZS2]. #00:36:26-6#</p>
10	<p>L1: Was hast du gerade gemacht? #00:37:12-6#</p> <p>ZS2: Diese Aufgabe hier im Dossier.</p> <p>L1: Aber (...) gut, aber (...) warte kurz (...) ich habe gesagt, ihr sollt das erst am Computer üben das nochmals. #00:37:52-6#</p> <p>ZS2: Ja, oke #00:38:15-6#</p> <p>L1: Weil das schauen wir erst am Donnerstag an nochmals. #00:38:35-6# Aber das konntest du gut? [Zeigt auf vorhergehende Seite] #00:39:33-6#</p> <p>ZS2: Ja. #00:39:37-6#</p> <p>[L1 nickt und geht zum eigenen Pult]. #00:36:48-6#</p>

Abbildung 51: Ausschnitt Vorgehen Event-basierte Codierung – Abschnitt = Interaktion (=Event), Zeilen = Turns

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse (Zeit in Sekunden, Prozente, Mittelwert und weitere deskriptive Angaben) der Event-basierten Codierung dargestellt. Erhält die ganze

Interaktion (= Event) z.B. den Code «Klassenführung», werden die entsprechenden Sekunden der Interaktion gerechnet.

Die Häufigkeiten und Zeitangaben wurden mit dem Statistikprogramm SPSS ermittelt. Die *prozentualen Angaben beziehen sich auf jene zeitlichen Anteile, für die Organisation, Klassenführung oder Lernunterstützung codiert wurden.* Zeitliche Anteile, in welchen ein Wechsel (turn) stattgefunden hat, werden durch die Kategorie „Anderes“ repräsentiert.

INPUT TAG 1

Wie es die nachfolgende Tabelle und das Kreisdiagramm verdeutlichen, werden in der Input-Lektion insgesamt 48 Prozent der codierten zeitlichen Anteile in Lernunterstützung investiert. Den grössten Anteil nimmt die aufgabenorientierte Lernunterstützung mit 25 Prozent ein. Eine prozessorientierte Lernunterstützung findet zu 18 Prozent statt. Die metakognitive Lernunterstützung macht nur einen geringen Anteil von vier Prozent aus. Der kleinste Teil wird von der sozialen Lernunterstützung beansprucht, die von der Lehrkraft lediglich einmal geleistet wird.

Mit 47 Prozent der codierten zeitlichen Anteile nimmt die Organisation einen beträchtlichen Teil der Zeit in Anspruch. Ganze 40 Prozent werden von der Lehrperson dabei in die Organisation der Arbeit investiert. Klassenführung als reaktive Massnahme auf störendes Verhalten beansprucht 5 Prozent der codierten zeitlichen Anteile.

Tabelle 25: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_Input_deskriptive Angaben

Hauptkategorie	Unterkategorie	Sekunden pro Unterkategorie	Sekunden total pro Hauptkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Unterkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Hauptkategorie	Anzahl Interaktionen	Code kommt in dieser Anzahl Interaktionen vor
0 = Anderes	0 = Anderes	15	15	0.45 %	0.45 %	54	4
10 = Organisation	11 = Organisation Arbeit	1039	1224	39.45 %	46.58 %		20
	12 = Organisation Inhalt	185		7.03 %			1
20 = Klassenführung	20 = Klassenführung	136	136	5.16 %	5.16 %		8
30 = LU = Lernunterstützung	31 = LU aufgabenor.	650	1156	24.68 %	47.81 %		12
	32 = LU prozessor.	394		18.3 %		16	
	33 = LU metakogn.	100		4.3 %		4	
	34 = LU sozial	12		0.46 %		1	
TOTAL		2531	2531	100 %	100 %	54	

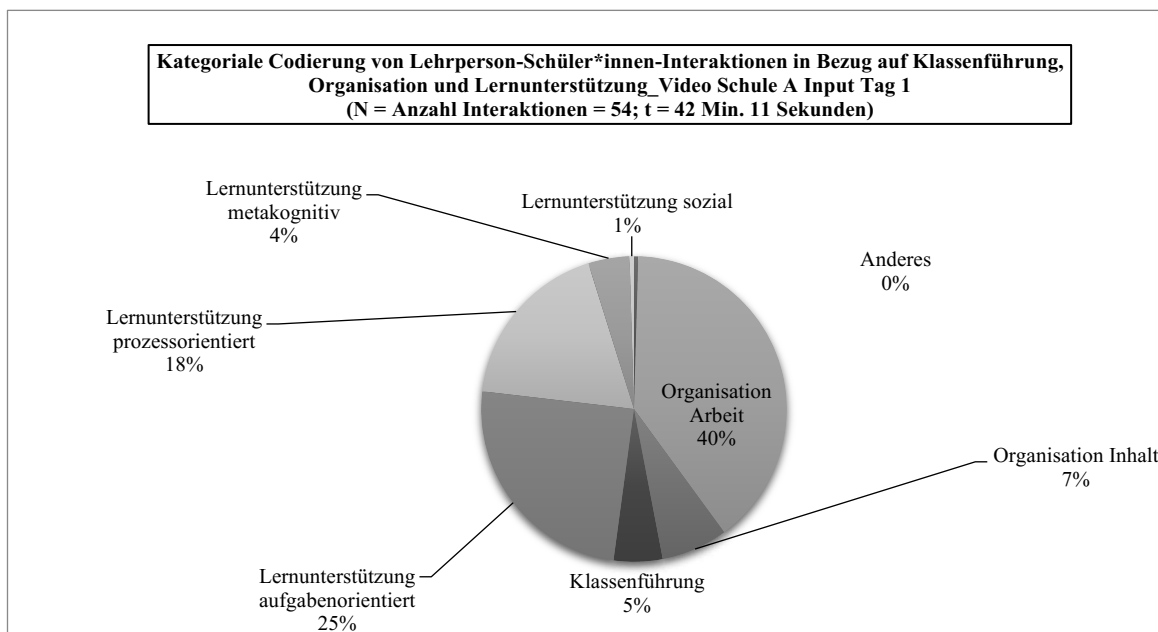


Abbildung 52: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_Input_Kreisdiagramm

SELTA TAG 1

In der seLa-Phase an Tag 1 nehmen Lernunterstützung und Organisation mit jeweils 44 Prozent den grössten Teil der codierten zeitlichen Anteile ein. Drei Prozent der codierten zeitlichen Anteile werden für das Organisieren des Inhalts aufgewendet, die restlichen 41 Prozent werden in die Organisation der Arbeit investiert.

Soziale Lernunterstützung findet sozusagen nicht statt. Einen etwas grösseren Anteil nimmt mit drei Prozent die metakognitive Lernunterstützung ein. Das Dreifache macht prozentual die prozessorientierte Lernunterstützung mit rund neun Prozent aus. Den grössten Teil deckt die aufgabenorientierte Lernunterstützung mit 32 Prozent der codierten zeitlichen Anteile ab. Rund 12 Prozent der codierten zeitlichen Anteile beansprucht die Klassenführung.

In der nachfolgenden Tabelle und dem Kreisdiagramm werden diese Daten dargestellt.

Tabelle 26: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_seLa_deskriptive Angaben

Hauptkategorie	Unterkategorie	Sekunden pro Unterkategorie	Sekunden total pro Hauptkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Unterkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Hauptkategorie	Anzahl Interaktionen	Code kommt in dieser Anzahl Interaktionen vor
0 = Anderes	0 = Anderes	10	10	0.35 %	0.35 %	54	4
10 = Organisation	11 = Organisation Arbeit	1172	1267	40.57 %	43.97 %		34
	12 = Organisation Inhalt	95		3.4 %			1
20 = Klassenführung	20 = Klassenführung	338	338	11.72 %	11.72 %		8
30 = LU = Lernunterstützung	31 = LU aufgabenor.	932	1266	32.38 %	43.96 %		12
	32 = LU prozessor.	245		8.5 %			4
	33 = LU metakogn.	79		2.73 %			2
	34 = LU sozial	10		0.35 %		1	
TOTAL		2881	2881	100 %	100 %	54	

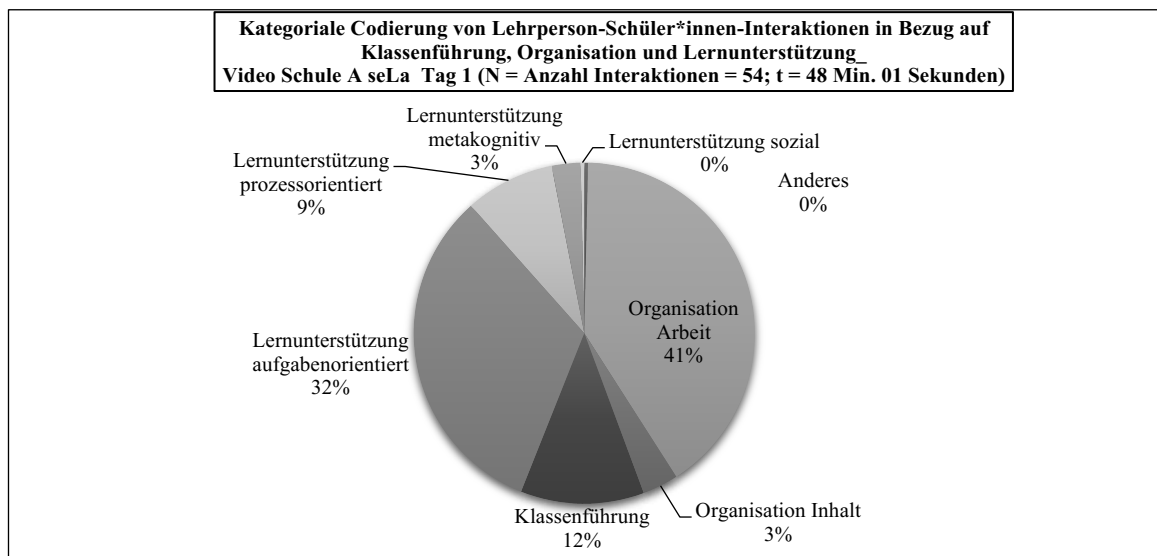


Abbildung 53: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_seLa_Kreisdiagramm

SELA TAG 2

Wie die Daten in der nachfolgenden Tabelle und dem Kreisdiagramm zeigen, nimmt in der seLa-Phase an Tag 2 die Organisation der Arbeit fast drei Viertel der codierten zeitlichen Anteile in Anspruch.

In die verschiedenen Arten von Lernunterstützung werden von der Lehrperson insgesamt 18 Prozent der codierten zeitlichen Anteile investiert. Metakognitive Lernunterstützung wird von der Lehrkraft während der Sequenz nicht geleistet, die soziale Lernunterstützung beansprucht nur einen kleinen Teil von drei Prozent. Prozessorientierte Lernunterstützung erfahren die Lernenden in sechs Prozent der codierten zeitlichen Anteile. Die am häufigsten von der Lehrkraft angewendete Lernunterstützung ist aufgabenorientiert. Sie nimmt neun Prozent der codierten zeitlichen Anteile in Anspruch. Acht Prozent der codierten zeitlichen Anteile wird in Klassenführung als reaktive Massnahme auf störendes Verhalten investiert.

Tabelle 27: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 2_seLa_deskriptive Angaben

Hauptkategorie	Unterkategorie	Sekunden pro Unterkategorie	Sekunden total pro Hauptkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Unterkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Hauptkategorie	Anzahl Interaktionen	Code kommt in dieser Anzahl Interaktionen vor
0 = Anderes	0 = Anderes	25	25	1.09 %	1.09 %	41	3
10 = Organisation	11 = Organisation Arbeit	1720	1720	73.14 %	73.14 %		20
	12 = Organisation Inhalt	0		0 %			0
20 = Klassenführung	20 = Klassenführung	177	177	7.49 %	7.49 %		5
30 = LU = Lernunterstützung	31 = LU aufgabenor.	219	429	9.32 %	18.3 %		5
	32 = LU prozessor.	131		5.58 %			5
	33 = LU metakogn.	0		0 %			1
	34 = LU sozial	79		3.4 %			3
TOTAL		2351	2351	100 %	100 %	41	

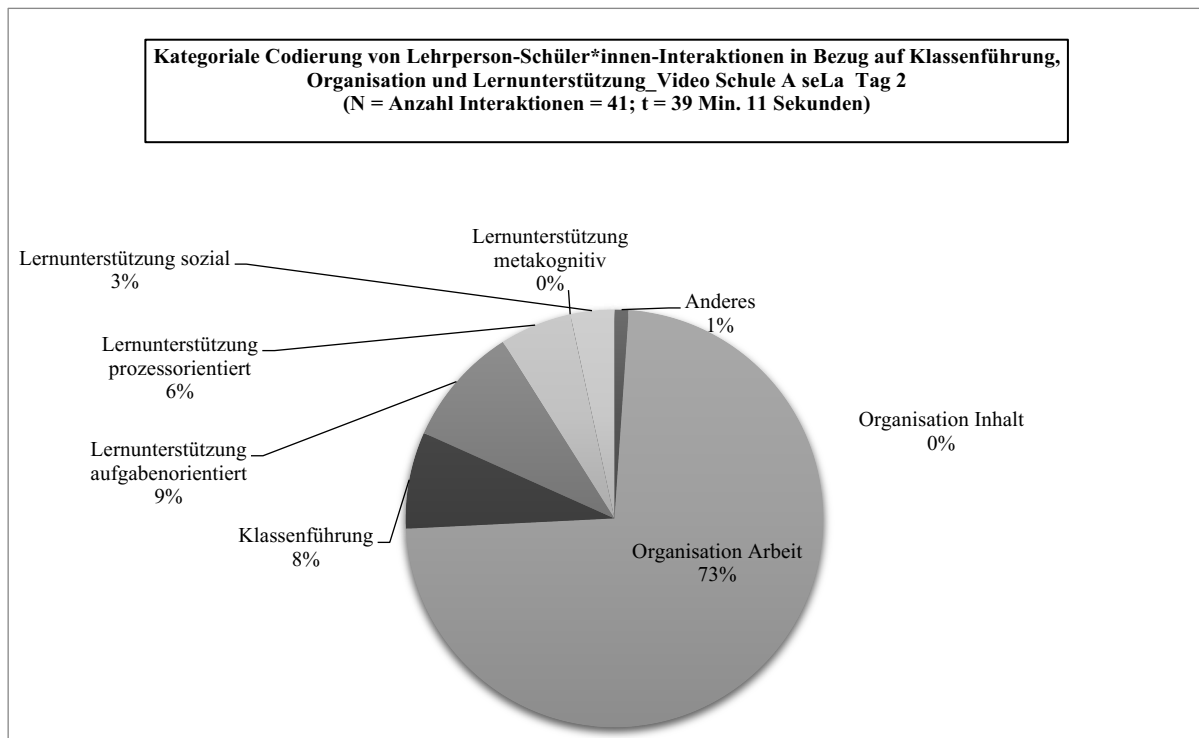


Abbildung 54: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 2_seLa_Kreisdiagramm

5.1.5 LERNUNTERSTÜTZUNG IN AUSGEWÄHLTEN LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN IN SCHULE A

Nachfolgend werden ausgewählte Lehrpersonen-Schüler-Interaktionen beschrieben. An diesen exemplarischen Beispielen werden jeweils ein oder mehrere Aspekte adaptiver Lernunterstützung (i.S. von Scaffolding, formativem Assessment, Feedback etc.) gemäss den im Theorieteil (Kap. 3.7) erarbeiteten Merkmalen illustriert (vgl. methodisches Vorgehen bei Kap. 4.8.7). Dabei werden u. a. auch besondere Herausforderungen beim personalisierten Lernen aufgezeigt.

Die Beschreibungen erfolgen mittels Verbaltranskripten der ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und ergänzenden Beschreibungen dazu.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION A1

Video T1_A Input: L1_A LSIA1 Zielschülerin 2

Merkmale der Mathematikaufgabe: Termumformungen und Gleichungen. Numerische Terme ausrechnen, algebraische Terme umformen und vereinfachen. Gleichungen mit oder ohne Klammern mit positiven oder negativen Variablen lösen/auflösen. Vertiefungsaufgabe am Computer.

Löse die Gleichungen. Übe am Computer.

$$(-8 * 9) + 75 =$$

$$(-5 * 2^2) - 4 =$$

Lösungen:

$$\begin{aligned} (-8 * 9) + 75 &= \\ (-72) + 75 &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-5 * 4) - 4 &= \\ -20 - 4 &= -24 \end{aligned}$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft III (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* Identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Lehrperson 1 schaut einer anderen Schülerin kurz beim Lösen der Aufgabe zu und geht weiter zu Zielschülerin 2. Zielschülerin 2 steht vor der Interaktion time-on-task. Sie bearbeitet eine Aufgabe. Die Lehrperson merkt, dass sie nicht weiterkommt bei der Bearbeitung einer Aufgabe und fragt nach, wo das Problem liegt.

(1) ZS2: (unverständlich) #00:28:07-0#

(2) L1: Was? #00:28:10-8#

(3) ZS2: (unverständlich) also mal 9 oder minus, äh mal 8, oder Minus 8? #00:28:13-6#

(4) L1: Was meinst du? #00:28:14-9#

(5) ZS2: Wenn ich das hier jetzt ausrechne.

(6) L1: Jaja ich weiss, aber was meinst du, was ist es eher? Ist es das? Oder ist es das mit Plus? Plus, oder? #00:28:24-6#

Also 9 ist plus. #00:28:25-7#

(7) ZS2: Ja. #00:28:25-7#

(8) L1: Aber das minus 8 bleibt #00:28:27-4#

(9) ZS2: Aha, dann sind es minus (...) minus 72 #00:28:32-6#

(10) L1: Jawohl (...) plus 75 noch. #00:28:41-3#

(11) ZS2: Sind 3. #00:28:41-4#
 (12) L1: [nickt] würde ich auch sagen.
 (13) L1: Und hier, bei der nächsten? (...). Mach zuerst das: 2, immer das [zeigt] (ZS2: Ah dann sind es 4) 4, also ist es minus $5 \cdot 4$, so hast du es vorher gehabt. Minus, gut. #00:29:08-2#
 (14) ZS2: Minus 24? #00:29:08-3#
 (15) L1: Minus 20 minus 4 gibt minus 24, sollte stimmen. Ah, du hast es noch gar nicht eingegeben, es hat es nicht angenommen. Jetzt. [L1 geht zu ZS3]
Lehrperson 1 geht weiter zur Zielschülerin 3 und fragt sie, ob bei ihr alles gut ist. Nach der Interaktion bleibt die Zielschülerin 2 konzentriert bei der Aufgabe (time-on-task).

Abbildung 55: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_LSIA1 [Abk. für Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion]

Beschreibung der Interaktion:

Die Lehrperson schaut umher und geht zu Zielschülerin 2. Diese arbeitet an einer Aufgabe mit Plus-Minus-Gleichungen mit Klammern. Als die Lehrperson neben ihr steht, murmelt Zielschülerin 2 etwas Unverständliches. Die Lehrperson versteht es offenbar nicht und fragt nach, was sie gesagt hat.

Die Schülerin sagt laut, wie sie es rechnet: „...also mal 9 oder minus, äh mal 8, oder minus 8“. Diese Aussage scheint keine sichere Antwort zu sein, sondern eher eine Frage, ob sie das richtig mache. Die Lehrperson fragt dazu (Absatz 4) L1: „Was meinst du?“ und will damit herausfinden, ob die Schülerin plus oder minus einsetzen würde. Mit dieser Frage möchte die Lehrperson ergründen, inwiefern die Schülerin die Rechnungsregeln „plus-minus“ verstanden hat (Anpassung: Diagnose Lernstand).

Die Schülerin sagt daraufhin (Absatz 5): „Wenn ich das hier jetzt ausrechne.“ Die Antwort zeigt, dass es der Schülerin nicht gelingt, die inhaltliche Frage zu beantworten. Sie bezieht sich lediglich auf die Notation der Gleichung. Die Lehrperson fragt noch einmal nach (Absatz 6): „Jaja ich weiss, aber was meinst du, was ist es eher? Ist es das? Oder ist es das mit plus? Plus, oder?“ Die Lehrperson fordert die Schülerin eigentlich zu einer Antwort auf, schiebt diese jedoch gleich selbst hinterher: „Plus, oder?“ Damit hat die Schülerin gar nicht die Zeit oder die Möglichkeit, sich eine eigene Antwort zu überlegen. Die Antwort wird von der Lehrperson vorschnell selbst gegeben.

Die Schülerin scheint es nachvollziehen zu können und bejaht das von der Lehrperson Gesagte. Die Lehrperson geht weiter in der Rechnung und erklärt (Absatz 8): „Aber das Minus 8 bleibt.“ Sie weist damit auf die Regel hin, dass zuerst die Klammer ausgerechnet wird und das Minus bei der Multiplikation bleibt. Es scheint, als ob es die Schülerin verstanden hat, denn diese antwortet (Absatz 9): „Aha, dann sind es minus.“

Die Lehrperson wartet dann nicht ab, wie die Schülerin weiter vorgeht, sondern erklärt gleich darn anknüpfend, wie die Schülerin weitermachen muss (Absatz 10): „Jawohl (...) plus 75 noch.“ Die Schülerin rechnet es richtig aus und sagt das korrekte Resultat: „Sind 3.“ Die Lehrperson nickt und bestärkt: „Würde ich auch sagen.“ Sie wartet kurz und fragt dann (Absatz 13): „Und hier, bei der nächsten? (...)“ Sie zeigt auf die Rechnung und verweist auf eine wichtige Rechenregel: „Mach zuerst das: 2, immer das.“ Sie weist darauf hin, dass zuerst immer die Hochrechnung (Potenz) ausgerechnet werden soll. Die Schülerin antwortet darauf: „Ah, dann sind es 4.“ Die Lehrperson nimmt die Antwort der Schülerin auf und fasst die ganze Rechnung zusammen: „Also ist es minus 5 mal 4, so hast du es vorher gehabt. Minus, gut.“ Die Schülerin rechnet aus und fragt unsicher: „Minus 24?“ Die Lehrperson wiederholt die ganze Rechnung noch einmal (Absatz 15): „Minus 20 minus 4 gibt minus 24, sollte stimmen.“

Insgesamt widerspiegelt die Interaktion eine Frage-Antwort-Sequenz. Die Lehrperson stellt der Schülerin Fragen. Sie gibt förderliche und motivationale Rückmeldung mit bestärkenden Worten und Gesten.

Nach einer gestellten Frage wartet die Lehrperson nicht die Antwort der Schülerin ab, sondern erklärt sehr schnell gleich selber, indem sie auf wichtige Rechenregeln und zentrale Rechenschritte aufmerksam zu machen. Die Lehrperson formuliert die meisten Lösungsschritte selbst. So bleibt unklar, inwieweit die Schülerin die Rechenschritte tatsächlich verstanden hat. Um das eigene Denken der Schülerin anzustossen und herauszufordern, könnte sich die Lehrperson zurückhaltender oder abwartender verhalten. Sie könnte länger warten, indirekte Hinweise geben oder die Schülerin zu Selbsterklärungen auffordern. Sie könnte auch versuchen, die Schülerin selbst Zwischenergebnisse oder Rechenschritte formulieren zu lassen.

Die Schülerin zeigt grosse Unsicherheiten: Sie gibt keine klaren Antworten, sondern fragt stets vorsichtig nach. Das direkte Antwortverhalten und die proaktiven Erklärungen der Lehrperson könnte eine Reaktion auf die Unsicherheit der Schülerin sein. Möglicherweise spürt die Lehrperson die Überforderung und möchte der Schülerin beim Nachdenken helfen. Sie möchte der Schülerin helfen, die Rechnung richtig zu lösen. Es hat den Anschein, dass die Lehrperson die wichtigsten Rechenschritte und Fakten wiederholt, um bei der Schülerin Wissen aufzubauen oder um ihr zu helfen, neues Wissen richtig einzuordnen.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION A2

Video T1_A Input: L1_A LSIA2 Zielschülerin 3

Merkmale der Mathematikaufgabe: Termumformungen und Gleichungen. Numerische Terme ausrechnen, algebraische Terme umformen und vereinfachen. Gleichungen mit oder ohne Klammern mit positiven oder negativen Variablen lösen/auflösen. Vertiefungsaufgabe am Computer.

A2: Löse die Gleichungen. Übe am Computer.

$$-1 - \left(\frac{-35}{-5}\right) = x$$

$$-62 - 2^2 * -9 = x$$

Lösungen:

$$\begin{aligned} -1 - \left(\frac{-35}{-5}\right) &= x \\ -1 - 7 &= x \\ x &= -8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -62 - 2^2 * -9 &= x \\ -62 - 4 * -9 &= x \\ -62 + 36 &= x \\ x &= -26 \end{aligned}$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft III (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Zielschülerin 3 ist vor der Interaktion *time-on-task*, also aktiv bei der Aufgabenbearbeitung. Die Lehrperson geht herum und sieht, dass Zielschülerin 3 nicht weiterkommt bei einer Aufgabe. Sie weist die Zielschülerin darauf hin, dass sie zuerst die Aufgaben auf den vorherigen Seiten lösen soll, damit sie die Grundlagen versteht.

- (1) L1: Aber es ist das [dreht Seite, so dass sie richtig liegt (Querformat)]. Jetzt nimmst du es so. Warte, du musst es zuerst hinunternehmen, oder was machst du? #00:30:24-7#
- (2) ZS3: So. #00:30:27-0#
- (3) L1: [Halbiert A3 Dossier, so dass sie eine A4 Seite im Querformat vor sich hat] Kannst es ja (...) beginnst du hier drüben? #00:30:29-2#
- (4) ZS3: Ja. #00:30:29-6#
- (5) L1: Gut (...), dass du jetzt das zuerst gefestigt hast, also machst mal eine Reihe, ist gut? #00:30:45-1#
- (6) ZS3: (unverständlich) #00:30:46-9#

- (7) L1: Ja, also nein, nein, hier gibt es eigentlich nichts zum Ausrechnen in der Klammer. Hier ist die Klammer, dass man weiss, hier kommt ein Minus. Wenn es keine Klammer (...) hat, weisst du bei einer Rechnung drinnen. Weil die Klammern hier sind alle wegen dem Minus.
- (8) ZS3: Dann muss ich jetzt? Erst das muss ich zusammenrechnen. #00:31:13-6#
- (9) L1: Nein, das ist jetzt eben (...) eine Minusrechnung. Du musst schauen, hat es eine Mal- oder Durchrechnung? #00:31:20-4#
- (10) ZS3: Das Durchrechnen mit #00:31:20-8#
- (11) L1: Also das heisst [nimmt ZS3 den Stift aus der Hand und schreibt] also mit diesem Zeichen rechnest du das zuerst, minus 35 durch minus 5 rechnest du zuerst. #00:31:31-7#
- (12) ZS3: Ja, minus 35 durch #00:31:33-1#
- (13) L1: Minus 5 #00:31:37-3#
- (14) ZS3: Ich verstehe das nicht so ganz. #00:31:37-1#
- (15) L1: Was gibt 35 durch 5? #00:31:40-6#
- (16) ZS3: 6 (...) 7 #00:31:44-0#
- (17) L1: 7, gut. Und was gibt Minus durch Minus, wird das Plus oder Minus? Es ist wie hier, hier haben wir es einfach mit Mal aufgeschrieben, eigentlich könntest du es auch noch mit durch aufschreiben. #00:31:55-5#
- (18) ZS3: Ist durch. #00:31:56-4#
- (19) L1: Ja, und zwar eine Minuszahl durch eine andere Minuszahl gibt eine Pluszahl. Das heisst, es gibt hier einfach nur (...) was hast du? (...) 7, dann ist jetzt minus 1 minus 7. #00:32:16-1#
- (20) ZS3: Und Minus und Minus ist ja Plus #00:32:17-8#
- (21) L1: Nein, das ist nachher keine Minuszahl, wenn hier steht minus 1 minus minus 7, dann wäre es plus, aber jetzt musst du es so rechnen. #00:32:28-2#
- (22) ZS3: Und dann gibt es minus 8 [L1 nickt, ZS3 notiert] und dann minus 5, jetzt muss ich #00:32:36-2#
- (23) L1: Stopp, nein das haben wir. Das ist ja die 7 gewesen, jetzt ist es hier minus 5 hat ja 7 gegeben #00:32:47-0#
- (24) ZS3: Ja. Das heisst, jetzt mache ich die nächsten Aufgaben. #00:32:50-1#
- (25) L1: Warte kurz [nimmt Blatt zu sich]. Äh, jetzt habe ich das hier falsch gemacht. Sorry. #00:32:57-4#
- (26) ZS3: Macht nichts. #00:32:57-4#
- (27) L1: [nimmt Stift wieder] Das hier ist ein Plus, aber das wüsstest du ja auch, weil ich habe ja gesagt – und minus gibt plus. #00:33:05-5#
- (28) ZS3: Ah, dann ist es minus. #00:33:07-4#
- (29) L1: Genau. #00:33:06-9#
- (30) ZS3: Oke. #00:33:09-9#
- (31) L1: Gut, jetzt machst du das Nächste und hier musst du immer das hoch 2 noch zuerst ausrechnen. #00:33:14-9#
- (32) ZS3: Also das heisst plus 4. #00:33:17-6#
- (33) L1: Genau, jetzt einfach 4 (...) also, schreibst es nachher auf. Minus 62 minus 4 * minus 9, oder? Dann musst du ja minus 4 * minus 9 zuerst ausrechnen [ZS3 rechnet] äh, jawohl (...) ist gut? #00:33:35-7#
- (34) ZS3: Ja. #00:33:35-7#
- (35) L1: Gut, okay. [geht zu ZS2] #00:33:47-9#

Die Lehrperson 1 geht weiter zur Zielschülerin 2.

Die Lernzeitnutzung der Zielschülerin 3 nimmt nach der Interaktion ab. Sie bereitet sich auf die Bearbeitung einer nächsten Aufgabe vor (preparing time-on-task).

Abbildung 56: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_Input_LSIA2

Beschreibung der Interaktion:

Die Lehrperson gibt Zielschülerin 3 den Auftrag, zuerst die einfacheren Aufgaben der vorherigen Seite zu lösen, um die Grundlagen zu verstehen. Offenbar hat die Lehrperson

bemerkt, dass die Schülerin noch Schwierigkeiten hat, die anspruchsvolleren Aufgaben zu lösen. Die Lehrperson gibt Hinweise zur Arbeitsstrategie und zeigt, wie die Schülerin mit dem Dossier arbeiten soll (Absatz 1): „Jetzt nimmst du es so. Warte, du musst es zuerst hinunternehmen...“ Die Lehrperson halbiert das Dossier und zeigt der Schülerin, wo sie beginnen soll (Absatz 3, metakognitive Unterstützung).

Die Lehrperson unterstützt die Schülerin motivational und sagt (Absatz 5): „Gut, dass du jetzt das zuerst gefestigt hast, also machst mal eine Reihe...“ Zielschülerin 3 murmelt etwas Unverständliches. Die Lehrperson formuliert eine Erklärung, in der sie wichtige Rechenregeln anspricht (Absatz 7): „Ja, also nein, nein, hier gibt es eigentlich nichts zum Ausrechnen in der Klammer. Hier ist die Klammer, dass man weiss, hier kommt ein Minus. Wenn es keine Klammer (...) hat, weisst du bei einer Rechnung drinnen. Weil, die Klammern hier sind alle wegen dem Minus.“

Die Schülerin fragt daraufhin: „Dann muss ich jetzt? Erst das muss ich zusammenrechnen?“ Die Lehrperson antwortet (Absatz 9): „Nein, das ist jetzt eben (...) eine Minusrechnung“. Die Lehrperson nimmt der Schülerin (Absatz 11) den Stift aus der Hand und sagt: „Mit diesem Zeichen rechnest du das zuerst minus 35 durch minus 5.“ Die Zielschülerin antwortet daraufhin: „Ja, minus 35 durch...“ Die Schülerin überlegt einen kurzen Moment und weiss nicht mehr, was die Lehrperson gesagt hat. Die Lehrperson hilft ihr und sagt vor: „Minus 5“.

Die Zielschülerin schaut auf und sagt: „Ich verstehe das nicht so ganz.“ Die Lehrperson fragt nach (Absatz 15): „Was gibt 35 durch 5?“ Die Schülerin antwortet: „6 (...) 7.“ Es scheint, dass sie Zahlenreihen nicht sattelfest beherrscht und das Resultat eher geraten hat. Vermutlich denkt sie noch einmal über das Resultat nach, denn die Lehrperson zeigt offenbar bei der ersten Nennung keine (positive) Reaktion.

Als die Schülerin das richtige Resultat nennt, reagiert die Lehrperson mit einem positiven Feedback: „Gut.“ Sie fragt weiter: „Und was gibt minus durch minus, wird das plus oder minus?“ Sie verweist auf eine ähnliche Gleichung, welche zuvor gelöst wurde: „Es ist wie hier, hier haben wir es einfach mit mal aufgeschrieben, eigentlich könntest du es auch noch mit durch aufschreiben.“ Die Lehrperson sagt weiter (Absatz 19): „... Eine Minuszahl durch eine andere Minuszahl gibt eine Pluszahl. Das heisst, es gibt hier einfach nur (...) was hast du? (...) 7.“ Die Lehrperson wiederholt dann die ganze, gekürzte und vereinfachte Endrechnung: „...ist jetzt minus 1 minus 7.“

Daraufhin antwortet die Schülerin: „...*Und minus und minus ist ja plus.*“ Diese Aussage zeigt, dass die Schülerin die Rechenregeln (Addition/Subtraktion vs. Multiplikation/Division mit positiven und negativen Vorzeichen) nicht verstanden hat. Die Lehrperson verweist noch

einmal auf die Rechenregel (Absatz 21): „Nein, das ist nachher keine Minuszahl, wenn hier steht minus 1 minus minus 7, dann wäre es plus, aber jetzt musst du es so rechnen.“ Es fällt auf, dass die Lehrperson eine Erklärung nicht passgenau am vorliegenden Beispiel macht, sondern erklärt, wie es wäre, wenn es zwei Minus hätte. Dies könnte die Schülerin verwirren. Die Lehrperson geht darauf ein, wie es wäre, wenn es zwei Minus-zeichen hätte. Dies könnte die Schülerin verwirren.

Die Schülerin rechnet aber richtig und nennt das korrekte Endresultat, also minus 8. Dann möchte sie noch weiterrechnen und sagt: „...und dann minus 5, jetzt muss ich.“ Die Lehrperson unterbricht die Schülerin und sagt: „Stopp, nein das haben wir. Das ist ja die 7 gewesen, jetzt ist es hier, minus 5 hat ja 7 gegeben.“ Die Schülerin wollte noch einmal die Klammer ausrechnen, obwohl das schon längst abgeschlossen war. Offenbar hat die Schülerin das Rechenprozedere nicht verstanden. Die Lehrperson fragt nicht nach, sondern interveniert, indem sie die richtige Lösung vorsagt.

Die Schülerin hält inne und sagt: „Das heisst, jetzt mache ich die nächsten Aufgaben.“ Die Lehrperson ist einverstanden, merkt dann aber noch, dass ihr beim Notizenmachen ein Fehler unterlaufen ist. Sie sagt: „Das hier ist ein Plus, aber das wüsstest du ja auch, weil, ich habe ja gesagt und minus gibt plus.“ Die Lehrperson berichtigt das Vorzeichen bei ihrer Notiz. Da die Schülerin das Rechenverfahren offenbar noch nicht richtig verstanden hat, könnte dieser Zusatz der Lehrperson noch mehr Verwirrung stiften. Die Lehrperson hat zwar dafür gesorgt, dass fachlich alles korrekt notiert ist, das hätte sie jedoch allenfalls diskreter lösen können.

Die Schülerin geht dann weiter zur nächsten Gleichung. Bevor die Schülerin beginnt, sagt die Lehrperson: „Gut, jetzt machst du das Nächste und hier musst du immer das hoch 2 noch zuerst ausrechnen.“ Die Schülerin rechnet es richtig aus und die Lehrperson antwortet (Absatz 33): „Genau, jetzt einfach 4 (...) also, schreibst es nachher auf. Minus 62 minus 4 mal minus 9, oder? Dann musst du ja minus 4 * minus 9 zuerst ausrechnen [ZS3 rechnet] äh, jawohl (...) ist gut?“ Auch bei diesem Absatz wird deutlich: Die Lehrperson sagt der Zielschülerin Schritt für Schritt vor, was sie zu rechnen hat.

Insgesamt zeigt die beschriebene Interaktion, dass die Lehrperson die Aufgabe mit der Schülerin Schritt für Schritt erarbeitet. Sie fasst Rechenregeln zusammen, fragt nach, wiederholt Zwischenergebnisse und hilft, wenn die Schülerin nicht weiterweiss. Allerdings übernimmt damit nicht die Schülerin die Verantwortung für den Lernprozess, sondern die Lehrperson: Sie sagt Resultate vor, repetiert zentrale Fakten und steuert den Lernprozess mit einer direktiven Unterstützung. Die Lehrperson nimmt der Schülerin sogar den Stift ab und schreibt für sie die Zahlen und Formeln mit.

Die Lehrperson wartet nicht, bis die Schülerin eigene Denkschritte formuliert, sondern sagt Lösungen direkt vor. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Lehrperson der Schülerin nicht zutraut, die Rechnung selbst lösen zu können. Die Lehrperson nimmt der Schülerin einen grossen Teil der Denkarbeit ab, damit diese auch zu einem richtigen Resultat kommt. Es könnte auch sein, dass die Lehrperson einfach eine zügige Erklärung formuliert mit allen zentralen Aspekten, damit die Schülerin rasch weiterarbeiten kann und nicht zuviel Zeit verloren geht. Durch indirekte Hinweise oder Fragen könnte die Lehrperson genauer erfassen, wo die Schwierigkeiten der Schülerin stecken. Die Schülerin könnte dazu angeregt werden, selbst Zwischenschritte zu formulieren oder eigene Denkwege auszudrücken.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION A3

Video T1_A_Input: L1_A_LSIA3_Zielschülerin 2

Merkmale der Mathematikaufgabe: Termumformungen und Gleichungen. Numerische Terme ausrechnen, algebraische Terme umformen und vereinfachen. Gleichungen mit oder ohne Klammern mit positiven oder negativen Variablen lösen/auflösen. Vertiefungsaufgabe am Computer.

Vereinfache die Terme so weit als möglich. Übe am Computer.

$$24x * (-8 * -1) = \frac{-(6+11)}{-17-(13-2)}$$

Lösung:

$$24x * (-8 * -1) = \frac{-(6+11)}{-17-(13-2)}$$

$$24x * -8 = \frac{-17}{-28}$$

$$x = -0.031$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft III (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Zielschülerin 2 steht vor der Interaktion off-task. Die Schülerin sieht die Lehrperson und schaut die Aufgabe an. Sie hält den Finger auf und zeigt damit, dass sie bei der Bearbeitung der Aufgabe nicht weiterkommt. Lehrperson 1 kommt von Zielschülerin 3.

- (1) ZS2: Sie ich (unverständlich) sind es 24 plus plus 8? #00:33:56-5#
- (2) L1: Nein, das (...) du hast ja hier wie als einzelne Rechnung [zeigt mit Finger auf Bildschirm] oh, was ist das? [schaut auf Hand] #00:34:02-3#
- (3) ZS2: Keine Ahnung. #00:34:01-5#
- (4) L1: Das ist vom Stift. Minus 1 * minus 8 gibt? #00:34:06-8#
- (5) ZS2: 8, also minus 8 #00:34:09-3#
- (6) L1: Wieso minus 8? Minus * minus #00:34:10-7#
- (7) ZS2: Ah, es gibt plus (L1: Ja). Dann sind es 32 [gibt Lösung am Computer ein]. Ich habe vorher minus 32 eingegeben. #00:34:19-2#
- (8) L1: Ja, dann ist es falsch gewesen. /ZS2: Ja, ist gut? #00:34:22-6#
- (9) ZS2: Aber Sie, weshalb ist jetzt hier [zeigt] das Minus ausgeklammert? #00:34:25-2#
- (10) L1: Das heisst (...), du musst zuerst das in der Klammer ausrechnen, also 6 + 11 rechnest du zuerst. #00:34:35
- (11) ZS2: 17 #00:34:35-4#
- (12) L1: Genau, dann heisst es minus 17. Und jetzt hast du minus. Und dann hast du noch, das kannst du jetzt in der Klammer ausrechnen, 13-2 #00:34:44-6#
- (13) ZS2: 11. #00:34:44-6#
- (14) L1: Genau. #00:34:48-8#
- (15) ZS2: Dann sind es 28 minus 28 #00:34:50-9#
- (16) L1: Probiere es [ZS2 gibt es ein, L1 geht zu hinterem Gruppentisch, schaut kurz zu, geht dann weiter zum Platz von ZS1 und holt ihren Plan, geht zurück an den Gruppentisch zu ZS1].

Lehrperson 1 geht weiter zu Zielschüler 1.

Zielschülerin 2 bleibt nach der Interaktion aktiv an der Arbeit.

Abbildung 57: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_Input_LSIA3

Beschreibung der Interaktion:

Zielschülerin 2 fragt die Lehrperson (Absatz 1): „Sie ich (unverständlich) sind es 24 plus plus 8?“ Die Lehrperson verweist auf die Rechnung in der Klammer: „Nein, das (...), du hast ja hier wie als einzelne Rechnung [zeigt mit Finger auf Bildschirm].“ Die Lehrperson fragt (Absatz 4): „Minus 1 mal minus 8 gibt?“ Die Schülerin antwortet: „8, also minus 8.“ Die Lehrperson merkt, dass die Schülerin unsicher ist und fragt deshalb noch einmal nach: „Wieso minus 8?“ Ohne Pause fährt die Lehrperson weiter mit der Rechenregel und sagt: „Minus mal minus...“. Zielschülerin 2 bemerkt sofort: „Ah, es gibt plus (L1: Ja). Dann sind es 32. Ich habe vorher minus 32 eingegeben.“

Die Schülerin will weiterrechnen und fragt: „Aber Sie, weshalb ist jetzt hier [zeigt] das Minus ausgeklammert?“ Die Lehrperson erklärt: „Das heisst (...), du musst zuerst das in der Klammer ausrechnen, also 6 plus 11 rechnest du zuerst.“ Die Schülerin nennt sogleich das richtige Resultat. Die Lehrperson erwidert daraufhin: „Genau, dann heisst es minus 17. Und jetzt hast du minus.“ Sie sagt weiter: „Und dann hast du noch, das kannst du jetzt in der Klammer ausrechnen.“ Daraufhin nennt die Schülerin erneut das korrekte Resultat, woraufhin die

Lehrperson die Schülerin lobt. Die Schülerin rechnet laut weiter und nennt ein korrektes Zwischenresultat. Die Lehrperson ermuntert die Schülerin weiterzurechnen und motiviert sie (Absatz 16): „Probiere es.“

Insgesamt zeigt die beschriebene Interaktion, dass die Lehrperson die Schülerin schrittweise durch die Rechnung führt. Sie fragt nach und wartet stets nur kurz auf eine Antwort. So formuliert sie die Erklärungen oder Zwischenresultate gleich selbst. Durch das direkt-instruktionale Wiederholen von Fakten, Erklärungen und Hinweisen muss die Schülerin wenig eigene Denkleistung erbringen. Die Lehrperson könnte die Schülerin durch indirekte Fragen oder Hinweise zu eigenen Denkwegen auffordern und anregen.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION A4

Video T1_A SELA: L2 LSIA4 Zielschülerin 2

Merkmale der Mathematikaufgabe: Termumformungen und Gleichungen. Numerische Terme ausrechnen, algebraische Terme umformen und vereinfachen. Gleichungen mit oder ohne Klammern mit positiven oder negativen Variablen lösen/auflösen. Vertiefungsaufgabe am Computer.

Löse die Gleichungen. Übe am Computer.

$$(-8)^2 + (-1 * 65) =$$

$$-8 + (-19) + (-10) =$$

Lösungen:

$$64 + (-65) = -1$$

$$-8 - 19 - 10 = -37$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft III (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise über den Lernstand der Lernenden erfasst.

Die Lehrperson wickelt etwas auf und räumt es in Schublade. Geht zum Computer. Schaut kurz im Raum umher. Zielschülerin 2 hält den Finger auf und braucht Hilfe bei einer Aufgabenbearbeitung. Die Lehrperson schaut in den Computer und geht dann zu Zielschülerin 2.

- (1) L2: Ja, ZS2? #00:05:47-8#
- (2) ZS2: [dreht den Laptop ein wenig zu L2, L2 setzt sich auf Stuhl nebenan]. Ich komme bei dieser Aufgabe nicht draus. #00:05:51-4#
- (3) L2: Ja, und jetzt fragst du mich? (L2 ist Lerncoach und Fachlehrperson Deutsch, nicht Mathematik) #00:05:52-5#
- (4) ZS2: Sie, ja. #00:05:53-2#
- (5) L2: *Ich hatte schon seit ewig keine Mathe mehr.* Hast du einen Bleistift oder etwas? [ZS2 hält ihr Bleistift hin] Danke. Sag mir mal, wo die Schwierigkeit ist für dich. #00:06:01-7#
- (6) ZS2: Ja (...). #00:06:02-1#
- (7) L2: Also ist es das hier? [zeigt auf Blatt] da hast du schon einmal versucht, es hier zu rechnen. #00:06:04-2#
- (8) ZS2: Ja. #00:06:05-7#
- (9) L2: Das wäre, sag mir doch mal Schritt für Schritt, was du rechnest. #00:06:08-5#
- (10) ZS2: Also zuerst ist ja Punkt vor Strich, also plus $1 * 65$. #00:06:15-8#
- (11) L2: Genau. #00:06:15-8#
- (12) ZS2: Das sind dann minus 65. #00:06:17-8#
- (13) L2: Okay, ja. #00:06:18-6#
- (14) ZS2: Oder 65? #00:06:19-3#
- (15) L2: *Wenn* (ZS2: (unverständlich)) *es mir recht ist*, hast du es *glaube ich* hier [zeigt auf Stelle auf Blatt] sogar richtig gemacht. Wenn es mir recht ist, kommt zuerst alles [schreibt auf Blatt auf], was hoch ist, oder? [ZS2 nickt] So, oder glaube ich, Wurzeln und so werden zuerst ausgerechnet. Das ist quasi das Allererste. Nachher kommt Punkt vor Strich. Ja und entsprechend wäre nachher plus, minus und solche Sachen. (...) Aber, ja rechne mal vor, was du machst [zeigt auf Bildschirm]. #00:06:46-0#
- (16) ZS2: Ich habe nicht gewusst #00:06:48-1#
- (17) L2: [unterbricht sie] Kannst du Hochdeutsch sprechen, ZS2? (ZS2: (unverständlich)) Wir hatten gerade Mitarbeitergespräch und ich muss jetzt [ZS2 lacht] vermehrt darauf achten, dass die Schüler auch Hochdeutsch sprechen, nicht nur ich. #00:06:54-8#
- (18) ZS2: Okay. Also ich habe jetzt zuerst 8^2 , also $8*8$, das sind ja 64. #00:07:02-3#
- (19) L2: Genau. #00:07:02-3#
- (20) ZS2: Und dadurch, dass es aber (...) 2 ist, wird es ja zu plus, dann wird es, ist es kein plus. (L2: Ja) also plus, wenn ich ja, also 64 plus die 65, aber jetzt bin ich nicht sicher, ob es +65, oder ob es minus. #00:07:20-4#
- (21) L2: Ob es quasi +-65 ist? (ZS2: ja) Also, ich glaube, wir haben hoffentlich Lösungen nachher, um es zu überprüfen. #00:07:27-2#
- (22) ZS2: Ja. #00:07:27-2#
- (23) L2: Also (...), um das zu überprüfen. Also [schreibt auf], wir haben das minus 8^2 ist ja eigentlich, sorry ich schreibe das, glaube ich, hier [nimmt anderes Blatt], geht besser [zerknüllt ein Blatt] minus 8^2 ist ja eigentlich wie Minus $8*8$ minus 8 [schreibt auf] #00:07:42-8#
- (24) ZS2: Ja. #00:07:42-8#
- (25) L2: So, minus * minus gibt plus. Das hast du richtig und auch $*8$ gibt 64, das hast du *glaube ich* auch so hier. (ZS2: Ja) Das ist das [zeigt auf Stelle auf Blatt], okay. (ZS2: ja) Sehe ich. *Ich mache mal ein /Häkli/. Bin nicht sicher, ob es stimmt, aber ich sehe es auch so.* [ZS2 lacht] Und jetzt haben wir plus (...) und da [zeigt auf Laptop] würde ich wirklich auch zuerst den Punkt rechnen. [schreibt wieder] Und Minus $1 * 65$ gibt aus meiner Sicht Minus 65. Und dann ist die Rechnung also 64 [zeigt auf Bildschirm] plus minus 65. #00:08:17-1#
- (26) ZS2: Das wäre dann 129, also Minus 129. #00:08:19-9#
- (27) L2: *Ich glaube das.* Das ist dann quasi wieder wie minus. Dann hätte ich, glaube ich, gesagt, also dann würde ich sagen, das ist (...) das ist so wie (...) das hebt das auf. Das Minus ist stärker als das Plus. #00:08:32-4#

- (28) ZS2: Also ist es 1. #00:08:33-3#
- (29) L2: Dann wäre es ja eigentlich Minus 1 als Resultat. [ZS2 gibt es am Computer ein] Versuch das mal. #00:08:38-3#
- (30) ZS2: Ah [erfreut]. #00:08:38-3#
- (31) L2: Ah, war es richtig (ZS2: ja). Okay, jetzt musst du aber noch schauen, was, was können wir so ein bisschen, oder was kannst du daraus lernen? Weil offensichtlich habe ich mich da noch richtig erinnert. Also. #00:08:49-2#
- (32) ZS2: Ja Sie, das [zeigt auf Blatt] mit dem plus, minus und all dem verwirrt mich eben immer. #00:08:52-1#
- (33) L2: Ja, *ich glaube*. #00:08:53-3#
- (34) ZS2: Sie, dann muss ich die Übungen [zeigt auf Bildschirm] auf dem Computer, jetzt hier [zeigt auf Blatt]. #00:08:56-4#
- (35) L2: Ja, fände ich gut. Und nachher das, so quasi wie als Schlussprüfung für dich. (ZS2: Ja) Also hier [zeigt auf Bildschirm] kommt es übrigens wieder vor. Das ist genau das, was wir jetzt auch hatten, so ein +-. Das Plus zeigt eigentlich an (...), das Plus zeigt an, alles in der Klammer bleibt gleich. Also kannst du die Klammern wegnehmen, das Plus kommt auch weg und das in der Klammer bleibt gleich. #00:09:16-8#
- (36) ZS2: Dann wäre es jetzt 18. Also minus 8 plus 18. #00:09:21-3#
- (37) L2: Plus 19, ja. #00:09:24-0#
- (38) ZS2: Ah ja, 19. #00:09:24-0#
- (39) L2: Ja, aber ja, ja das ist richtig. Aber hier passiert es gleich [zeigt darauf] 2 Mal. 1 Mal hier [zeigt jeweils wo] und dann nochmals hier. Mach doch die auch mal Schritt für Schritt, vielleicht schriftlich. #00:09:32-7#
- (40) ZS2: Dann wäre es minus 10. #00:09:35-1#
- (41) L2: *Äh, das weiss ich jetzt nicht* [ZS2 lacht], aber ja, mach es doch mal Schritt für Schritt. #00:09:39-6#
- (42) ZS2: Okay. [L2 erhebt sich, schiebt den Stuhl zurück an den Tisch und nimmt den Rettungsring bei S11 herunter] #00:09:50-1#

Lehrperson 2 spricht mit Schüler 11.

Abbildung 58: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_seLa_LSIA4

Beschreibung der Interaktion:

Die Lehrperson räumt auf, geht zum Computer und schaut im Raum umher. Zielschülerin 2 hält seit einiger Zeit den Finger auf. Die Lehrperson geht zu Zielschülerin 2.

Zielschülerin 2 zeigt der Lehrperson die Rechnung auf dem Computerbildschirm und formuliert, dass sie die Rechnung nicht versteht. Die Lehrperson sagt (Absatz 3): „Ja, und jetzt fragst du mich?“ Die Lehrperson (L2) ist Lerncoach und Fachlehrperson Deutsch. Sie unterrichtet keine Mathematik. Sie sagt dazu (Absatz 5): „Ich hatte schon seit ewig keine Mathe mehr.“ Die Lehrperson bittet die Schülerin um einen Bleistift zum Mitschreiben und sagt: „Sag mir mal, wo die Schwierigkeit ist für dich.“

Die Schülerin murmelt etwas Unverständliches. Die Lehrperson greift das auf, was die Schülerin schon gemacht hat (Absatz 7): „Also ist es das hier? [zeigt auf das Blatt] Da hast du schon einmal versucht, es hier zu rechnen.“ Die Lehrperson möchte herausfinden, was die Schülerin schon verstanden hat (Diagnose Lernstand) und bittet die Schülerin, Schritt für Schritt

zu beschreiben, was sie rechnet. Die Schülerin sagt: „Also zuerst ist ja Punkt vor Strich, also plus 1 mal 65.“ Die Lehrperson bestätigt ihr Vorgehen durch ein positives Feedback. Weiter formuliert sie (Absatz 12): „Das sind dann minus 65.“ Die Schülerin hält inne und fragt nach: „Oder 65?“ Die Lehrperson erwidert dazu (Absatz 15): „Wenn es mir recht ist, hast du es glaube ich hier [zeigt auf Stelle auf Blatt] sogar richtig gemacht. Wenn es mir recht ist, kommt zuerst alles [schreibt auf Blatt auf], was hoch ist, oder? [ZS2 nickt] So, oder glaube ich, Wurzeln und so werden zuerst ausgerechnet. Das ist quasi das Allererste. Nachher kommt Punkt vor Strich. Ja und entsprechend wäre nachher plus, minus und solche Sachen.“ Die Lehrperson hat gemerkt, dass die Schülerin grosse Unsicherheit zeigt bei der Lösung der Gleichungen. Deshalb fasst die Lehrperson die zentralsten Regeln beim Lösen von Gleichungen zusammen.

Die Lehrperson fordert Zielschülerin 2 zum aktiven Artikulieren und zum lauten Rechnen auf: „Aber, ja rechne mal vor, was du machst!“ und zeigt auf den Bildschirm.

Die Lehrperson schreibt mit, was ihr offenbar selbst als Gedankenstütze hilft und der Zielschülerin eventuell als neuer visueller Zugang zur Rechnung dienen kann.

Die Schülerin sagt auf Schweizerdeutsch: „Ich habe nicht gewusst“ (übersetzt von Verfasserin).

Die Lehrperson unterbricht das Mädchen und bittet sie, Hochdeutsch zu sprechen. Nun fährt sie weiter mit den Ausführungen dazu, was Sie gerechnet hat (Absatz 18): „Okay. Also ich habe jetzt zuerst 8 hoch 2, also 8 mal 8, das sind ja 64. Und dadurch, dass es aber (...) hoch zwei ist, wird es ja zu Plus, dann wird es, ist es kein Plus. also plus, wenn ich ja, also 64 plus die 65, aber jetzt bin ich nicht sicher, ob es plus 65, oder ob es minus.“ Die Lehrperson unterstützt die Schülerin mit Nicken und kurzen Feedbacks, wenn sie etwas richtig gemacht hat. Die Schülerin hat offenbar verstanden, dass zuerst die Klammer, also minus 8 hoch 2 gerechnet werden muss. Was sie noch nicht versteht ist, was mit einem Plus Minus passiert bei der Auflösung einer Klammer.

Die Lehrperson fragt nach: „Ob es quasi plus minus 65 ist?“ Dazu sagt sie: „Also, ich glaube, wir haben hoffentlich Lösungen nachher, um es zu überprüfen.“ Diese Aussage zeigt deutlich, wie fachlich unsicher die Lehrperson ist. Die Lehrperson möchte dem Problem auf den Grund gehen und die Rechnung mit der Schülerin lösen. Sie schreibt mit und sagt: „Also (...), um das zu überprüfen. Also wir haben das minus 8 hoch 2 ist ja eigentlich, sorry, ich schreibe das, glaube ich, hier geht besser. Minus 8 hoch 2 ist ja eigentlich wie minus 8 mal minus 8. Gibt 64, das hast du, glaube ich, auch so hier.“ Dann verweist er auf eine Stelle auf dem Blatt. Sehe ich. Ich mache mal ein /Häkli/. Bin nicht sicher, ob es stimmt, aber ich sehe es auch so.“ Die Visualisierung und das gleichzeitige laute Vorrechnen sollen der Schülerin dabei helfen, die

Rechenschritte nachzuvollziehen. Die Unsicherheiten, welche die fachfremde Lehrperson formuliert und zeigt, kann die Schülerin irritieren und verunsichern.

Die Lehrperson ergänzt: „Und jetzt haben wir plus (...) und da [zeigt auf Laptop] würde ich wirklich auch zuerst den Punkt rechnen.“ Die Schülerin hört zu und nickt zwischendurch bejahend. Die Lehrperson geht weiter: „Und minus 1 mal 65 gibt aus meiner Sicht minus 65. Und dann ist die Rechnung also 64 plus minus 65.“

Zielschülerin 2 hat aufmerksam zugehört und sagt dazu (Absatz 26): „Das wäre dann 129, also Minus 129.“

Die Lehrperson antwortet: „Ich glaube das. Das ist dann quasi wieder wie minus. Dann hätte ich, glaube ich, gesagt, also dann würde ich sagen, das ist (...), das ist so wie (...), das hebt das auf. Das Minus ist stärker als das Plus.“ Die Lehrperson verweist mit Hilfe ihrer Notizen auf die Rechenregel, dass nämlich minus stärker ist als plus. Die Schülerin hat die Erklärung nachvollzogen und antwortet (Absatz 28): „Also ist es 1.“

Die Lehrperson sagt dazu: „Dann wäre es ja eigentlich minus 1 als Resultat. Versuch das mal.“ Die Zielschülerin gibt das Resultat in den Computer ein, und es erweist sich als richtig. War es nun aber nicht so, dass die Lehrperson das richtige Resultat vorgegeben hat? Es wird nicht deutlich, ob Zielschülerin 2 das Richtige, also *minus* eins, gemeint hat oder ob die Lehrperson das Resultat vorgesagt und die Schülerin es einfach richtig übernommen hat.

Die Lehrperson fügt hinzu: „Okay, jetzt musst du aber noch schauen, was, was können wir so ein bisschen, oder was kannst du daraus lernen? Die Lehrperson fordert die Schülerin dazu auf, zu überlegen, was sie gelernt hat (metakognitive Unterstützung). Die Schülerin erkennt selbst, wo sie noch Schwierigkeiten hat und sagt: „Sie, das [zeigt auf Blatt] mit dem Plus, Minus und all dem verwirrt mich eben immer.“ Sie fragt dann, ob sie die Übungen mit dem Computer weiterführen soll. Die Lehrperson antwortet dazu in Absatz 35: „Ja, fände ich gut. Und nachher das, so quasi wie als Schlussprüfung für dich.“ Er verweist auf eine Stelle, an der die Schülerin – analog zur vorhergehenden Rechnung – Schwierigkeiten haben könnte: „Also hier [zeigt auf den Bildschirm] kommt es übrigens wieder vor. Das ist genau das, was wir jetzt auch hatten, so ein plus minus. Das Plus zeigt eigentlich an (...) das Plus zeigt an, alles in der Klammer bleibt gleich. Also kannst du die Klammern wegnehmen, das Plus kommt auch weg und das in der Klammer bleibt gleich.“ Die Schülerin folgt der Erklärung und fasst zusammen: „Dann wäre es jetzt 18. Also minus 8 plus 18.“ Sie hat offenbar eine Zahl falsch abgelesen und die Lehrperson korrigiert: „Plus 19, ja.“ Die Lehrperson verweist auf die zentralen Stellen in der Rechnung, wo das Rechengesetz plus-minus Anwendung finden muss (Absatz 39): „Aber hier passiert es gleich [zeigt darauf] 2 Mal. 1 mal hier [zeigt jeweils wo] und dann nochmals hier. Mach doch

die auch mal Schritt für Schritt, vielleicht schriftlich.“ Die Schülerin sagt korrekterweise zu einem Zwischenschritt: „Dann wäre es minus 10.“ Die Lehrperson antwortet darauf: „Äh, das weiss ich jetzt nicht [ZS2 lacht], aber ja, mach es doch mal Schritt für Schritt.“ Die Schülerin ist einverstanden und gibt der Lehrperson ein Zeichen, dass sie nun selbst weiterarbeiten kann.

Die Beschreibung der Interaktion verdeutlicht, dass die *Fachlehrperson Deutsch* nicht oder *mangelhaft über das nötige Fachwissen in Mathematik* verfügt. Dies bestätigt sie in mehreren Aussagen: „Ich hatte schon seit ewig keine Mathe mehr...“ oder „Wenn es mir recht ist... glaube ich...“ und in Absatz 21 mit „...Also, ich glaube, wir haben hoffentlich Lösungen nachher, um es zu überprüfen“ und in Absatz 25 mit „Ich mache mal ein Häkli. Bin nicht sicher, ob es stimmt, aber ich sehe es auch so.“ Auch in den Absätzen 27 („Ich glaube das.“) und 33 („ich glaube“) und in Absatz 41 wird die *Unsicherheit der Lehrperson* deutlich, denn sie sagt: „Äh, das weiss ich jetzt nicht.“ Die Lehrperson macht kein Geheimnis um ihre fachlichen Lücken. So kann sie zwar fachlich nicht passgenau weiterhelfen, zeigt aber hohe Kompetenzen bei der motivationalen Unterstützung. Die Lehrperson formuliert Schritt für Schritt, wie man bei der Lösung der Gleichung vorgeht und wartet scheinbar jeweils so lange, bis es die Schülerin nachvollzogen hat. Das Verbalisieren der Rechenschritte scheint der Lehrperson zu helfen, die Rechnungsschritte selbst zu verstehen und in den Rechenprozess mit den damit einhergehenden Regeln hineinzukommen.

Die Lehrperson interessiert sich dafür, wo das Problem bei Zielschülerin 2 liegt und versucht, mit Nachfragen und schrittweisem Vorgehen herauszufinden, wie sie der Schülerin helfen kann. Die Lehrperson gibt *eher indirekte Hinweise und versucht an das Denkgerüst der Schülerin anzuknüpfen*.

Der Lehrperson liegt zudem offenbar viel daran, dass die Schülerin über ihren Lernprozess nachdenkt. Sie fordert abermals dazu auf, das eigene Vorgehen zu formulieren und Schwierigkeiten zu benennen. Auch möchte die Lehrperson, dass die Schülerin selbst zum Ziel kommt. Jedoch scheint es, als ob es der Lehrperson dann an der nötigen Geduld fehlt, denn sie wartet oft nicht lange auf die Antwort, sondern fügt stets ihre *Erklärungen und Hinweise selbst an*.

Die Schülerin liest falsche Zahlen ab oder lässt teilweise Operatoren aus. Es wird nicht abschliessend deutlich, ob die Schülerin ein tieferes Verständnisproblem hat oder ob die Fehler wegen mangelhafter Konzentration auftreten.

5.1.6 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE - SCHULE A

*Schulportrait, Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits:* Im Schulportrait wird deutlich, dass die Schülerinnen und Schüler in Schule A Verantwortung für ihr eigenes Lernen und Handeln übernehmen müssen, was sie auf einen reibungslosen Übergang in weiterführende Schulen und das Leben nach der Schule vorbereiten soll. Schule A weist eine starke Orientierung an personalisierten Lernkonzepten auf. Entsprechend kommt dem eigenverantwortlichen individualisierten Lernen in Schule A ein hoher Stellenwert zu. Lernende in Schule A verfügen über individuell zugeschnittene Lernwege, individuelle Stundenpläne und differenzierte Aufgabendossiers.

Rhythmisiert wird der Unterricht durch Input-Lektionen, bei denen in Niveaugruppen Fachklärungen erteilt werden. Diese finden in eher traditionell als Klassenzimmer eingerichteten Input-Räumen statt. Ergänzend dazu verarbeiten die Schülerinnen und Schüler die Inhalte aus den Input-Lektionen mittels Aufgabendossiers in individuellen Lernphasen in sogenannten Lernlandschaften. Entsprechend ihrer Einteilung in eine Abteilung resp. in ein Leistungsniveau werden die Lernenden durch Fachlehrpersonen und Lerncoaches begleitet.

Aus den Ergebnissen der Lehrpersonenportraits wird ersichtlich, dass das wichtigste Ziel der *Fachlehrperson Mathematik (LPA1)* die Förderung des selbstständigen Lernens ist, was durch wöchentliches individuelles fachliches Lerncoaching erreicht werden soll. Sie macht möglichst wenige Vorgaben zur Strukturierung des Lernens und sie verschafft sich einen Überblick zum Stand der Arbeiten, indem sie umhergeht, nachfragt und Lernergebnisse überprüft. Die Lehrperson legt Wert darauf, dass sich Lernende selbst Ziele setzen und ihr Lernen selbst reflektieren und überprüfen.

Lehrperson A2 ist gleichzeitig Klassenlehrperson der drei Zielschüler*innen, Fachlehrperson Deutsch und Lerncoach. Sie betont, dass das Vermitteln grösserer Zusammenhänge ihr wichtigstes Ziel sei und dass sie die Arbeitshaltung und die Selbstverantwortung der Schülerinnen und Schüler verbessern wolle. Dieses Ziel soll durch Arbeiten mit einem Lernjournal sowie Arbeiten in Lernpartnerschaften mit Planarbeit erreicht werden. Die Lehrperson erklärt, dass ihr das Vermitteln von Lernstrategien ein wichtiges Anliegen sei und es ihr nicht leicht falle, den Lernenden Verantwortung zu übertragen. Ausserdem gibt sie an, Lerngegenstände auf entsprechende Leistungsniveaus abzustimmen.

*Die Schüler*innenportraits lassen erkennen, dass Zielschüler A1* elterlichen Druck verspürt, gute Leistungen zu erbringen. Er kann Zeiteinteilungen selbst vornehmen, findet Zeitplanung aber nicht wichtig. Zielschüler A1, der in der tiefsten Anforderungsstufe der Abteilung B

eingeteilt ist, traut sich viel zu, weiss aber oftmals nicht genau, was er machen soll und womit er am besten beginnen sollte. Der Schüler gibt an, dass sich die Lehrpersonen dafür Zeit nehmen, ihm Inhalte zu erklären und Tipps für besseres Lernen zu geben. Als erschwerend bezeichnet der Zielschüler den zu lauten Unterricht, der dazu führt, dass er nicht gut arbeiten könne.

Zielschülerin A2 ist in Abteilung B auf der dritten, also tiefsten Anforderungsstufe eingeteilt. Sie gibt an, Lernen eher als Qual zu empfinden, aber dennoch gerne zur Schule zu gehen. Sie erklärt, dass es ihr schwer falle, Zeitpläne zu erstellen. Zudem wird deutlich, dass Zielschülerin A2 im Lernatelier gerne mit dem Wochenplan arbeitet, da die Lernaufgaben auf ihr Leistungsniveau abgestimmt sind. Sie schätzt es, dass ihr die Lehrpersonen regelmässig Rückmeldungen zu ihrer Arbeit und Tipps zum besseren Lernen geben.

Zielschülerin A2 gibt an, dass sie ihre Ziele fast nie im Lernjournal festlege und dass sie auch nicht überprüfe, ob sie die Ziele erreicht habe.

Zielschülerin A3 ist in Abteilung B auf der dritten, also tiefsten Anforderungsstufe. Aus den Schüler*innenportraits wird deutlich, dass sie sich nicht viel zutraut, eher schüchtern ist und gerne zur Schule geht. Sie weist darauf hin, dass es ihr eher schwerfalle, sich für eine Aufgabe zu entscheiden und zu beginnen. Ausserdem erklärt sie, ihre Ziele praktisch nie in ihrem Lernjournal zu vermerken. Dafür erstellt sie bei schwierigen Aufgaben aber einen Arbeitsplan. Die Schülerin empfindet die Lehrpersonen als aufmerksam und attestiert ihnen, dass sie ihr die notwendigen Hilfestellungen anbieten würden. Wartezeiten bis zum Eintreffen der Lehrpersonen zur Lernunterstützung empfindet die Schülerin als eher lange und sie stört sich am Lärmpegel im Lernatelier.

Aufgaben: Als Ergebnisse der Aufgabenanalyse und der Analyse der Schüler*innenlösungen können folgende Befunde zusammengefasst werden: Das analysierte Aufgabendossier, welches über den Untersuchungszeitraum bearbeitet wurde, beinhaltet das Thema „Vertiefung und Wiederholung“ und wurde für das tiefste Leistungsniveau III gestaltet. Wenn die Schülerinnen und Schüler mit dem Dossier fertig sind, kontrolliert die Lehrperson die Bearbeitung und Korrektheit der Lösungen. Unabhängig von Leistungsniveau oder Vollständigkeit des Aufgabendossiers findet mit allen Lernenden drei Wochen nach Start der Bearbeitung des Aufgabendossiers eine summative Lernkontrolle statt. Lernzielbefreite Kinder schreiben eine individuelle Lernkontrolle.

Beinahe alle Aufgaben stammen aus dem Arbeitsheft III des obligatorischen Lehrmittels (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich). Die restlichen

Aufgaben sind aus dem Themenbuch III des obligatorischen Lehrmittels. Das Aufgabendossier ist ein Zusammenzug der Aufgaben aus dem Lehrmittel. Zur Hälfte sind es Aufgaben zum Stoffbereich Zahl und Variablen, mehrheitlich bestehend aus einfach zu verstehenden Aufgaben mit Lebensweltbezug, die in Einzelarbeit gelöst werden. Die Aufgaben beanspruchen meistens prozedurales Wissen und die Schülerinnen und Schüler müssen ihr Wissen zur Aufgabenlösung grösstenteils anwenden. Dies kann tendenziell auf ein erhöhtes kognitives Aktivierungspotenzial hinweisen.

Befunde zum *Personalisierungspotenzial* (Grad der Differenzierung und Offenheit der Aufgaben) lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Die drei Leistungsniveaus der Schule arbeiten mit Aufgabendossiers, abgestimmt auf den Lernstand der Schülerinnen und Schüler. Beim analysierten Aufgabendossier Es handelt sich beim Aufgabendossier um eine Zusammenstellung von „paralleldifferenzierenden Aufgaben“ für das tiefste Leistungsniveau III. Lehrpersonen teilen einzelnen Lernenden innerhalb des Dossiers Aufgaben zu, welche gelöst resp. weggelassen werden müssen. Es gibt keine „gestuft differenzierenden“ Aufgaben, welche es den Lernenden erlauben, in einem Thema unterschiedlich weit vorzustossen (z. B. „Blütenaufgaben“ mit steigendem Offenheitsgrad, vgl. Bruder, 2010). Dies zeigt sich vor allem bei der *Codierung der Offenheit der Aufgaben*, wo deutlich wird, dass die Aufgaben grösstenteils (circa 85%) definiert und konvergent sind, wenige (12.3%) sind definiert und divergent und nur 3% der Aufgaben sind ungenau definiert. Ausserdem zeigen die Aufgabenanalysen, dass keine „natürlich differenzierenden Aufgaben“ (gleiche Fragen, Umfang und Tiefe der Bearbeitung werden selbst gewählt) eingesetzt werden.

*Schüler*innenlösungen:* Die Aufgaben wurden von *Zielschüler A1* zur einen Hälfte gar nicht und zur anderen Hälfte vollständig gelöst. Der Schüler bearbeitete die meisten der gelösten Aufgaben richtig. Dabei lag aber bei vielen Lösungen nur ein Resultat ohne Lösungsweg vor und nur bei wenigen Aufgaben konnte ein ausführlicher Lösungsweg verzeichnet werden. Bei den wenigen Fehlern in den Lösungen handelte es sich um Fehler beim *Operieren und Benennen* oder um *fähigkeitsbasierte Fehler*.

Von *Zielschülerin 2* wurde ein Drittel der Aufgaben nicht gelöst, ganz wenige Aufgaben wurden nur teilweise gelöst und der grosse Rest wurde von ihr vollständig gelöst. Die gelösten Aufgaben wurden fast je zur Hälfte entweder mit einem ausführlichen Lösungsweg oder nur mit Resultat dargestellt. Der Hauptanteil der Fehler waren *Fehler beim Operieren* oder *fähigkeitsbasierte Fehler*.

Nur wenige Aufgaben wurden von *Zielschülerin 3* teilweise gelöst, etwas mehr als ein Drittel nicht gelöst und der Rest vollständig gelöst. Fast alle Aufgaben wurden richtig gelöst, wobei *wenige Fehler verschiedener Art* identifiziert wurden. Ein Drittel aller Aufgaben weist ausschliesslich ein Resultat auf und rund ein Viertel weist einen ausführlichen Lösungsweg auf. Die Lösungswege fallen unterschiedlich aus.

Zielschülerin 2 hat bei 36.7 % der Aufgaben einen ausführlichen Lösungsweg. Bei *Zielschüler 1* und *Zielschülerin 3* sind nur bei rund 20 % der gelösten Aufgaben ausführliche Lösungswege zu finden. Die meisten Lösungen wurden symbolisch dargestellt, eher wenige Lösungen repräsentieren sich ikonisch.

Es fällt auf, dass die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich Vollständigkeit unterschiedlich hohe Werte haben. Es wurden 42.9 bis 65.3 % der Aufgaben von den *Zielschüler*innen* vollständig gelöst, davon *hauptsächlich Pflichtaufgaben*. Dafür sind die meisten Lösungen richtig und es gibt nur wenige Fehler. Es scheint hier das Motto zu gelten: „Qualität vor Quantität“. Da alle Lernenden nach drei Wochen gleichzeitig eine Lernkontrolle ablegen und die Verfasserin der vorliegenden Arbeit keinen Zugang zu den Ergebnissen der Lernkontrolle hatte, bleibt die Frage offen, wie ein Lernender mit nur circa 43 % gelöster Pflichtaufgaben eine Lernkontrolle bewältigen kann.

Unterrichtsorganisation und Lernzeitnutzung: Die Basiscodierung der Videos hat ergeben, dass die Input-Lektionen mehrheitlich die Sozialform Mix (= Arbeitsform selbst gewählt oder von der Lehrperson zugewiesen) und wenig Partnerarbeit und wenig Ganzklassenunterricht haben. Die Aktivität beschränkt sich hauptsächlich auf die Verarbeitung eines Inhalts, wobei sich die Schülerinnen und Schüler grösstenteils selbstständig mit der Bearbeitung der Aufgabe auseinandersetzen und nur wenig Unterrichtszeit mit Zuhören verbringen. Nur während knapp eines Fünftels der Lektionszeit beteiligen sich die Lernenden am fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch. Die Lehrperson widmet sich in der Hälfte der Zeit verschiedenen Schülerinnen und Schülern aus der Klasse und unterstützt *Zielschülerin 2* etwas länger als die anderen *Zielschüler*innen*.

Die Sozialform der seLa-Phasen ist fast ausschliesslich Mix (Arbeitsform selbst gewählt oder von der Lehrperson zugewiesen). Dabei nimmt die Verarbeitung, also die Bearbeitung von Aufgaben, den grössten Teil der Zeit in Anspruch.

Wie die Ergebnisse zeigen, schwankt die Lernzeitnutzung, also das Aufmerksamkeitsverhalten, inter- und intraindividuell. Die Unterrichtsorganisation – also Input oder selbstorganisierte Lernphase – scheint bei einzelnen Lernenden unterschiedlichen Einfluss auf die

Lernzeitnutzung zu haben. Zielschüler 1 ist deutlich mehr time-on-task im Input, Zielschülerinnen 2 und 3 deutlich mehr time-on-task in den seLa-Phasen.

In der Tabelle werden die prozentualen Anteile übersichtshalber zusammengefasst:

Tabelle 28: Zusammenfassung Lernzeitnutzung aller Zielschüler*innen Schule A in Prozent

		ZS1	ZS2	ZS3
Off-task	Input	6	16.1	18.5
	seLa 1	45.2	12.5	14.1
	seLa 2	43.3	14.2	7.1
Preparing on-task	Input	16	32.7	37.8
	seLa 1	22.6	14.1	17.7
	seLa 2	34.2	29.2	35
On-task	Input	78	51.2	43.7
	seLa 1	32.2	73.4	68.1
	seLa 2	22.5	56.7	59.7

Bei *Zielschüler 1* ist in der Input-Sequenz ein hoher Anteil an time-on-task zu verzeichnen. Im Gegensatz zu den anderen beiden Zielschülerinnen, welche nur rund während der Hälfte der Lektionszeit mit der Bearbeitung der Aufgabe beschäftigt sind, verbringt er mehr als zwei Drittel der Zeit mit der aktiven Beschäftigung mit der Aufgabe. Nach anfänglichen Schwankungen arbeitet er während einer längeren Phase an der Aufgabenstellung und wird in dieser Zeit mehrmals von der Lehrperson besucht. Die Lernzeitnutzung von Zielschüler 1 ändert sich hingegen in den Phasen der selbstständigen Lernarbeit. Zu Beginn und gegen Ende der seLa gelingt es dem Schüler, sich der Aufgabe zu widmen. Zwischendurch lassen sich jedoch immer wieder off-task-Sequenzen verzeichnen. Er verbringt mehr als doppelt soviel Zeit off-task als die anderen beiden Zielschülerinnen. Ausserdem fällt auf, dass er von der Lehrperson während der ganzen Unterrichtssequenz kein einziges Mal besucht wird.

Insgesamt scheint sich Zielschüler 1 im eher engen Raum der der Input-Sequenz besser auf die Aufgaben konzentrieren zu können als in der eher offenen, selbstständigen Lernarbeit. Solange er von der Lehrperson engmaschig betreut wird, fällt es ihm leicht, aufmerksam an der Aufgabe zu bleiben. Sobald er jedoch im offenen Lernatelier arbeiten soll, lässt er sich stark ablenken. Dies deckt sich auch mit seinen Aussagen, dass ihn der Lärmpegel im offenen Lernatelier stört.

Bei der Input-Lektion ist die Lernzeitnutzung von *Zielschülerin 2* äusserst wechselhaft. Sie schwankt in kurzen Phasen zwischen time-on-task, off-task und preparing time-on-task. Die Aufmerksamkeits-Phasen dauern nie länger als fünf Minuten. In den seLa-Phasen wird Zielschülerin 2 erheblich häufiger von der Lehrperson besucht als Zielschüler 1 und

Zielschülerin 3. Sie ist vornehmlich mit dem Bearbeiten der Aufgabe beschäftigt. Zu Beginn ist ihre Aufmerksamkeit für lange Zeit ohne Unterbrechung bei time-on-task und wird erst gegen Ende von einigen Abstechern zu off-task und preparing time-on-task unterbrochen. Es könnte vermutet werden, dass die Schülerin bei der Input-Phase Schwierigkeiten hatte, zur Ruhe zu kommen und sich auf die Aufgaben einzulassen. Es könnte auch sein, dass sie sich – trotz des eher geschlossenen Lernsettings im Input-Raum – von anderen Lernenden gestört fühlt.

Die Lernzeitnutzung von *Zielschülerin 3* ist in der Input-Sequenz auffallend rastlos. Sie wechselt stets hin und her und bleibt nie länger als fünf Minuten bei der Bearbeitung der Aufgabe. Aussergewöhnlich ist bei Zielschülerin 3 zudem die Ausgeglichenheit zwischen preparing time-on-task und time-on-task. Im Gegensatz zu Zielschüler 1 und Zielschülerin 2 sind diese Anteile fast gleich gross. Zielschülerin 3 braucht offenbar viel Zeit, um sich zu orientieren und sich auf eine Aufgabenbearbeitung vorzubereiten. Weder in der Input-Sequenz noch in den seLa-Phasen schafft sie es, sich zügig zu organisieren und mit der Arbeit zu beginnen. Die Schwankungen der Lernzeitnutzung zeigen sich besonders bezeichnend in der Input-Sequenz. In den seLa-Phasen gelingt es der Schülerin etwas besser, sich konzentriert mit den Aufgaben auseinander zu setzen. Ausschliesslich zu Beginn und zum Ende der Lektion befasst sie sich nicht mit den Aufgaben. Die beobachtete Lernzeitnutzung stimmt mit der Aussage der Schülerin überein, dass es ihr schwerfalle, sich für eine Aufgabe zu entscheiden und mit der Arbeit zu beginnen. Es scheint aber zumindest so, dass sie versucht, mit dem zuvor monierten Lärmpegel umzugehen, da sie sich im offenen Lernatelier erkennbar länger und besser mit den Aufgaben beschäftigen kann als in der Input-Sequenz.

*Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt:* Bei der Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt wurde sichtbar, dass die Lehrperson im Input und in der ersten seLa-Phase rund die Hälfte der codierten zeitlichen Anteile in Lernunterstützung investiert. Dabei findet vornehmlich aufgabenorientierte Lernunterstützung statt. Metakognitive und soziale Lernunterstützung machen nur einen geringen Teil aus. Die andere Hälfte der codierten zeitlichen Anteile investiert die Lehrperson in Arbeitsorganisation (allgemeine, ohne Bezug zum Lernstoff gemachte Aussagen, z. B. logistische Äusserungen, private Gespräche, Hinweise zur Sozialform und zur Sitzordnung, Hinweise zum Vorgehen mit dem Arbeitsplan). Klassenführung – im Sinne von reaktiven Massnahmen auf störendes Verhalten – kommt kaum vor.

In der zweiten seLa-Phase investiert die Lehrperson mehr als 70 Prozent der codierten zeitlichen Anteile in die Organisation der Arbeit. Zwanzig Prozent der codierten zeitlichen Anteile werden der aufgabenorientierten Lernunterstützung gewidmet.

*Beschreibung der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen / Lernunterstützung:* Im dritten Schritt der Videoanalysen wurden ausgewählte Interaktionen der Lernunterstützung beschrieben. Die Beschreibungen der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen legen offen, dass die Lernenden

Termumformungen und Gleichungen zu lösen hatten. Alle vier Interaktionen lassen sich als „On-the-fly assessments“ (vgl. Kap. 3.7.4) mit Schlüsselmerkmalen des formativen Assessments charakterisieren. Das heisst, die Lehrpersonen identifizieren Fehlkonzeptionen und Verständnislücken, geben Rückmeldungen dazu und passen ihre Ausführungen dem Lernstand der Lernenden an. Auch gibt es „Planned-for-interaction assessment“ (ebd.), bei dem die Lehrperson diagnostische Informationen über den Lernstand der Lernenden zu erhalten versucht, um weitere Schritte der Interaktion zu planen und zu initiieren.

Es kommt hingegen nicht vor, dass die Lehrperson das Lernziel klärt oder Lernende zur Zusammenarbeit anregt. Die Beschreibungen der Interaktionen decken auf, dass die Lehrpersonen hinsichtlich des pädagogischen Gehalts der Unterstützung vor allem durch direkte Erklärungen, Hinweise, Modellierungen und Veranschaulichungen auf *kognitiver Ebene* unterstützen. Unterschiede zeigen sich zwischen Lehrperson A1, welche vor allem fachlich-inhaltlich unterstützt, und Lehrperson A2, dem fachfremden Lerncoach, der dies eher auf motivationaler und metakognitiver Ebene tut:

Lehrperson A1 ist in die ersten drei beschriebenen Interaktionen involviert. Die Interaktionen 1 und 2 werden durch die Lehrperson initiiert, welche feststellt, dass die Lernenden nicht weiterkommen. Sie fragt nach und es entsteht ein Gespräch. Interaktionen 3 und 4 werden durch involvierte Lernende angestossen. Diese melden sich per Handzeichen und warten auf die Hilfe der Lehrperson.

Die Lehrperson fragt eingangs jeweils nach, wo Lernende nicht weiterkommen. Lehrperson 1 wartet stets kurz auf eine Antwort, wird dann aber schnell selbst aktiv. Sie macht auf Rechenregeln aufmerksam, erklärt zentrale Vorgehensweisen und sagt teilweise auch (Zwischen-)Ergebnisse vor. Bevor jeweils klar wird, ob die Lernenden durch erste Erklärungen überhaupt weiterkämen, verbalisiert die Lehrperson auch schon proaktiv die nächsten Lösungsschritte. Sie repetiert zentrale Fakten und steuert den Lernprozess mit einer direkt-instruktionalen Unterstützung. Die Lehrperson nimmt der Schülerin beispielsweise sogar den

Stift ab und schreibt für sie die Zahlen und Formeln mit. Die Interaktionen mit Lehrperson 1 zeigen, dass vor allem die Lehrperson die Verantwortung für den Lernprozess übernimmt. Durch das instruktionale Wiederholen von Fakten, Erklärungen und Hinweisen muss die Schülerin wenig eigene Denkleistung einbringen. Um das eigene Denken der Schülerin anzustossen und herauszufordern, könnte sich die Lehrperson zurückhaltender oder abwartender verhalten. Sie könnte indirekte Hinweise geben oder die Schülerin zu Selbsterklärungen auffordern.

Die beteiligten Lernenden zeigen grosse Unsicherheiten: Sie geben keine klaren Antworten, sondern fragen stets vorsichtig nach. Das direkte Antwortverhalten und die proaktiven Erklärungen der Lehrpersonen könnten die Reaktion auf diese Unsicherheiten sein. Vielleicht spürt die Lehrperson Überforderung und möchte die Lernenden beim Nachdenken unterstützen. Es macht den Eindruck, dass die Lehrperson die wichtigsten Rechenschritte und Fakten wiederholt, um bei der Schülerin Wissen aufzubauen oder um ihr zu helfen, neues Wissen richtig einzuordnen. Aufgrund der Tatsache, dass die Lernenden zum tiefsten Leistungsniveau gehören, kann es sein, dass die Lehrperson bewusst einen direkt-instruktionalen Unterstützungsstil pflegt, weil Lernende mit schlechten Lernvoraussetzungen, z. B. mit niedrigem Vorwissen und niedriger Intelligenz, eher von hoch strukturiertem Unterricht profitieren.

Bei der vierten Interaktion ist der Lerncoach, also die Fachlehrperson Deutsch, beteiligt. Die Beschreibung der Interaktion verdeutlicht, dass die *Fachlehrperson Deutsch* nicht über das nötige Fachwissen (tiefes Verständnis der Schulmathematik) und über ein fundiertes fachdidaktisches Wissen (Erklärungswissen, Wissen über das mathematische Denken von Schülerinnen und Schülern oder Wissen über mathematische Aufgaben) verfügt (vgl. Weinert, 1996, 1997). Dies bestätigt sie in mehreren Aussagen und sie macht keinen Hehl aus ihren fachlichen Lücken.

Die Lehrperson zeigt aber Stärken im pädagogisch-psychologischen Wissen, indem sie die beteiligte Schülerin geschickt durch motivationale und metakognitive Unterstützung steuert. Sie interessiert sich dafür, wo das Problem bei Zielschülerin 2 liegt und versucht mit Nachfragen und schrittweisem Vorgehen herauszufinden, wie sie der Schülerin helfen kann. Sie formuliert Schritt für Schritt, wie man bei der Lösung der Gleichung vorgeht und gibt der Schülerin Zeit, mitzudenken. Das Verbalisieren der Rechenschritte scheint der Lehrperson selbst zu helfen, die Rechenschritte zu verstehen und in den Rechenprozess – mit den damit einhergehenden Regeln – hineinzukommen. Der Lehrperson liegt zudem offenbar viel daran,

dass die Schülerin über ihren Lernprozess nachdenkt. Sie fordert wiederholt dazu auf, das eigene Vorgehen zu formulieren und Schwierigkeiten zu benennen. Auch möchte die Lehrperson, dass die Schülerin selbst zum Ziel kommt. Allerdings scheint es, dass es der Lehrperson manchmal an der nötigen Geduld fehlt, denn sie wartet oft nicht lange auf die Antwort, sondern fügt stets ihre *Erklärungen und Hinweise selbst an*.

5.2 ERGEBNISSE SCHULE B

Nachfolgend werden die Ergebnisse für Schule B – analog zur Ergebnisdarstellung für Schule A (vgl. einleitende Ausführungen bei Kap. 4) – vorgestellt.

5.2.1 STRUKTURELLE UND PÄDAGOGISCHE MERKMALE DER SCHULE B

KURZ-STECKBRIEF

Tabelle 30: Kurz-Steckbrief Schule B

Kurz-Steckbrief Schule B	
Demografie Gemeinde	Ländliche Region 1448 Einwohner (Stand: 2018)
Sozialstruktur	81.15 % Schweizer Bürger 18.85 % Nicht-Schweizer
Kulturelle und sprachliche Heterogenität der Schülerinnen und Schüler	Circa 20 % im Anteil der Gesamtschülerschaft
Grösse	Circa 120 Schülerinnen und Schüler (70 Primarschule, 40 Oberstufe) insgesamt circa 20 Lehrpersonen, davon sind 5 Oberstufenlehrpersonen, 1 Schulleitung
Integrativ geförderte Kinder	Circa 20
Träger	Gemeinde
Schulstufen	Kindergarten, Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe
Räume	Zwei Schulhäuser: ein Primarschulhaus, ein Oberstufenschulhaus Klassische Unterrichtsräume mit Pulten für 20-30 Lernende, Nutzung der Korridore und Gruppenräume
Entwicklungen hinsichtlich einer stärkeren Personalisierung	2013: Standortsicherung wegen sinkenden Schülerzahlen → Schulversuch
Einteilung der Schülerschaft in der Oberstufe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zwei jahrgangsdurchmischte Klassen: Unterricht von Gestalten, Musik, Naturkunde, Sport und freie Projektarbeit ▪ Zuteilung der Schüler*innen in die entsprechenden Klassenstufen (7., 8. oder 9. Stufe) und ein Abteilung A (erweiterte Ansprüche) oder B (Grundansprüche) in Deutsch, Französisch, Englisch und Mathematik ▪ Pro Niveau unterscheidet die Lehrperson drei Anforderungsstufen: I: hoch, II: mittel, III: tief
Unterrichtsgestaltung	1-2 Wochenlektionen Fachunterricht (Mathematik, Deutsch, Französisch, Englisch) in entsprechenden Klassenstufen resp. Niveaugruppen 1-2 Lektionen täglich: selbstständige Lernarbeit, Wochenplanarbeit

PORTRAIT DER SCHULE B

DEMOGRAFISCHE LAGE UND ZUSAMMENSETZUNG DER SCHÜLERSCHAFT

Die Fallschule B ist eine öffentliche Gesamtschule und befindet sich in einer ländlichen Gemeinde mit 1400 Einwohnern. Es besuchen circa 120 Schülerinnen und Schüler die Schule. Davon entfallen circa 70 Schülerinnen und Schüler auf die Primarstufe und circa 40 auf die Oberstufe (vgl. Projekt perLen, 2015).

REFORMBESTREBUNGEN HIN ZU PERSONALISIERTEM LERNEN

Nachdem die Schüler*innenzahl in Fallschule B aufgrund der demografischen Entwicklung immer kleiner wurde und der Schule die Schliessung drohte, entstand im Lehrerkollegium die Idee, ein neues Lehr-Lernkonzept zu erarbeiten. In der Folge besuchte das Kollegium der Schule B im Jahr 2012 eine Weiterbildung zu personalisiertem Lernen in Schule A. Wenig später erarbeitete das Lehrpersonenteam ein Leitbild resp. ein Konzept zur Umsetzung personalisierten Lernens an Schule B.

Mit der Planung und Umsetzung eines Schulversuchs und der Schaffung eines neuen Schulleitbilds im Jahre 2013 wurden altersdurchmischte Klassen auf der Oberstufe geschaffen, deren Entstehung durch eine Zusammenarbeit mit den benachbarten Gemeinden ermöglicht wurde. Der Schulversuch zur Implementierung von vermehrt personalisiertem Lernen wurde durch ein Hochschulprojekt der Pädagogischen Hochschule Luzern begleitet. Dabei konnten sich die Lehrpersonen bei organisatorischen und fachdidaktischen Fragen sowie Fragen zum Umgang mit Heterogenität im Unterricht jederzeit an Ansprechpersonen aus diesem Projekt wenden (vgl. Projekt perLen, 2013). Der Schulversuch wurde evaluiert und es wurden Entwicklungsziele festgelegt.

PÄDAGOGISCHE GRUNDHALTUNG

Laut der Homepage der Schule vertritt die Fallschule seit Juni 2013 ein neues Schulleitbild (resp. Schulprogramm), welches die pädagogische Grundhaltung widerspiegelt [Schulhomepage, Stand: 17.12.2017]. Die Schulgemeinschaft – vom Kindergarten über die Primarschule bis hin zur Oberstufe – wird als pädagogische Einheit betrachtet, für die die interne und externe Vernetzung eine entscheidende Rolle spielt. Nach eigenen Angaben der Schule ist es erklärtes Ziel, dass die Schülerinnen und Schüler die Schule bei Abschluss als

eigenständige Persönlichkeiten verlassen, die sich in einer neuen Umgebung zurechtfinden und diese verantwortungsvoll und positiv mitgestalten können.

SCHULPROGRAMM

Die Homepage der Schule nennt fünf wesentliche Punkte, welche im Leitbild festgehalten sind ([Schulhomepage, Stand: 16.6.2017], umformuliert durch Verf.):

- *Persönlichkeit entfalten:* Die Schule strebt an, auftretende Konflikte konstruktiv zu bearbeiten. Man nimmt sich Zeit, die Lernprozesse gemeinsam mit den Lernenden zu besprechen und zu reflektieren. Ziel dahinter ist es, dass die Lernenden die Schule am Ende der Schulzeit gut gerüstet für die weitere Schulzeit und mit gutem Selbstwertgefühl verlassen können.
- *Wissen erarbeiten und anwenden:* Die Schule möchte die Leistungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler durch differenzierte Lernangebote fördern und Fortschritte der Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Selbst- und Fremdbeurteilung reflektieren und festigen. Dabei legt die Schule Wert auf Eigenaktivität, Selbstverantwortung und nachhaltiges Lernen der Schülerinnen und Schüler.
- *Selbstständiges Lernen:* In der Fallschule wird das selbstständige Lernen grossgeschrieben. Ziel der Schule ist es, die Lernenden zu befähigen, selbstdiszipliniert zu arbeiten, Lösungen kritisch zu überprüfen und ihre Arbeiten mit dem richtigen Zeitmanagement zu organisieren.
- *Gemeinschaft pflegen:* Die Schule strebt an, ein Schulumfeld des Vertrauens und des gegenseitigen Respekts zu schaffen und sich gegenseitig in einer positiven Grundhaltung mit Toleranz und Rücksicht zu begegnen.
- *Integratives Lernen:* Die Fallschule bemüht sich, die Lernenden bestmöglich zu fördern. Es wird zugelassen, dass alle Schülerinnen und Schüler verschieden sind und dementsprechend unterschiedliche Unterstützung im Lernen benötigen. Damit diese Unterstützung möglichst gut gelingt, arbeiten Lehrpersonen, schulische Heilpädagoginnen und -pädagogen, Schulleitung und Erziehungsberechtigte mit den Lernenden eng zusammen. Es werden individualisierte sowie gemeinschaftsbildende Lehr- und Lernformen praktiziert (vgl. ebd).
- *Altersdurchmisches Lernen:* Die Schule unterstützt die soziale Gemeinschaft ihrer Lernenden, indem sie deren Stärken nutzt und fördert. Die Schule gibt an, dass das altersdurchmischte Lernen den persönlichen und sozialen Entwicklungsprozess der Schülerinnen und Schüler unterstützt und dass sie verstärkt mit kooperativen Lernformen und Lernpartnerschaften arbeiten möchte. In Schule B wird auf allen Schulstufen altersdurchmischt unterrichtet. In den Hauptfächern Deutsch, Mathematik und NMG (Natur-Mensch-Gesellschaft) arbeiten die Lernenden selbstständig an individualisierten Arbeitsplänen, wobei sie von den Lehrpersonen begleitet und betreut werden. In einzelnen Fächern (bspw. Fremdsprachen) werden die Klassen aus organisatorischen Gründen jahrgangsweise unterrichtet.
- *Mitgestalten:* Werte, Ziele und Kooperation werden gemeinsam mit den Lernenden erarbeitet, Selbst- und Mitbestimmung werden gefördert. Die Schule bemüht sich, das Bewusstsein der

Schülerinnen und Schüler für die Mitmenschen und sich selbst zu stärken, indem die Verantwortung für ihr Lernen an die Lernenden übergeben wird.

- In weiteren Schuldokumenten informiert die Schule über ihre unterschiedlichen pädagogischen Ziele (vgl. Schuldokumente).

Fallschule B organisiert jährlich stufenübergreifende Anlässe und beteiligt sich an traditionellen Veranstaltungen der Gemeinde. Durch das Informieren der Öffentlichkeit über die Abläufe und Aktivitäten an der Schule wird Transparenz geschaffen.

LEITUNGSSTRUKTUR

Schule B wird von einem Schulleiter geführt. Zu den Hauptaufgaben des Schulleiters gehört es vor allem, Informationen zu generieren, zu sammeln und gezielt zu vermitteln. Es gibt einen Schulrat, der für die strategische Führung der Schule zuständig ist (vgl. Schuldokumente)

Nach Angaben der Schule zählen circa 20 Lehrpersonen aus verschiedenen Schulstufen zum Team. In der Oberstufe (7. bis 9. Klasse) unterrichten fünf Lehrpersonen. Ausserdem gibt es zwei schulische Heilpädagogen und Fachlehrpersonen in Teilzeitanstellung (Projekt perLen, 2013).

TEAMARBEIT LEHRPERSONEN

Die Zusammenarbeit erfolgt gemäss Angaben der Schule auf unterschiedliche Weise: beispielsweise durch Schulkonferenzen, Sitzungen, gemeinsame Weiterbildungen, Teamteaching respektive Doppelbetreuung einer Klasse. Die Schulleitung führt einmal im Jahr ein Mitarbeitergespräch mit allen Mitarbeitenden durch (Projekt perLen, 2013).

Die Lehrpersonen nehmen einmal jährlich an externen Weiterbildungen teil. Zudem besuchen sie regelmässig gemeinsam andere Schulen und tauschen sich in Netzwerken mit anderen Lehrpersonen über personalisiertes Lernen aus (Projekt perLen, 2013).

SCHULHAUSORDNUNG / SCHULHAUSKULTUR

Aus den Dokumenten der Schule wird ersichtlich, dass es diverse Schulhausregeln gibt (z. B. Spielen auf dem Pausenplatzareal, Rauchverbot, Turnhalle, Sauberkeit etc.) (Projekt perLen, 2013). Bei Regelverstössen werden von der Lehrperson oder der Schulleitung Konsequenzen ausgesprochen.

VERANSTALTUNGEN UND PROJEKTE

Die Schule berichtet, dass es einmal jährlich eine öffentliche Veranstaltung für interessierte Gäste gibt. Es werden auch sportliche Anlässe wie Herbstwanderungen, Wintersportnachmittage, Skirennen, Sommersporttage oder Orientierungsläufe durchgeführt. Ausserdem gibt es kulturelle Anlässe und erlebnisorientierte, schulergänzende Angebote (z. B. Schulreisen, Klassenlager, Projekt- und Erlebnistage, Exkursionen, Projektwochen etc.) (Projekt perLen, 2013).

ZUSAMMENARBEIT MIT DEN ELTERN

Die Schule gibt an, dass mindestens einmal pro Schuljahr ein Elternabend stattfindet (i. d. R. in den ersten sechs Schulwochen). Jährlich findet eine gemeinsame Elternorientierung für den Übertritt aus der sechsten Klasse in die weiterführenden Schulen statt. Mindestens einmal im Jahr findet ein Standortgespräch mit den Eltern statt (Projekt perLen, 2013).

ÄUSSERE DIFFERENZIERUNG

RÄUME, AUSSTATTUNG

Aus der Homepage wird ersichtlich, dass alle Schulstufen vom Kindergarten über die Primarstufe bis zur Oberstufe auf dem gleichen Schulgelände in zwei Schulhäusern vereint sind. Neben einer Vielzahl von eher klassischen Schulzimmern gibt es eine Mehrzweckhalle, eine ältere und eine neuere Interaktionshalle, eine Mediathek sowie ein Sekretariat und ein Büro für die Schulleitung. Ausserhalb der Schulhäuser gib es einen Pausenplatz, einen Aussensportplatz und ein Volleyballfeld [Schulhomepage, Stand: 27.2.2017].

EINTEILUNG DER SCHÜLERSCHAFT IN JAHRGANGSDURCHMISCHTE KLASSEN

Den Schuldokumenten ist zu entnehmen, dass die Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe in zwei jahrgangsdurchmischte Klassen aufgeteilt werden. Einige Fächer, wie Gestalten, Musik, Naturkunde, Sport und freie Projektarbeit finden in diesen gemischten Lerngruppen statt (Projekt perLen, 2013). Die Fächer Deutsch, Französisch, Englisch und Mathematik werden in Jahrgangsklassen unterrichtet [Schulhomepage, Stand: 11.10.2016].

EINTEILUNG IN ANFORDERUNGSSTUFEN

Gemäss internen Schuldokumenten werden die Fächer Deutsch, Französisch, Englisch und Mathematik jahrgangsgetreunt in zwei Niveaus (syn. = Abteilungen) unterrichtet. Die Zuweisung zur entsprechenden Abteilung erfolgt aufgrund der Einschätzungen der Lehrpersonen der 6. Klasse. Nach einer Leistungsentwicklung können die Lernenden die Abteilung auch wechseln. Auf der Schulhomepage werden folgende Anforderungsstufen beschrieben ([Schulhomepage, Stand: 3.4.2018], umformuliert durch Verf.):

Niveau bzw. Abteilung A (= höhere Ansprüche): Die Schülerin, der Schüler...

- drückt sich sprachlich klar, leicht und mit einer gewissen Gewandtheit aus und macht wenig Fehler.
- kann logische Sachverhalte schnell nachvollziehen und sie sauber und korrekt darstellen.
- arbeitet nicht nur reproduktiv, sondern kann auch selbstständig eigene Lösungswege finden.

Niveau bzw. Abteilung B (= Grundansprüche): Die Schülerin, der Schüler

- drückt sich sprachlich verständlich aus, kann einfache Texte lesen und diese verstehen.
- kann einfache Sachverhalte gut nachvollziehen, wenn der konkrete Zusammenhang klar ersichtlich ist.
- kann Wissen reproduzieren, sauber darstellen und mit einsichtigen Lösungshilfen neue Probleme lösen.
- kann für einfache Kenntnisse motiviert werden, gibt bei vorübergehenden Schwierigkeiten nicht sofort auf und lässt sich durch auftretende Rückschläge nicht entmutigen.

Innerhalb der Niveaus bzw. Abteilungen (A = stärkere Schüler*innen, B = schwächere Schüler*innen) werden die Schülerinnen und Schüler in den Leistungsfächern in *drei* Anforderungsstufen (1 = hoch, 2 = mittel, 3 = tief) eingeteilt.

UNTERRICHTSGESTALTUNG

INPUT

Da die Fächer Deutsch, Mathematik, Französisch und Englisch in Anforderungsstufen geführt werden, finden wöchentlich und jahrgangsgetreunt pro Fach und Leistungsniveau je 1 bis 2 Input-Lektionen statt.

Gemäss den Schuldokumenten dienen die Input-Sequenzen zur Einführung, zum gemeinsamen Durcharbeiten oder Besprechen von Aufgaben oder Aufgabenplänen (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Die gemeinsam erarbeiteten Aufgaben werden anschliessend in der selbstständigen Lernarbeit weiterbearbeitet.

SELBSTSTÄNDIGE LERNARBEIT

Auf ihrer Homepage weist die Schule darauf hin, dass ein grosser Teil des Unterrichtsstoffes von den Schülerinnen und Schülern in der sogenannten selbstständigen Lernarbeit erarbeitet wird. Die selbstständige Lernarbeit findet in jahrgangsdurchmischten Klassen statt. In diesen Lektionen können die Schülerinnen und Schüler frei wählen, mit welchen Aufgaben sie sich befassen möchten. In den seLa-Phasen werden Arbeitspläne (sog. „Lernschritte“ = gebündelte Aufgaben zu einem Thema) der entsprechenden Fächer bearbeitet.

Eng mit der selbstständigen Lernarbeit verbunden ist das Führen eines Lernjournals. Auf diese Weise planen die Lernenden zu Beginn der Woche, wann sie an welchem Fach arbeiten möchten. Zudem werden darin Reflexionen festgehalten, Hausaufgaben notiert und weitere Notizen gemacht. Vor und nach jeder Lektion tragen die Lernenden ein, welche Lernschritte sie gemacht haben.

INDIVIDUELLE STUNDENPLÄNE

Alle Schülerinnen und Schüler haben einen individuellen Stundenplan, da sie einerseits Input-Lektionen in ihren Fach-Niveaugruppen besuchen und andererseits in altersgemischten Lerngruppen in der selbstständigen Lernarbeit arbeiten. Dazu kommen weitere Fachlektionen, welche in altersgemischten Gruppen stattfinden.

INNERE DIFFERENZIERUNG

LERNBEGLEITUNG, LERNCOACHING, LEHR-LERNGESPRÄCHE

Die Schule merkt an, dass den Lehrpersonen im neuen System eine veränderte Rolle zukommt. Diese berichteten in den Befragungen, dass sie sich nun nicht mehr ausschliesslich als Stoffvermittler, sondern auch als Lernberatende, Coaches und Begleiter wahrnehmen (Projekt perLen, 2013).

UMGANG MIT INHALTEN, ZIELEN UND LERNWEGEN

Lernende bearbeiten „Lernschritte“⁴⁹ in eigener Regie und können ihre Lösungen selbstständig korrigieren. Wenn sie sich bereit für eine Prüfung fühlen, können sie diese ablegen. Die Lehrpersonen unterstützen die Lernenden dabei als Lerncoaches (vgl. perLen, 2015).

In den Schuldokumenten wird davon berichtet, dass die fachlichen Ziele weitgehend vorgegeben werden, sich die Schülerinnen und Schüler für ihr eigenes Lernen allerdings auch eigene Ziele setzen können.

LEHRMITTEL

Nach Angaben der Schule werden sogenannte „Lernschritte“ (= mehrere Aufgabenstellungen zu einem Thema auf einem A-4 Blatt zusammengeführt) unter Beiziehen von obligatorischen Lehrmitteln erstellt. Die Lernenden arbeiten mit dem entsprechenden „Lernschritt“ und den Arbeitsbüchern und -heften, welche zur Erarbeitung der Aufgaben notwendig sind.

Die Lernschritte werden von der Fachlehrperson Mathematik selbst erstellt und auf einer Online-Plattform für andere Lehrpersonen verfügbar gemacht. Mit diesem Austausch können auch Lernschritte von anderen Lehrpersonen verwendet werden (vgl. Schuldokumente).

PERSONALISIERUNGSGRAD DER SCHULE

Wie schon bei Schule A beschrieben, konnte für die Schulen ein Personalisierungsgrad und eine Personalisierungsgruppe ermittelt werden (vgl. Kap. 5.1.1). Die Schule B gehört zur Gruppe der sehr stark personalisierten Schulen (Projekt perLen, 2017).

LEHRPERSONENPORTRAITS UND SCHÜLER*INNENPORTRAITS

Die Informationen in den Lehrpersonenportraits und den Schüler*innenportraits stammen aus verschiedenen Quellen (analog zu Schule A, vgl. Kap. 5.1). Es sind Selbstangaben. Die Daten wurden mittels Dokumentenanalyse zusammengefasst.

LEHRPERSON B1: KLASSENLEHRPERSON, LERNCOACH, SCHULLEITER

⁴⁹ Der Begriff „Lernschritt“ wird von mehreren Schulen mit personalisierten Lernkonzepten verwendet (Projekt perLen, 2015). Dabei handelt es sich um einen mehr oder weniger komprimierten Aufgabenplan (meist eine A-4-Seite), welcher Lernziele und Aufgabenbeschreibungen beinhaltet.

Die Lehrperson ist zum Zeitpunkt t1 (Projekt perLen, 2013) 35 Jahre alt und hat bereits 14 Jahre Schulerfahrung. Sie unterrichtet seit 10 Jahren an dieser Schule. Die Lehrperson hat sowohl die Funktion einer Klassenlehrperson als auch der Schulleitung inne. Sie arbeitet im Vollzeitpensum. Die Lehrperson unterrichtet die Fächer Mathematik, Naturkunde, Sport, Gestalten und Musik. Die Schule umfasst insgesamt sechs Klassen und hat fünfzehn Räume, welche für den Unterricht genutzt werden können. Ein Ziel der Lehrperson ist es einerseits, Lernende im eigenverantwortlichen Lernen zu unterstützen (Projekt perLen, 2013, 2015). Andererseits besteht ein weiteres Ziel der Lehrperson darin, gestufte Aufgaben zu bestehenden Themen bereitzustellen (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

UNTERRICHTSGESTALTUNG

Die Lehrperson sagt über sich, dass sie den Schülerinnen und Schüler jederzeit als Ansprechperson zur Verfügung stehe. Hohes unterstützendes Engagement zeichnet ihrer Ansicht nach eine gute Lehrperson aus. Sie gibt an, dass sie die Lernenden dabei unterstützen möchte, den Lernstoff in angemessene Portionen aufzuteilen und die Lern- und Arbeitsprozesse zu planen. Zudem berichtet sie, dass sie den Lernenden hilft den Lernprozess zu kontrollieren und Aufgaben auch bei Schwierigkeiten, oder wenn sie lieber etwas anderes tun würden, zu Ende zu bringen. Die Lehrperson ist davon überzeugt, dass eine Lehrperson die pädagogische Förderaufmerksamkeit mehr auf jeden einzelnen Schüler und jede einzelne Schülerin denn auf die Klasse als Ganzes richten sollte (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2015). Sie findet, dass Kinder besser lernen, wenn sie ihr Lernen selbst steuern und ihre Lernwege selbst bestimmen können; sie könnten sich wesentliches fachliches Lernen selbst aneignen, wenn ihnen der nötige Raum und die nötige Zeit dafür zugestanden wird. Zudem obliegt es den Lehrpersonen dafür besorgt zu sein, dass alle Schülerinnen und Schüler in der Schule gut sein können (Projekt perLen, 2013).

Die Lehrperson berichtet, dass ihr die persönliche Beziehung zu den Schülerinnen und Schülern wichtig ist und sie viel Zeit und Energie darauf verwendet (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2015). Zentral erscheint ihr, dass die Lernenden erkennen, weshalb sie etwas lernen sollen und was sie am Schluss einer Stoffeinheit können sollen (Projekt perLen, 2015).

Die Lehrperson gibt an, ständig bestrebt zu sein, den Unterricht zu optimieren. Schülerinnen und Schüler mit wenig Interesse an schulischen Aufgaben meint sie gut motivieren zu können. Sie ist überzeugt davon, dass sie der Mehrheit ihrer Lernenden die fachlichen Grundkompetenzen beibringen und sie bestmöglich fördern kann. Auch Schülerinnen und

Schüler mit besonderen pädagogischen Bedürfnissen oder mit spezifischem pädagogischen Förderbedarf haben ihrer Aussage nach gute Chancen, die Lernziele zu erreichen. Die Lernenden sollen sich in der Schule wohlfühlen und sie nicht nur als Lern-, sondern auch als Lebensort wahrnehmen (Projekt perLen, 2013).

Ihr Unterricht beinhaltet nach eigenen Angaben viel Planarbeit, Arbeit mit dem Lernjournal und Arbeit in Lernpartnerschaften. Dazu bietet die Lehrperson individuelles fachliches Lerncoaching und Lernberatung an. Sie setzt auch die Lernenden selbst fast jeden Tag als Lernhelfer oder Tutoren ein (Projekt perLen, 2015). Sie sagt über ihren Unterricht, dass sie versuche, spannende Aufgaben zu gestalten, welche in die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler hineinreichen und auf verschiedenen Stufen lösbar sind (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Aufgaben sollten Begegnungen zwischen Schülerinnen und Schülern zulassen, zum Lernen motivieren und zum Erkunden einladen. Kreativität ist der Lehrperson wichtig und sie wünscht sich, dass die Schülerinnen und Schüler eigene Denkschritte zu etablieren lernen (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

BINNENDIFFERENZIERUNG / INDIVIDUALISIERUNG

Wie aus dem Fragebogen ersichtlich wird, passt die Lehrperson das Anspruchsniveau der Unterrichtsinhalte jeweils an die individuellen Voraussetzungen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler an. Dabei gibt es gemäss ihren Angaben allerdings kein eigenes, individualisiertes Arbeits- und Lernprogramm für jeden Schüler und jede Schülerin (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Die Lehrperson gibt an, dass sie Aufgaben stellen möchte, welche sowohl leistungsschwache als auch leistungsstarke Kinder gleichermassen herausfordern. Sie kennt die Lernstände, stoffbezogenen Schwierigkeiten und lernrelevanten Verhaltensweisen der einzelnen Schülerinnen und Schüler (Projekt perLen, 2015). Durch individuelle Lernberatung möchte die Lehrperson den Lernenden helfen, zwischen wichtigen und weniger wichtigen Informationen zu unterscheiden und bei Problemen nicht gleich aufzugeben. Durch Nachfragen und Kontrollen verschafft sie sich regelmässig ein Bild davon, ob die Schülerinnen und Schüler den Stoff verstanden haben, und gibt ihnen Rückmeldungen über Lernfortschritte und Lernverhalten (Projekt perLen, 2015). Das Erreichen der individuellen Lernziele, welche gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern vereinbart werden, sind der Lehrperson gemäss eigenen Auskünften äusserst wichtig (Projekt perLen, 2013).

ZUSAMMENARBEIT IM LEHRPERSONEN-TEAM

Den Aussagen der Lehrpersonen ist zu entnehmen, dass sie gemeinsam für alle nutzbare Materialsammlungen anlegen. Die Lehrperson gibt an, dass sie an ein starkes Innovationspotenzial in ihrem Kollegium glaubt, dank dem sich Neuerungen auch unter widrigen Umständen durchsetzen lassen. Das Kollegium könne pädagogische Fortschritte erzielen, da alle gemeinsam an einem Strang ziehen und sich von Alltagsschwierigkeiten nicht aus dem Konzept bringen lassen (Projekt perLen, 2015).

SELBSTWAHRNEHMUNG DES EIGENEN UNTERRICHTS

Die Lehrperson sagt über ihren Unterricht, dass bei ihr eine produktive Arbeitsatmosphäre herrsche, in der auch gearbeitet wird, wenn keine Lehrpersonen anwesend sind. Zwischen den Schülerinnen und Schülern besteht ein kameradschaftliches Verhältnis. Nach Angaben der Lehrperson begegnen sich Schülerinnen und Schüler und Lehrpersonen mit Respekt und haben einen vertrauensvollen Umgang miteinander (Projekt perLen, 2013).

ARBEIT MIT DIGITALEN MEDIEN

Die Lehrperson gibt an, dass sie die Computerinfrastruktur der Schule eher gut findet und lässt die Schülerinnen und Schüler gerne damit arbeiten. Für instruktionales und entdeckendes Lernen, Binnendifferenzierung, Individualisierung sowie offenen Unterricht findet sie den Computer sehr geeignet. Für problemorientiertes, soziales oder reflexives Lernen gibt sie allerdings an, keine Computer einzusetzen (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

ZIELSCHÜLER B1 (BZS1)

Zielschüler BZS1 ist zum Zeitpunkt t1 (Projekt perLen, 2013) 13 Jahre alt, besucht die 9. Klasse und ist innerhalb der Abteilung A (stärkere Abteilung) in die dritte, also tiefste Anforderungsstufe eingeteilt. Nach Angaben des Schülers ist Deutsch seine Muttersprache, weshalb er zuhause immer Schweizerdeutsch oder Hochdeutsch spricht. Er hat ein ganzes Regal voller Bücher (Projekt perLen, 2013). Beim Zeitpunkt t1 hat der Schüler BZS1 in Mathematik die Note 4.5 (Projekt perLen, 2013). Im Klassencockpit-Test hat er zum Zeitpunkt t1 die Note 4.25 und zu t2 die Note 5 erreicht. Er berichtet, dass er überhaupt nicht gerne zur Schule geht und Lernen eher als Qual empfindet (Projekt perLen, 2013, 2015, t1). Gemäss seinen Aussagen gefällt ihm an der Schule die Ferienzeit am besten (Projekt perLen, 2013, 2015). Er gibt an, dass er sich durch die Schule gut auf seinen weiteren Lebensweg vorbereitet fühlt.

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Der Schüler berichtet, dass er der Lehrperson im Unterricht zuhört, wenn diese der Klasse etwas erklärt oder Fragen stellt. Er gibt an, oft für sich allein am Wochenplan zu arbeiten. Beim Lernen kann er sich die Zeit selbst einteilen und oft selbst entscheiden, was und mit wem er lernt. Nach eigenen Angaben schreibt er fast jeden Tag in sein Lernjournal und korrigiert seine Lösungen oder Arbeiten selbst (Projekt perLen, 2013, 2015). Der Schüler sagt über sich, dass er während des Unterrichts jeweils genau wisse, was er erreichen möchte und sich deshalb oftmals einen Zeitplan erstelle, wenn er viel vorhat. Ausserdem überlege er sich vorher, wie er vorgehen möchte. Er berichtet allerdings auch, dass er sich nicht immer voll einsetzt für die Schule (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Angst vor Fehlern hat er nicht und er kann sich im Unterricht gut konzentrieren. Wenn er sich anstrengt, kann er auch schwierige Aufgaben selbstständig lösen (Projekt perLen, 2013, 2015).

Er sagt, dass er aus Aufgaben am besten lernt, wenn er sie auf eigene Art und Weise lösen kann und wenn ihn die Lehrpersonen machen lassen. Allerdings fällt es ihm auch nicht schwer, nach genauer Anleitung vorzugehen (Projekt perLen, 2013, 2015). Wenn er in einer Prüfung nicht gut abschneidet, dann liegt es seiner Meinung nach nicht daran, dass er es nicht kann, sondern dass er sich zu wenig angestrengt hat (vgl. ebd.).

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Den Lehrpersonen scheint es gemäss Angaben des Schülers wichtig zu sein, dass sich die Lernenden selbst Ziele setzen und den Stoff verstehen, bevor ein neues Thema begonnen wird (Projekt perLen, 2013, 2015).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Der Schüler gibt an, dass er sich in der Schule nie einsam fühlt und anderen beim Lernen öfters hilft. Schüchtern ist er nach eigenen Angaben gar nicht (Projekt perLen, 2013, 2015) und er arbeitet gerne mit Mitschülerinnen und Mitschülern zusammen.

ARBEIT AM COMPUTER

Der Schüler berichtet, während des Lernens am Computer konzentrierter zu sein. Er fühlt sich dabei auch unabhängiger (Projekt perLen, 2013, 2015).

ZIELSCHÜLER B2 (BZS2)

Der Schüler BZS2 ist 16 Jahre alt, besucht die 9. Klasse und ist innerhalb der Abteilung A (stärkere Abteilung) in die dritte, also tiefste Anforderungsstufe eingeteilt. Nach seinen Angaben ist Deutsch nicht seine Muttersprache, weshalb er zuhause nur selten oder nie Schweizerdeutsch oder Hochdeutsch spricht (Projekt perLen, 2013, 2015). Er gibt an, seit 4 Jahren in der Schweiz zu sein. In der Schule wird er von einer schulischen Heilpädagogin unterstützt (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Der Schüler berichtet, dass seine Familie keine oder eher wenige Bücher besitzt. Im Fach Mathematik hat er im Zeugnis die Note 4.5 erhalten. Im Mathematikcockpit-Test hat er zum Zeitpunkt t1 eine 4.25 und zum Zeitpunkt t2 eine 4.75 erreicht. Er hat Angst davor, Fehler zu machen und etwas nicht zu können. Er geht grundsätzlich gerne zur Schule und empfindet den Lernstoff als wichtig (Projekt perLen, 2013, 2015). Wenn er sich dafür begeistern könnte, könnte er sich in der Schule mehr anstrengen. An der Schule gefallen ihm die Pausen, die Ferien, seine Kollegen und der Sport am besten. Weniger gut findet er Prüfungen und Hausaufgaben (Projekt perLen, 2013, 2015).

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Der Schüler gibt an, immer zuzuhören, wenn die Lehrperson der ganzen Klasse etwas erklärt. Oft arbeitet er für sich allein und versucht, auch schwierige Aufgaben zu lösen. Er berichtet, dass er diese unbedingt lösen möchte und strengt sich daher an (Projekt perLen, 2013, 2015). Bei schwierigen Aufgaben sucht er oft Hilfe bei seinen Mitschülerinnen und Mitschülern.

Seinen Angaben zufolge arbeitet er im Unterricht mit seinem Wochenplan und schreibt fast täglich in sein Lernjournal. Was, wann und wo er lernt, kann er meist selbst entscheiden. Er sagt von sich, dass für ihn klar ist, was er machen soll und womit er am besten beginnt. Ausserdem fällt es ihm offenbar nicht schwer, sich für eine Aufgabe zu entscheiden (Projekt perLen, 2013, 2015). Wann und wie er lernt, legt er jeweils zuvor fest und versucht, alles zu schaffen, was er sich vorgenommen hat. Nach dem Lernen überlegt er sich dann, ob er den Lernstoff wirklich beherrscht (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

Der Schüler gibt an, dass die Regeln im Unterricht klar sind (Projekt perLen, 2013, 2015). Wenn er den Lernstoff begriffen hat, freut er sich und fühlt sich gut bei neu gelernten Dingen.

Am besten lernt er nach eigenen Angaben, wenn er die Aufgaben auf seine eigene Art und Weise lösen kann. Er profitiert aber auch gerne von der Anleitung der Lehrperson.

Neuen Unterrichtsstoff zu verstehen, fällt ihm leicht (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Wenn er in einer Prüfung nicht gut ist, schätzt der Schüler seine Anstrengungsbereitschaft zu tief, oder den Lernstoff zu schwer ein. Im Fach Mathematik sei er eher gut und es sei auch ein wichtiges Fach für ihn (Projekt perLen, 2013, 2015).

Er findet die Aufgaben der Lehrpersonen spannend, weil sie verschiedene Lösungsmöglichkeiten zulassen und zum Nachdenken anregen (Projekt perLen, 2013, 2015).

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Der Schüler berichtet, dass er seine Arbeit oft mit der Lehrperson bespricht und sich Hilfe holt, wenn er nicht weiterkommt. Die Lehrpersonen nehmen sich gemäss seinen Aussagen die Zeit, ihm zu erklären, was er nicht verstanden hat, und geben Tipps, wie er sein Lernen verbessern kann. Die Lehrpersonen wissen seiner Einschätzung nach genau, was er kann und wann Unterstützung nötig ist. Über Leistungsverbesserungen oder -verschlechterungen informieren sie ihn und kümmern sich gut um ihn und seine Probleme (Projekt perLen, 2013, 2015).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Zielschüler B2 gibt an, dass er grundsätzlich gerne zur Schule geht und sich wohl fühlt dabei (Projekt perLen, 2013, 2015). Während des Unterrichts hole er sich häufig Hilfe bei seinen Mitschülerinnen und Mitschülern. Sie helfen sich gegenseitig und er kann sich auf sie verlassen. Er hilft auch gerne anderen und kann die Aufgaben danach meist auch besser verstehen (Projekt perLen, 2013, 2015).

ARBEIT AM COMPUTER

Zuhause nutzt er den Computer täglich, in der Schule allerdings seltener. Nach seinen Angaben im Fragebogen bearbeitet er mit dem Computer Bilder oder Fotos und schreibt Texte oder E-Mails (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Der Schüler gibt an, sich bei der Arbeit am Computer unabhängiger zu fühlen und er schätzt es, mithilfe von Computereinsatz Lerninhalte besser zu verstehen. Der Schüler interessiert sich für Computer, weshalb ihm das Lernen damit auch Spass macht (Projekt perLen, 2013, 2015).

ZIELSCHÜLERIN B3 (BZS3)

Die Schülerin ist 13 Jahre alt, besucht zum Zeitpunkt t1 (Projekt perLen, 2013) die 9. Klasse und ist innerhalb der Abteilung A (stärkere Abteilung) in die dritte, also tiefste Anforderungsstufe eingeteilt. Die Schülerin gibt an, dass Deutsch ihre Muttersprache ist, weshalb sie zuhause immer hochdeutsch spricht. Sie hat keine oder nur wenige Bücher zuhause. Im Zeugnis zum Zeitpunkt t1 hat sie in Mathematik die Note 5 erhalten (Projekt perLen, 2013). Zum Zeitpunkt t2 hatte sie eine 4.0 in Mathematik (Projekt perLen, 2015). Im Klassencockpit-Test hat sie zum Zeitpunkt t1 die Note 4.5 und zu t2 die Note 5 erreicht. Nach Angaben im Fragebogen empfindet die Schülerin Lernen als uncool und als Qual (Projekt perLen, 2015). Überfordert ist sie nicht. An der Schule gefällt ihr das Zusammensein mit Freundinnen.

Hausaufgaben und das Lernjournal findet sie allerdings nicht spannend (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Sie beschreibt sich selbst als eher schüchtern und glaubt nicht daran, dass sie schwierige Aufgaben erfolgreich meistern kann (Projekt perLen, 2013, 2015). Durch die Schule fühlt sie sich nicht gut auf ihren weiteren Lebensweg vorbereitet (Projekt perLen, 2015).

VERHALTEN IM UNTERRICHT

Die Schülerin hört der Lehrperson nach eigenen Angaben immer zu, wenn diese etwas erklärt oder Fragen stellt.

Sie gibt an, meist für sich allein mit ihrem Wochenplan zu arbeiten und schreibt fast täglich in ihr Lernjournal. Beim Lernen kann sie sich die Zeit selbst einteilen und den Lernort frei bestimmen (Projekt perLen, 2013). Die Themenwahl übernimmt allerdings die Lehrperson (Projekt perLen, 2013, 2015). Die Schülerin berichtet, die erledigten Aufgaben meist selbst zu kontrollieren. Gemäss ihren Aussagen erhalten die Schülerinnen und Schüler oftmals knifflige Aufgaben, welche zum Nachdenken anregen (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie findet es schwer, sich die Aufgaben so einzuteilen, dass sie auf ein bestimmtes Datum damit fertig ist (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016).

Die Schülerin gibt an, sich nicht immer voll einzusetzen und nur das zu machen, was sie unbedingt muss. Das Lernen in der Schule findet sie langweilig und sie hat oft Angst, etwas nicht zu können (Projekt perLen, 2013, 2015). Gemäss eigenen Angaben lernt sie am besten, wenn die Lehrperson genau vorgibt, was gemacht werden soll (Projekt perLen, 2013, 2015). Im Fach Mathematik empfindet sie ihre Leistung als schlecht. Das Fach empfindet sie aber grundätzlich als wichtig (Projekt perLen, 2013, 2015).

WAHRGENOMMENE HILFE DER LEHRPERSONEN

Wenn die Schülerin Hilfe benötigt, erhält sie diese gemäss eigenen Aussagen bei der Lehrperson ohne grosse Wartezeiten. Sie berichtet, dass sich die Lehrperson Zeit für sie nimmt und Tipps gibt, wie sie besser lernen kann. Es scheint den Lehrpersonen wichtig zu sein, dass die Schülerinnen und Schüler erklären, wie sie auf die Lösungen gekommen sind und dass sie sich selbst Ziele setzen und diese auch überprüfen (Projekt perLen, 2013).

KLASSENKLIMA / SCHULKLIMA

Die Schülerin gibt an, sich ganz allgemein wohl zu fühlen in der Schule. Sie hilft anderen gerne beim Lernen und holt sich selbst auch Hilfe bei ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, wenn sie diese benötigt (Projekt perLen, 2013, 2015). Sie lernt lieber in der Gruppe als allein (Projekt perLen, 2013, 2015).

ARBEIT AM COMPUTER

Den Angaben der Schülerin zufolge benutzt sie den Computer zuhause fast nie. Bei der Arbeit mit dem Computer strengt sie sich nach eigenen Angaben weniger an und es fällt ihr schwerer zu verstehen, was sie lernt. Ihr ist es überhaupt nicht wichtig mit dem Computer zu arbeiten (Projekt perLen, 2013, 2015).

5.2.2 AUFGABENKULTUR IM MATHEMATIKUNTERRICHT IN SCHULE B

Folgend wird das Aufgabenangebot der Schule B beschrieben. Sodann werden die Ergebnisse der kategorialen Codierung der Aufgaben und der Schüler*innenlösungen beleuchtet.

BESCHREIBUNG DER AUFGABEN

Im Fach Mathematik wird mit sogenannten „Lernschritten“ gearbeitet (vgl. Schuldokumente). Ein Lernschritt soll in 6 bis 8 Lektionen bearbeitet werden. Ein Lernschritt gibt Auskunft zu Kompetenzziele, einzelnen Aufgaben und Arbeitsmaterialien (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Die Lernschritte beinhalten Aufgaben aus dem obligatorischen Lehrmittel (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), wobei jeder Schüler resp. jede Schülerin ein eigenes Arbeitsbuch und Arbeitsheft aus seinem eigenen Leistungsniveau mit sich führt.

Die Lehrperson entscheidet, je nach Leistungs- und Interessenstand der Lernenden, mit welchem Lernschritt fortgefahren wird und folgt dabei nicht zwingend der Reihenfolge des zugrundeliegenden, obligatorischen Mathematiklehrmittels. Es kann vorkommen, dass die Lehrperson ein Thema aus dem Lehrmittel der achten Klasse auslässt und den dazu passenden Lernschritt erst in der neunten Klassenstufe durchführt. Die Reihenfolge sowie die individuelle Qualität der bearbeiteten Lernschritte dokumentiert die Lehrperson auf einer Online-Plattform. Für die Erstellung, Zuteilung und Verwaltung der „Lernschritte“ nutzt die Fachlehrperson eine Online-Plattform. Die Analyse der Lernschritte im Rahmen der vorliegenden Arbeit zeigt, dass die Schulen, welche in Netzwerken kooperieren, Lernschritte zu einzelnen Themen aus dem Lehrmittel austauschen. Auch die Lehrperson der dokumentierten Fallschule B entwickelt eigene Lernschritte, die sie anderen Schulen zur Verfügung stellt. Die Lernschritte werden nicht exakt von anderen übernommen, sondern können individuell an die Bedürfnisse der Lernenden adaptiert werden. Sie sind in ihrer Schwierigkeit differenziert und die Lehrperson weist den einzelnen Lernenden den entsprechenden Lernschritt zu (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016). Grundsätzlich besteht in Schule B die Idee, dass alle Lernenden unterschiedliche Lernschritte bearbeiten können, wobei die Lernbegleitung dieser extrem individualisierten Arbeitsform für die Lehrpersonen organisatorisch sehr herausforderungsreich sein kann.

Das von der Schule eingereichte Dossier der Aufgaben, welches über drei Wochen bearbeitet werden musste, beinhaltet zwei Lernschritte: Lernschritt 1 behandelt das Thema „Zylinder“, Lernschritt 2 das Thema „Kegel“. Das vorliegende Dossier mit 24 Seiten beginnt mit dem Lernschritt „Zylinder“. Auf der ersten Seite des *Lernschrittes* „Zylinder“ wird beschrieben, wieviel Zeit die Kinder für diese Aufgaben haben. Dann folgen eine Übersicht mit Grobziel, eine Beschreibung der Arbeitsform sowie Ziele, Inhalte, Aufgaben. Das Grobziel beschreibt in zwei Sätzen, was die Kinder am Schluss der Lernsequenz erlernt haben sollen. Die Beschreibung richtet sich direkt an die Schülerinnen und Schüler (z. B. „In diesem Kapitel lernst du“). Im Lernschritt ist auch vermerkt, welche Materialien und Vorlagen zur Bearbeitung der Aufgaben benötigt werden und an welches Leistungsniveau sich die Bearbeitung richtet. Aus der Beschreibung wird nicht ersichtlich, welche Aufgaben obligatorisch zu bearbeiten sind. Die Lehrperson gibt aber an verschiedenen Befragungen der perLen- und perLa-Studie an (perLa-Fragebogen, Projekt perLa, 2016; Projekt perLen, 2015), dass sie den Lernenden jeweils individuell vorgibt, welche Aufgaben zu lösen sind.

Ergänzend zum Lernschritt erhalten die Lernenden teilweise weitere Informationsblätter zum jeweiligen Thema. Diese dienen den Kindern zur Unterstützung bei der Aufgabenlösung.

Zusätzlich stehen den Schülerinnen und Schülern Hilfsmittel (z. B. Konserven- und Getränkedosen und andere zylinderförmige Körper) zur Verfügung. Auch gibt es ein Arbeitsblatt, welches zeigt, wie ein Zylinder skizziert werden kann.

Die Aufgaben werden in einem separaten Heft gelöst. Einige Aufgaben können auch am Computer bearbeitet werden. Ergänzend zum Lernschritt und den dazugehörigen Aufgaben wurde eine Lernkontrolle eingereicht. Sie umfasst vier Seiten und soll während fünfundvierzig Minuten gelöst werden. Es ist nicht eindeutig, ob es sich um eine formative oder summative Lernkontrolle handelt. Die Aufgaben und Lösungen zur Lernkontrolle wurden ebenfalls ausgewertet. Der Lernschritt „Kegel“ ist gleich aufgebaut wie der Lernschritt „Zylinder“. Auf der ersten Seite werden wiederum das Grobziel, die Beschreibung sowie Ziele, Inhalt und Aufgaben aufgeführt. Der Lernschritt umfasst fünf Seiten, hier steht am Schluss der Einheit keine Lernkontrolle zur Verfügung. Wie beim Lernschritt „Zylinder“ müssen die Aufgaben in einem separaten Heft gelöst werden.

KATEGORIALE CODIERUNG

Bei der kategorialen Codierung der Aufgaben wurden die prozentualen Häufigkeiten zu den einzelnen Ausprägungen berechnet. Es handelt sich um eine nominale Skalierung, die Ergebnisse der Auswertungen werden in Balkendiagrammen dargestellt werden. Auf den Balken sind die prozentualen Anteile ersichtlich, in der Klammer findet sich die Anzahl der codierten Fälle der entsprechenden Ausprägung. Die nachstehenden Beschreibungen beziehen sich jeweils auf die nachstehenden Balkendiagramme.

Stoff: Mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufgaben werden zum Thema Zahl und Variablen sowie Form und Raum gestellt. Es gibt keine Aufgaben, die nur das Thema Zahl und Variablen behandeln. 20.2 Prozent aller Aufgaben sind dem Thema Form und Raum zuzuordnen.

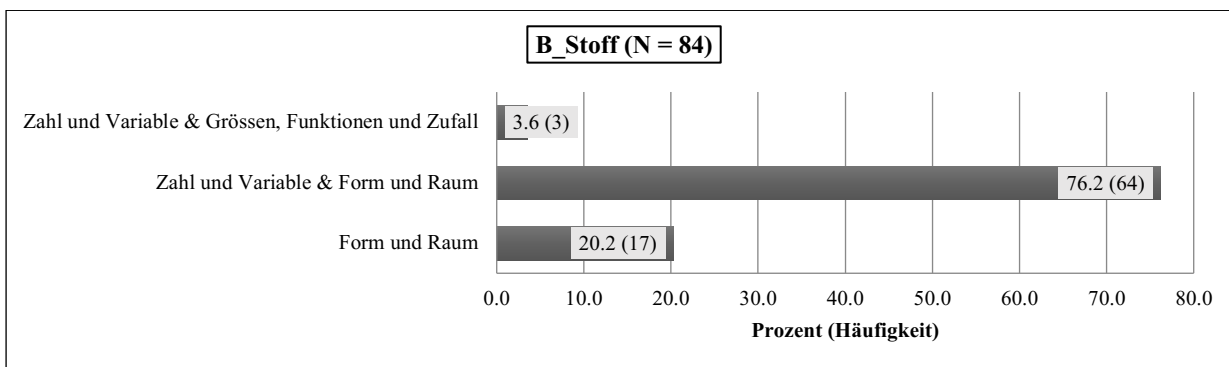


Abbildung 59: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Mathematisches Stoffgebiet

Wissensart: Mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufgaben erfordern prozedurales Wissen zu ihrer Lösung. 19 Prozent verlangen konzeptuelles Wissen und nur 4.8 Prozent Faktenwissen.

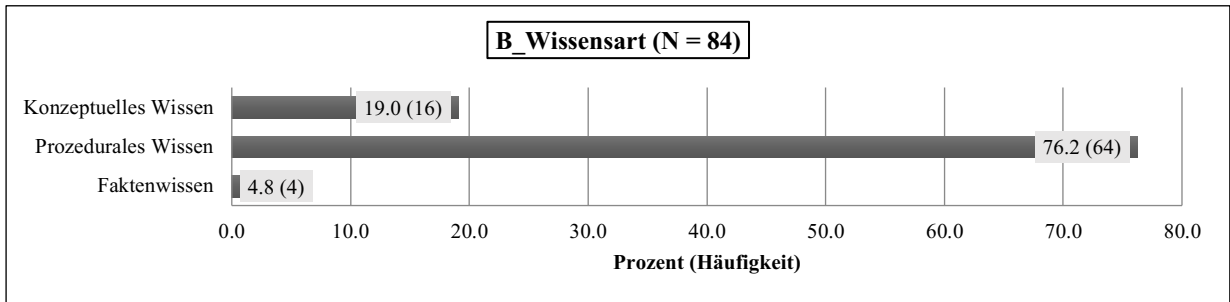


Abbildung 60: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Wissensarten

Kognitive Prozesse: Bei ungefähr 60 Prozent der Aufgaben müssen die Kinder ihr Wissen anwenden und transferieren. In 26.2 Prozent aller Aufgaben müssen die Kinder analysieren und synthetisieren. Die wenigsten Aufgaben, nur 4.8 Prozent, sind Reproduktionsaufgaben.

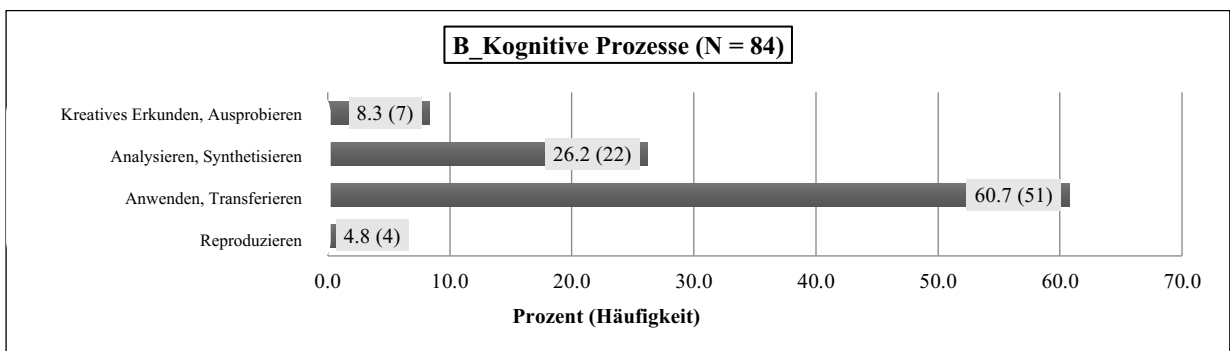


Abbildung 61: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Kognitive Prozesse

Anzahl Lösungsschritte: Ein bisschen mehr als die Hälfte der Aufgaben benötigt mehrere Schritte, um sie zu lösen (56 Prozent). Alle anderen Aufgaben benötigen nur einen Schritt zur Lösung.

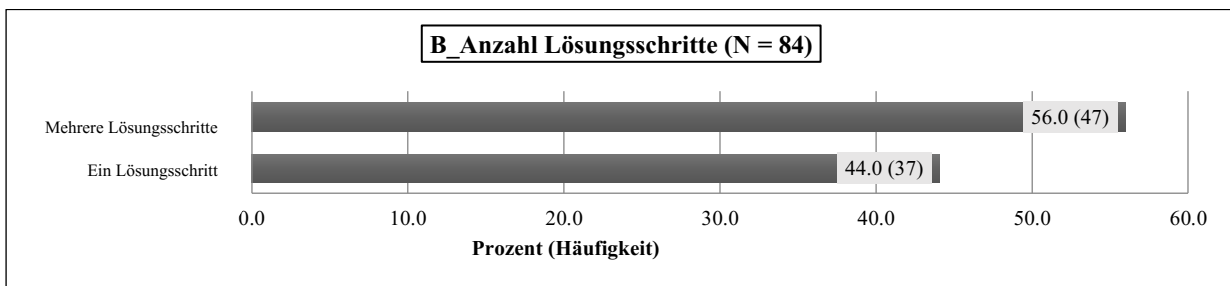


Abbildung 62: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Anzahl Lösungsschritte

Offenheit: 78.6 Prozent aller Aufgaben sind definiert und konvergent. 9.5 Prozent der Aufgaben sind ungenau definiert und divergent, 4.8 Prozent sind ungenau definiert-konvergent und 7.1 Prozent sind definiert-divergent.

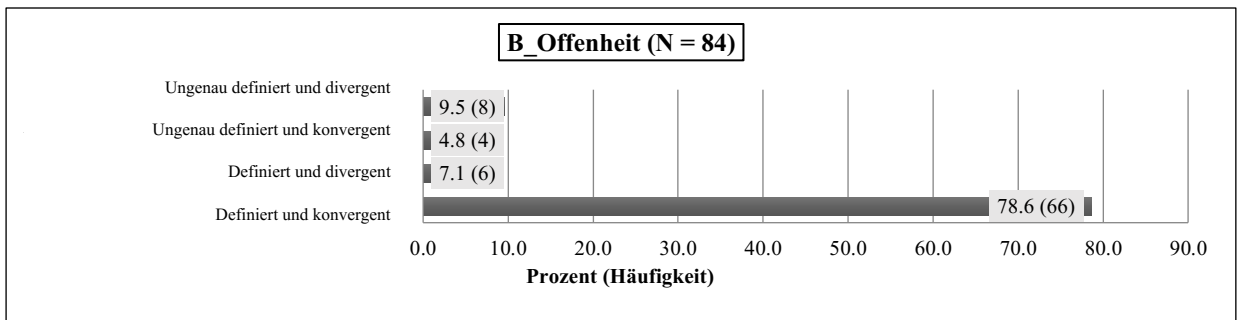


Abbildung 63: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Offenheit

Sprachlogische Komplexität: 88 Prozent der Aufgaben weisen einfache sprachlogische Komplexität auf. Die restlichen Aufgaben setzen ein mittleres sprachlogisches Verständnis voraus.

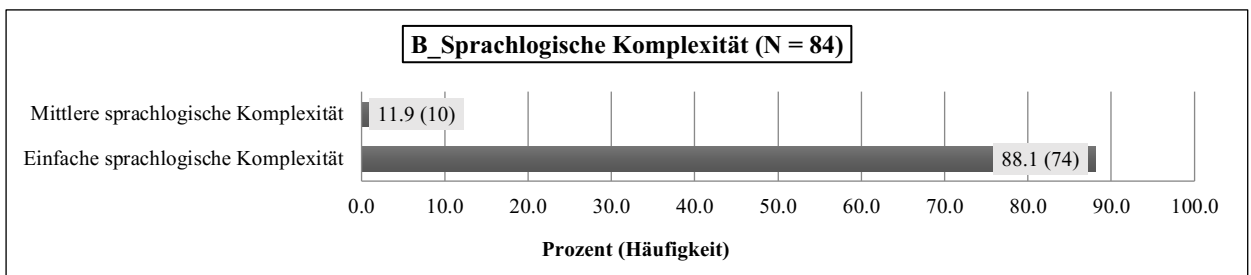


Abbildung 64: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Sprachlogische Komplexität

Repräsentationsformen: Die meisten Aufgaben, rund 38 Prozent, werden als Text symbolisch dargestellt. Nur ein Prozent der Aufgaben wird als Tabelle symbolisch dargestellt. Im Mittelfeld, mit je ungefähr 20 Prozent, sind die Aufgaben, die als Umformung oder als Rechnung, Gleichung oder Formel symbolisch dargestellt sind. 3.6 Prozent der Aufgaben beziehen sich auf Handlung und 14.3 Prozent werden als Graph, Diagramm oder Bild ikonisch dargestellt.

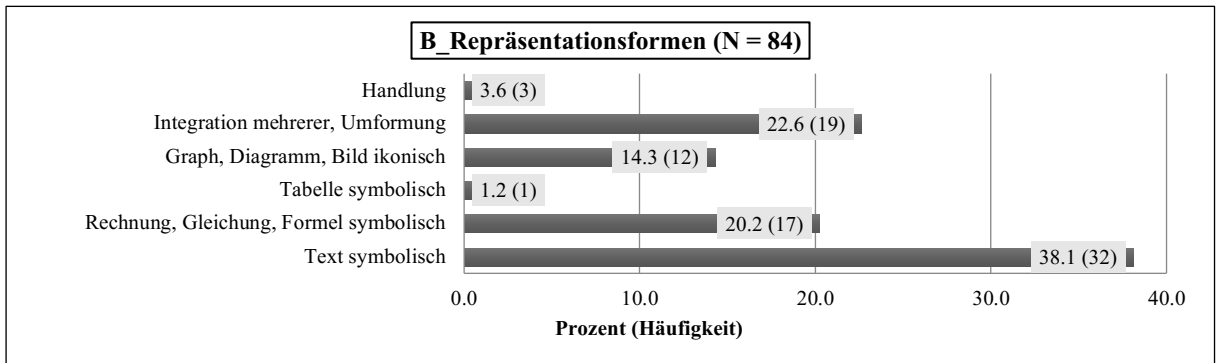


Abbildung 65: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Repräsentationsformen

Aufgabenquelle: Ungefähr die Hälfte der Aufgaben stammt aus dem Themenbuch II des benutzten, obligatorischen Lehrmittels (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), ungefähr 30 Prozent aus dem Arbeitsheft II. Die restlichen Aufgaben sind selbst erstellt oder stammen aus anderen Lehrmitteln.

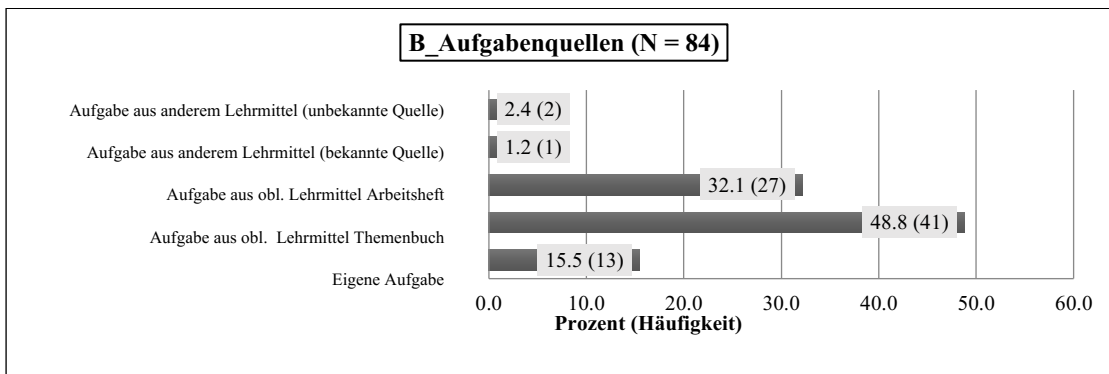


Abbildung 66: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Aufgabenquellen

Aufgabenaufbau: Ungefähr 60 Prozent der Teilaufgaben sind unabhängig von der vorherigen Lösung lösbar, circa 18 Prozent sind nur auf Grundlage der Lösung der vorherigen Aufgabe zu lösen.

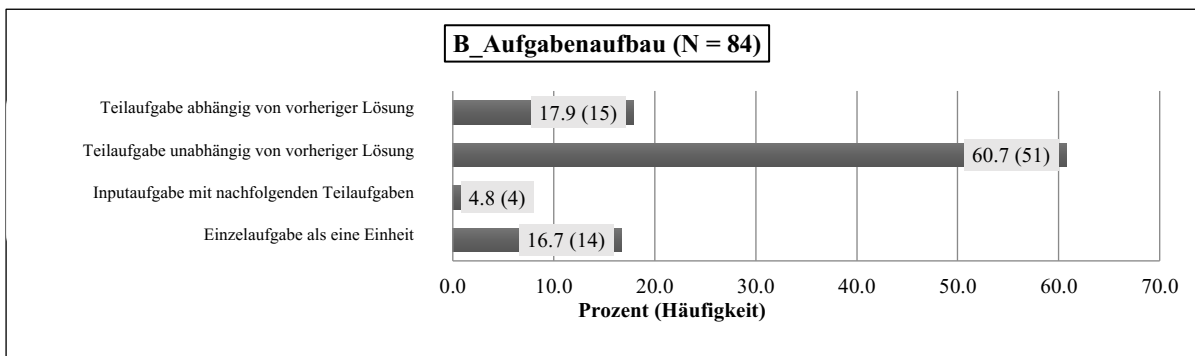


Abbildung 67: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Aufgabenaufbau

Lebensweltbezug: Knapp 70 Prozent der Aufgaben haben einen Lebensweltbezug, die restlichen Aufgaben nicht.

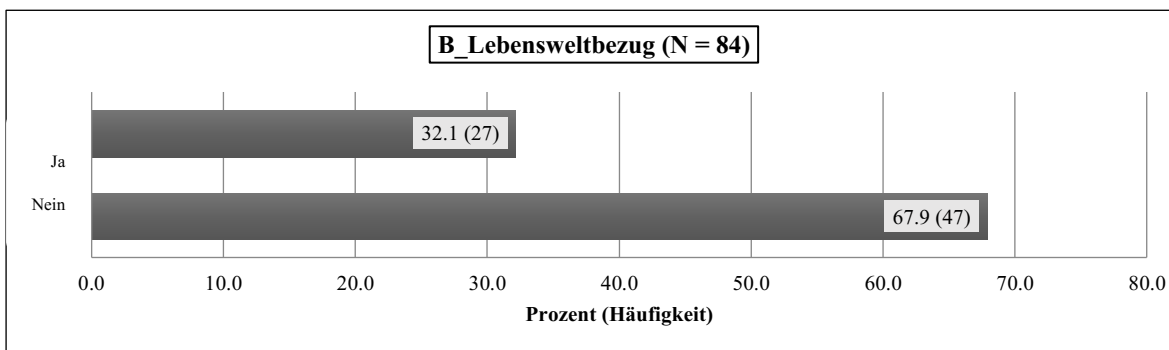


Abbildung 68: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Lebensweltbezug

Sozialform: Ungefähr 5 Prozent der Aufgaben dürfen als Gruppenarbeit gelöst werden. Die Mehrheit aller Aufgaben ist in Einzelarbeit zu lösen.

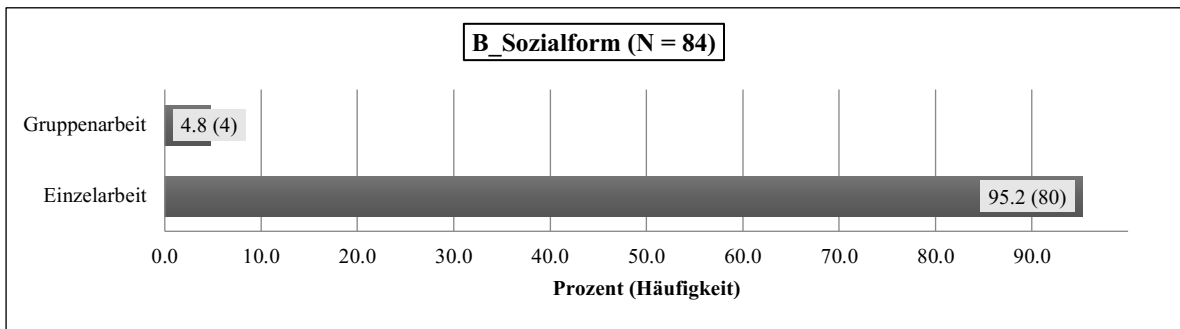


Abbildung 69: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Sozialform

KATEGORIALE CODIERUNG DER SCHÜLER*INNENLÖSUNGEN VON SCHULE B

Auch die Lösungen der Zielschüler*innen wurden kategorial codiert (nominales Skalenniveau). In der nachstehenden Tabelle sind Häufigkeiten und gültige Prozente pro Zielschüler*in (BZS1, BZS2, BZS3) dargestellt.

Tabelle 32: Häufigkeiten und gültige Prozente der Schüler*innenlösungen – Schule B Zielschüler*in 1, 2, 3

	BZS1		BZS2		BZS3	
Vollständigkeit						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
Aufgabe nicht gelöst	25	29.5	34	40.9	35	42.0
Aufgabe teilweise gelöst	4	4.5	1	1.1	1	1.1
Aufgabe vollständig gelöst	55	65.9	49	58.0	48	56.8
Gesamt	84	100.0	84	100.0	84	100.0
Fehlerart bei teilweise oder vollständig gelösten Aufgaben						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
kein Fehler	51	86.4	39	78.4	40	83.0
Fehler beim Operieren	3	4.5	3	5.7	3	5.7
Fehler beim Operieren und Benennen	2	3.4	4	9.1	1	2.3
Fehler bei Masseinheit / Stellwertsystem	0	0.0	1	1.1	3	5.7
Schnittstellenfehler	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Verständnis von Veranschaulichung fehlgeschlagen	1	2.3	1	2.3	0	0.0
Planungsfehler	0	0.0	0	0.0	1	1.1
Nichtbeachtung von relevanten Informationen	1	1.1	1	1.1	1	2.3
Darstellungs- / Notationsfehler	1	2.3	1	2.3	0	0.0
Gesamt	59	100.0	50	100.0	49	100.0
Lösungsweg						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
kein Resultat	25	30.7	34	40.9	35	42.0
kein Lösungsweg, nur Resultat	32	38.6	33	39.8	32	37.5
Lösungsweg fragmentarisch vorhanden	6	6.8	5	5.7	7	8.0
ausführlicher Lösungsweg	21	23.9	12	13.6	10	12.5
Gesamt	84	100.0	84	100.0	84	100.0
Lösungsrepräsentation						
	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %	Häufigkeit	Gültige %
keine Lösung	25	29.5	34	40.9	35	42.0
symbolisch	51	60.2	43	51.1	43	51.1
ikonisch	8	10.2	7	8.0	6	6.8
Integration mehrerer Repräsentationen	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Gesamt	84	100.0	84	100.0	84	100.0

In der folgenden Tabelle werden die obenstehenden Zahlen in Textform zusammengefasst:

Tabelle 33: Text zu den Schüler*innenlösungen – Schule B Zielschüler*in 1, 2, 3

	BZS1	BZS2	BZS3
Vollständigkeit	65.9 % aller Aufgaben wurden von BZS1 vollständig gelöst. Rund 30 % der Aufgaben wurden nicht gelöst. Nur ein ganz kleiner Teil (4.5 %) wurde teilweise gelöst.	58 % aller Aufgaben wurden von BZS2 vollständig gelöst. Rund 40 % wurden nicht gelöst. Die Anzahl der teilweise gelösten Aufgaben ist minimal (1.1 %).	56.8 % aller Aufgaben wurden von BZS3 vollständig gelöst, 42 % wurden gar nicht gelöst. Nur 1.1 % aller Aufgaben wurden teilweise gelöst.
Fehlerart	Die Mehrheit aller Aufgaben, 86.4 %, wurde ohne Fehler gelöst. Danach folgen Fehler beim Operieren oder beim Operieren und Benennen (4.5 % und 3.4 %) sowie fähigkeitsbasierte Fehler. Alle anderen Fehler sind minim (unter 2.3 %). Es wurden keine Fehler bei den Masseinheiten / Stellwertsystemen gemacht. Es gibt auch keine Schnittstellen- und Planungsfehler.	Die meisten Aufgaben wurden ohne Fehler gelöst (78.4 %). Danach folgen Fehler beim Operieren oder beim Operieren und Benennen (5.7 % und 9.1 %) sowie fähigkeitsbasierte Fehler. Alle anderen Fehler sind minim (unter 2.3 %). Es wurden keine Schnittstellen- oder Planungsfehler gemacht.	Die meisten Aufgaben (83 %) wurden ohne Fehler gelöst. 5.7 % der Fehler sind auf Fehler beim Operieren zurückzuführen. Die genau gleiche Anzahl Fehler wurde bei den Masseinheiten / Stellwertsystemen gemacht. Es gibt keine Schnittstellen-, Darstellungs- oder Notationsfehler. Auch wurden keine Fehler aufgrund des fehlenden Verständnisses von Veranschaulichung gemacht.
Lösungsweg	Die meisten Aufgaben haben ein Resultat aber keinen Lösungsweg (38.6 %). Danach folgen die Aufgaben, die gar kein Resultat haben (30.7 %). Nur 23.9 % der Aufgaben sind mit einem ausführlichen Lösungsweg gelöst. Bei ganz wenigen Aufgaben ist der Lösungsweg fragmentarisch vorhanden.	Es gibt fast gleich viele Aufgaben ohne Resultat wie Aufgaben mit Resultat aber ohne Lösungsweg (rund 40 %). Bei 5.7 % der Aufgaben ist der Lösungsweg fragmentarisch vorhanden.	Die meisten Aufgaben (42 %) haben kein Resultat. Knapp darauf folgen die Aufgaben, die ein Resultat aber keinen Lösungsweg haben (37.5 %). Bei den wenigsten Aufgaben ist der Lösungsweg fragmentarisch zu finden (8 %).
Lösungsrepräsentation	Die meisten Lösungen werden symbolisch dargestellt (60.2 %). Eine mittlere Ausprägung zeigen die Aufgaben, die keine Lösung zeigen (rund 30 %). Keine Aufgabe wurde mit mehreren Repräsentationsformen dargestellt.	Rund die Hälfte der Aufgaben wurde symbolisch dargestellt. Danach folgen die Aufgaben, die keine Lösung haben (rund 40 %). Keine Aufgabe wurde mit mehreren Repräsentationsformen dargestellt.	Rund die Hälfte der Aufgaben wurde symbolisch dargestellt. Danach folgen die Aufgaben, die keine Lösung haben (rund 40 %). Keine Aufgabe wurde mit mehreren Repräsentationsformen dargestellt.

5.2.3 LEHR-LERNKULTUR IN SCHULE B

Für Schule B wurden zwei Unterrichts-Videos analysiert. Untersucht wurden die folgenden Aspekte: Unterrichtsgestaltung, Unterrichtsorganisation, Sozialform, typische Unterrichtsmuster, intendierte Schülerrolle und Lernzeitnutzung der Zielschüler.

Folgende zwei Sequenzen wurden bei den Videoanalysen genauer ausgewertet:

- Tag1_Input mit fließendem Übergang zur selbstständigen Lernarbeit (72.11 Min.)
- Tag 2_seLa (61.42 Min.)

Pro Videosetting waren je sechs Kameras im Einsatz. Die Daten wurden synchronisiert und zu Splitscreen-Ansichten zusammengeschnitten. Es gibt mehrere Einzel- oder Splitscreen-Videos pro Unterrichtssequenz.

ERGEBNISDARSTELLUNG

Die Ergebnisse der Videoanalysen werden analog zu den Ausführungen für Schule A dargestellt. So folgen in den nächsten Abschnitten Kontextbeschreibungen, Häufigkeiten der kategorialen Codierung, Kontaktprofile, Zeitverläufe der Lernzeitnutzung, Ergebnisse der Event-basierten Codierung von Interaktionen, Beschreibungen von Kernelementen der Lernunterstützung und Unterstützungsstrategien bei ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen.

KONTEXTBESCHREIBUNGEN DER VIDEOS

Folgend werden die videografierten Lektionen kurz beschrieben.

Tabelle 34: Kontextbeschreibungen der Videos Schule B

Kontextbeschreibungen der Videos Schule B	
Thema	Das Thema der Lektionen ist „Der Zylinder“.
Arbeitsmaterialien	Der Lernschritt beinhaltet Aufgaben aus dem obligatorischen Lehrmittel (Mathematik Sekundarstufe, Nummer 2, 8. Schuljahr, Lehrmittelverlag Zürich) zum Thema Zylinder (Kapitel 8). Diese Aufgaben werden den Lernenden als „Lernschritt“ abgegeben, welcher alle Aufträge auf einer A-4-Seite zusammenfasst. Die Lernenden besitzen aber auch das Aufgabenbuch und Arbeitsheft des obligatorischen Lehrmittels und benutzen diese Materialien zur Aufgabebearbeitung.
Intendierte Lernziele	Folgende Lernziele werden während den beiden Unterrichtssequenzen verfolgt: Einerseits sind die Schülerinnen und Schüler im Stande, die Elemente eines Zylinders zu beschreiben, das Volumen und den Oberflächeninhalt aus dem Grundkreisradius oder dem Grundkreisdurchmesser und der Höhe zu berechnen. Andererseits können sie das Zylindervolumen durch Prismenvolumen beschreiben, Berechnungsformeln für Volumen und Oberfläche in Sachkontexten anwenden und mit Formeln für Volumen und Oberfläche in algebraischen Kontexten rechnen. Zudem lernen die Schülerinnen und Schüler, Auswirkungen der Veränderungen von Zylinderhöhe oder -radius auf das Volumen zu beschreiben und ein Zylindernetz zu konstruieren und zu vervollständigen. Weiter können sie Ansichten und das Raumbild von Bauwerken aus Zylindern, Würfeln und Quadern auf Punktpapier skizzieren.

<p>Video Schule B_Tag 1: 72.11 Min.</p>	<p>In dieser Lektion findet ein sogenannter Input statt. Dieser steht für einen geführten Unterricht. Die Lernenden der gleichen Abteilung und derselben Anforderungsstufe arbeiten gemeinsam in der Mathematiklektion, in der Lerninhalte eingeführt und bearbeitet werden.</p> <p>Zuerst betreut eine Fachlehrperson sechs Kinder. Danach verlassen drei Kinder den Raum, da diese nicht die gleiche Anforderungsstufe haben und in einem anderen Zimmer Fachunterricht Deutsch haben.</p> <p>Die darauffolgende Input-Lektion wird für drei Lernende vom Abteilung A (höhere Abteilung) mit tiefster Anforderungsstufe (3) durchgeführt. Die Input-Lektion geht ohne expliziten Übergang in eine selbstständige Arbeitsphase über.</p> <p>Es findet zur Hälfte fragend-entwickelnder Unterricht statt, bei dem alle gemeinsam eine Aufgabe besprechen. Ausserdem findet Exploration und Verarbeitung statt, bei der die Lernenden für sich eine Aufgabe bearbeiten. Wenn sich die Schülerinnen und Schüler beteiligen oder etwas fragen möchten, halten sie die Hand auf. Die Lernatmosphäre wirkt ruhig und entspannt.</p> <p>Verlauf des Unterrichts:</p> <p>Die Lehrperson und die drei Lernenden sitzen an einem Gruppentisch. Die Lehrperson zeigt an einigen Materialien (u. a. einer Papierrolle), wie ein Zylinder aussieht. Die Lehrperson erklärt einige Grundsätze eines Zylinders. Sie stellt zwischendurch Fragen und vermag dadurch, alle Lernenden zum Sprechen zu motivieren. Zuerst wird gemeinsam eine Aufgabe besprochen. Dann dürfen die Lernenden beim Lernschritt (Aufgabenkatalog) weitermachen. Die Lehrperson gibt Hinweise, beobachtet und fragt nach. Die Lehrperson stellt den Schülerinnen und Schülern am Gruppentisch Fragen zu den zuvor gelösten Aufgaben. Diese verlangen mehr als Ja/Nein-Antworten und setzen das korrekte Anwenden der bereits erlernten Bezeichnungen und Formeln voraus. Zur Überprüfung, ob die Lernenden wirklich verstanden haben, fragt die Lehrperson genauer nach. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten dann an dem erhaltenen Auftrag.</p> <p>Daraufhin werden die Aufgaben wieder im Plenum besprochen. Die Lehrperson fordert einen Schüler auf, den Rechenweg zu erläutern, um so den Fehler ausfindig zu machen. Während der Erklärung nimmt die Lehrperson die Papierrolle zur Hand, um das Beispiel des Zylinders zu repräsentieren. Ausserdem erläutert die Lehrperson den Begriff Mantelfläche anhand eines Alltagsbeispiels, damit sich die Kinder mit der Aufgabe identifizieren können.</p> <p>Erneut wird an den erteilten Aufgaben gearbeitet und anschliessend eine Besprechung durchgeführt. Dabei werden die Lernenden dazu aufgefordert, ihre Gedanken, Konzepte, Ideen und Lösungswege darzulegen und zu erläutern. Die Lehrperson macht auf wichtige Formeln aufmerksam, gibt Tipps zur Weiterarbeit und Hinweise zur Zusammenarbeit.</p>
<p>Video Schule B_Tag 2: 61.42 Min.</p>	<p>In der selbstständigen Lernerarbeit arbeiten die Jugendlichen autonom an ihren Lernschritten und werden dabei von einer Lehrperson unterstützt. Die Lernenden arbeiten niveaudurchmischt (Einteilung in Abteilung A oder B) und auf unterschiedlichen Anforderungsstufen (1 = hoch, 2 = mittel, 3 = tief). In diesen Lektionen übernehmen die Lehrpersonen die Rolle eines Lerncoachs. In Fallschule B ist die Fachlehrperson Mathematik gleichzeitig auch Lerncoach. Die Fachlehrperson Mathematik der ersten gefilmten Lektion (vgl. Input oben) ist die gleiche Person wie die Lehrperson der zweiten gefilmten Lektion.</p> <p>In dieser Lektion erarbeiten 16 Lernende die Arbeitsaufträgen selbstständig. Es findet somit ein grosser Teil Verarbeitung, also individuelle Aufgabenbearbeitung statt. Korrigiert werden die Lösungen selbstständig oder durch die Lehrperson.</p> <p>Die Atmosphäre in der Unterrichtssequenz ist angenehm, aber oftmals eher laut, was die Lehrperson durch Ermahnungen zu unterbinden versucht. Wenn die Schülerinnen und Schüler eine Frage haben, halten sie die Hand auf.</p> <p>Verlauf des Unterrichts:</p> <p>Zu Beginn dieser Unterrichtssequenz weist die Lehrperson die Lernenden darauf hin, zuerst die Arbeitsschritte zu planen und erst danach anzufangen. Die Lehrperson geht umher und gibt einigen Kindern Hinweise zum Lösen der Aufgabe. Während der Bearbeitung der Aufgabe ist die Lautstärke zu hoch, weshalb die Lehrperson Ruhe verlangt und dabei explizit einige Schülerinnen und Schüler anspricht.</p> <p>Die Lehrperson bewegt sich im Zimmer. Sie fragt die einzelnen Kinder, was bereits gemacht wurde und was als nächstes getan wird. Die Lehrperson gibt Anweisungen, hilft wenn nötig und zeigt mit Beispielen auf, wie die Aufgabe zu lösen ist.</p>

LEKTIONSÜBERSICHTEN

Die niedrig inferente kategoriale Codierung des Unterrichts wurde mit dem Statistikprogramm SPSS vorgenommen. Aus den Codierungen wurden *Lektionsübersichten* erstellt (vgl. analog dazu für Schule A, Kap. 5.1.3).

ID	soz_form	unt_meth	intend_sus_aktiv	adress_lp	aufm_zs1	aufm_zs2	aufm_zs3
00:00				4			
00:11				1			
00:21							
00:31							
00:41							
00:51				4			
01:01							
01:11							
01:21				1	1	1	1
01:31							
01:41							
01:51				5			
02:01							
02:11				3			
02:21				1			
02:31				4			
02:41				5			
02:51							
03:01				4	2	2	2
03:11							
03:21				3			
03:31							
03:41				4			
03:51							
04:01				1			
04:11							
04:21				2			
04:31							
04:41		5	3	4			
04:51				1	1	1	1
05:01							
05:11				3			
05:21				4			
05:31				3			
05:41				1			
05:51				4			
06:01							
06:11				3			

Abbildung 70: Ausschnitt Lektionsübersicht Schule B_Tag 1_Input

ID: 10-Sek.-Intervalle, soz_form = Sozialform, unt_meth = Aktivitätsstruktur, intend_sus_aktiv = Intendierte Schüler*innenrolle, adress_LP = Adressat der Lehrperson bei der Lehrpersonen-Interaktion

HÄUFIGKEITEN

Bei der kategorialen Codierung wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Häufigkeiten zu den einzelnen Ausprägungen berechnet. Dabei handelt es sich um eine nominale Skalierung, die Ergebnisse werden in Säulendiagrammen dargestellt. Es sind deskriptive Ergebnisse.

In 10-Sekunden-Intervallen wurden zwei Sequenzen codiert, bei denen es jeweils einen einführenden Teil mit fließendem Übergang zu einer eher selbstständigen Lernarbeit gab (Tag 1: 72.11 Min., Tag 2: 61.42 Min.). Beurteilt wurden somit 433 Einheiten an Tag 1 und 366 Einheiten an Tag 2.

Die Beschreibungen referenzieren jeweils auf die nachstehenden Säulendiagramme. Auf den Säulen sind die prozentualen Angaben ersichtlich. Die x-Achse ist mit der Kategorie beschriftet.

TAG 1

Die Lehrperson wählt zu 50.7 Prozent die Sozialform Niveaugruppe und zu 49.3 Prozent Mix. Dabei wird zu 43.2 Prozent fragend-entwickelnd gearbeitet, circa 40 Prozent in die Verarbeitung investiert und fast 18 Prozent der Exploration gewidmet. 59.9 Prozent der Zeit bearbeiten die Kinder Aufgaben. In der restlichen Zeit beteiligen sie sich am Gespräch.

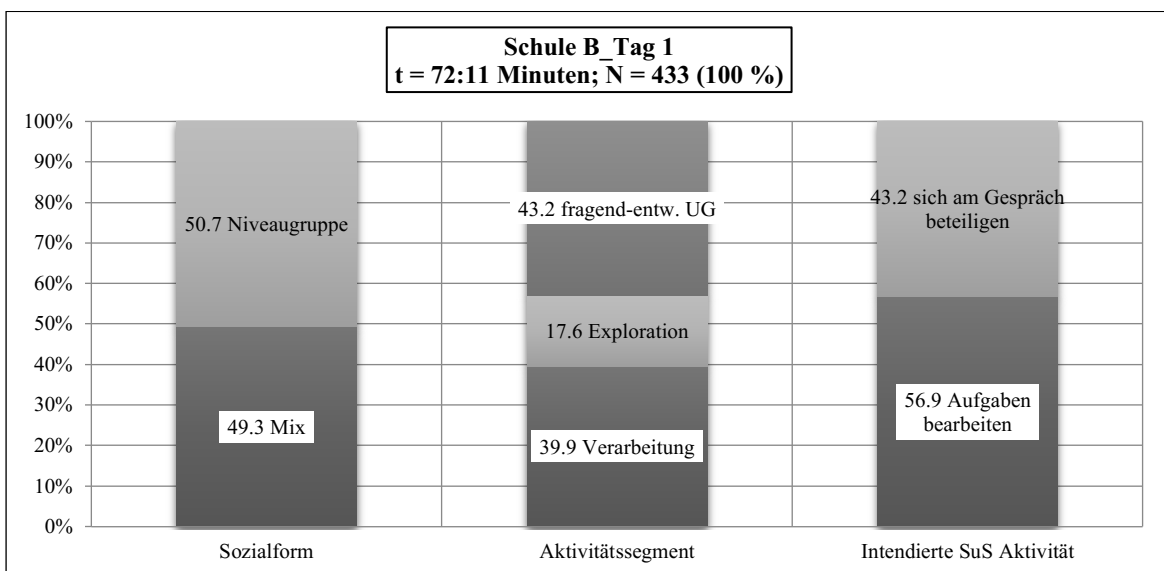


Abbildung 71: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule B_Tag 1_N = 433 Einheiten zu 10s

Während des Unterrichts ist die Lehrperson mit 35.2 Prozent am meisten mit Zielschüler 2 beschäftigt. Demgegenüber interagiert die Lehrperson mit Zielschüler 1 zu fast 11 Prozent und mit Zielschülerin 3 zu 12.8 Prozent. Auffällig hoch sind in dieser Stunde die time-on-task-Zeiten. Sie betragen 92, 92.2 und 91.1 Prozent. Nur je ein Prozent der Zeit wird mit off-task verbracht.

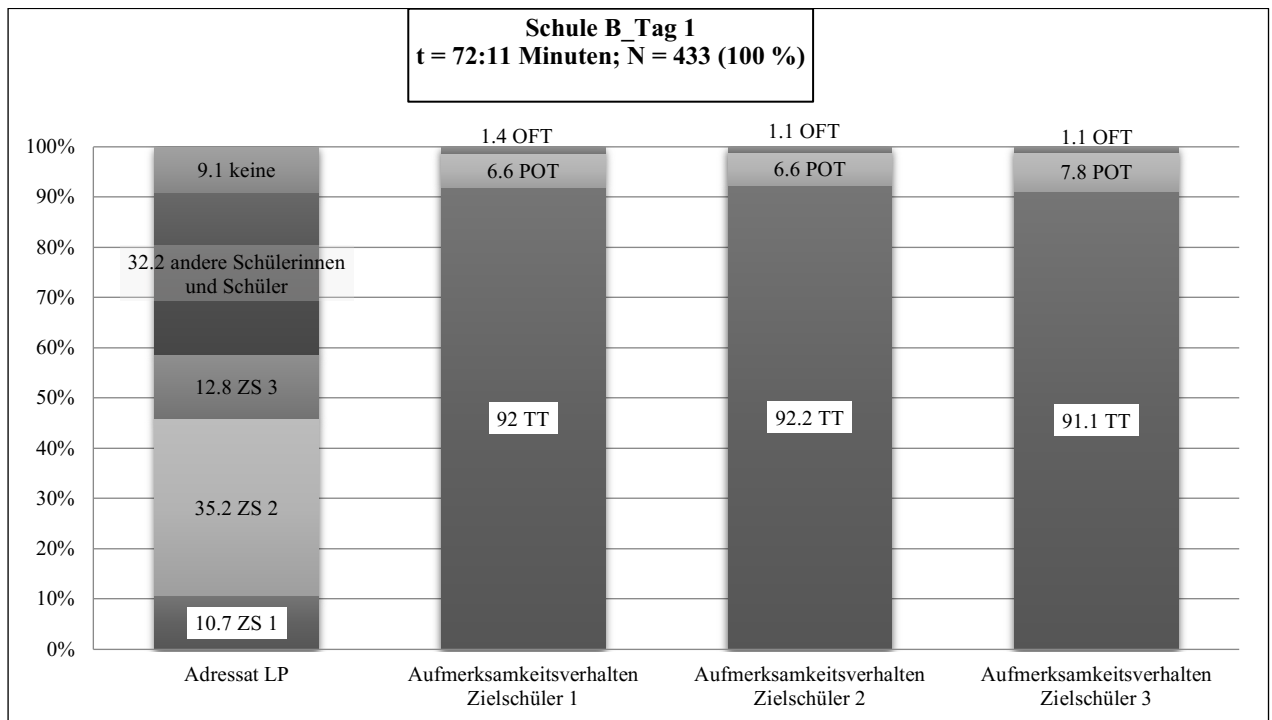


Abbildung 72: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP,

Lernzeitnutzung ZS 1 - 3_Schule B_Tag 1_TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_

N = 433 Einheiten zu 10s

TAG 2

Die Lektion besteht zu 90 Prozent aus gemischter Sozialform und zu 10 Prozent aus Einzelarbeit. 90 Prozent der Unterrichtssequenz werden der Verarbeitung gewidmet. Die restlichen 10 Prozent teilen sich in 7 Prozent fragend-entwickelnden Unterricht und 3 Prozent Vortrag der Lehrperson. Daraus ergibt sich, dass die Kinder 90 Prozent der Zeit Aufgaben bearbeiten, sich zu 7 Prozent am Gespräch beteiligen und zu 3 Prozent zuhören sollen.

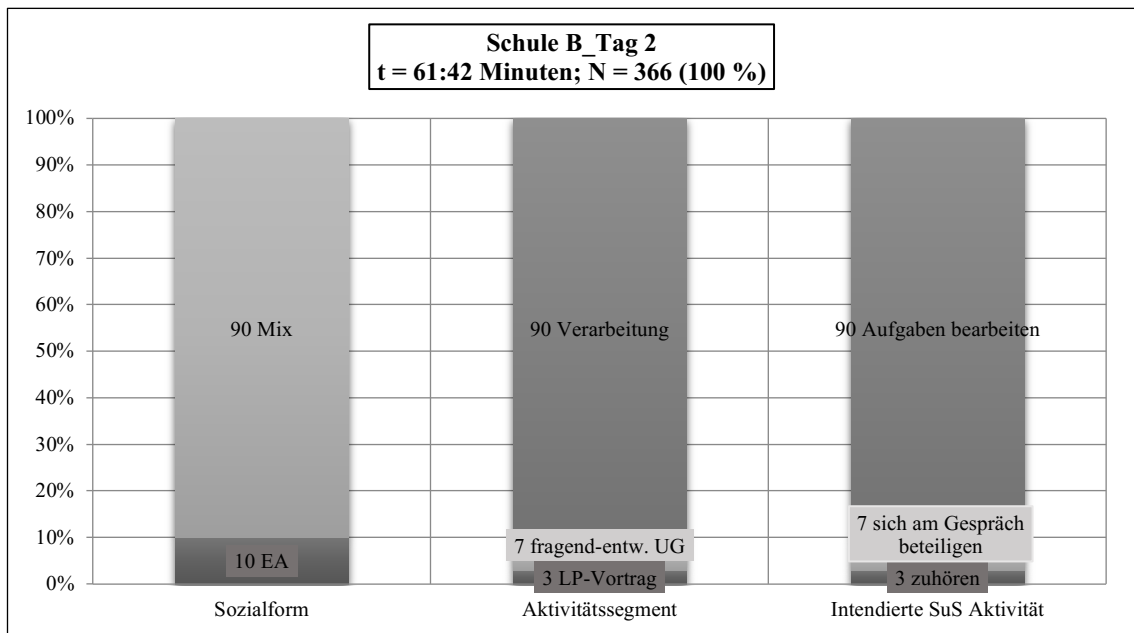


Abbildung 73: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule B_Tag 2_N = 366 Einheiten zu 10s

Während der Lektion wendet sich die Lehrperson zu fast 11 Prozent keinen Kindern zu. 6.7 Prozent der Zeit beschäftigt sie sich mit Zielschüler 1, 5.7 Prozent mit Zielschüler 2 und 1.1 Prozent mit Zielschülerin 3. Mit knapp 76 Prozent am meisten Zeit verbringt sie mit anderen Schülerinnen und Schülern. Auffällig hoch ist die Aufmerksamkeit bei allen Zielschüler*innen, besonders bei Zielschülerin 3, die fast 84 Prozent time-on-task ist.

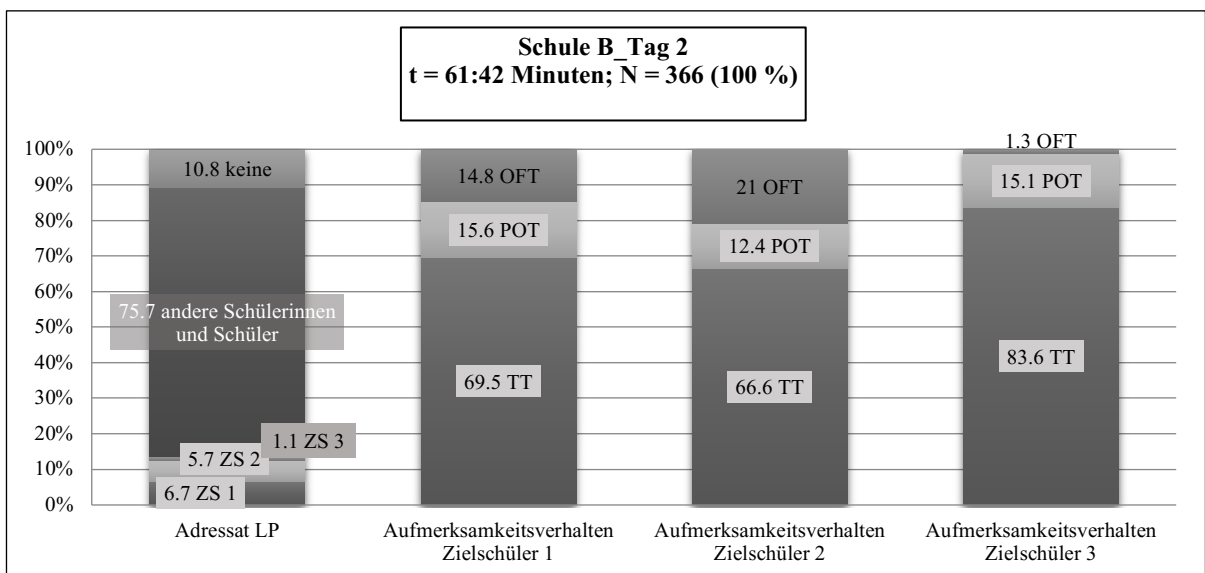


Abbildung 74: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 - 3_Schule B_Tag 2_TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 366 Einheiten zu 10s

KONTAKTPROFIL LEHRPERSON UND LERNZEITNUTZUNG ZIELSCHÜLER*INNEN (SCHULE B)

Auf den folgenden Seiten wird für jede Unterrichtssequenz das Kontaktprofil der Lehrperson dargestellt. Das Kontaktprofil der Lehrperson zeigt, an welcher Stelle im Verlauf der Unterrichtssequenz die Lehrperson mit welcher Schüler*in (Zielschüler/in 1 bis 3, andere/r Lernende/r) Kontakt hatte und wie lange der Kontakt ungefähr dauerte (vgl. analoge Ausführungen dazu bei Schule A, Kap. 5.1.3). Grundlage der Darstellungen sind die Daten der Videoanalyse. Bei den Kontakten handelt es sich um «Events» (vgl. Kap. 4.8.6 zur niedrig inferenten kategorialen Codierung von Interaktionen im Event-Sampling). Für jeden Lehrperson-Schüler*innen-Kontakt während der Unterrichtssequenz wurde die Anfangs- und die Schlusszeit sowie der Adressat bzw. die Adressatin der Lehrperson festgehalten.

Für die Ergebnisdarstellung wurden die Kontaktzeiten auf ganze Minuten bezogen. Die Kontaktprofile geben somit Auskunft über die Position, die ungefähre Dauer und die Häufigkeit der Lehrperson-Schüler*in-Kontakte im Unterrichtsverlauf.

Um Aussagen über die Nutzung der Lernzeit (aktive Lernzeit, Aufmerksamkeitsverhalten) machen zu können, wurden die Videoaufnahmen der Zielschüler*innen codiert (vgl. Kap. 4.8.5 zur kategorialen Codierung im Time-sampling). Pro 10 Sekunden wurde dem betreffenden Intervall einer von drei Codes zugeordnet (off-task, preparing time-on-task, time-on-task).

Die Lernzeitnutzung der Zielschüler*innen pro Unterrichtssequenz wird in den nachfolgenden Abbildungen als Verlaufslinie in Minuten-Intervallen dargestellt. Die Linie veranschaulicht das Aufmerksamkeitsverhalten des resp. der besagten Zielschüler*in.

In den Abbildungen zur Lernzeitnutzung (Aufmerksamkeitsverhalten) ist die Dauer der videografierten und codierte Unterrichtssequenz abgebildet. Die x-Achse ist in Minuten-Intervalle gegliedert. Mit einer Symbolfigur (👤) wird auf der x-Achse ausserdem angezeigt, in welcher Minute es einen Kontakt mit der Lehrperson gegeben hat. Auf der y-Achse sind die drei Kategorien der Lernzeitnutzung abgetragen.

Zur Darstellung der Aufmerksamkeitsverläufe bzw. der Profile der Lernzeitnutzung wurden 60s-Intervalle gewählt. Aus den Daten für sechs aufeinanderfolgende 10s-Intervalle wurde als Code für das 60s-Intervall der Modalwert der ursprünglichen Codierung berechnet, d. h. dem 60s-Intervall wurde jener Code zugeordnet, der bei der Codierung der sechs 10s-Intervalle am häufigsten vorkam. Diese Darstellung in Minuten-Intervallen dient einer guten Lesbarkeit und zeigt den groben Verlauf der Lernzeitnutzung, gibt aber keine Auskunft über das Oszillieren

der Aufmerksamkeit innerhalb der Minuten-Intervalle und die genaue Dauer der drei Aspekte des Aufmerksamkeitsverhaltens.

TAG 1

Kontaktprofil Lehrperson

Die Unterrichtsphase beginnt mit einem kurzen Input für sechs Jugendliche, der von der Fachlehrperson Mathematik, welche gleichzeitig auch der Lerncoach ist, gestaltet wird. Nach rund 15 Minuten verlassen drei Schüler*innen den Raum. Diese sind in Mathematik einer anderen Anforderungsstufe zugeteilt als die verbleibenden Schüler*innen und haben nun in einem anderen Zimmer Fachunterricht Deutsch. Ab Minute 16 wird der Unterricht mit den drei Zielschüler*innen fortgesetzt. Diese gehören zur gleichen Sekundarabteilung (A=höhere Abteilung) wie die Kolleg*innen, welche nun Deutschunterricht haben, sind in Mathematik jedoch der tiefsten Anforderungsstufe zugeteilt.

Wie aus der Abbildung 75 ersichtlich ist, beschäftigt sich die Mathematiklehrperson resp. der Lerncoach in der ersten Viertelstunde mit verschiedenen Lernenden. Danach gibt es fünf Kontakte mit dem Zielschüler 2, zwei eher kurze Kontakte mit Zielschüler 1 und vier Kontakte mit Zielschülerin 3. Insgesamt gibt es in dieser Unterrichtssequenz, welche fließend von Input zur selbständigen Lernarbeit übergeht, fünf längere Phasen, in denen die Lehrperson mit keinen Lernenden in Kontakt ist.

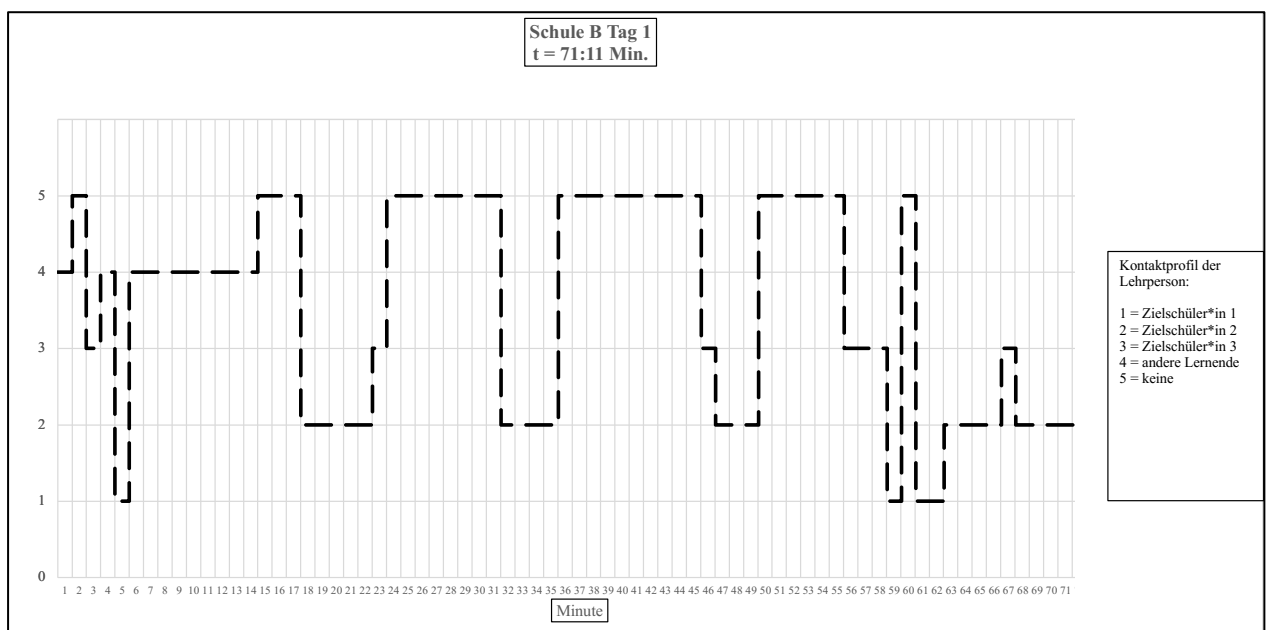


Abbildung 75: Kontaktprofil der Lehrperson Schule B_Tag 1_
t = 71:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen)

Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens in Abbildung 76 zeigt, dass *Zielschüler 1* in der ersten Viertelstunde mit dem Lösen der Aufgabe beschäftigt ist. Drei Lernende aus einer anderen Anforderungsstufe verlassen dann den Raum und der Zielschüler 1 bereitet sich auf die Bearbeitung weiterer Aufgaben vor.

Es gibt insgesamt drei kürzere Kontakte zwischen der Fachlehrperson Mathematik und dem Zielschüler 1. Dieser ist vor und nach den Kontakten jeweils aktiv mit den Aufgaben beschäftigt. Auffallend ist, dass der Zielschüler 1 die gesamte Lernzeit für das Lösen der Mathematikaufgaben verwendet.

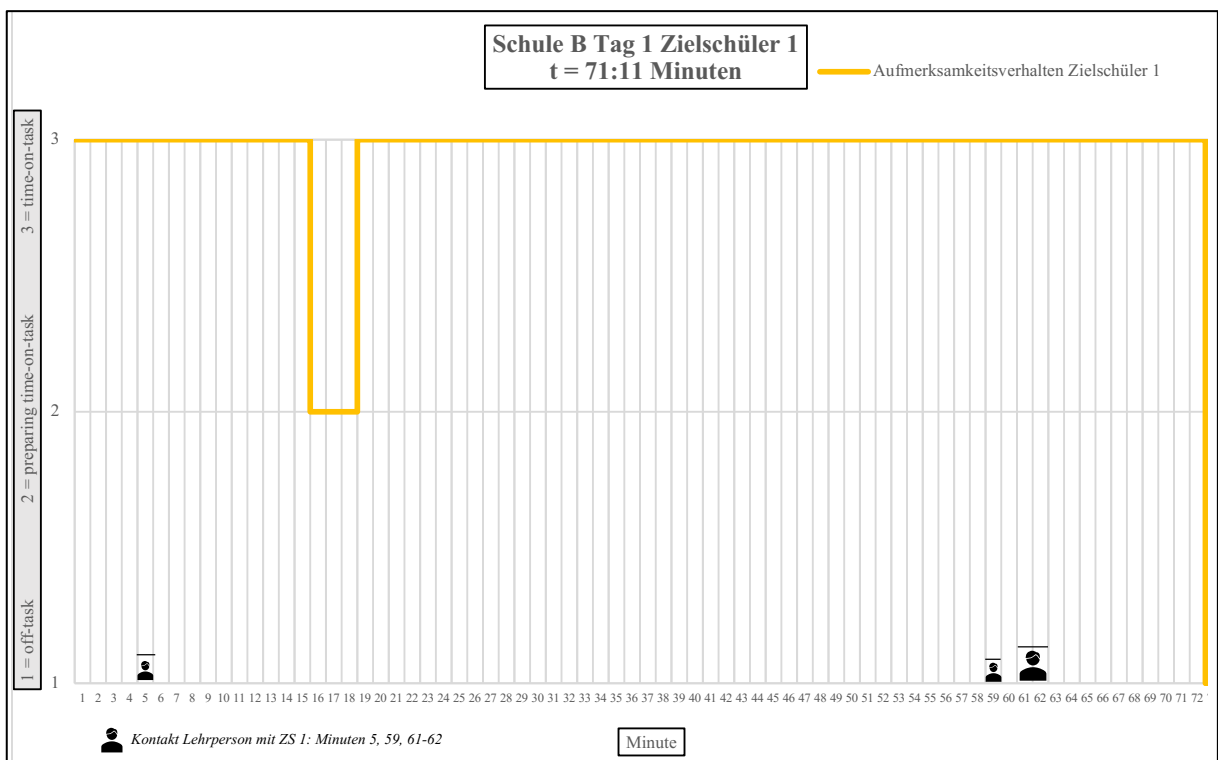


Abbildung 76: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_ t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Zielschüler 2 beschäftigt sich, wie es der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens darstellt (Abb. 77), einen grossen Teil der Zeit mit dem Lösen der Mathematikaufgaben.

Es gibt nur drei kurze Wechsel zu vorbereitenden Aktivitäten. Ab Minute 18 bleibt der Zielschüler bis und mit Minute 68 aktiv an der Aufgabenbearbeitung. Dies mit nur einer Unterbrechung in Minute 28, wo er sich auf die weitere Aufgabenbearbeitung vorbereitet. In Minute 69 ist der Schüler mit sachfremden Aktivitäten zugange und bearbeitet dann die restliche Zeit des Unterrichts wieder aktiv die Aufgaben.

Zwischen der Fachlehrperson und dem Zielschüler gibt es insgesamt fünf Kontakte. Diese beanspruchen jeweils mehrere Minuten-Intervalle. Insgesamt widmet sich die Mathematiklehrperson rund 21 Minuten dem Zielschüler 2. Der Junge ist vor und nach den Kontakten mit den Aufgaben beschäftigt – abgesehen vom letzten Kontakt, wo der Zielschüler einmal kurz «off-task» ist.

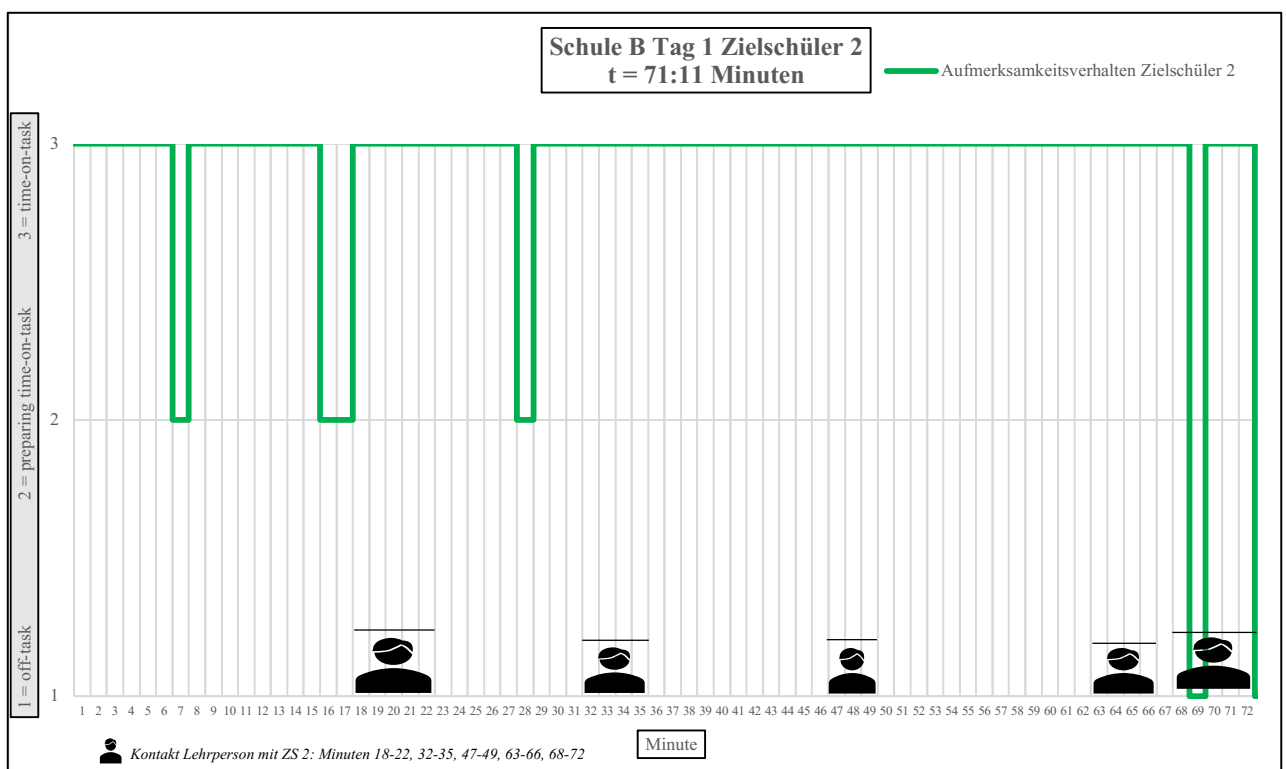


Abbildung 77: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 2_ t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Zielschülerin 3 ist, wie Abbildung 78 zeigt, fast durchgehend mit dem Lösen der Mathematikaufgaben beschäftigt. Ein Wechsel zu vorbereitenden Aktivitäten über rund fünf Minuten unterbricht die Aufgabenbearbeitung. Zwischen dem Lerncoach resp. der Fachlehrperson Mathematik und der Zielschülerin 3 finden vier rund ein-minütige Kontakte und ein Kontakt von rund drei Minuten statt. Die Zielschülerin ist jeweils vorher und nachher aktiv mit der Aufgabenbearbeitung beschäftigt.

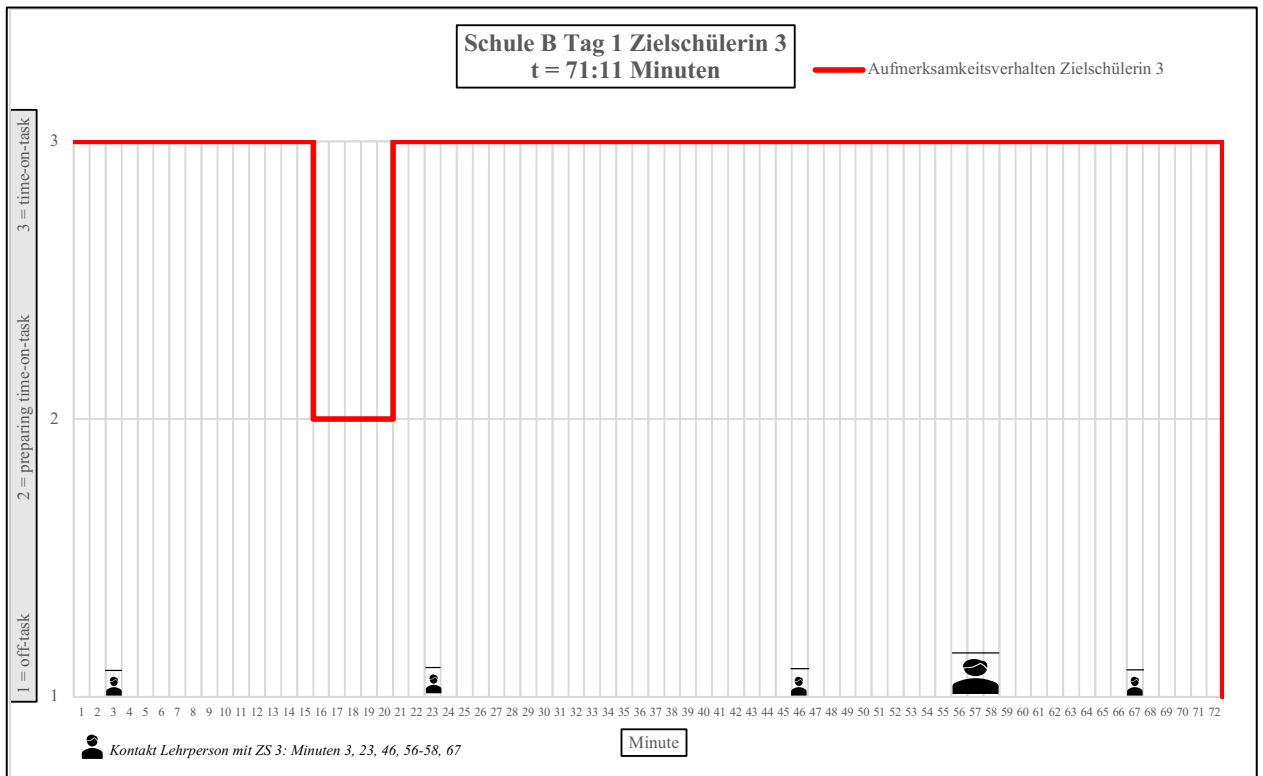


Abbildung 78: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_ t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

TAG 2

Kontaktprofil Lehrperson

Die 16 Lernenden, welche unterschiedlichen Sekundarabteilungen (A oder B) und Anforderungsstufen in Mathematik (1, 2 oder 3) zugeteilt sind, lösen im Lernatelier Mathematikaufgaben. Dabei werden sie von der Fachlehrperson Mathematik, welche auch die Rolle als Lerncoach innehat, unterstützt. Abbildung 79 zeigt, dass die Fachlehrperson Mathematik, einmal mit Zielschüler 1 und viermal mit Zielschüler 2 Kontakt hat. Mit Zielschülerin 3 gibt es keine Kontakte.

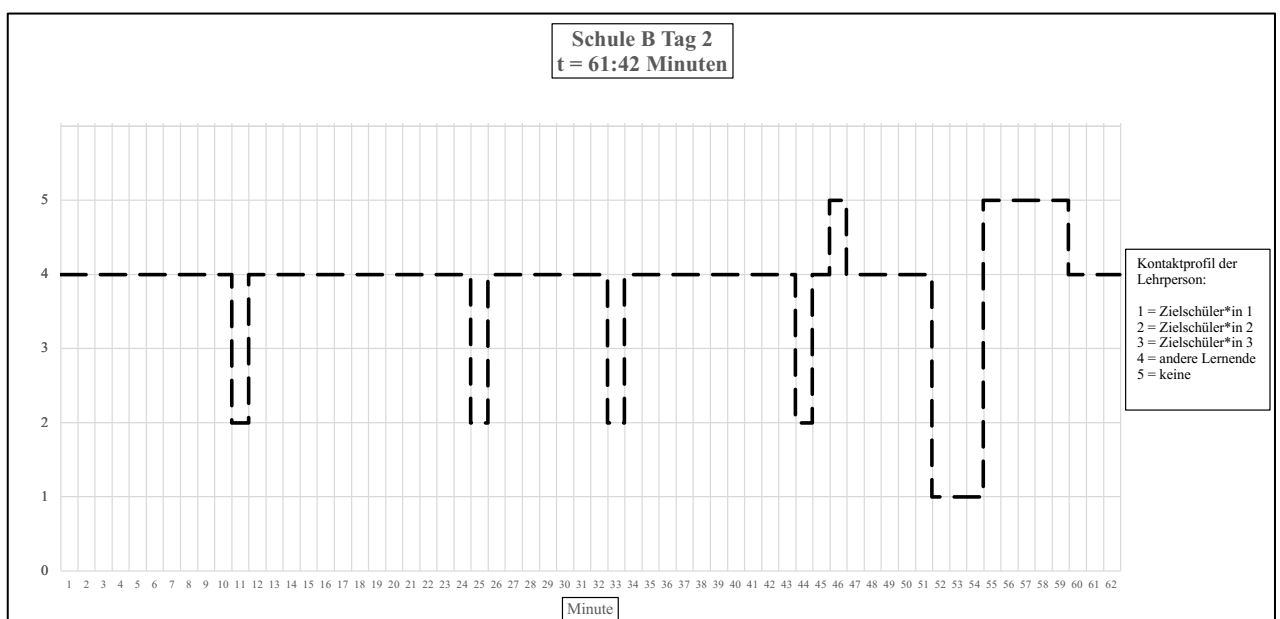


Abbildung 79: Kontaktprofil Lehrperson B_seLa_Tag 2_
t = 61:42 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen)

Lernzeitnutzung Zielschüler*innen

Der Linienverlauf des Aufmerksamkeitsverhaltens (Abb. 80) veranschaulicht, dass *Zielschüler 1* an Tag 2 zuerst längere Zeit die Aufgabenbearbeitung vorbereitet. Danach gibt es einen Wechsel zu einer aktiven Beschäftigung mit den Aufgaben. In den nächsten Minuten folgen mehrere Wechsel zwischen aktiver Aufgabenbearbeitung und sachfremden Aktivitäten. In den Minuten 20 und 21 gibt es einen kurzen Wechsel zu vorbereitenden Tätigkeiten. Ab Minute 22 bis Minute 60 ist der Zielschüler mehrheitlich mit der Aufgabenbearbeitung zugewandt, abgesehen von drei Intervallen, in denen er sich sachfremden Aktivitäten widmet. Ab Minute 61 bis zum Ende der Unterrichtssequenz ist der Schüler «off-task».

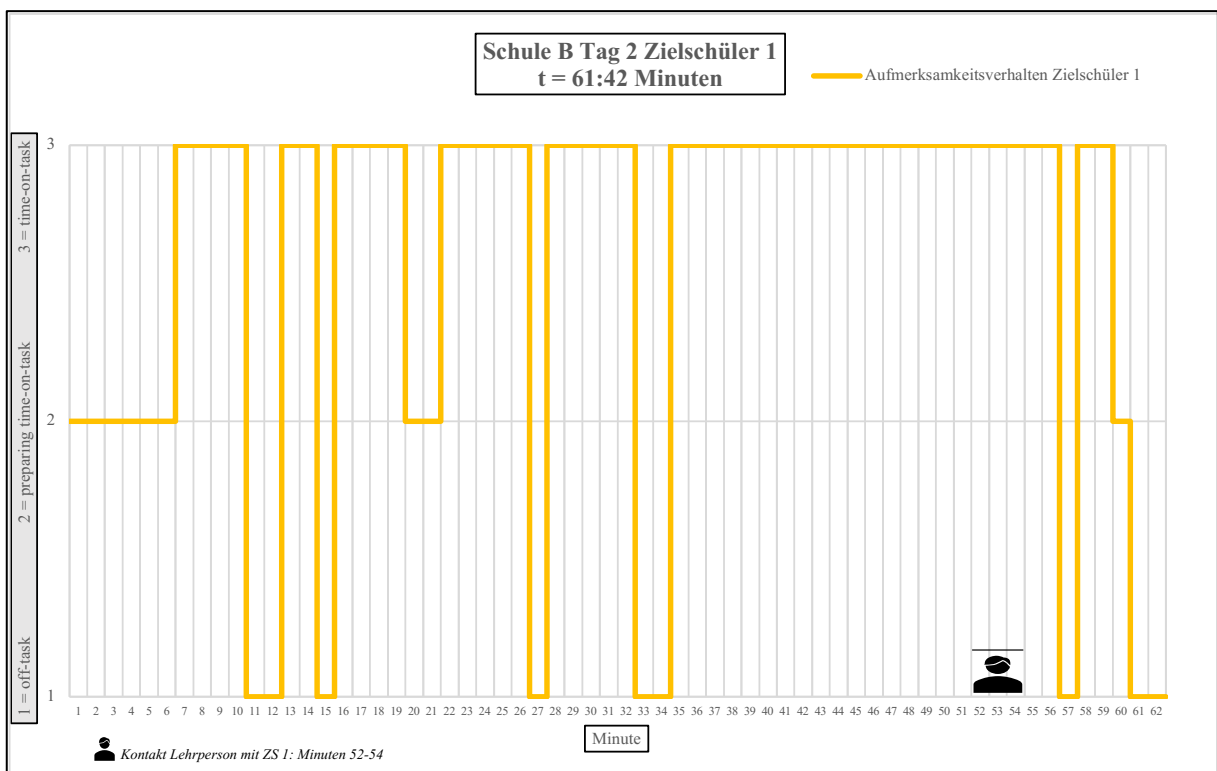


Abbildung 80: Schule B_Tag 2: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_
t = 61:42 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Der Lerncoach resp. die Fachlehrperson Mathematik hat mit dem Zielschüler einen Kontakt. Dieser dauert rund drei Minuten. Der Schüler ist vor und nach dem Kontakt mit dem Lerncoach mit den Aufgaben beschäftigt.

Zielschüler 2 startet die ersten fünf Minuten der Unterrichtssequenz mit der Vorbereitung der Aufgabe (Abb. 81). Danach ist der Zielschüler kurz mit sachfremden und nochmal kurz mit vorbereitenden Aktivitäten beschäftigt. Folgend geht der Zielschüler bis Minute 52 fast ausschliesslich aktiv der Aufgabenbearbeitung nach. Nur zwei kurze Wechsel zu sachfremden Tätigkeiten und ein Wechsel zu vorbereitenden Aktivitäten unterbrechen die aktive Arbeitsphase. Ab Minute 52 ist der Zielschüler mit sachfremden Tätigkeiten beschäftigt, wobei er sich in Minute 61 vorbereitenden Aktivitäten widmet.

Zwischen dem Lerncoach und dem Zielschüler 2 gibt es vier kurze, rund ein-minütige Kontakte. Der Zielschüler ist jeweils vor und nach den Kontakten aktiv mit den Aufgaben zugange, abgesehen von Minute 33, wo der Schüler kurz vorher sachfremden Aktivitäten nachgeht.

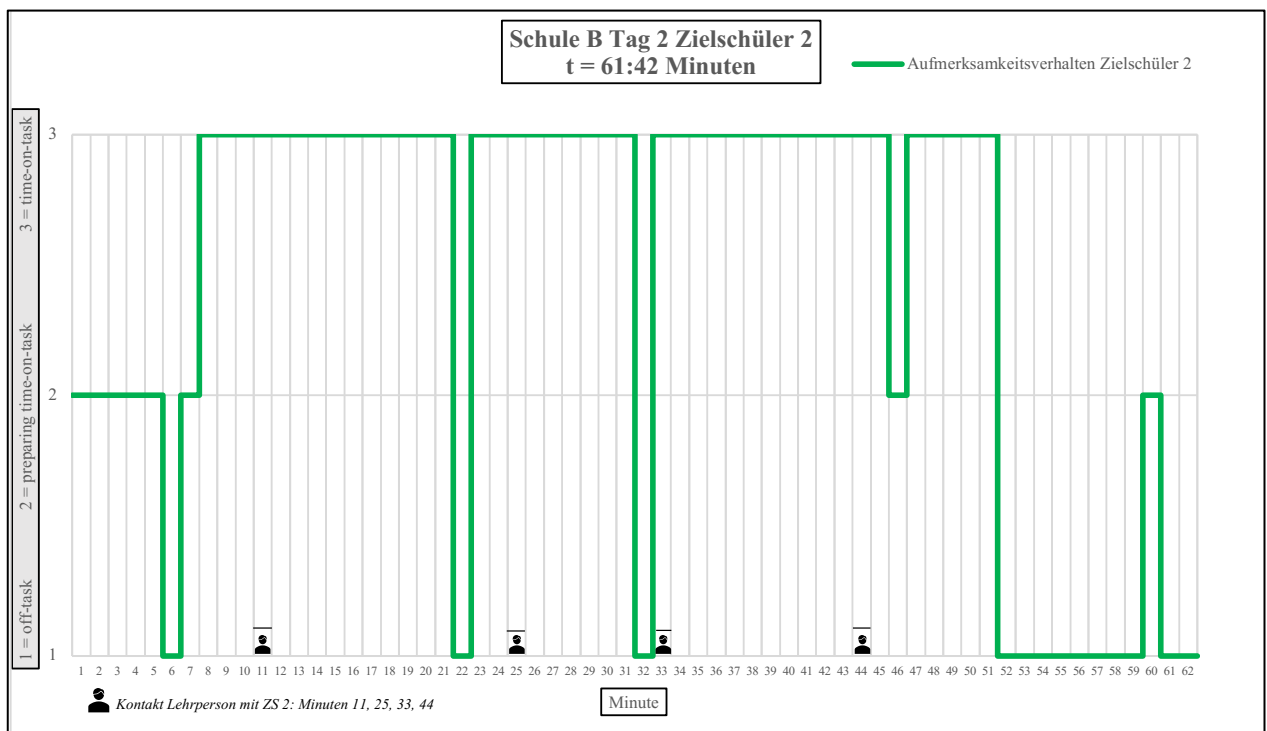


Abbildung 81: Schule B_Tag 2: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 2_
t = 61:42 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

Zielschülerin 3 richtet ihre Aufmerksamkeit zu Beginn der Unterrichtssequenz, wie es der Linienverlauf in Abbildung 80 zeigt, auf die Vorbereitung der Aufgabe. Danach macht sie sich an die Bearbeitung der Aufgabe und löst bis und mit Minute 59 Mathematikaufgaben. In den letzten drei Minuten widmet sich die Zielschülerin vorbereitender Aktivitäten. In dieser Unterrichtssequenz gibt es keinen Kontakt zwischen dem Lerncoach und Zielschülerin 3.

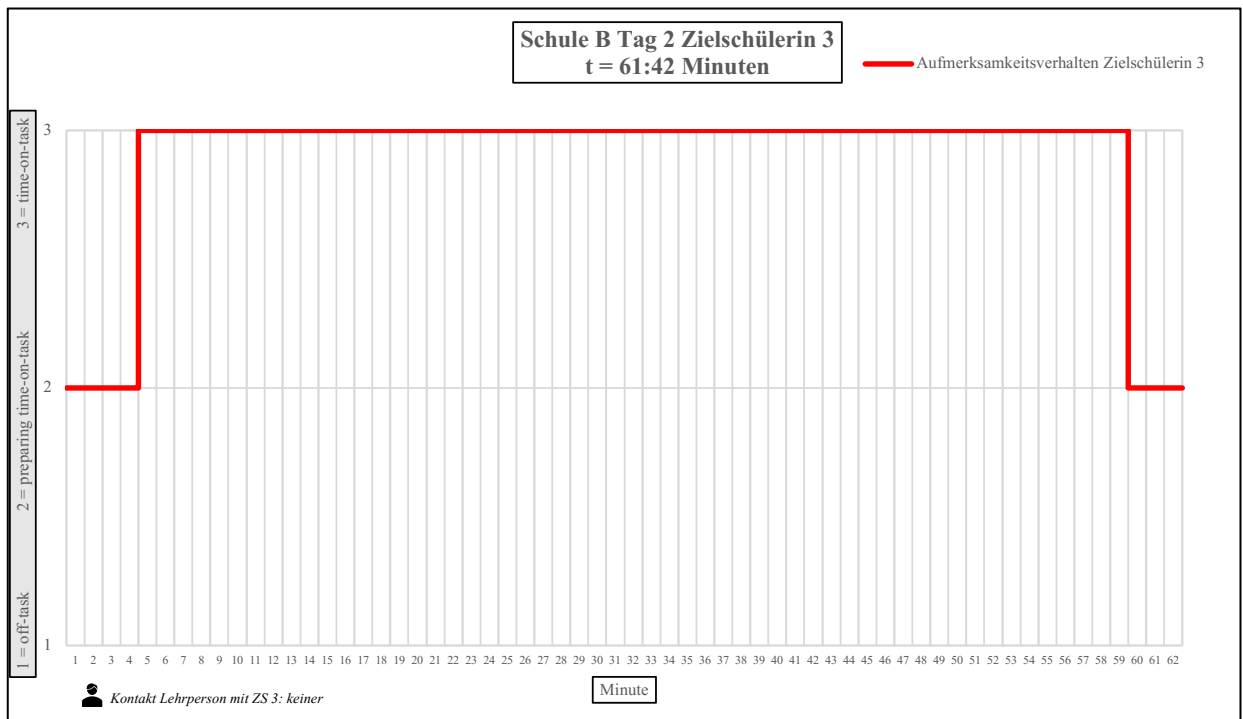


Abbildung 80: Schule B_Tag 2: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_ t = 61:42 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)

5.2.4 LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN UND DEREN INHALT IN SCHULE B

Analog zu Schule A werden in den folgenden Ausführungen und Darstellungen Ergebnisse der kategorialen Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung dargestellt. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf jene zeitlichen Anteile, für die Organisation, Klassenführung oder Lernunterstützung codiert wurden. Zeitliche Anteile, in welchen ein Wechsel (turn) stattgefunden hat, werden durch die Kategorie „Anderes“ repräsentiert.

TAG 1

Die folgende Tabelle und das Kreisdiagramm zeigen, dass an Tag 1 insgesamt 61 Prozent der codierten zeitlichen Anteile in Lernunterstützung investiert wurde. Den Grossteil macht mit 47 Prozent die aufgabenorientierte Lernunterstützung aus. Prozessorientierte Unterstützung kommt hingegen nur auf 12 Prozent der codierten zeitlichen Anteile. Metakognitive Lernunterstützung schlägt mit insgesamt zwei Prozent zu Buche, soziale Lernunterstützung kommt praktisch nicht vor (0.41 %). Mit 31 Prozent nimmt der Aspekt Organisation fast ein Drittel der codierten zeitlichen Anteile ein. Davon entfallen 29 Prozent auf die Organisation der Arbeit, während die Organisation des Inhalts nur 2 Prozent ausmacht. Klassenführung im Sinne von reaktivem Verhalten auf Störungen kommt nicht vor.

Tabelle 35: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 1_deskriptive Angaben

Hauptkategorie	Unterkategorie	Sekunden pro Unterkategorie	Sekunden total pro Hauptkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Unterkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Hauptkategorie	Anzahl Interaktionen	Code kommt in dieser Anzahl Interaktionen vor
0 = Anderes	0 = Anderes	356	356	8.23 %	8.23 %	57	10
10 = Organisation	11 = Organisation Arbeit	1235	1326	28.52 %	30.63 %		19
	12 = Organisation Inhalt	91		2.11 %			2
20 = Klassenführung	20 = Klassenführung	0		0 %	0 %		0
30 = LU = Lernunterstützung	31 = LU aufgabenor.	2029	2649	46.85 %	61.14 %		22
	32 = LU prozessor.	531		12.25 %		7	
	33 = LU metakogn.	71		1.63 %		4	
	34 = LU sozial	18		0.41 %		3	
TOTAL		4331	4331	100 %	100 %	57	

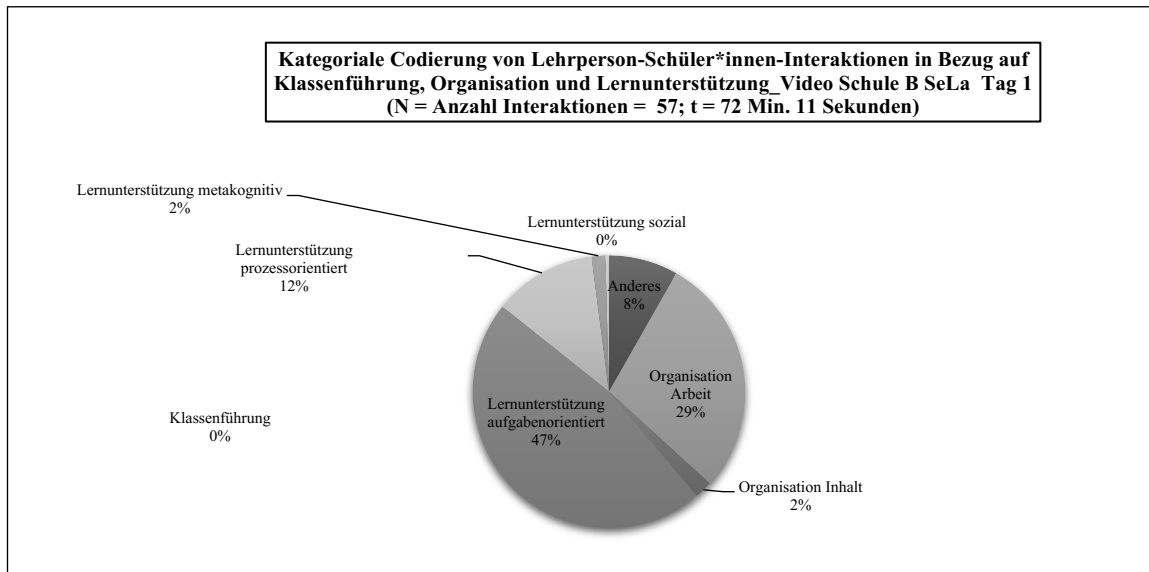


Abbildung 81: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 1_Kreisdiagramm

TAG 2

Wie es auch die Daten in der Tabelle und dem Kreisdiagramm veranschaulichen, werden an Tag 2 65 Prozent der codierten zeitlichen Anteile in Lernunterstützung investiert. Den grössten Teil davon nimmt mit 62 Prozent die aufgabenorientierte Lernunterstützung in Anspruch. Die metakognitive Lernunterstützung kommt auf zwei Prozent, die prozessorientierte Lernunterstützung zeigt sich in einem Prozent der codierten zeitlichen Anteile.

Fast ein Drittel der codierten Anteile beansprucht die Organisation der Arbeit mit 30 Prozent. Für Klassenführung im Sinne von reaktiven Massnahmen auf störendes Verhalten werden 2 Prozent aufgewendet.

Tabelle 36: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 2_deskriptive Angaben

Hauptkategorie	Unterkategorie	Sekunden pro Unterkategorie	Sekunden total pro Hauptkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Unterkategorie	Prozentualer zeitlicher Anteil pro Hauptkategorie	Anzahl Interaktionen	Code kommt in dieser Anzahl Interaktionen vor
0 = Anderes	0 = Anderes	110	110	2.94 %	2.94 %	78	6
10 = Organisation	11 = Organisation Arbeit	1103	1103	29.78 %	29.78 %		30
	12 = Organisation Inhalt	0		0 %			0
20 = Klassenführung	20 = Klassenführung	63	63	1.71 %	1.71 %		3
30 = LU = Lernunterstützung	31 = LU aufgabenor.	2289	2426	61.82 %	65.54 %		31
	32 = LU prozessor.	59		1.60 %			3
	33 = LU metakogn.	68		1.85 %			2
	34 = LU sozial	10		0.27 %		3	
TOTAL		3702	3702	100 %	100 %	78	

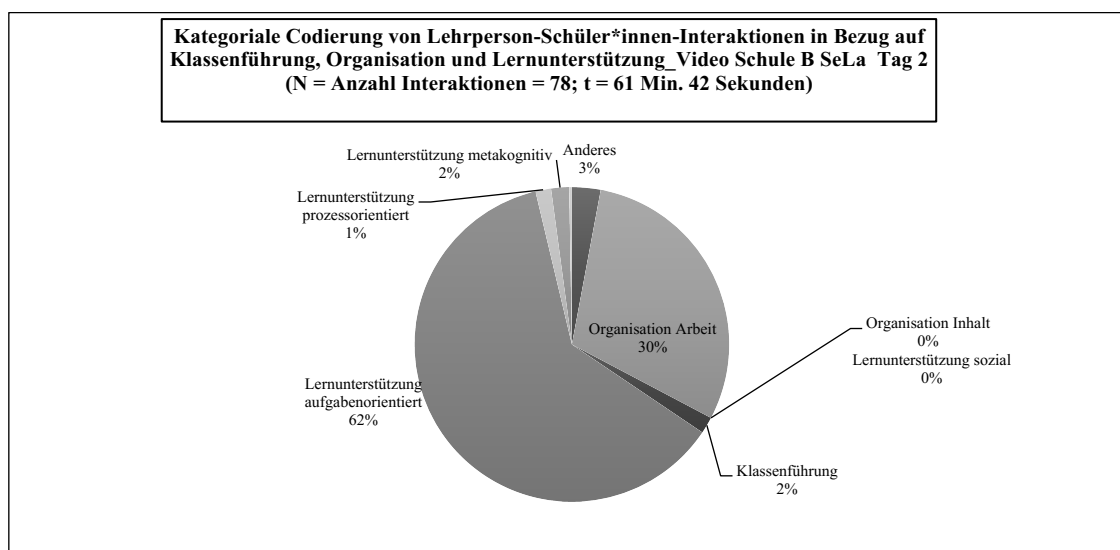


Abbildung 82: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 2_Kreisdiagramm

5.2.5 LERNUNTERSTÜTZUNG IN AUSGEWÄHLTEN LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTIONEN IN SCHULE B

Analog zu den Darstellungen zu Schule A werden im nachfolgenden Abschnitt ausgewählte Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen beschrieben. An diesen exemplarischen Beispielen werden jeweils ein oder mehrere *Aspekte adaptiver Lernunterstützung* (i.S. von Scaffolding, formativem Assessment, Feedback etc.) gemäss der im Theorieteil (Kap. 3.7) *erarbeiteten Merkmale illustriert* (vgl. methodisches Vorgehen bei Kap. 4.8.7).

Die Beschreibungen erfolgen mittels Verbaltranskripten der ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und ergänzenden Beschreibungen dazu.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION B1

Video T2_B: L1_B Interaktion 37_LSIB1 keine Zielschüler*innen beteiligt

Merkmal der Mathematikaufgabe: Gleichung umformen und vereinfachen.

Forme die Gleichung um und vereinfache soweit wie möglich:

$$\frac{14}{24} * \frac{6}{2} x^2 y = \frac{2}{64} * 2 y^2$$

Lösung:

$$\frac{14}{24} * \frac{6}{2} x^2 y = \frac{2}{64} * 2 y^2$$

$$\frac{7}{12} * 3 x^2 y = \frac{1}{32} * 2 y^2$$

$$1.75 x^2 = 0.0625 y$$

$$28 x^2 = y$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft II (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. Und *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Lehrperson 1 geht durch das Schulzimmer und prüft bei verschiedenen Kindern, wo diese stehen.

- (1) L1: Bei dir? [L1 geht zu S11] #00:33:52-7#
- (2) S11: (unverst.) Ich verstehe das nicht. #00:33:56-1#
- (3) L1: Was verstehst du nicht? [L1 geht neben S11 in die Hocke, S11 zeigt auf die Aufgabe, L1 prüft die Aufgabe] Das ist gut. [L1 macht einen Haken] Das kannst du noch kürzen. #00:34:10-6#
- (4) S11: Habe ich. Hier oben. #00:34:13-9#
- (5) L1: Also da ist x hoch 2 y . Das ist gut. Und hier haben wir 2 y hoch 2, oder. #00:34:20-7#
- (6) S11: Ja das habe ich alles (unverst.). #00:34:23-6#
- (7) L1: Ah okay das ist gut. 6/12. Nein. 7/12. #00:34:31-0#
- (8) S11: Ja 7. #00:34:31-7#
- (9) L1: Oder und jetzt wie geht es bei den Brüchen, wenn du ihn verteilt hast? Zum Beispiel wenn du 1/2 geteilt durch 2 hast. Oder eben 2/1. Wenn du einen halben Kuchen an 2 Leute verteilst. #00:34:48-8#
- (10) S11: Die Hälfte. #00:34:50-0#
- (11) L1: Bekommen sie wie viel? #00:34:50-8#
- (12) S11: 1/4. #00:34:54-2#
- (13) L1: 1/4. Also $\frac{1}{2}$ geteilt durch 2/1 gibt 1/4. Wie erreichst du das? Indem du das Zeichen wechselst, oder. #00:35:04-4#
- (14) S11: Mal $\frac{1}{2}$. #00:35:06-0#
- (15) L1: Genau. Diesen Bruch kehrst. Also Zeichen wechseln, Bruch kehrt. #00:35:12-1#
- (16) S11: Also. Wenn wir jetzt 3 mal (L1: Das bleibt) 32. #00:35:15-9#
- (17) L1: Genau. Genau. Den umkehren. #00:35:18-5#
- (18) S11: Und dann geteilt durch. #00:35:20-0#
- (19) L1: Genau. #00:35:22-3#
- (20) S11: Okay. #00:35:22-3#
- (21) L1: Also einfach den kehren und mal rechnen. #00:35:24-2#
- (22) S11: Ja. Danke. #00:35:25-9#
- (23) L1: Bitte. #00:35:45-8#

Lehrperson 1 steht auf und geht weiter zu Zielschüler1.

Abbildung 83: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion Schule B_Tag 2_LSIB1

Beschreibung der Interaktion:

Die Lehrperson möchte in Absatz 1 von der Schülerin 11 wissen, wie es bei ihr aussieht, wo sie steht und ob sie Hilfe braucht. Auf die Aussage der Schülerin, sie verstehe es nicht, fragt die Lehrperson 1 in Absatz 3: „Was verstehst du nicht?“ Sie möchte wissen, wo die Schwierigkeit der Schülerin liegt (Anpassung: Diagnose Lernstand).

Die Lehrperson überprüft, was die Schülerin bisher gemacht hat und gibt ein Feedback, verbunden mit einem Hinweis: „Das ist gut. Das kannst du noch kürzen. „ Die Schülerin verweist darauf, dass sie oben bereits gekürzt hat. Die Lehrperson verbalisiert (Absatz 5): „Also da ist x hoch 2 y . Das ist gut. Und hier haben wir 2 y hoch 2, oder.“ Die Schülerin sagt, dass sie das schon gemacht hätte. Die Lehrperson sagt: „6/12. Nein. 7/12.“ Die Schülerin antwortet mit: „Ja 7.“ Es scheint, als ob die Lehrperson die einzelnen Rechenschritte verbalisiert, um selbst in die Rechnung hineinzukommen und zu verstehen, was die Schülerin bereits verstanden hat.

Die Lehrperson fragt nach, was mit Brüchen gemacht wird und schiebt dazu gleich einen Hinweis hinterher (Absatz 9): „Oder und jetzt wie geht es bei den Brüchen, wenn du ihn verteilt hast? Zum Beispiel wenn du $1/2$ geteilt durch 2 hast. Oder eben $2/1$. Wenn du einen halben Kuchen an 2 Leute verteilst.“ Die Schülerin kann dem schrittweisen Vorgehen der Lehrperson folgen und nennt das richtige Resultat. Die Lehrperson wiederholt das genannte Resultat der Schülerin 11 und rechnet damit weiter: „ $1/4$. Also $1/2$ geteilt durch zwei Eitel gibt $1/4$. Wie erreichst du das?“ Die Schülerin antwortet nicht sofort und die Lehrperson reagiert selbst mit einer Erklärung: „Indem du das Zeichen wechselst, oder?“ (Absatz 13). Die Schülerin nennt wieder das richtige Resultat. Die Lehrperson antwortet (Absatz 15): „Genau. Diesen Bruch kehrt. Also Zeichen wechseln, Bruch kehrt.“ Die beiden rechnen gemeinsam weiter und die Lehrperson unterstützt die Lernende auch motivational durch lobende Worte: „Genau“. „Okay“. In Absatz 21 schiebt sie noch eine Erklärung ein: „Also einfach den kehren und mal rechnen.“ Dann merkt die Lehrperson, dass Schülerin 11 nun wieder bereit ist, allein weiterzurechnen und überträgt der Schülerin die Lernverantwortung.

Die Lehrperson geht mit der Schülerin die Aufgabe Schritt für Schritt durch (wiederholen, nachfragen, modellieren, Hinweise geben). Sie steuert die Frage-Antwort-Sequenz durch gezieltes Nachfragen, durch Wiederholen von Bekanntem oder neu Erworbenem, weist auf wichtige Rechenregeln hin und fasst Zwischenresultate zusammen. Die kognitive Unterstützung der Lehrperson ist inhaltlich korrekt und adaptiv, was sich auch in den richtigen Antworten der Schülerin widerspiegelt. Die vorzeichnenden Hinweise oder Erklärungen nehmen der Schülerin jedoch auch die eigene Denkleistung ab und führen dazu, dass die Schülerin die Aufgabe nach dem vorgegebenen Schema der Lehrperson löst.

Wenn die Schülerin nicht sofort antwortet, reagiert die Lehrperson relativ schnell mit einer direkten Erklärung. Sie hält die Dauer des Nachdenkens der Schülerin offenbar nicht lange aus und schiebt nach einer gestellten Frage gleich einen Hinweis oder eine Erklärung hinterher. Dieses Verhalten kann mehrere Gründe haben: Die Lehrperson befürchtet, dass die Schülerin die Aufgabe nicht selber lösen kann, sie traut es der Schülerin nicht zu. Oder vielleicht hat die Lehrperson keine Zeit oder wenig Geduld. Allenfalls erhofft sie sich, dass der Prozess durch schnelle Erklärungen schneller vorankommt und die Schülerin schneller zur Lösung gelangt.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION B2

Video T2 B: L1 B Interaktion 21 – LSIB2 keine Zielschüler*innen beteiligt

Merkmale der Mathematikaufgabe: Terme. Quadratische Gleichung mit Potenzen durch faktorisieren lösen (kürzen, umformen, Klammer auflösen). Binomische Formeln.

Erweitere / Faktorisiere: Führe mit $x = 1$ und $y = 2$ die Probe durch!

(Hinweis: Gibt es eine Verbindung zur Binomischen Formel?)

$$x + y * \frac{(x-y)}{(x-y)}$$

Lösung:

$$\frac{(x+y) * (x+y)}{x-y} * \frac{(x-y)(x-y)}{(x-y)*(x+y)} =$$

$$\frac{(x+y)^2}{(x-y)} * \frac{(x-y)^2}{(x-y) * (x+y)} =$$

$$\frac{x^2 + 2xy + y^2}{x-y} * \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2 - y^2}$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft II (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. Und *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Die Lehrperson war vorher bei S10. Dann wendet sie sich S11 zu. Diese sagt ihr, dass sie dieses Thema hasse und dass sie nur zu dem Aufgabenblatt gekommen ist, weil ihr eine Kollegin geholfen hat. Nun fragt die Lehrperson nach, was das Problem sei:

- (1) L1: Faktorisieren. Was heisst das? #00:18:34-9#
- (2) S11: Für das Auflösen. Einfacher machen, unterstreichen. Was (unverst.). #00:18:40-4#
- (3) L1: Faktorisieren. Das hat das Wort Faktor drin, oder. Und in der Multiplikation, Malrechnung gibt es ja. #00:18:48-5#
- (4) S11: Man kann es nicht kürzen, wenn man es nicht multiplizieren kann. #00:18:51-0#
- (5) L1: Richtig. Du kannst es nur kürzen, wenn du es faktorisiert hast. Also jetzt musst du schauen. Vielleicht ist es einfacher im Nenner. Was ist in diesem Teil und in diesem Teil drin? #00:19:01-8#
- (6) S11: X #00:19:03-6#
- (7) L1: X. Und? Genau. Und das ist jetzt ausgeklammert, oder. 2x mal wie viel gibt 2x hoch 2? #00:19:11-3#
- (8) S11: Mal. #00:19:12-5#
- (9) L1: 2x mal wie viel gibt 2x hoch 2? #00:19:16-0#
- (10) S11: Mal x. #00:19:17-1#

(11) L1: Genau. Und 2x mal wie viel gibt $2xy$? #00:19:21-3#
 (12) S11: Y. #00:19:22-0#
 (13) L1: Genau. Jetzt ist das faktorisiert. Wenn wir es umgekehrt rechnen, so oder, dann bekommen wir diese beiden Resultate. Okay. Jetzt hast du das da oben. Erinnerst du dich an die binomischen Formeln? Genau. Welche ist das? #00:19:36-2#
 (14) S11: X plus y, Klammer zu. X minus y. #00:19:43-0#
 (15) L1: Genau. Und jetzt siehst du. Kannst du die beiden wieder kürzen, oder. Dann bleibt x minus y über 2x übrig. Hier musst du darauf achten, das sind eigentlich 1tel, oder, dass du immer Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner rechnest. Ist gut? Ist gut? #00:20:06-1#
 (16) S11: Ja danke. #00:20:07-9#
 (17) L1: Bitte.
Lehrperson 1 steht auf und geht zu Schüler 5, der am Fenster steht.

Abbildung 84: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion Schule B_Tag 2_LSIB2

Beschreibung der Interaktion:

Die Lehrperson wendet sich Schülerin 11 zu. Sie sagt, dass sie das Thema hasse und dass sie das Aufgabenblatt nur lösen kann, weil ihr eine Kollegin bei den vorherigen Aufgaben weitergeholfen hat. Die Lehrperson spürt die Unsicherheit und die Frustration der Schülerin und fragt nach: „Faktorisieren. Was heisst das?“ Mit dieser Frage möchte die Lehrperson herausfinden, wo die Schülerin steht (Diagnose Lernstand der Schülerin).

Schülerin 11 versucht ihre Schwierigkeit in eigenen Worten zu erklären: „Für das Auflösen. Einfacher machen, unterstreichen.“ Dann kommt sie nicht mehr weiter. Die Lehrperson hilft ihr auf die Sprünge und erklärt in Absatz 3: „Faktorisieren. Das hat das Wort Faktor drin, oder? Und in der Multiplikation, Malrechnung gibt es ja.“ Darauf hin sagt die Schülerin: „Man kann es nicht kürzen, wenn man es nicht multiplizieren kann.“

Die Lehrperson schiebt eine Erklärung nach: „Du kannst es nur kürzen, wenn du es faktorisiert hast.“ Sie weist auf eine wichtige Stelle in der Aufgabe hin und versucht, die Aufmerksamkeit der Schülerin zu steuern: „Also jetzt musst du schauen.“ Sie fragt nach: „Was ist in diesem Teil und in diesem Teil drin?“ Die Lehrperson fragt Schritt für Schritt weiter und die Schülerin gibt in der Frage-Antwort-Sequenz jeweils die korrekte Antwort.

Die Lehrperson fasst in Absatz 13 die wichtigsten Schritte zusammen: „Genau. Jetzt ist das faktorisiert. Wenn wir es umgekehrt rechnen, so oder, dann bekommen wir diese beiden Resultate. Okay. Jetzt hast du das da oben.“ Hier könnte die Situation dazu genutzt werden, die Schülerin zu fragen, wie man weitermachen könnte. Die Lehrperson nimmt der Schülerin jedoch die eigene Denkleistung ab und verweist auf *den* zentralen nächsten Schritt: „Erinnerst du dich an die binomischen Formeln? Genau. Welche ist das?“ Die Lehrperson sagt der

Schülerin die Gleichung vor, durch welche die Aufgabe gelöst werden kann. Die Schülerin nimmt den Hinweis der Lehrperson auf, rechnet richtig weiter und gibt passend dazu eine korrekte Lösungsantwort. Die Lehrperson verweist dann darauf, dass man wieder kürzen kann und nennt auch gleich ein Zwischenresultat: „Dann bleibt x minus y über $2x$ übrig.“ Sie gibt weitere Hinweise: „Hier musst du darauf achten, das sind eigentlich 1tel, oder, dass du immer Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner rechnest.“ Die Schülerin bedankt sich und die Lehrperson geht weiter zu einem anderen Schüler.

Die Lehrperson zielt mit ihren Erklärungen und Hinweisen auf ein bestimmtes Resultat ab. Durch die lehrpersonen-gesteuerte Frage-Antwort-Sequenz kann die Schülerin einzelne Rechenschritte lösen. Die Lehrperson verweist immer wieder auf wichtige Rechenregeln, fasst Zwischenresultate zusammen, sodass die Schülerin wenig selbstständig denken muss.

Wie bereits in der ersten Interaktion der Lehrperson aufgefallen ist, stellt sie eine Frage und schiebt nach wenigen Sekunden gleich einen Hinweis oder eine Erklärung nach. Es scheint, dass es der Lehrperson an Geduld mangelt oder dass es der Lehrperson schwerfällt, die Lernverantwortung an die Lernenden zu übergeben.

LEHRPERSON-SCHÜLER*INNEN-INTERAKTION B3

Video T2_B: L1_B_ Interaktion 32_LSIB3_ keine Zielschüler*innen beteiligt

Merkmale der Mathematikaufgabe: Terme vereinfachen und/oder umformen.
Quadratische Gleichung mit Potenzen durch Faktorisieren lösen (kürzen, umformen, Klammer auflösen).

Forme die Gleichung um und löse die Gleichung.

$$x * -\frac{5}{8} * 7\frac{1}{5} = -4$$

Lösung:

$$\begin{array}{rcl} x * -\frac{5}{8} * 7\frac{1}{5} & = & -4 \\ -\frac{5}{8}x * 7\frac{1}{5} & = & -4 \quad | : -\frac{5}{8} \\ 7\frac{1}{5}x & = & 6\frac{2}{5} \quad | : 7\frac{1}{5} \\ x & = & 0.\bar{8} \end{array}$$

- *Stoffgebiet:* Zahl und Variable; *Wissensart:* prozedurales Wissen; *kognitiver Prozess:* anwenden und transferieren; *Offenheit:* definierte und konvergente Aufgabe; *sprachliche Komplexität:* einfache sprachliche Komplexität; *Repräsentationsform:* als Rechnung, Gleichung und Formel symbolisch repräsentiert; *Aufgabenquelle:* aus dem Lehrmittel Arbeitsheft II (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), *Lebensweltbezug:* keiner; *Sozialform:* Einzelarbeit.
- Umsetzungsart des formativen Assessments: *On-the-fly assessment:* identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken; Rückmeldung geben und Unterrichtsinhalt dazu adaptieren. Und *Planned-for-interaction assessment:* Frage-Antwort-Sequenz, in der die Lehrperson diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden erfasst.

Schüler 8 wendet sich an Lehrperson, 1 weil eine andere Lehrperson keine Zeit mehr hatte, ihm die Aufgabe zu erklären.

- (1) L1: Also 302c. #00:06:41-3# (ist dem Schüler unklar)
- (2) S8: b und c. #00:06:42-5#
- (3) L1: Ja machen wir mal b. [Schreibt eine Aufgabe auf sein Notizblatt] Diese Aufgabe, oder? Was weisst du jetzt aus dem, was du schon gemacht hast? #00:06:57-1#
- (4) S8: Also, dass ich hier kann man ja mal rechnen. #00:07:00-6#
- (5) L1: Genau. Was wirst du da feststellen? #00:07:06-8#
- (6) S8: Das ist das Problem, ich habe nicht mit den Brüchen (unverst.) #00:07:11-3#
- (7) L1: Okay. X mal 1/2 gibt 1/2x. Und 4 mal 1/4. Du erinnerst dich, oder? #00:07:21-0#
- (8) S8: Das ist ja ein Ganzes. #00:07:21-2#
- (9) L1: Genau. Gibt ein Ganzes. Jetzt willst du ja aber nicht ein halbes x, sondern ein ganzes x. #00:07:27-8#
- (10) S8: Also sind es wieder 2. #00:07:30-2#
- (11) L1: Genau. Genau. Und beim c minus 7,2 zu x ist gleich minus. Also das Problem liegt bei den Brüchen. So oder. (...) Also x mal minus 5/8. So. Einverstanden? [L1 schreibt auf das Notizblatt] Und jetzt 5/9 mal 7,2. Das kannst du ja eigentlich mit dem Taschenrechner rechnen, oder. 7,2 mal 5/8. Gibt 4. Und jetzt ist minus mal plus, gibt? Minus. Und das heisst minus 4 ist minus 5/8. Jetzt musst du aber x (...) willst du ja haben und nicht 5/8x. Was rechnest du jetzt auf dieser Seite? Minus 5/8 geteilt durch Minus 5/8, oder. Einverstanden? Also musst du 4 auch geteilt durch Minus 5/8. Gibt das 6 2/5. Willst du mal behalten das Blatt? [Reisst das Blatt ab und gibt es S8] #00:08:44-4#

Lehrperson 1 steht auf und geht weiter zu Schüler 4.

Beschreibung der Interaktion:

Der Schüler wendet sich an die Lehrperson, weil er in der letzten Lektion bereits Mühe hatte, die Aufgabe zu lösen und er nun die Rechnung lösen möchte. Die Lehrperson fragt nach, wo genau das Problem liegt. Der Schüler sagt, dass er bei zwei Teilaufgaben nicht mehr weiterkommt. Die Lehrperson schreibt die erste Teilaufgabe auf das Notizblatt und fragt: „Was weißt du jetzt aus dem, was du schon gemacht hast?“ Mit dieser Frage möchte die Lehrperson den Lernstand diagnostizieren.

Der Schüler sagt richtigerweise, dass man zuerst Malrechnen kann. Die Lehrperson bestätigt, dass dies korrekt ist (*Feedback*). Die Lehrperson möchte noch tiefer ergründen, wo das Problem des Schülers liegt und fragt weiter „...Was wirst du da feststellen?“ Der Schüler verdeutlicht, dass er noch Schwierigkeiten hat, eine Gleichung mit Multiplizieren von Brüchen zu lösen. Die Lehrperson zieht ein Beispiel einer Rechnung hinzu, welches offenbar bereits einmal verarbeitet wurde (Absatz 7): „Okay. X mal $\frac{1}{2}$ gibt $\frac{1}{2}x$. Und 4 mal $\frac{1}{4}$. Du erinnerst dich, oder?“ Die Lehrperson rechnet hiermit die Rechnung laut vor (*Modellieren*) in der Hoffnung, dass der Schüler sich erinnern kann, wie die Rechenprozedur funktioniert und welche Rechenregel dahintersteckt: „ X mal $\frac{1}{2}$ gibt $\frac{1}{2}x$. Und 4 mal $\frac{1}{4}$.“ Der Schüler hat die Erklärung offenbar verstanden, denn er antwortet mit dem korrekten Resultat. Die Lehrperson gibt ein positives *Feedback* und lobt: „Genau.“ (Absatz 9). Er schiebt dazu eine Erklärung (*kognitive Unterstützung*) hinterher: „Jetzt willst du aber nicht ein halbes x , sondern ein ganzes x .“ Der Schüler versteht diesen Querbezug und antwortet richtig: „Also sind es wieder 2.“ Abermals lobt die Lehrperson den Schüler und sagt: „Genau, genau.“ (Absatz 11).

Nun nimmt die Lehrperson Fahrt auf. Sie nimmt Bezug auf die ursprüngliche Aufgabe (Teilaufgabe c): „Minus 7.2 zu x ist gleich...“. Die Lehrperson rechnet laut vor und fragt zwischendurch nach, ob der Schüler die Ausführungen verstanden hat: „So. Einverstanden?“ Er rechnet weiter laut vor: „Und jetzt $\frac{5}{8}$ mal 7,2. Das kannst du ja eigentlich mit dem Taschenrechner rechnen, oder? 7,2 mal $\frac{5}{9}$. Gibt 4. Und jetzt ist minus mal plus, gibt? Minus. Und das heisst, minus 4 ist minus $\frac{5}{8}$. Jetzt musst du aber, x willst du ja haben und nicht $\frac{5}{8}x$. Was rechnest du jetzt auf dieser Seite? Minus $\frac{5}{8}$ geteilt durch minus $\frac{5}{8}$, oder. Einverstanden? Also musst du 4 auch geteilt durch $\frac{5}{8}$. Gibt das $6\frac{2}{5}$. Willst du mal behalten das Blatt?“ Die Lehrperson stellt Fragen, wartet die Antworten des Schülers aber nicht ab. Sie gibt sich die Antworten gleich selbst. Möglicherweise fehlt es der Lehrperson an Zeit oder Geduld. Schritt für Schritt verbalisiert die Lehrperson, wie die Rechenschritte vollzogen werden müssen.

Während der ganzen Sequenz gelingt es der Lehrperson vorerst nicht, sich allmählich zu distanzieren und die *Lernverantwortung* auf den Schüler zu *übertragen*. Erst ganz zum Schluss

der Interaktion übergibt die Lehrperson die Verantwortung an den Schüler, indem sie ihm die mitgeschriebenen Notizen abgibt und der Schüler die vorgefertigte Gleichung noch fertig ausrechnen muss.

5.2.6 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE - SCHULE B

*Schulportrait, Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits:* Die Auswertungen zeigen, dass sich Schule B stark an personalisierten Lernkonzepten orientiert. Dies manifestiert sich u. a. in einer starken Betonung von Eigenaktivität, Selbstständigkeit und selbstorganisiertem Lernen der Schülerinnen und Schüler. Ein wichtiger Aspekt ist auch das altersdurchmischte Lernen, wobei in kooperativen Lernformen oder in Lernpartnerschaften gearbeitet wird. Der Unterricht ist durch Input-Lektionen und selbstständige Lernarbeit strukturiert. Ausserdem werden die Lernenden in jahrgangsdurchmischte Klassen sowie in Anforderungsstufen nach Fächern eingeteilt. Überdies werden die Lernenden regelmässig durch einen Lerncoach unterstützt und sie führen ein Lernjournal zur selbstständigen Lerndokumentation.

Lehrperson B1 ist der Meinung, dass Kinder besser lernen, wenn sie ihr Lernen selbst steuern und ihre Lernwege selbst bestimmen können. Sie möchte ihnen dabei helfen, den Lernstoff in angemessene Portionen aufzuteilen und die Lern- und Arbeitsprozesse zu planen. Der Unterricht von Lehrperson B1 umfasst nach Selbstangaben viel Planarbeit, die Arbeit mit einem Lernjournal und Arbeit in Lernpartnerschaften. Das Anspruchsniveau der Unterrichtsinhalte passt die Lehrperson jeweils den individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler an. Allerdings berichtet sie, nicht für jeden Schüler resp. jede Schülerin ein individualisiertes Arbeits- und Lernprogramm zu entwerfen. Durch Nachfragen und Kontrollen verschafft sie sich ein Bild, ob der Stoff verstanden wurde und gibt Feedback. Die individuelle Lernberatung nutzt die Lehrperson dazu, den Lernenden bei der Unterscheidung von wichtigen und unwichtigen Informationen zu helfen. Allgemein ist die Lehrperson bestrebt, ihren Unterricht stets zu optimieren, Lernen als positiv zu vermitteln und selbstständiges und selbstorganisiertes Lernen anzuregen.

Zielschüler B1 empfindet die Schule laut Selbstangaben eher als Qual. Der Schüler berichtet davon, oft für sich allein mit dem Wochenplan zu arbeiten, wobei er sich die Zeit sowie den Stoff oft selbst einteilen kann. Laut Selbstangaben schreibt er fast jeden Tag in sein Lernjournal und korrigiert seine Lösungen selbst. Vor dem Lernen überlegt er sich genau, wie und was er lernt, erstellt sich einen Zeitplan und kann, wenn er sich anstrengt, auch schwierige Aufgaben

lösen. Dem Schüler fällt es gemäss eigenen Aussagen schwer, sich für die Schule zu motivieren. Wenn er dies aber schafft, freut er sich über seinen Lernerfolg.

Zielschüler B2 erlebt den Lernstoff als wichtig und geht gerne zur Schule, doch er hat Angst davor, Fehler zu machen. Er gibt an, mit seinem Wochenplan zu arbeiten und fast täglich in sein Lernjournal zu schreiben. Der Schüler beschreibt, dass er vor der Arbeit zuerst festlegt, was er nun lernen möchte und wie er den Lernprozess angehen will. Er lernt am besten auf seine eigene Art und Weise und freut sich, wenn er den Lernstoff verstanden hat.

Zielschülerin B3 findet das Lernen, die Hausaufgaben und das Führen des Lernjournals uncool. Sie traut sich nicht zu, schwierige Aufgaben zu lösen und fühlt sich nicht gut auf ihren zukünftigen Lebensweg vorbereitet. Sie schätzt es, dass sie sich die Zeit fürs Lernen selbst einteilen kann und dass sie auch Freiheiten bei der Wahl des Lernortes hat. Gemäss Angaben der Zielschülerin übernimmt die Lehrperson die Themenwahl. Dies kommt der Schülerin entgegen, denn sie lernt am besten, wenn die Lehrperson ihr genau vorgibt, was gemacht werden muss. Den Lärmpegel empfindet sie als angenehm und wenn sie Hilfe benötigt, erhält sie diese von der Lehrperson ohne grosse Wartezeiten.

Aufgabenkultur: Die Lernschritte beinhalten Aufgaben aus dem obligatorischen Lehrmittel, wobei jeder Schüler resp. jede Schülerin ein eigenes Arbeitsbuch und Arbeitsheft seines/ihres Leistungsniveaus bei sich hat. Der Lernschritt macht Angaben zu Lernzielen, Aufgaben und Materialien.

Die Mehrheit der Aufgaben wird zu den Themen Zahl und Variablen sowie Form und Raum gestellt. Am meisten wird das prozedurale Wissen, zu einem kleinen Teil das konzeptuelle sowie das Faktenwissen abgefragt. Die Mehrzahl der Aufgaben weist einen Lebensweltbezug auf, ist in Einzelarbeit zu lösen und ist definiert und konvergent. Bei mehr als der Hälfte der Aufgaben müssen die Kinder ihr Wissen anwenden und transferieren. Die Aufgaben sind fast alle von einer einfachen sprachlogischen Komplexität. Etwa die Hälfte der Aufgaben stammt aus dem Themenbuch zwei des Lehrmittels (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), etwa ein Drittel aus dem Arbeitsheft zwei, die restlichen Aufgaben sind selbst erstellt oder stammen aus anderen Lehrmitteln.

Die Analyse des Personalisierungspotenzials (Grad der Differenzierung und Offenheit der Aufgaben) ergibt, dass es sich bei den eingesetzten Aufgaben um eine Sammlung von „Paralleldifferenzierenden Aufgaben“ für das tiefste Leistungsniveau III handelt. Bei fast 80% der Aufgaben handelt es sich um definierte Aufgabenvarianten, welche den Lernenden ihrem Lernstand entsprechend zugeteilt werden. „Gestuft differenzierende“ Aufgaben, welche den

Lernenden erlauben, in einem Thema unterschiedlich weit vorzustoßen (z. B. „Blütenaufgaben“ mit steigendem Offenheitsgrad) sind selten, wie die Codierung der Offenheit der Aufgaben ergeben hat (circa 14 % ungenau definierte Aufgaben). Die Aufgabenanalysen zeigen ausserdem, dass keine „natürlich differenzierenden Aufgaben“ (gleiche Fragen, Umfang und Tiefe der Bearbeitung werden selbst gewählt) eingesetzt werden.

*Schüler*innenlösungen:* Die Mehrheit der Aufgaben wurde von Zielschüler B1 vollständig gelöst. Rund ein Drittel wurde gar nicht gelöst und nur ein kleiner Teil wurde teilweise gelöst. Von den gelösten Aufgaben waren fast alle richtig und etwas mehr als ein Drittel aller Aufgaben hatte ein Resultat aber keinen Lösungsweg.

Zielschüler B2 löste die Mehrheit der Aufgaben vollständig, etwas weniger als die Hälfte löste er gar nicht und einen ganz kleinen Teil nur teilweise. Die meisten Aufgaben löste er fehlerlos und bei der Mehrzahl der Fehler handelte es sich um Fehler beim Operieren sowie Operieren und Benennen. Ausserdem gab es fähigkeitsbasierte Fehler. Etwas weniger als die Hälfte der Aufgaben wurde mit Resultat aber ohne Lösungsweg gelöst.

Von Zielschülerin 3 wurde etwas mehr als die Hälfte der Aufgaben vollständig gelöst, etwas weniger als die Hälfte wurde gar nicht gelöst und nur ein kleiner Teil der Aufgaben wurde teilweise gelöst. Die Mehrheit der Aufgaben wurde fehlerlos gelöst, die häufigsten Fehler waren Fehler beim Operieren sowie Fehler bei den Masseinheiten. Rund ein Drittel aller Aufgaben hatte ein Resultat aber keinen Lösungsweg und bei wenigen Aufgaben war fragmentarisch ein Lösungsweg vorhanden.

Unterrichtsorganisation und Lernzeitnutzung: Bei der Basiscodierung der Videos (Basiscodierung des Unterrichts) zeigte sich, dass die Sozialform an Tag 1 je zur Hälfte aus Niveaugruppe und Mix bestand. Dabei wird die längste Zeit fragend-entwickelnd gearbeitet und es wird viel in die Verarbeitung investiert. Ein kleiner Teil der Lernzeit ist der Exploration gewidmet. Mehr als die Hälfte der Zeit sind die Kinder mit der Bearbeitung von Aufgaben beschäftigt, die restliche Zeit beteiligen sie sich am Unterrichtsgespräch. An Tag 2 besteht der Unterricht fast ausschliesslich aus gemischter Sozialform und der Verarbeitung von Inhalten. Der Rest des Unterrichts ist charakterisiert durch fragend-entwickelndes Gespräch sowie Inputs der Lehrperson. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Aufgaben und beteiligen sich zeitweise am fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch oder hören zu.

Wie die Ergebnisse zeigen, schwankt die Lernzeitnutzung, also das Aufmerksamkeitsverhalten, inter- und intraindividuell. Ausserdem wird deutlich, dass das Aufmerksamkeitsverhalten in Input-Phasen bei allen Zielschüler*innen deutlich höher ist als in offeneren und

selbstorganisierten Lernphasen. In der Tabelle werden die prozentualen Teile übersichtshalber zusammengefasst:

Tabelle 37: Zusammenfassung Lernzeitnutzung aller Zielschüler*innen Schule B in Prozent

		ZS1	ZS2	ZS3
Off-task	Input		1.1	1.1
	seLa	14.8	21	1.3
Preparing on-task	Input	6.6	6.6	7.8
	seLa	15.6	12.4	15.1
On-task	Input	92	92.2	91.1
	seLa	69.5	66.6	83.6

Zielschüler 1 ist beim Input fast die ganze Lektion über mit den Aufgaben beschäftigt. Der kleine Teil der Lernzeit, den er mit preparing time-on-task verbringt, besteht aus einer einminütigen und einer zweiminütigen Sequenz im ersten Drittel der Stunde. Die Lehrperson besucht *Zielschüler 1* im Gegensatz zu *Zielschüler 2* und *Zielschülerin 3* wenig. An Tag 2 wechselt die Aufmerksamkeit deutlich häufiger. Die meiste Zeit verbringt der Schüler time-on-task, welche von eher vielen kurzen Sequenzen abgelöst wird, die zu gleichen Teilen off-task und preparing time-on-task sind. Die einzige längere time-on-task-Phase findet gegen Ende der Unterrichtssequenz statt, in dieser Sequenz wird er von der Lehrperson besucht.

Zielschüler 2 hat beim Input eine lange Phase, bei der er sich mit den Aufgaben beschäftigt. Diese time-on-task wird ausschliesslich durch eine kurze preparing time-on-task-Phase unterbrochen. Die Lehrperson kommt in eher regelmässigen Abständen und eher häufig bei *Zielschüler 2* vorbei. Die Nutzung der Lernzeit an Tag 2 besteht aus zwei langen time-on-task-Phasen. Zu Beginn findet sich mehrheitlich preparing time-on-task und zum Ende eine off-task-Phase.

Die Nutzung der Lernzeit von *Zielschülerin 3* ist fast durchgehend time-on-task. Bei der Lernzeitnutzung von *Zielschülerin 3* fällt auf, dass sie auch an Tag 2 lange und konstant an den Aufgaben arbeitet. Sie wird in der seLa an Tag zwei nie von der Lehrperson besucht.

*Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt:* Die Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt machte deutlich, dass die Interaktionen der Lehrperson mit den Lernenden zu 60 Prozent Elemente von Lernunterstützung beinhalten. Weitere 30 Prozent der codierten zeitlichen Anteile werden für die Organisation der Arbeit (allgemeine, ohne Bezug zum Lernstoff gemachte Aussagen, z. B. logistische Äusserungen, private Gespräche, Hinweise zur Sozialform und zur Sitzungsordnung, Hinweise zum

Vorgehen mit dem Arbeitsplan) eingesetzt. Es kommen sehr wenige Anteile an Klassenführung vor.

*Beschreibung der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen, Lernunterstützung:* Im dritten Analyseschritt der Videos wurden ausgewählte Interaktionen der Lernunterstützung narrativ beschrieben. Die Beschreibungen der Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen zeigen, dass die Lernenden Berechnungen am Zylinder bearbeitet haben. Alle drei ausgewählten Interaktionen lassen sich als „*On-the-fly assessments*“ bezeichnen. Die Lehrperson identifiziert dabei Fehlkonzeptionen und Verständnislücken, gibt Erklärungen und Hinweise zu den Arbeitsschritten der Lernenden. Zudem gibt es „*Planned-for-interaction assessment*“, bei dem die Lehrperson durch Frage-Antwort-Sequenzen diagnostische Hinweise zum Lernstand der Lernenden zu erhalten versucht.

Aus den Beschreibungen wird deutlich, dass die Lehrperson vor allem auf kognitiver Ebene unterstützt. Metakognitive, soziale oder motivationale Lernunterstützung finden in den ausgewählten Interaktionen nicht statt.

Die Beschreibungen ergeben folgendes Bild: Die Lehrperson geht die Aufgaben mit den Lernenden Schritt für Schritt durch. Sie steuert die Frage-Antwort-Sequenz durch gezieltes Nachfragen, durch Wiederholen von Bekanntem oder neu Erworbenem, sie verweist auf wichtige Rechenregeln und fasst Zwischenresultate zusammen.

An den richtigen Zwischenantworten bei den Frage-Antwort-Sequenzen zwischen Lehrperson und Lernenden lässt sich erkennen, dass die begleitenden Erklärungen und Hinweise der Lehrperson fachlich richtig sind. Die in hohem Mass steuernden und geschlossenen Erklärungen nehmen den Lernenden jedoch auch jede eigene Denkleistung ab. Wenn die Lernenden nicht sofort antworten, reagiert die Lehrperson relativ schnell mit direkten Erklärungen. Es mag sein, dass die Lehrperson die Dauer des Nachdenkens nicht aushält oder dass ihr Zeit und/oder Geduld fehlen. Möglich ist auch, dass die Lehrperson aufgrund fundierter Kenntnisse über die Schülerin erkennt, dass die Schülerin nicht in der Lage ist, die Rechnung selber zu lösen kann und deshalb eine eng-strukturierte Unterstützung anbietet.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Lehrperson die Lernenden häufiger zu eigenen Gedanken und Erklärungen auffordern könnte, um diese stärker für ihr eigenes Lernen zu motivieren. Die Forschung sieht Potenzial darin, Lernunterstützung nicht nur auf kognitiver Ebene, sondern auch auf metakognitiver, sozialer und motivationaler Ebene anzubieten. Die Lehrperson könnte versuchen, die Lernverantwortung vermehrt an die Lernenden zu übergeben und ihnen mehr Zeit zum Nachdenken zu geben.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION ZENTRALER BEFUNDE DER UNTERSUCHUNG

Personalisiertes Lernen, als Etikett für eine erweiterte, neue Lehr-Lernkultur, ist ein vielversprechender, aber auch anspruchsvoller Ansatz, um eine bessere Passung zwischen interindividuell unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Lernenden und Lernangeboten herzustellen und das Lernen aller Schülerinnen und Schüler zu fördern. Individualisiertes, schüleradaptiveres Lernen wird ins Zentrum gerückt mit dem Ziel, nebst Fachleistungen die Eigenverantwortlichkeit und die allgemeine Lernfähigkeit sowie weitere personale Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu stärken.

Wie die Forschung zeigt, erfüllen didaktische Ansätze, die der Leitidee der Personalisierung des Lernens zugeordnet werden können, die an sie gestellten Erwartungen nur bedingt. Methoden der Binnendifferenzierung und Individualisierung sind nicht zwangsläufig lernwirksam. Hattie (2009) fasst dies folgendermassen zusammen: Individualisierter Unterricht hat ein Potenzial zur Förderung des Lernens. Um dieses auszuschöpfen, reicht es aber nicht aus, die Methoden isoliert oder *irgendwie* einzusetzen. Vielmehr kommt es darauf an, *wie* sie eingesetzt werden. Lipowsky (2002) unterstreicht dies, wenn er festhält, dass nicht die Unterrichtsform, sondern deren zielgerechter Einsatz und kompetente Durchführung ausschlaggebend sind für die Qualität des Unterrichts.

Wie Forschungsbefunde zeigen, können folgende Rahmenbedingungen und Qualitätsmerkmale zu gelingendem Lernen unter der Leitidee einer Öffnung des Unterrichts führen: ein gutes Timing, eine hohe Passung und Qualität der Aufgabenstellungen, ein gutes Klassenklima, gute Angebote zur kognitiven und sozialen Schüleraktivierung mit Feedback, eine hohe Lehrerprofessionalität oder eine hohe Nutzung von individuellem Lernpotenzial und eine gewährleisteteste Verfügbarkeit umfassender Lernunterstützung v.a. für schwache Schülerinnen und Schüler. Insbesondere die Qualität bzw. die Tiefenstruktur des Unterrichts ist entscheidend (Lipowsky & Bleck, 2019; Reusser, 2019).

Im Sinne einer 'neuen' Lernkultur sollen Lernangebote und Inszenierungsformen möglichst passgenau auf individuelle Lernende abgestimmt sein und den individuellen Lernfortschritten adaptiv angepasst werden. Schule und Unterricht verfolgen unterschiedliche, sich nicht durchgehend harmonisierende Bildungsziele. Dabei besteht ein Zielkonflikt darin, dass zwar individuelles Lernen angestrebt wird, andererseits aber Heterogenität auf ein solches Mass begrenzt wird, dass Lernen nach wie vor in homogenen Lerngruppen stattfinden kann (Wischer & Trautmann, 2010, S. 34). Ein weiterer Zielkonflikt zeigt sich darin, dass von den

Lehrpersonen die Berücksichtigung der Individualität aller Lernenden gefordert wird, obwohl der Unterricht für grössere Lerngruppen organisiert wird. Aus der Vergrößerung der Lerngruppen und einer wachsenden Heterogenität der Schülerschaft ergibt sich ein bedeutsames Ressourcenproblem. Mit diesen Zielkonflikten dürften auch die am perLen- resp. perLa-Projekt beteiligten Fallschulen konfrontiert sein.

Da es grosse Unterschiede bei der Umsetzung personalisierter Lernkonzepte und demzufolge auch differenzielle Effekte bei deren Wirkungen gibt (vgl. Altrichter et al., 2009, S. 345), werden in den vorliegenden Fallstudien auch dokumentierte Ergebnisse und Beobachtungen zu schulpädagogischen Qualitätsmerkmalen berichtet. Es stand das Ziel im Zentrum, die beiden Schulen und deren Unterricht mit dazugehörigen Aspekten zu beschreiben. Dazu wurden strukturelle und pädagogische Merkmale, Aufgabenkultur, Lehr-Lernkultur und Lernunterstützungskultur untersucht. In diesem Zusammenhang wurde folgende Forschungsfrage bearbeitet: *Welche Qualitätsmerkmale des Unterrichts, bezogen auf Angebot und Nutzung, lassen sich in zwei Schulen mit personalisierten Lernkonzepten beobachten?*

Daraus wurden Teilfragen abgeleitet:

- *Schulkultur*: Welche strukturellen und pädagogischen Merkmale zeigen sich auf Schulebene in den beiden Fallschulen?
- *Aufgabenkultur*: Welches mathematische Aufgabenangebot lässt sich beobachten und wie wird es von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Lehr-Lernkultur*: Welche Lerngelgenheiten werden ermöglicht und wie wird die Lernzeit von den Zielschüler*innen genutzt?
- *Lernunterstützungskultur*: Wie erfolgt die Steuerung und Lernunterstützung und wie nutzen die Lernenden die Unterstützung?

Die Analysen machen deutlich, dass beide Schulen ihre *‘eigene personalisierte Schule’* etabliert haben. Im Einklang mit den theoretischen Befunden setzen beide Schulen *Kerndimensionen des personalisierten Lernens* mit unterschiedlichen Akzentuierungen und Schwerpunktsetzungen um (vgl. Dimensionen des personalisierten Lernens bei Reusser, 2015). In Übereinstimmung mit den bisherigen empirischen Befunden zu personalisiertem Lernen (siehe Forschungsstand Kap. 2.4) orientieren sich beide Schulen am individuellen Lernstand der Lernenden. Sie passen gemeinsam mit den einzelnen Lernenden die Unterrichtsangebote an die personalen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler an, sie fördern den Aufbau von personalen und sozialen Kompetenzen der Lernenden und sie ermöglichen selbstgesteuertes Lernen auf eigenen Wegen. Die individuelle Lernunterstützung macht einen wichtigen Teil der Lehr-Lernkulturen beider Schulen aus.

Nachfolgend werden zentraler Ergebnisse der Untersuchung zu den Forschungsfragen zusammengefasst und diskutiert. Zuerst werden Ergebnisse zu strukturellen und pädagogischen Merkmalen der beiden Schulen diskutiert (Kap. 6.1.). Anschliessend werden Ergebnisse zu Merkmalen der Lehr-Lernkultur berichtet (Kap. 6.2). Sodann wird die Aufgabenkultur im Mathematikunterricht charakterisiert (Kap. 6.3.). Schliesslich wird die Lernunterstützungskultur betrachtet (Kap. 6.4). Das Kapitel endet mit Schlussfolgerungen (Kap. 6.5).

6.1 STRUKTURELLE UND PÄDAGOGISCHE MERKMALE DER BEIDEN SCHULEN

Zur Beantwortung der ersten Teilfrage wurde untersucht, *welche strukturellen und pädagogischen Merkmale sich in den beiden Schulen mit personalisierten Lernkonzepten erkennen lassen*. Die Ergebnisse wurden mittels Dokumentenanalysen ermittelt und in Form von Schul-, Lehrpersonen- sowie Schüler*innenportraits dargestellt (vgl. Kap. 5.1.1 und Kap. 5.2.1). Die Daten wurden aus verschiedenen Quellen zusammengeführt, wobei es sich um Selbsteinschätzungen und Selbstbeschreibungen der Schulen, der beteiligten Lehrpersonen und Zielschüler*innen handelt.

Schule A ist eine stadtnahe gelegene öffentliche Schule, die bereits auf Erfahrungen während langjähriger Reformprozesse in Richtung personalisiertes Lernen verweisen kann. Die Schulleitung ist in dieser Hinsicht ausserordentlich engagiert und zeigt sich entschlossen, an der Weiterentwicklung personalisierter Lernkonzepte in der Region federführend mitzuwirken. Es gelingt der Schulleitung, ihre Lehr- und Lernanstalt gewissermassen als Vorzeigemodell und Weiterbildungsinstitution für personalisiertes Lernen in guter Vernetzung zu positionieren und auch in den Medien und der Öffentlichkeit entsprechend wahrgenommen zu werden. Der gegenseitige Austausch erfolgt bei Schule A mittels Vernetzung mit anderen Schulen sowie durch aktive Mitgliedschaft in verschiedenen Netzwerken. Der Austausch mit anderen Lehrpersonen erfolgt u. a. auch durch Besuche von anderen Schulkollegien aus dem In- und Ausland. Die Schulleitung bemüht sich, die Teilnahme an relevanten Fachsymposien, Tagungen und Anlässen aller Art zu organisieren, um dem Lehrkörper Austauschmöglichkeiten und Kommunikation mit anderen Lehrpersonen, die sich mit personalisiertem Lernen beschäftigen, zu ermöglichen.

Die Lernenden sind in jahrgangsdurchmischte Klassen mit mehreren Abteilungen und Anforderungsstufen aufgeteilt. Als prioritär wird von der Schule A beschrieben, Schülerinnen

und Schüler dahingehend anzuleiten, selbst die Verantwortung für die Gestaltung ihres eigenen Lebens zu übernehmen.

Wie nun allerdings mit Herausforderungen der Unterrichtsgestaltung, Individualisierung, Zusammenarbeit im Kollegium oder Arbeit mit digitalen Medien umgegangen wird, variiert nach Auffassung der involvierten Lehrpersonen stark. Auch die (Selbst-)Einschätzungen der Zielschüler*innen zum Verhalten im Unterricht, zu wahrgenommener Unterstützung der Lehrpersonen, zu Differenzierung, Klassenklima oder Arbeit am Computer unterscheiden sich deutlich.

Die *Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits von Schule A* lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

- Wichtigstes Ziel von *Lehrperson A1* ist nach eigener Angabe die Förderung des selbstständigen Lernens. Dies trainiert sie mittels verschiedener Unterrichtsformen wie Plan- und Werkstattarbeit, Freiarbeit, Arbeit in Lernpartnerschaften und auch der individuellen Stillarbeit. Sie betont, dass ihr soziales Lernen wichtig sei. Auch erachtet sie die Planung des eigenen Lernens durch die Schülerinnen und Schüler als besonders bedeutsam, wobei sie aber nicht regelmässig kontrolliert, ob individuelle Pläne vorliegen.
- *Lehrperson A2* ist es ein Anliegen, die Arbeitshaltung und die Selbstverantwortung der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Sie setzt mit der Klasse oft Planarbeit ein. Während der Arbeit gibt die Lehrperson individuelle Hilfestellungen. Sich zurückzuhalten und den Lernenden zuerst eigene Versuche zu ermöglichen, fällt der Lehrperson nach eigenen Angaben nicht immer leicht. Durch Nachfragen und Kontrollen verschafft sie sich ein Bild darüber, ob die Schülerinnen und Schüler den Stoff verstanden haben. Das Lernjournal der Lernenden schaut die Lehrperson ausschliesslich an den Coaching-Gesprächen an, um zu prüfen, ob individuelle Lernplanung stattfindet.
- *Zielschüler A1* arbeitet jeden Tag mit dem Wochenplan im Lernatelier, wofür er sich die Zeit selber einteilen kann. In sein Lernjournal schreibt er selten, macht kaum Zeitpläne und überprüft diese auch nicht, denn Zeitplanung ist ihm eher nicht wichtig. Die Arbeiten korrigiert er meistens selbst. Nach Aussage des Zielschülers nehmen sich die Lehrpersonen Zeit, unklare Dinge zu erklären und verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.
- *Zielschülerin A2* weiss oftmals nicht genau, mit welcher Aufgabe sie beginnen soll. Sie plant nicht gerne und dokumentiert wenig im Lernjournal. Die Schülerin schätzt es, dass Lehrpersonen mit ihr Ziele besprechen und überprüfen.
- *Zielschülerin A3* ist der Meinung, dass sie in der Schule eher viel neues Wissen erlangen kann. Es ist ihr wichtig, verschiedene Lernmöglichkeiten auszuprobieren und sie freut sich über Lernerfolge. Sie schätzt es, dass sie sich bei der Lehrperson Hilfe holen und Arbeiten mit ihr besprechen kann. Für schwierige Aufgaben schreibt sich die Schülerin einen Plan. Ins Lernjournal schreibt sie jedoch praktisch nie. Vom Lärmpegel fühlt sie sich oftmals gestört beim konzentrierten Arbeiten.

Die ebenfalls öffentliche *Schule B* ist im Vergleich zu Schule A eine kleine Gesamtschule im ländlichen Bereich mit einer durchschnittlichen Klassengröße von 10 bis 15 Schülerinnen und Schülern. Der Lehrkörper der Schule B hat das Weiterbildungsangebot von Schule A zu personalisiertem Lernen besucht, ehe ein neues Schulleitbild entwickelt wurde. Die mit insgesamt etwas über 100 Schülerinnen und Schülern überschaubare Schulgemeinschaft wird von der Schulleitung vom Kindergarten über die Primarschule bis hin zur Orientierungsschule als pädagogische Einheit betrachtet.

Auch die Schulleitung von Schule B unterhält Vernetzungsaktivitäten mit anderen Schulzentren und tauscht sich zur Qualitätsentwicklung mit verschiedenen Hochschulen aus.

In Schule B wird stark personalisiert, unter anderem durch die Schwerpunktsetzung auf selbstorganisiertes Lernen und durch die Rhythmisierung des Unterrichts in Input-Sequenzen und Phasen der selbstständigen Lernarbeit. Das selbstständige Planen des Lernens durch die Lernenden steht im Vordergrund, wobei die Lernenden im Lernjournal täglich ihre Ziele und Arbeitsschritte dokumentieren und überprüfen. Die Lehrpersonen ihrerseits überprüfen die Einträge der Lernenden ebenfalls täglich.

Die *Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits von Schule B* ergeben Folgendes:

- *Lehrperson B* sagt über sich, dass sie den Schülerinnen und Schülern jederzeit als Ansprechperson zur Verfügung steht. Sie möchte den Schülerinnen und Schülern dabei helfen, den Lernstoff in angemessene Portionen aufzuteilen und die Lern- und Arbeitsprozesse zu planen. Zudem berichtet sie, dass sie den Lernenden hilft, den Lernprozess zu kontrollieren und schwierige Aufgaben zu lösen. Sie ist der Ansicht, dass Kinder besser lernen, wenn sie ihr Lernen selbst steuern und ihre Lernwege selbst bestimmen können. Der Unterricht umfasst viel Planarbeit, Arbeit mit einem Lernjournal und Arbeit in Lernpartnerschaften. Dazu bietet die Lehrperson individuelles fachliches Lerncoaching und Lernberatung an. Die individuellen Lernziele und Arbeitsschritte werden von den Lernenden im Lernjournal festgehalten und täglich von der Lehrperson überprüft.
- *Zielschüler B1* arbeitet oft für sich allein mit dem Aufgabenplan. Unterstützung durch die Lehrperson braucht er selten. Beim Lernen fühlt er sich frei bezüglich Zeitmanagement, Wahl der Sozialform und Art der Aufgabebearbeitung. Nach Selbstangaben schreibt er fast jeden Tag in sein Lernjournal und erstellt täglich einen Plan über sein Vorgehen.
- *Zielschüler B2* widmet sich gerne schwierigen Aufgaben, welche er vorzugsweise in selbstständiger Lernarbeit löst. Seinen Angaben zufolge arbeitet er im Unterricht mit seinem Lernplan und schreibt fast täglich in sein Lernjournal. Dort beschreibt er sein Vorgehen, welches er einzuhalten versucht und später reflektiert. Am besten lernt er nach eigenen Angaben einerseits, wenn er selbst ausprobieren kann und andererseits, wenn er gezielte Anleitung der Lehrperson erhält.
- *Zielschülerin B3* gibt an, meist für sich allein mit ihrem Lernplan zu arbeiten und fast täglich in ihr Lernjournal zu schreiben. Beim Lernen kann sie die Zeit und den Lernort selbst bestimmen, die Themenwahl übernimmt allerdings die Lehrperson. Nach Aussage der

Zielschülerin ist der Lärmpegel eher niedrig, so dass sie konzentriert arbeiten kann. Sie berichtet, dass sich die Lehrperson Zeit für sie nimmt und ihr Tipps fürs Lernen gibt.

Insgesamt widerspiegeln die Schul-, Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits beider Schulen zentrale Gelingensaspekte lernender Organisationen (vgl. Kap. 2.3): Es herrschen positive Rahmenbedingungen und Lehrende wie Lernende verfügen über vergleichsweise grosse Handlungsspielräume. In den Lehrpersonenportraits zeigen sich das hohe Engagement der beteiligten Lehrpersonen und die Bereitschaft zu Veränderungen sowie deren starke Identifikation mit der eigenen Schule.

Beiden Schulen ist gemeinsam, dass sie seit einigen Jahren traditionelle Strukturen aufgebrochen haben. Sie weichen von klassischen Formen der Unterrichts- und Lernorganisation ab, indem der Unterricht zu einem grossen Teil nicht mehr in Klassen oder Stammklassen, sondern in jahrgangs- oder niveauübergreifenden Lerngruppen stattfindet (Stebler et al., 2016). Durch das Aufbrechen traditioneller Strukturen und das hohe Engagement aller Beteiligten für ein gemeinsames Ziel konnte in den beiden untersuchten Schulen eine Entwicklung hin zu einem verstärkt personalisierten Unterricht stattfinden. Die Schuldokumentationen zeigen, dass die beiden untersuchten Schulen Kerndimensionen des personalisierten Lernens mit unterschiedlichen Akzentuierungen und Schwerpunkten umsetzen (vgl. Dimensionen des personalisierten Lernens bei Reusser et al., 2015). Die Schwerpunktsetzung auf massgeschneidertes Lehren und Lernen widerspiegelt sich in den Schul-, Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits. Übereinstimmende Aussagen der befragten Lehrpersonen und der Schülerinnen und Schüler bestätigen, dass die Förderung des selbstgesteuerten und eigenaktiven Lernens mit Verantwortungsübernahme für die Planung des Lernens sowie die Entfaltung der eigenen Persönlichkeit im Zentrum der Schul- und Unterrichtskultur stehen.

Beide Schulen haben räumliche Veränderungen im Schulhaus vorgenommen: es gibt Gruppentische, Lernateliers für selbstständige Lernphasen, spezielle Hilfs- oder Ampelsysteme, Rückzugsorte für individuelle Arbeiten oder Gruppenarbeiten. Diese räumlichen Veränderungen stellen äussere Rahmenbedingungen dar, die für sich noch nicht für ein nachhaltigeres Lernen oder tieferes Verstehen sorgen. Sinnvollerweise muss auch an der Tiefenstruktur und der Mikroebene des Unterrichts gearbeitet werden (Lipowsky & Lotz, 2015). Mit diesem Ziel werden unter anderem Lernzeiten umgestaltet: In traditionellen resp. offenen Unterrichtsgefässen gibt es geführte und offene Unterrichtsphasen. Ausserdem wird in beiden Schulen das selbstorganisierte Lernen grossgeschrieben. Den drei befragten

Lehrpersonen der beiden Schulen ist es wichtig, die Lernenden lernstandsbezogen zu fördern und zu unterstützen. Dabei geht von den Lehrpersonen grundsätzlich eine hohe Bereitschaft aus, jederzeit Hilfe und individuelle Unterstützung anzubieten. Die Schüler*innenportraits widerspiegeln unterschiedliche Leistungsbereitschaften, Leistungsmöglichkeiten (vgl. Zeugnisnoten und Klassenscockpit-Ergebnisse) und Schulmotivationen bei den Lernenden. Diese Befunde verdeutlichen, dass Unterrichtswirkungen stark beeinflusst werden vom Zusammenspiel zwischen dem Angebot und den schülerseitigen Nutzungsmöglichkeiten.

Die Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits lassen erkennen, dass die Aussagen der Lehrpersonen bezüglich der berichteten Themen insgesamt sehr gut mit denjenigen der Zielschüler*innen übereinstimmen. So erleben die Lernenden häufig individuelle Hilfestellungen der Lehrpersonen und empfinden diese als nützlich und aufbauend. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Lernenden den Unterricht so wahrnehmen, wie es sich die Lehrpersonen auch zum Ziel setzen, ihn zu erteilen.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Lehrpersonen das Planen und Dokumentieren mittels eines Lernjournals als äusserst wichtig empfinden. Hier zeigen sich grosse Unterschiede bei der Nutzung seitens der Schülerinnen und Schüler: In Schule A berichten die Lernenden davon, dass sie nicht gerne planen und ihre Lernschritte fast nie im Lernjournal festhalten. Bei Schule B wird deutlich, dass die Lernenden ihre Tätigkeiten täglich organisieren, dokumentieren und reflektieren. Während die Einträge in Schule B von der Lehrperson täglich kontrolliert werden, werden die Lernjournale in Schule A ausschliesslich anlässlich der dreiwöchentlichen Coaching-Gespräche konsultiert. Bei Schule A bestünde diesbezüglich Potenzial, selbstorganisiertes Planen und Dokumentieren seitens Lernenden durch einen gezielteren Einsatz der Lernjournale und deren regelmässige Kontrollen durch die Lehrpersonen zu fördern.

In beiden Schulen wird offensichtlich, dass zwar der Wille der Lehrpersonen besteht, vermehrt Wahlfreiheiten zuzugestehen, dass dies dann jedoch nur sehr begrenzt umgesetzt wird. Aus den Schulportraits sowie den Analysen zur Aufgabenkultur der beiden Schulen wird deutlich, dass Themen und Arbeitsweisen für die Schülerinnen und Schüler noch eher eng vorgegeben werden und wenig Autonomiespielräume bestehen. Die Lernenden berichten dazu passend, dass sie gerne nach Vorgaben der Lehrperson arbeiten. Die von den Lehrpersonen gemachten engmaschigen Vorgaben verringern für die Lernenden zwar den Aufwand eigenen Denkens und Strukturierens, jedoch werden sie dadurch auch an der Übernahme der Verantwortung für ihr eigenes Lernen und selbstorganisiertem, selbstgesteuertem Lernen gehindert. Es kann

mithin festgehalten werden, dass die Lehrpersonen noch stärker versuchen könnten, die Verantwortung für das Lernen an die Lernenden zu übertragen, indem sie weniger Vorgaben machen oder offenere Zugangsweisen zu Lerninhalten sowie grössere Autonomiespielräume ermöglichen.

6.2 LEHR-LERNKULTUR

Forschungsleitende Frage zur Lehr-Lernkultur war: *Welche Lerngelgenheiten werden ermöglicht und wie wird die Lernzeit von den Zielschüler*innen genutzt?* Um dies zu untersuchen, wurden Videoanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse zu Unterrichtsgestaltung und Lernzeitnutzung werden in den folgenden Abschnitten zusammengefasst.

Forschungsergebnisse zu geführtem und auch zu offenem Unterrichtsformen zeigen ein vielschichtiges Bild (z. B. Bohl et al., 2011; Hattie, 2009). Eine Zusammenschau der Ergebnisse zeigt, dass nicht die Unterrichtsformen per se, sondern deren systematischer, konfigurierter Einsatz und deren fachkundige Ausführung mit Blick auf Lernzuwachs seitens der einzelnen Schülerinnen und Schüler entscheidend ist (Pauli & Reusser, 2000). Eine geschickte Verschränkung von lehrergesteuerten Unterrichtsphasen mit schülerorientierten Unterrichtsformen entscheidet über das Gelingen von Lernprozessen. In Anlehnung an die vorliegenden Forschungsbefunde geben sich beide Schulen überzeugt davon, dass die Kombination von geführtem Fachunterricht und Phasen der selbstständigen Lernarbeit eine gezielte Förderung ermöglicht (vgl. z. B. Lipowsky, 2006). Wie aus den vorliegenden Schuldokumenten und Selbstangaben von Schulleitungen und Lehrpersonen hervorgeht, steht der Input-Unterricht für einen traditionellen instruktionalen Fachunterricht, bei dem (mathematische) Inhalte eingeführt und erklärt werden. In den anschliessenden Phasen der selbstständigen Lernarbeit (u. a. Lernatelier, Lernlandschaft, individueller Unterricht) sollen dazu Aufgaben gelöst werden. Die Ergebnisse der Videoanalysen machen allerdings deutlich, dass Input-Phasen wenig für direkt-instruktionalen Unterricht genutzt werden. Auch in Input-Phasen finden sich vor allem selbstständige Arbeits- und Vertiefungsphasen.

Die dargelegte Forschungsbilanz zum Konzept der Direkten Instruktion (z. B. Hattie, 2009) unterstreicht die Wichtigkeit, Input-Phasen gezielter für thematische Einführungen oder fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräche zu nutzen. Durch strukturiertes, direkt-instruktionales Initiieren, Aufzeigen und Erklären könnten Lernende dazu angeregt werden, entsprechendes Vorwissen und vor allem auch Ordnungsstrukturen zu mobilisieren, um Wissen effektiv zu verarbeiten. Vor allem schwächere Lernende brauchen solche Ordnungsstrukturen

und kognitive Landkarten, ausserdem aber auch (noch) mehr Anleitung. Indem die beiden Schulen Input- und seLa-Phasen bedacht kombinieren, sorgen sie dafür, dass auch die mathematisch schwächeren SuS binreichend strukturierte Lerngelegenheiten haben. Die Tatsache, dass 5 der 6 Zielschüler*innen die Lernzeit in den seLa-Phasen aktiv nutzen, zeigt, dass die Lernenden ihr Lernen bedarfsgerecht selbst steuern können, bzw. die Lernangebote von den meisten Zielschüler*innen genutzt werden können. Strukturen und Inhalte des Mathematikunterrichts scheinen für die meisten Lernenden zu passen.

Verschiedene Befragungsdaten (Projekt perLen, 2013, 2015 und Projekt perLa, 2016) verweisen darauf, dass neben individuellen Schüler*innenarbeitsphasen auch Gruppenunterricht stattfindet. Es könnte also erwartet werden, dass ein erhöhter Anteil des Unterrichts aus *Gruppen- oder Partnerarbeiten* besteht. Die vorliegenden Videoanalysen zeigen aber, dass sowohl Input-Phasen als auch Phasen der selbstständigen Lernarbeit vornehmlich aus Einzelarbeit und nur zu einem geringen Anteil aus Partnerarbeit bestehen. *In beiden Schulen wird eher nebeneinander als miteinander gearbeitet.* In beiden Schulen findet vor allem die Sozialform „Mix“ (selbstaussgewählte Arbeitsform oder von der Lehrperson zugewiesene Arbeit) Anwendung. Die Lernenden wählen offenbar also meistens Einzelarbeit. Das könnte u. a. daran liegen, dass die Lernenden an ihren personalisierten Arbeitsplänen arbeiten und somit nicht zwangsläufig zur gleichen Zeit dieselben Aufgaben lösen. Die Befunde zur Einzelarbeit als der dominierenden Arbeitsform im individualisierten Unterricht decken sich mit den Ergebnissen aus anderen Studien (z. B. Bohl et al., 2012; Breidenstein & Huf, 2009; Hahn, et al., 2016). Lipowsky und Lotz (2015) weisen in diesem Zusammenhang auf einen Zielkonflikt beim individualisierten Lernen hin: Eine exzessive Individualisierung kann zu Vereinzelung führen. Im Extremfall käme dies einer Kultivierung von Individualismus gleich, sofern als Gegenpol nicht gezielt Formen des Lernens voneinander und miteinander etabliert werden. Vertiefte Lernprozesse finden jedoch häufig in sozialen Kontexten und in der Auseinandersetzung mit Anregungen von Mitschülern und anderen Bezugspersonen statt.

Wie die weiteren Videoanalysen (Event-basierte Codierung von Organisation, Klassenführung und Lernunterstützung) zeigen, nimmt in Schule A die Arbeitsorganisation (47 Prozent im geführten Input-Unterricht, 44 Prozent bei der selbstständigen Lernarbeit Tag 1 und sogar 73 Prozent bei der selbstständigen Lernarbeit Tag 2) einen beträchtlichen Teil der Zeit in Anspruch. Arbeitsorganisatorische Anteile (z. B. allgemeine, ohne Bezug zum Lernstoff gemachte Aussagen, logistische Äusserungen, private Gespräche, Hinweise zur Sozialform und zur Sitzordnung, Hinweise zum Vorgehen mit dem Arbeitsplan u. ä.) sind in Phasen der

selbstständigen Lernarbeit in Schule A also hoch. In Schule B nimmt Organisation an beiden Tagen einen deutlich kleineren Anteil der gesamten Zeit ein (jeweils circa 30 % an beiden Tagen).

Diese Befunde decken sich mit denjenigen zum individualisierenden Unterricht in der Grundschule, dass sich nämlich die Lehrpersonen in einem individualisierenden, dezentrierten Unterricht teils stärker auf die *formale Organisation* des Unterrichts als auf inhaltliche Prozesse konzentrieren (z. B. Rabenstein et al., 2018; Breidenstein & Rademacher, 2017). Lipowsky (2002) schreibt, dass (vor allem auch) in offenen Lernsituationen anzustreben wäre, eigenständiges Denken und tiefe Auseinandersetzungen mit Inhalten zu ermöglichen. *Arbeitsorganisatorisches* (z. B. wer korrigiert was, wie und womit; wo lege ich fertige Arbeitsmaterialien hin etc.) sollte oft und sorgfältig eingeführt und ritualisiert werden, so dass organisatorische Abläufe, vor allem in Phasen der selbstständigen Lernarbeit, reibungslos verlaufen können. Fragen oder Antworten zur Arbeitsorganisation sollten möglichst kurz erfolgen, um möglichst langes, vertieftes, inhaltliches Arbeiten zu ermöglichen.

In der Unterrichtsforschung interessiert im Zusammenhang mit der Nutzung von Lerngelegenheiten insbesondere die Nutzung der Lernzeit. Mit aktiver Lernzeit wird jenes Zeitmass bezeichnet, das angibt, wie lange Lernende sich bewusst konkreten Lerninhalten widmen (Helmke, 2007). Befunde zur Lernzeitnutzung im individualisierenden Unterricht zeigen, dass sich die Verantwortung des Lernens bei individualisierenden Unterrichtsformen auf Schülerinnen und Schüler verschiebt. Lernende übernehmen die Gestaltung des Lernprozesses vermehrt selbst. Dabei verschiebt sich auch die Verantwortlichkeit für die Nutzung der Lernzeit auf die Lernenden, die Zeitfenster in individuellen Arbeitsprozessen zunehmend selbstständig füllen müssen (Breidenstein & Rademacher, 2013).

Detaillierte Analysen zur Lernzeitnutzung der Zielschüler*innen beider Schulen, welche in dieser Studie vornehmlich durch den Einsatz von Kopfkameras möglich wurden, zeigen erhebliche inter- und intraindividuelle Unterschiede bei der Art der Nutzung der Lernzeit durch die Zielschüler*innen, die in Mathematik der tiefsten Anforderungsstufe des Jahrgangs (Schule A) bzw. der Sekundarabteilung (Schule B) zugeteilt sind:

- *Zielschüler A1* zeigt eine hohe Lernzeitnutzung in der Input-Phase. Er hat in der selbstständigen Lernarbeit jedoch Mühe, sich auf die Aufgabe zu konzentrieren und wird in diesen Phasen kaum von der Lehrperson adressiert.
- *Zielschülerin A2* hat in den seLa-Phasen einen höheren «time-on-task» Anteil als in der Input-Phase. Die Lehrperson kümmert sich erheblich mehr um Zielschülerin A2 als um andere

Lernende. Möglicherweise ist dies so, weil die Zielschülerin Unsicherheiten aufweist und nachfragt, wenn etwas unklar ist.

- *Zielschülerin A3* benötigt eher viel Vorbereitungszeit, bevor sie mit der Bearbeitung der Aufgabe beginnt. Ihre aktive Lernzeit ist in den seLa-Phasen insgesamt jedoch höher als in der Inputphase. Die Lernzeitnutzung von Zielschülerin A3 schwankt beträchtlich innerhalb der Phasen.
- *Zielschüler B1* ist beim Input fast die ganze Lektion über mit den Aufgaben befasst. Nur insgesamt drei Minuten braucht er für «preparing time-on-task». Die Lehrperson kontaktiert den Zielschüler 1 im Gegensatz zu Zielschüler 2 und Zielschülerin 3 selten. Die Aufmerksamkeit des Zielschülers fluktuiert am Tag 2 in der seLa-Phase. Obwohl er mehrheitlich «on-task» ist, werden diese Phasen durch sehr vielen kurzen Sequenzen von «preparing time-on-task» und «off-task» unterbrochen.
- *Zielschüler B2* ist in der Input- wie in der seLa-Phase vorwiegend «on-tas». Die Lehrperson kontaktiert Zielschüler B2 in beiden Phasen häufig, aber kurz.
- *Zielschülerin B3* ist, abgesehen von zwei Wechseln zu «preparing time-on-task», über die ganze Input- und die seLa-Phase hinweg «on-task». Auch Zielschülerin B3 wird in dieser Zeit mehrmals von der Lehrperson kontaktiert.

Die Videoanalysen, welche u. a. einen Einblick in die Lernzeitnutzung von sechs in Mathematik eher leistungsschwachen Zielschüler*innen geben, verweisen auf erhebliche inter- und intraindividuelle Unterschiede bei der Art der Nutzung der Lernzeit. Die Ergebnisse zeigen, dass vier der sechs Zielschüler*innen in Phasen der selbstständigen Lernarbeit weniger lange mit Lerngegenständen beschäftigt sind als in Input-Phasen, in denen sich die Lehrperson in kleineren Niveaugruppen intensiver mit ihnen beschäftigt. Es scheint für Lehrpersonen sehr anspruchsvoll zu sein, sich im geöffneten Unterricht um alle Lernenden gleichzeitig zu kümmern und darauf zu achten, dass alle die Lernzeit möglichst aktiv nutzen. Diese Schwierigkeit gründet allenfalls darin, dass sich die Lehrpersonen teilweise länger um Bedürfnisse Einzelner kümmern müssen und so nicht allen Lernenden gleichermassen gerecht werden.

Ausserdem bestätigen die Befunde der Videoanalysen Ergebnisse aus anderen Studien, welche unterstreichen, dass die Schülerinnen und Schüler je nach Lernvoraussetzungen in unterschiedlicher Weise von offenen Lernsituationen profitieren. Die vereinzelt tiefen Werte der Lernzeitnutzung (v.a. ZSA1) resp. hohe Anteile vorbereitender Tätigkeiten (ZSA2 und ZSA3) können mit (implizit oder explizit) motivationalen Charakteristika oder dem tiefen Leistungspotenzial der Lernenden zusammenhängen. Konzentrationsschwächere Lernende im Grundschulalter können ein hohes Mass an Offenheit weniger gezielt nutzen (Lipowsky, 1999). Sie brechen Arbeitsphasen früher ab und haben Schwierigkeiten, ihr Lernen zu organisieren.

Diese Befunde legen nahe, dass vor allem konzentrationschwache Lernende sowohl in Input-Phasen als auch in selbstorganisierteren Settings mehr Strukturierung, Unterstützung und individuelle Begleitung benötigen.

Durch eine sorgfältige Planung des Unterrichtsverlaufs, eine störungsfreie Klassenführung, eine gute Lernbegleitung, durch gute Aufgabenstellungen und durch die Berücksichtigung einzelner Bedürfnisse und Lernpräferenzen könnte die Lernzeitnutzung in geführten und offenen Lernphasen optimiert werden.

6.3 AUFGABENKULTUR IM MATHEMATIKUNTERRICHT

Bei der Teilfrage zur Aufgabenkultur interessierte, *welches mathematische Aufgabenangebot sich in den zwei Schulen findet und wie dieses von den Zielschüler*innen genutzt wird.*

Zum einen wurden die inhaltlich-fachliche Ausgestaltung sowie das Personalisierungspotenzial der Aufgaben mittels einer kategorialen Codierung der Aufgaben untersucht. Zum anderen interessierte, wie die Lernenden das Aufgabenangebot nutzen, dabei wurden auch die Schüler*innenlösungen mittels kategorialer Codierung ausgewertet.

Aufgabenangebot Schule A: Sämtliche Aufgaben der Schule A entstammen dem obligatorischen Lehrmittel (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich). Die Analyse zeigt, dass die Aufgaben mehrheitlich prozedurales Wissen abrufen. Dieses umfasst nicht verbalisierbares Handlungswissen und reicht von basalen Verhaltensweisen (Aussprache) bis hin zu komplexen, hierarchisch aufgebauten Routinen und Handlungsmustern. Faktenwissen wird zur Lösung von circa 10 Prozent der Aufgaben benötigt. Bei circa 9 Prozent der Aufgaben ist konzeptuelles Wissen erforderlich. Bei 5 Prozent der Aufgaben muss metakognitives Wissen angewendet werden. Dieses umschließt die Fähigkeit, den eigenen Lernprozess zu steuern (Monitoringstrategien) und Informationsverarbeitungsstrategien sowie Problemlösestrategien anzuwenden.

In den meisten Aufgaben (75.5 Prozent) müssen die Kinder ihr Wissen anwenden und transferieren, d.h. sie müssen Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen nutzen oder Neues mit Bekanntem in Beziehung setzen. Es geht ausserdem darum, Analogien zu bilden, in Sach-Situationen mathematisch zu operieren oder fachbedeutsames Wissen und Fähigkeiten zu aktivieren. 10 Prozent der Aufgaben erfordern zu ihrer Lösung, Wissen zu reproduzieren (Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen) oder zu analysieren und zu synthetisieren (Sachverhalte in einzelne Elemente gliedern, die Beziehungen

zwischen Elementen aufdecken und Strukturmerkmale herausfinden). Viele Aufgaben verlangen nur einen Lösungsschritt, haben Lebensweltbezug und sind einfach zu verstehen. Fast alle Aufgaben sind vorgesehen für Einzelarbeit.

Die Analyse des *Personalisierungspotenzials* (Grad der Differenzierung und Offenheit der Aufgaben) ergibt folgendes Bild: Bei den eingesetzten Aufgaben handelt es sich um eine Sammlung von „paralleldifferenzierenden Aufgaben“ für das tiefste Leistungsniveau III. Fast 80% der Aufgaben sind definierte Aufgabenvarianten, welche den Lernenden entsprechend ihres Lernstandes zugeteilt werden.

Aufgabennutzung Schule A: Die Aufgaben wurden je nach Zielschüler*in sehr unterschiedlich gelöst. Es gibt ein breites Spektrum, ob Aufgaben vollständig, teilweise oder gar nicht gelöst wurden. Auffällig ist, *dass durchschnittlich nur etwa die Hälfte des Aufgabenangebotes tatsächlich bearbeitet wurde. Die bearbeiteten Aufgaben waren grösstenteils Pflichtaufgaben aus dem Aufgabenplan.* Diejenigen Aufgaben, welche gelöst wurden, waren richtig. Auch die Varianten der Lösungen zeigen eine hohe Variabilität zwischen den Lernenden.

Aufgabenangebot Schule B: Bei Schule B stammen die Aufgaben aus dem obligatorischen Lehrmittel der achten Klasse (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich), aus anderen Lehrmitteln oder wurden von der Lehrperson entwickelt. Die Aufgaben erfordern grösstenteils prozedurales Wissen. Sehr wenige Aufgaben verlangen Faktenwissen. Bei circa 20 Prozent der Aufgaben ist konzeptuelles Wissen gefragt. Aufgaben, bei denen metakognitives Wissen angewendet werden muss, gibt es keine. Bei ungefähr 60 Prozent der Aufgaben müssen die Jugendlichen ihr Wissen anwenden und transferieren (Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen nutzen, Neues mit Bekanntem in Beziehung setzen, konvergentes Denken und Handeln). In circa 30 Prozent aller Aufgaben müssen die Jugendlichen analysieren und synthetisieren. Die wenigsten Aufgaben sind Reproduktionsaufgaben. Die Aufgaben erfordern meistens mehrere Schritte zur Lösung, sind sprachlich einfach zu verstehen, haben grösstenteils Lebensweltbezug und sind mehrheitlich in Einzelarbeit zu lösen.

Die Analyse des *Personalisierungspotenzials* (Grad der Differenzierung und Offenheit der Aufgaben) ergab, dass es sich bei den eingesetzten Aufgaben um eine Sammlung von „paralleldifferenzierenden Aufgaben“ für das tiefste Leistungsniveau III handelte. Bei fast 80 Prozent der Aufgaben erhalten Lernende definierte Aufgabenvarianten, welche ihnen entsprechend ihres Lernstandes zugeteilt werden.

Aufgabennutzung Schule B: Auch hier zeigen sich zwischen den Lernenden Unterschiede bei der Lösung und den Lösungswegen der bearbeiteten Aufgaben. Der durchschnittliche Anteil der gelösten Aufgaben ist etwas höher als bei Schule A, allerdings werden in Schule B nur circa 50-75% des Aufgabenangebotes gelöst. Auch hier lässt sich feststellen, dass vornehmlich Pflichtaufgaben des Aufgabenplans gelöst wurden. Der Anteil der vollständigen und richtigen Lösungen ist deutlich höher als bei Schule A.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass beide Schulen über den Zeitraum von drei Wochen eine Vielzahl (Schule A 163 Aufgaben und Schule B 84 Aufgaben) und Vielfalt von Mathematikaufgaben in Form eines thematischen Dossiers zur Verfügung stellen. Merkmale eingesetzter Aufgaben bestimmen über das kognitive Aktivierungspotenzial von Lerngelegenheiten (z. B. Büchter & Leuders, 2005; Neubrand, 2002). Substanzielle, reichhaltige Lernaufgaben für eine verstärkt personalisierte Lernkultur zeichnen sich dadurch aus, dass sie individuelle Lernvoraussetzungen berücksichtigen. Aufgaben, welche zu tiefem Verstehen einladen, sind möglichst offene Problemstellungen mit einer inhaltlichen Rahmung und Strukturierung mit gestuften Hilfen, Angeboten oder Gerüsten. Zur Lösung der Aufgaben sind verschiedene Lernwege und Zugangsweisen möglich und die Aufgaben sind auf ganzheitliche Lernprozesse mit verschiedenen Phasen ausgerichtet. Sie regen zentrale fachliche Fertigkeiten an und knüpfen am Lernstand der Lernenden an (Reusser, 2013). Vergleicht man das Aufgabenangebot der beiden Schulen mit theoretischen Anforderungen an gute Aufgaben, zeigt sich ein erfreuliches Bild: Die von den Lehrpersonen gestellten Aufgaben geben nicht alle Informationen vor und erfordern keine Routineprozeduren. Schülerinnen und Schüler müssen ihr Wissen anwenden und transferieren, eingefordert wird die Anwendung von prozeduralem oder konzeptuellem Wissen. Sehr wenige Aufgaben verlangen Faktenwissen. Die Schülerinnen und Schüler müssen mehrheitlich analysieren und synthetisieren. Die eingesetzten Aufgaben trainieren allerdings eher wenig verschiedene Strategien, sind meistens aber in einen sinnvollen Kontext eingebettet. Sie ermöglichen eher wenig aktiv-entdeckendes Lernen, sind wenig offen und somit eher eng-vorstruktuiert, regen aber zentrale fachliche Tätigkeiten und Fertigkeiten an und repräsentieren fachliche Kernideen.

Die Analysen der Aufgaben und der Schüler*innenlösungen zeigen, dass auf der Grundlage von kleinschrittig gestalteten Aufgabenplänen hauptsächlich Pflichtaufgaben nacheinander erledigt werden (analog zu den Ergebnissen von Huf & Breidenstein, 2009). Bei hochstrukturierten Lernmaterialien und -aufgaben wissen Lernende auf der einen Seite genau, was bis wann und womit gemacht werden muss. Der Einsatz von gegliederten Aufgabenplänen

scheint in Zusammenhang zu mit dem Anspruch auf einen möglichst hohen Anteil an erledigter Arbeit im beobachteten Unterricht (vgl. Diskussion zur Unterrichtsgestaltung in Kap. 3.5).

Wie die Schüler*innenfragebogen zeigen, schätzen die Lernenden diese engmaschige Strukturierung. Allerdings werden die Lernenden dadurch wenig zu selbstständigem Lernen angeregt, da die Lernprozesse klar definiert sind. Es bleibt eher wenig Raum für individuelle Lernwege und es besteht eine gewisse Gefahr der Priorisierung von Arbeitserledigung und Beschäftigung aller Lernenden ausgehend von den Lehrpersonen (z. B. Breidenstein, 2014; Huf, 2006; Martens, 2018) Huf und Breidenstein (2009) weisen auf eine Tendenz zur „Pensenerfüllung“ hin. Studienergebnisse zu individualisierendem Unterricht unstreichen den Umstand, dass vereinheitlichte Materialien das Lernen zwar strukturieren und steuern, jedoch mit eher geringen kognitiven Anforderungen oder sogar mit Langeweile einhergehen (Breidenstein & Menzel, 2014). Es wäre in diesem Zusammenhang zu überlegen, welche methodischen und didaktischen Varianten in den Unterricht eingebaut werden könnten. Ausserdem wäre anzustreben, problemlöseorientierte, gestuft-differenzierte Aufgaben mit individuellen Bearbeitungsmöglichkeiten und mit „wirklichen“ Wahlfreiheiten anzubieten. Dies könnte durch das Angebot offener Aufgaben gelingen, welche auch in kooperativen Unterrichtsformen gelöst werden können.

Es hat sich gezeigt, dass alle Aufgaben in Schule A *aus dem obligatorischen Lehrmittel* stammen (Lehrmittel „Mathematik III – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich). In Schule B wurden zusätzlich zu den Aufgaben aus dem an der Schule benutzten Lehrmittel (Lehrmittel „Mathematik II – Sekundarstufe 1“, Lehrmittelverlag Zürich) weitere Aufgaben aus anderen Lehrmitteln oder von einer Online-Plattform sowie selbst erstellte Aufgaben eingesetzt. Inwiefern Aufgaben aus dem Lehrmittel dazu anregen, fachliche und überfachliche Kompetenzen aus dem Lehrplan aufzubauen und inwieweit die Aufgaben den persönlichen Interessen und Lernständen der Lernenden entsprechen, müsste in weitergehenden Lehrmittel-Analysen geklärt werden. Es kann vermutet werden, dass die Aufgaben in Schule B den individuellen Interessen und Lernständen der Lernenden eher stärker entsprechen, da auch eigene, thematisch passende Aufgaben ergänzend zum Lehrmittel eingesetzt werden.

Die Aufgabenpläne sind auf das jeweilige Niveau der Niveaugruppen abgestimmt. Mit dem Einsatz von „paralleldifferenzierenden Aufgaben“ bearbeiten die Lernenden des gleichen Leistungsniveaus stets das gleiche Thema. Eine Differenzierung mittels eingesetzter Aufgabendossiers erfolgt hauptsächlich über Stoffumfang und Zeitaufwand (quantitative Differenzierung). Dies ermöglicht es der Lehrperson, niveau-differenzierte Input-Sequenzen

für fachliche Erklärungen zu nutzen. Da die Lernenden ein niveau-abgestimmtes Aufgabendossier erhalten, besteht lediglich eine begrenzte Personalisierungspraxis: Die Lernenden erhalten zwar ein Angebot, welches ungefähr ihrem Leistungsniveau entspricht, das allerdings nur begrenzt an ihren Leistungsstand und ihr Lernbedürfnis anknüpfen dürfte, was sich auch in der verhältnismässig geringen Anzahl richtig gelöster Aufgaben (vgl. Lösungsanalysen) widerspiegelt. Auch besteht kein Mitspracherecht bei der Aufgabenauswahl oder -reihenfolge, denn die Lernenden erarbeiten eine Aufgabe nach der anderen. Im Sinne einer personalisierten Aufgabenkultur gäbe es Potenzial, ein breiteres Angebot an Aufgaben zu machen und den Lernenden mehr Mitsprache bei der Aufgabenbearbeitung und -reihenfolge zu ermöglichen. Um individuelle Bearbeitungswege zu gestatten, würden sich auch Problemlöseaufgaben, gestuft differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben“ mit steigendem Offenheitsgrad) oder natürlich differenzierende Aufgaben anbieten.

Die Lernenden lösen in der vorgegebenen Zeit nur durchschnittlich die Hälfte der Aufgaben oder allenfalls etwas mehr als die Hälfte. Offenbar werden zuviele oder zu schwierige Aufgaben angeboten, denn auch die Lösungsanalysen deuten darauf hin, dass die Lernenden von den Aufgaben überfordert waren. Diesbezüglich wäre es gewinnbringend, das Lernangebot adaptiver zu gestalten, indem weniger oder einfachere Aufgabendossiers vorbereitet oder mehr Hilfestellungen zur Verfügung gestellt werden. Zum Aufgabenumfang schreiben Lipowsky und Lotz (2015), dass „weniger mehr“ ist. Es wäre zu überlegen, ob Lehrpersonen nicht mehr Zeit in die Auswahl und Gestaltung komplexerer Aufgaben investieren und mehr offene, problemlöseorientierte Aufgaben präsentieren könnten. Die Lernenden würden dadurch unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten erhalten und kognitiv herausgefordert werden.

Da praktisch alle Aufgaben in Einzelarbeit gelöst werden müssen, kommen die Lernenden kaum ins Gespräch miteinander. Das Einflusspotenzial von Lernpartnerschaften in kollaborativen Lernarrangements wird demnach nicht genutzt. Lernpartner könnten sich gegenseitig in gemeinsame Aufgabenbearbeitungen einbinden und sich bei einer Zusammenarbeit bei einer Aufgabe zur effektiven Nutzung der Lernzeit gegenseitig motivieren (vgl. Scholkmann et al., 2017).

In Anbetracht der dargelegten Ergebnisse könnten – im Sinne einer personalisierten Aufgabenkultur – vermehrt Gelegenheiten für interaktive und selbstgesteuerte Prozesse angestossen werden. Durch das Zugestehen von Wahlfreiheiten und die Ermöglichung individueller Lernwege könnte individuellen Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler stärker entgegengekommen werden. Dazu wäre auch ein adaptiveres Lernwegmanagement mit

erhöhten Freiheitsgraden (z. B. durch Mitbestimmung von Themen und Reihenfolgen oder durch offene Problemlöseaufgaben) zielführend.

6.4 LERNUNTERSTÜTZUNGSKULTUR

Bei der Untersuchung der Lernunterstützungskultur war folgende Teilfrage forschungsleitend: *Wie erfolgt die Steuerung und Lernunterstützung und wie nutzen die Lernenden die Unterstützung?*

Um diese Fragen zu klären, wurden ausgewählte Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen an Merkmalen der Lernunterstützung gespiegelt.

Im dritten Schritt der Videoanalysen wurden ausgewählte Beispiele von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen narrativ beschrieben (angelehnt u. a. an Koole & Elbers, 2014; Wiliam, 2006, 2010). Ausgewählt wurden Interaktionen, an denen jeweils ein oder mehrere Aspekte adaptiver Lernunterstützung (i.S. von Scaffolding, formativem Assessment, Feedback o. ä.) theoriegeleitet beschrieben werden konnten.

Wie die theoretischen Ausführungen darlegen, sind eine adaptive und intensive Lernbegleitung und eine individuelle Lernförderung im Hinblick auf selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen unerlässlich. Eine gezielte individuelle Lernbegleitung stellt grundlegende Anforderungen an Lehrpersonen, denn die Anpassung des Unterrichts an einzelne Lernende oder Lerngruppen setzt sowohl hohe diagnostische als auch fachliche Kompetenzen der Lehrperson voraus. Fachliches und fachdidaktisches Wissen stellt eine entscheidende Grundlage für die Anwendung fachrelevanter Aufgabenstellungen sowie für eine fachlich anregende und verständnisfördernde Unterstützung der Lernenden dar (vgl. Lipowsky & Lotz, 2015). Lehrpersonen sollten unterschiedliche Lernbedürfnisse der Schülerinnen und Schüler analysieren und Konsequenzen für die Förderung ableiten können. Diese Anforderungen sind komplex, vielfältig und anspruchsvoll.

Aus den Daten der perLen- und der perLa-Studie (Interviews, Fragebogen, Schuldokumente) wird deutlich, dass die Lehrpersonen die Lernunterstützung als bedeutsam einschätzen, insbesondere wenn durch vermehrte Individualisierung des Unterrichts verschiedene Lernwege und -niveaus generiert werden. Die Lehrpersonen nehmen sich vor allem im Lerncoaching als wirksam wahr und beschreiben Fortschritte der Lernenden hinsichtlich fachlicher und überfachlicher Kompetenzen. Mit dem in den untersuchten Schulen praktizierten Lerncoaching geht ein vergleichsweise geringes Mass an Lenkung durch die Lehrpersonen einher (vgl. Hauk

& Gröschner, 2018). Stebler et al. (2018) vermuten diesbezüglich, dass es im personalisierenden Unterricht tendenziell häufiger Gelegenheiten für individuelle Lernberatung und fachliches Coaching gibt. Dies bestätigen die Ergebnisse der Event-basierten Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen und deren Inhalt (mittels Flächencodes), welche zeigen, dass verhältnismässig viele Lernunterstützungs-Interaktionen stattfinden.

Bei der Event-basierten kategorialen Codierung (Videoanalysen Schritt II: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen) zeigen sich geringe zeitliche Anteile von Klassenführung. In Input-Phasen bei *Schule A* beträgt der Anteil an Klassenführung – im Sinne von reaktiven Massnahmen gegen störendes Verhalten – nur 5 Prozent der gesamten Unterrichtszeit, in der ersten seLa-Phase 12 Prozent und in der zweiten seLa-Phase 8 Prozent. In *Schule B* wird praktisch keine Zeit für Klassenführung (reaktive Massnahmen gegen störendes Verhalten) verwendet. Es gelingt den Lehrpersonen in den analysierten Unterrichtssequenzen offenbar gut, einen reibungslosen Unterricht zu halten. Dies wird auch aus den Schüler*innenportraits deutlich, in denen die Lernenden von einem eher störungsarmen Unterricht berichten. Bei den Fragebogendaten der Lehrpersonen und der Schülerinnen und Schüler wird ausserdem mehrfach erwähnt, dass es klare Regeln und Rituale gibt, was eine störungsfreie Arbeit an den individuellen Aufträgen gewährleistet. Einzelne Lernende erwähnen allerdings punktuell, dass es in den geöffneten Lernphasen manchmal eher lauter zu und her gehe. Dies kann damit zusammenhängen, dass viele parallele Aktivitäten stattfinden, was den Lärmpegel und die Bewegungsintensität erhöhen kann. Es ist mithin festzuhalten, dass es in geöffneten, selbstständigen Lernphasen mehr Klassenführung als in einem traditionelleren Unterricht braucht, um ideale Bedingungen für die Nutzung des Unterrichtsangebotes resp. der Lernzeit zu schaffen.

Bei den *Beschreibungen ausgewählter Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen* zeigen sich vor allem zwei Typen individueller Lernunterstützung: (1) eine kurzfristige, auf die laufende Bearbeitung konkreter Aufgaben bezogene, fachspezifische Lernunterstützung, angepasst an das situative Verständnis und die Bedürfnisse der einzelnen Lernenden in Form von instruktionalen Erklärungen resp. eine aufgabenbezogene fachliche Verstehens- und Lösungshilfe im Sinne einer „formativen Rückmeldung“ und (2) eine Lernunterstützung in Zusammenhang mit der Bearbeitung konkreter Aufgaben, die explizit auf den Aufbau von Lern- und Problemlösungsstrategien zielt (Pauli et al., 2018). Allerdings werden die Lernenden nicht explizit zur Reflexion des Lernprozesses und zur Erkundung von Transfermöglichkeiten

im Sinne einer prozessfokussierenden, aufgabenbezogenen Strategieförderung angeleitet oder ermutigt.

Die Beschreibungen von ausgewählten Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen verdeutlichen auch, dass *formatives Assessment in Form von „on-the-fly assessment“* (Identifizieren von Fehlkonzeptionen und Verständnislücken, z. B. im Rahmen von Beobachtungen, offenen Fragen, Klassen-, Gruppen- oder Einzeldiskussionen, Rückmeldung dazu geben und entsprechend Unterrichtsinhalte adaptieren) und *„Planned-for-interaction assessment“* (Frage-Antwort-Sequenz, wodurch die Lehrperson diagnostische Hinweise über den Lernstand der Lernenden erfassen möchte) stattfindet. Ausserdem lassen sich in den untersuchten Interaktionen in den beiden Schulen zwei Schlüsselmerkmale des formativen Assessments (William & Thompson, 2008) identifizieren: In beiden Schulen erteilen die Lehrpersonen lernförderliche Rückmeldungen („How to get there“) und erfassen den Lernstand durch Fragen („Where the learner is right now“). Die Lernenden werden eher selten als Verantwortliche für ihr Lernen im Sinne eines „self-assessments“ aktiviert. Lernzielklärungen („Where the learner is going“) oder Anregungen für Zusammenarbeit („peer-assessment“) kommen in den beschriebenen Interaktionen nicht vor.

Einblicke in die Videos und in die *Verbaltranskripte* zeigen, dass Interaktionen vor allem von den Lernenden angestossen wurden.⁵⁰ Die Lehrperson tritt praktisch immer mit den Lernenden in Kontakt, wenn diese *preparing time-on-task* sind oder schon mitten in der Aufgabenbearbeitung, also *time-on-task*, sind. Es stellt sich die Frage, weshalb sich die Lernenden in diesem Moment an die Lehrpersonen wenden. Möglicherweise stehen die Lernenden vor einem Problem und kommen allein nicht mehr weiter, oder sie brauchen Hilfe, Hinweise oder eine Erklärung von der Lehrperson. Möglich ist aber auch, dass die Lehrperson gerade verfügbar ist oder die Lernenden das Bedürfnis haben, ein Feedback (hier im Sinne einer Hilfestellung) zu bekommen. Ruth Dann schreibt dazu (2018, S. 123): „[...] the feedback may help to explain and scaffold the next learning steps, which will reduce the pressure from what might previously have seemed like a difficult step. [...] the feedback sets out next steps, which a pupil feels to be unattainable“. Weiter wäre es auch möglich, dass die Lernenden kurzfristig abgelenkt sind, wenn die Lehrperson gerade vorbeigeht oder sie sie sehen und sie dann die Gunst des Momentes nutzen, um Unterstützung einzufordern. Grundsätzlich sollte diesbezüglich von den Lehrpersonen versucht werden, sich möglichst zurückzuhalten und nur

⁵⁰ In der Studie wurde die *Initiierung* der Interaktionen oder der Schüler*innen- resp. Lehrpersonenfragen nicht explizit untersucht.

dann einzugreifen, wenn die Unterstützung wirklich angefordert wird. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Lehrperson nicht aktiv sein soll. Sie soll Lernende beobachten und eingreifen, wenn Misskonzepte und Schwierigkeiten für weiterführende Denkprozesse vorliegen.

Hinsichtlich des pädagogischen Gehalts der Unterstützung gibt es in den beschriebenen Lernunterstützungsepisoden *vor allem kognitive, aufgabenorientierte oder prozessorientierte Lernunterstützung*. Geringe Anteile nehmen soziale, motivationale und metakognitive Lernunterstützung ein.

Die beschriebenen Lernunterstützungsepisoden geben einen interessanten Einblick in die Spezifika der Unterstützung der drei Lehrpersonen:⁵¹ *Lehrperson A1* pflegt einen direkt-instruktionalen Stil und setzt hauptsächlich die Unterstützungsstrategien „Erklären“ und „Hinweise geben“ ein. *Lehrperson A2* setzt auf gezieltes und schrittweises Nachfragen und eine fragend-entwickelnde Vorgehensweise. Sie diagnostiziert den Lernstand, modelliert und erklärt, wobei die Lehrperson allerdings Schwächen in der fachlichen und der fachdidaktischen Kompetenz zeigt, jedoch Stärken in der (v.a. motivationalen und metakognitiven) Lernbegleitung aufweist. Der Grund dafür liegt darin, dass die beteiligte Lehrperson, welche bei der beschriebenen Interaktion als Lerncoach für Mathematik agiert, Lehrperson im Bereich Deutsch ist, entsprechend also über keine mathematische Fachkompetenz verfügt. *Lehrperson B1* setzt vor allem die Unterstützungsstrategien „Erklären“, „Modellieren“ und „Hinweise geben“ ein. Es wird auch ersichtlich, dass die Lehrperson B1 verstehen möchte, wo die Lernenden stehen (Lernstandsdiagnose) und wo sie noch Schwierigkeiten haben. Durch abwechslungsweise direkte oder indirekte Hinweise versucht die Lehrperson die Lernenden zu richtigen Vorgehensweisen und Lösungswegen zu führen.

Allen drei Lehrpersonen gemeinsam ist, dass sie mit den Lernenden Schritt für Schritt der Aufgabe durchgehen. Mehr oder weniger stark innerhalb der Lernunterstützungsepisode geben sie in mehr oder weniger hohem Ausmass direkte Arbeitsanweisungen, Vorgaben zum Lösungsprozess, zu Rechenprozeduren, Vorgehensweisen oder Lösungen. Diese Befunde stimmen grösstenteils auch mit den Ergebnissen von Leiss (2007, S. 281) überein, welcher das Interventionsverhalten von Lehrpersonen im Mathematikunterricht untersucht hat. Er stellt folgendes fest:

⁵¹ Im Rahmen dieser Arbeit konnten nur einzelne ausgewählte Interaktionen beschrieben werden.

Die Lehrgewohnheiten bzw. der eigene Anspruch ist bei Lehrpersonen der entscheidende Grund, in den Lösungsprozess einzugreifen. Strategische Interventionen sind im Interventionsrepertoire fast nicht vorhanden. Lehrpersonen kommentieren Fortschritt im Lösungsprozess regelmässig durch kurze positive Feedbacks. Organisatorische Absichten der Lehrperson werden den Lernenden in *Form von direkten Arbeitsanweisungen* vermittelt. Mit Hilfestellungen auf derselben inhaltlichen Ebene wird konkreten inhaltlichen Schwierigkeiten begegnet. Bei inhaltlichen Problemen werden von Lehrpersonen Hilfen angeboten, die vom Lernenden nur noch einen kleinen selbstständigen Schritt verlangen, um das Problem zu überwinden.

Eher oft handelt es sich bei den Interaktionen um Wiederholen von Bekanntem, Hinweisen auf Wichtiges, Verweisen auf Rechenregeln, Zusammenfassen von Teilschritten oder Fragen danach, wo sich Lernende im Lernprozess gerade befinden. Die Ausführungen der Lehrpersonen sind fachlich korrekt, was sich in den Antworten den Lernenden äussert. Auffällig erscheint hierbei, dass die Lehrpersonen zwar jeweils nachfragen, ob oder wo es ein Problem bei der Aufgabenlösung geben könnte, jedoch nicht lange auf eine Antwort warten. Oftmals schieben die Lehrpersonen schon kurz nach der gestellten Frage gleich selbst die richtigen Antworten nach. Dies könnte mit fehlender Zeit, Geduld oder mangelhaftem Zutrauen in die Fähigkeiten der Lernenden zusammenhängen.

Insgesamt gelingt es den Lehrpersonen in unterschiedlicher Weise, die Lernunterstützung graduell abzubauen und die Lernverantwortung an die Lernenden zu übertragen. Die hier bei allen drei Lehrpersonen mehr oder weniger stark zu beobachtende eher direkt-instruktionale Unterstützung könnte mit dem (eher) tiefen Leistungsniveau der Lernenden zusammenhängen. Die Lehrpersonen reagieren mit ihrem direkten Führungsstil vielleicht auf die Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen, denn diese profitieren eher von hoch strukturiertem Unterricht (Hattie, 2009). Direkt-instruktionaler Unterricht sollte jedoch nicht mit Vorsagen von Resultaten oder einer Befreiung der Lernerverantwortung verwechselt werden.

Durchgängig zeigt sich in der vorliegenden Studie, dass die Lernenden während Lernunterstützungsepisoden mit der Lehrperson Lernzeit aktiv nutzen (time-on-task), während das Aufmerksamkeitsverhalten, je nach Zielschüler*in, vor oder nach der Lernunterstützung zu off-task (nicht aufgabenbezogen) oder preparing time-on-task (vorbereitende Aktivitäten) wechselt. Dies kann damit zusammenhängen, dass sich Lernende während Unterstützungsphasen stärker bemühen, hoch aufmerksam zu sein und einen guten Eindruck

auf die Lehrperson zu machen. Andererseits kann vermutet werden, dass die eigene Anstrengungsbereitschaft in Phasen ohne überwachende Instanz der Lehrperson eher abfallen. Zudem lassen sich off-task-Phasen nach intensiven Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen auch dadurch erklären, dass eine Aufmerksamkeitsspanne ausgereizt sein könnte und die Lernenden eine kurze Pause brauchen.

6.5 FAZIT

Wie die Ergebnisse zeigen, wurden in beiden Schulen strukturelle Veränderungen vorgenommen: Klassenräume wurden verändert und die Organisation der Arbeits- resp. Zeitfenster während des Unterrichts wurden in Input-Phasen und selbstorganisierte Lernarbeit unterteilt und Lerngruppen werden alters- resp. niveaudurchmischte unterrichtet. Die Lehrpersonen sind gleichzeitig auch Lerncoaches und es gibt individuelle Beratungsfenster innerhalb der selbstständigen Lernphasen.

Auch bei Konzepten des offenen Unterrichts geht es darum, Unterricht an individuelle Lernvoraussetzungen anzupassen. Mitglieder von Lerngruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Lernstandes, *den* imaginären Durchschnittsschüler gibt es nicht. Lernpsychologisch werden bei einer individuellen Förderung durch unterschiedliche Inhalte und Zeitvorgaben unterschiedliche Lernvoraussetzungen berücksichtigt. Hohes Lernpotenzial verspricht man sich von variationenreichen Sozialformen, Methoden, Medien, Aufgaben, Lernorten, wodurch alle Lernenden zu ihrem Recht kommen sollen.

Fragen ergeben sich jedoch, wenn man den empirischen Forschungsstand individualisierender Unterrichtskonzepte betrachtet. Lernende profitieren in offenen Unterrichtskonzepten im überfachlichen, sozio-emotionalen Bereich. Unterschiede in den Fachleistungen, die mit Lehr-Lernformen assoziiert sind, gibt es kaum.

Methoden wie Differenzierung und Individualisierung sind nach Hattie (2009) keine Selbstläufer, und in Hinsicht auf Fachleistungen als solche nur schwach lernwirksam. Individualisierende Unterrichtsformen besitzen zwar Potenzial für die Förderung des Lernens, es reicht jedoch nicht aus, die Methode isoliert einzusetzen. Damit Lernen gelingt, kommt es auch auf weitere Merkmale an wie gutes Timing, passende Dosierung, hohe Erwartungen und Engagement seitens der Lehrpersonen, herausfordernde Aufgaben, vielfältige Angebote zur kognitiven Aktivierung der Schüler*innen, eine adaptive Lernunterstützung, eine positive

Grundeinstellung zu Individualisierung und ein tiefes Verständnis von deren Potenzialen (Helmke & Helmke, 2004; Klieme, 2018; Pauli & Reusser, 2019; Reusser, 2019).

Die ernüchternden Ergebnisse mit Blick auf fachlichen Lernzuwachs grundsätzlich vielversprechender Konzepte dürften ihren Grund darin haben, dass es in einem geöffneten Unterricht ebenso anspruchsvoll, wenn nicht anspruchsvoller sein könnte, Unterricht von hoher tiefenstruktureller Qualität – bspw. durch hohe kognitive Aktivierung und hohe inhaltliche Klarheit – zu realisieren als dies in einem lehrergelenkten Unterricht der Fall ist. Insgesamt lässt sich festhalten, dass offene Unterrichtsformen kein Universalkonzept für einen angemessenen Umgang mit Vielfalt sind. Vielmehr entscheidet sich die Effektivität des Unterrichts in hohem Masse an der Qualität der Umsetzung von Unterrichtsmethoden und der Nutzung des Lehrangebots (Häcker, 2017; Lipowsky, 2002; Reusser & Pauli, 2010b). Es kommt also weniger auf die Oberfläche des Unterrichts (u. a. Vielfalt des Lernangebots, Methodenspektrum, zeitliche und inhaltliche Freiheitsgrade) als auf die Tiefenstruktur, d.h. die Fokussierung auf gründliches Verstehen, die kognitive Aktivierung der einzelnen Schülerinnen und Schüler und die adaptive Unterstützung durch die Lehrperson an (vgl. Helmke, 2009, S. 259).

Immer wieder gibt es konzeptuelle Missverständnisse zu individualisierten Lernkonzepten (Reusser, 2006). Auch der uneinheitliche Forschungsstand trägt dazu bei, dass Konzepte des individualisierten Lernens uneinheitlich verstanden oder ausgelegt werden. Lerneffektivität ist abhängig von der Mikroebene, also von konkreten Prozessen und Handlungsformen im Klassenzimmer. In zukünftigen Forschungsarbeiten sollten deshalb Prozessmerkmale des Unterrichts und die Realitäten einzelner Schulen in den Fokus genommen werden. Dies wurde in der vorliegenden Arbeit getan.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stehen durchaus im Einklang mit Ergebnissen anderer empirischer Arbeiten (Kap. 2.4): Als Stärken zu betrachtende, innovative Merkmale des Unterrichts zeigen sich in lernorganisatorischer Hinsicht z. B. die Zeitstrukturierung, die Organisation durch strukturierte Aufgabenpläne, die Raumgestaltung und die zeitliche Gestaltung der Unterrichtsgefäße in Input-Unterricht oder in selbstorganisierte Lernphasen.

Die hohen zeitlichen Anteile an Organisation sowie die hohen zeitlichen Anteile an Beschäftigung der Lernenden durch hochstrukturierte Arbeitspläne belegen, wie die Lehrpersonen mit der Komplexität einer individualisierenden Unterrichtsgestaltung in Selbstlernphasen und auch im Input-Unterricht umgehen (vgl. auch Hattie 2012; Wischer 2007;

Lipowsky & Lotz, 2015). Nur begrenzt im Einklang mit einem kognitiv-konstruktivistischen Lernverständnis, bei dem ein aktives, selbstreguliertes und eigenmotiviertes Handeln der Lernenden im Zentrum steht, ist, dass Lehrpersonen in den beobachteten und analysierten Lernunterstützungsepisoden vor allem direkt-instruktional agieren und eher wenig elaboriertes Scaffolding-Verhalten zeigen.

Auf der Grundlage der Cognitive Load-Theorie lässt sich vermuten, dass die Lehrpersonen in den stark individualisiert ablaufenden Selbstlernphasen – aufgrund vieler unterschiedlicher und parallel ablaufender Prozesse – begrenzte kognitive Kapazitäten zur Verfügung haben (vgl. Kap. 2.5). Positiv zu sehen ist, dass die Selbstlernphasen in beiden Schulen den Schüler*innen grosse Spielräume geben, ihre Lernaktivitäten zu organisieren. So wählen sie beispielsweise sie interessierende Aufgaben und regulieren ihren Lernprozess selbst (z. B. durch Wochenplanarbeit, Projektarbeit, innerhalb des kooperativen Lernens etc.). Man kann dies auch als Ausdruck des Vertrauens lesen, das die Lehrperson in die Selbstlernfähigkeiten ihrer Schüler*innen haben.

Die einzelnen niedrigen Werte der Lernzeitnutzung (ZSA1) resp. die relativ hohen Anteile vorbereitender Aktivitäten (ZSA2 und ZSA3), die geringe Nutzung des Aufgabenangebotes sowie Einblicke in die Lernunterstützungsepisoden dürften darauf hinweisen, dass *einzelnen Lernenden teils grundlegende Kompetenzen des eigenverantwortlichen Lernens fehlen*. Allenfalls gelingt es den Lernenden nicht, präzise oder sorgfältig zu planen, oder es fehlt ihnen an Motivation zum Planen. Ausserdem werden sie diesbezüglich vielleicht nicht engmaschig genug von der Lehrperson überwacht.

Wie bereits erwähnt, reagieren Lehrpersonen auf fehlende selbstregulatorische Kompetenzen denn auch vornehmlich mit einer direkt-instruktionalen, vor allem kognitiv-aufgabenorientierten Lernunterstützung, während soziale, motivationale und prozessbezogene-metakognitive Lernunterstützung kaum auftreten. Man kann es auch so sehen: Die Lehrpersonen kennen ihre teils lernschwachen Kinder und gewährleisten auf sensitive Weise eine aktivere und enger geführte Lernunterstützung.

Die Förderung grundlegender Kompetenzen zum selbstständigen und selbstregulierten Lernen erfordert ein bewusstes Initiieren und Trainieren von Lernstrategien sowie ein schrittweises Vorzeigen und ein gerüstgebendes Begleiten durch die Lehrenden (Messner & Blum, 2019). Gemäss diesen Erkenntnissen könnte die Förderung grundlegender Kompetenzen des selbstregulierten Lernens in beiden Fallschulen auf systematische und gezielte Weise fokussiert werden.

Allgemein macht die Studie deutlich, dass der Lernunterstützung in Schulen mit personalisierten Lernkonzepten hohe Bedeutung zukommt. Den portraitierten Lehrpersonen ist es wichtig, dass sie den individuellen Lernwegen und -niveaus ihrer Schülerinnen und Schüler gerecht werden können. Sie empfinden sich dabei selbst durch das Lerncoaching als hoch selbstwirksam (Florin, 2020) und berichten von Fortschritten der Lernenden auch hinsichtlich Fachleistungen. Die zeitlichen Anteile der den Schüler*innen zugutekommenden Lernunterstützung sind gemäss den getätigten Analysen (Event-basierte Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen) – im Vergleich zu Anteilen der Klassenführung oder lernorganisatorischen Anteilen – denn auch verhältnismässig hoch. Dies geht gewissermassen einher mit den Vermutungen von Stebler et al. (2018), welche annehmen, dass es im personalisierenden Unterricht generell tendenziell häufiger Gelegenheiten für individuelle Lernberatung und fachliches Coaching gibt.

Auch wenn die Lehrpersonen in den von uns beobachteten Lernunterstützungsepisoden ein eher direkt-instruktionales, proaktives Verhalten zeigen, das für die an der Studie beteiligten eher unsicheren, lernschwachen Schülerinnen und Schülern angemessen erscheinen mag, bleibt die Frage offen bzw. stellt sich die Herausforderung, wie Lernende grundsätzlich vermehrt zu inhaltlichen Auseinandersetzungen und vertieften Denkprozessen angeregt werden können. Dies dürfte u.a. dann gelingen, wenn Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, Lösungs- und Denkschritte nach möglichst minimalen Hilfestellungen durch die Lehrperson vermehrt selber zu vollziehen. Wichtig ist somit, Lernende bei der Entfaltung entdeckender und herausfordernder Aktivitäten progressiv und adaptiv zu unterstützen, weniger allein durch direkte, sondern vermehrt auch durch indirekte Hilfestellungen und sie dadurch auch stärker zu motivieren, Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen. Lehrpersonen können Schülerinnen und Schüler mit Fragen und Impulsen herausfordern, indem sie sie auf Widersprüche, abweichende Meinungen oder interessante Phänomene aufmerksam machen (Vygotsky, 1978; Waldis et al., 2006). Durch eine verstärkte Aktivierung der Schülerinnen und Schüler und auf der Basis von Zutrauen in das Denken der Lernenden sollten Lehrpersonen versuchen, sich im Lernprozess öfters zurückzunehmen und den Lernenden mehr Zeit zum Nachdenken einzuräumen. Ausserdem könnte der bewusste Einsatz von Feedback (gemäss Hattie, 2009, also feed up: Zielklärung, feed back: Evaluation Lernfortschritt, feed forward: Ausblick auf nächste Lernschritte) gewinnbringende Lerneffekte generieren.

In der vorliegenden Studie wurden grosse inter- und intraindividuelle Unterschiede bei der Nutzung der Lernangebote gefunden: Die untersuchten Schülerinnen und Schüler haben auf

unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Umfang Aufgaben gelöst, haben den Unterricht unterschiedlich wahrgenommen, ihn variabel beschrieben oder Unterschiede bei der Lernzeitnutzung gezeigt. Zusammenhänge zwischen Unterrichtsorganisation – also Input-Phasen oder seLa (selbstständige Lernarbeit) – mit individuellem Nutzungsverhalten können auf der Basis der Daten jedoch nicht nachgewiesen werden. Es kann vermutet werden, dass die Lernzeitnutzung einzelner Lernender in stärker geführten Input-Phasen höher ist als in selbstständigen Lernphasen. Hier bräuchte es jedoch weiterführende Analysen.

Von interindividuellen Unterschieden in der Lernzeitnutzung wissen wir, dass sie zum einen mit dem breiten Spektrum lernrelevanter Schülermerkmale zusammenhängen wie beispielsweise dem bereichsspezifischen Vorwissen, Sachinteresse, Motiven (wie z. B. Leistungs-, Anerkennungs- und Wettbewerbsmotiv), Sprach- und Kulturhintergrund, Lernpräferenzen und Geschlecht (vgl. z. B. Helmke, 2013b). Zum anderen verweisen die Unterschiede auch darauf, dass nicht *alle Lernenden gleichermassen* von offenen Lernsituationen profitieren (vgl. Helmke, 2009; Lipowsky & Lotz, 2015). Altrichter et al. (2009, S. 345) stellen fest, dass die gleiche Lernumgebung für manche Schülerinnen und Schüler förderlich, für andere aber nicht passend oder sogar hinderlich sei. Eine Gesamtkonfiguration der Massnahmen und die Anpassung der Unterstützungsstrategien an die jeweiligen Lernvoraussetzungen spielen eine entscheidende Rolle. Lehrpersonen sollten als Lerngerüste „so viel wie nötig und so wenig wie möglich“ unterstützen.

Dies führt zum beschriebenen zentralen theoretischen Konzept des adaptiven Unterrichts (vgl. Kap. 2.2 und 3.7). Wie bereits erwähnt, geht es im Prinzip um eine optimale Passung zwischen Lernangeboten einerseits und Lernvoraussetzungen andererseits.

Die „*Zone der nächsten Entwicklung*“ liegt gemäss Vygotsky (1978) zwischen einer möglichen Unter- oder Überforderung. Es braucht in dieser lernförderlichen Zone Lernangebote und damit verbundene Ziele, welche Lernende mit passender externer Unterstützung in absehbarer Zeit erreichen können. Besonders lernförderlich sind nach Helmke (2013) dosierte Diskrepanzerlebnisse zwischen aktuellem Wissensstand und einem höheren, nur durch mentale Anstrengung mittels schwierigen, aber eben nicht zu schwierigen Aufgaben erreichbaren Niveau. Überforderung kann Furcht vor Misserfolg auslösen, Unterforderung kann Langeweile auslösen, beides kann zu reduzierten oder ganz ausbleibenden Lernanstrengungen oder Lernaktivitäten führen. Die in der vorliegenden Studie berichteten teilweise tiefen Werte der Lernzeitnutzung sowie die relativ geringen Anteile richtig gelöster Schülerlösungen könnten darauf hinweisen, dass die Art und Weise der Lernunterstützung sowie das Lernangebot (z. B.

durch Aufgaben) noch optimaler an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler angepasst werden könnten. Je situationsangepasster und je angepasster an die Bereitschaften der Lernenden die Unterstützung ist, desto besser dürften sich die Leistungen entwickeln (z. B. Helmke & Schrader, 1988).

Eine gute Klassenführung dient der Sicherung des Interaktionsflusses und der Prävention von Unterrichtsstörungen. Empirische Befunde zeichnen ein klares Bild: In störungsarmen Umgebungen werden kognitive, motivational-affektive Komponenten des Lernens positiv beeinflusst (Kounin, 2006; Kunter, 2005). Klassenführung wird in der Unterrichtsforschung als Subkategorie der aktiven Lernzeitnutzung gehandelt (z. B. Apel, 2009; Doyle, 1986; Emmer & Evertson, 2013; Thiel, Richter & Ophardt, 2012). Klassenführung im Sinne von reaktiven Massnahmen (z. B. disziplinarischen Massregelungen) nimmt in der vorliegenden Untersuchung verhältnismässig geringe zeitliche Anteile der Event-basierten Codierung der Lektionen ein. Offenbar haben die Lehrpersonen proaktive Massnahmen getroffen und es haben sich Regeln und Rituale etabliert. Mehrheitlich berichten die Lernenden, dass sie dank bestehender Strukturen und Regeln störungsfrei arbeiten können. Aus den Fragebogendaten geht teilweise aber auch hervor, dass es in den selbstständigen, geöffneten Lernphasen manchmal eher lauter zu und her gehe, was auf die viele parallelen Aktivitäten zurückgeführt werden kann.

Die nicht durchwegs optimale Nutzung der Lernzeit könnte mit Aspekten der Klassenführung zusammenhängen: Zwar gab es wenig Disziplinierungsmassnahmen resp. reaktive Massnahmen und der Unterricht verlief augenscheinlich reibungslos und flüssig. Jedoch besteht Klassenführung auch aus allgemeinen Merkmalen guten Unterrichts (z. B. Klarheit der Aufträge, Methodenvielfalt, Differenzierung) und Aspekten Omnipräsenz oder der Motivierung einzelner Lernender durch abwechslungsreiche und herausfordernde Lernaktivitäten. Wenn die Lernenden merken, dass die Lehrperson über die Situation im Klassenzimmer informiert ist und den Überblick über alle Aktivitäten behalten kann, werden sie sich wahrscheinlich eher bemühen, konzentriert bei der Arbeit zu sein. Zwar stellt diese Omnipräsenz hohe Anforderungen an die Lehrperson, damit kann aber die Nutzung der Lernzeit optimiert werden.

Die Analysen der Lernunterstützungsepisoden weisen darauf hin, dass sich die Lehrpersonen in ihren Lehr-Stilen durchaus unterscheiden. Unterschiede bestehen auch, wenn eine fachfremde Lehrperson mathematikbezogene Lernunterstützung übernimmt bzw. übernehmen muss. Die Beschreibung der Interaktion veranschaulicht die Probleme, die sich ergeben, wenn

die *Fachlehrperson Deutsch* nicht über das nötige Fachwissen (tiefes Verständnis der Schulmathematik) oder ein fundiertes fachdidaktisches Wissen (Erklärungswissen, Wissen über das mathematische Denken von Schülerinnen und Schülern oder Wissen über mathematische Aufgaben) verfügt. Forschungsergebnisse zeigen, dass der Einfluss der Lernunterstützung auf die Leistung von Fachwissen, fachdidaktischem Wissen, von pädagogisch-psychologischem Wissen (z. B. Tharp & Gallimore, 1988; Weinert 1996) abhängt. Vor allem bei der Situationsanpassung („Contingency“, Kernelement von Scaffolding, vgl. Kap. 3.7.2) benötigen die Lehrpersonen *kognitive Empathie* (Reusser, 2018), d.h. fachdidaktisches und diagnostisches Wissen sowie ein hohes Fachwissen, um die Probleme der Schülerinnen und Schüler zu verstehen (Koole & Elberts, 2014; Wischgoll, Pauli & Reusser, 2019) und ihre Lernunterstützung mit entsprechenden Unterstützungsstrategien adaptiv und lernförderlich zu gestalten. Die vorher beschriebene Lehrperson zeigt augenscheinlich zwar soziale, motivationale und pädagogisch-psychologisches Eindenken- bzw. Einfühlungsvermögen, jedoch bleibt offen, inwiefern sie fehlende Kompetenzen des fachdidaktischen und fachlichen Wissens damit kompensieren kann.

7 DISKUSSION DES METHODISCHEN VORGEHENS

In den folgenden Abschnitten wird das methodische Vorgehen (7.1) diskutiert, wobei Aspekte zur Datenerhebung und Datenauswertung besprochen werden. In Kapitel 7.2 werden die Grenzen der vorliegenden Studie erwogen. In Kapitel 7.3 werden weiterführende Forschungsfragen dargelegt. Im abschliessenden Kapitel 8 werden Implikationen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen aufgezeigt.

7.1 METHODISCHES VORGEHEN

Ziel der Unterrichtsforschung ist es, zu untersuchen, was den Erfolg von Schule und Unterricht ausmacht. Basierend auf den der Arbeit zugrundeliegenden Forschungsfragen wurde in den Kapiteln 2 und 3 der wissenschaftliche Forschungsstand zu Lernen mit Personalisierung dargelegt. Wie es die in Kap. 2 und 3 berichtete, eher schmale Forschungslage zeigt, geht es momentan und zukünftig auch darum, sich in der schulpädagogischen Forschung mit Lern- und Arbeitsprozessen in geöffneten Lernsituationen zu beschäftigen und zu klären, wie sich die Qualität der Prozesse verbessern lässt.

Am Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit stand die Möglichkeit, die Lern- und Unterrichtskultur von zwei innovativen Fallschulen des perLen-Projekts, aus mehreren Perspektiven mehrmethodisch zu analysieren, so wie dies in der Literatur empfohlen wird (Altrichter & Maag Merki, 2016; Schwab & Huber, 2019).

Durch Triangulation mehrerer methodischer Verfahren und vor dem Hintergrund von im Vorfeld geklärten theoretischen Annahmen wurden in der vorliegenden Arbeit Schuldokumente, die Aufgabenkulturen und exemplarische Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen aus den beiden Schulen analysiert. Aufgaben, Schülerlösungen und Videos wurden mittels kategorialer Codierungen ausgewertet.

Ergebnisse anderer Studien zeigen, dass eine grosse Variationsvielfalt in der Umsetzung (z. B. hinsichtlich Schulgrösse, pädagogische Teamzusammensetzung, Mischung von Jahrgängen und Leistungsstärken, Fluktuation in Lerngruppen durch dynamische Schülerzuweisung, Jahrgangsklassen als administrative Einheiten) personalisierter Lernkonzepte in den einzelnen Schulen besteht (vgl. Stebler, 2019). Um valide und differenzierte Informationen über den Untersuchungsgegenstand zu erlangen, wurde ein multimethodisches Fallstudiendesign gewählt. In Fallstudien werden Fälle erfahrungsnah beschrieben und als Gesamtheit analysiert. Unter Berücksichtigung möglichst vieler relevanter Einflussgrössen wurden Unterricht und

Rahmenbedingungen in zwei Schulen ergründet, um deren Personalisierungspraktiken zu rekonstruieren (Lamnek, 2005). Durch das Erfassen des realweltlichen Kontexts sollten Besonderheiten der beiden Fallschulen herausgearbeitet werden. Dieses methodische Vorgehen bildete die Basis für die vergleichenden Analysen und Interpretationen. Durchgeführt wurden die Fallanalysen nach Standards, die bei Mayring (2005) als Teilschritte des Vorgehens beschrieben werden.

7.2 GRENZEN DER VORLIEGENDEN STUDIE

Auch nach der vorgelegten Analyse von zwei Fallschulen bleibt das Konzept des personalisierten Lernens ein vielschichtiger, schwer fassbarer Begriff. Wie die Schulportraits (inkl. Lehrpersonen- und Schüler*innenportraits) deutlich machen, hat der Sammelbegriff des personalisierten Lernens auch aus Sicht der Beteiligten viele Facetten.

Limitiert sind die Aussagen über Umsetzungsqualitäten von personalisiertem Lernen dadurch, dass Elemente dieses eher „neuen“ Konzepts sehr unterschiedlich theoretisch bestimmt und schulpraktisch umgesetzt werden. Die Untersuchung von personalisierenden Lehr-Lernumgebungen ist zudem anspruchsvoll, weil sich Effekte von einzelnen individualisierenden oder differenzierenden Designmerkmalen nur schwer zuverlässig bestimmen lassen. Angesichts der veränderten Lehr- und Lernaktivitäten ist davon auszugehen, dass bisher vorliegende Instrumente zur Dokumentation und Beurteilung von personalisierendem Unterricht nur bedingt geeignet sind, da sie in der Regel auf traditionelle Organisationsformen, d.h. fachlich und zeitlich klar abgrenzbare von der Lehrperson geführte Unterrichtseinheiten im Klassenverband ausgerichtet sind und auch dafür entwickelt wurden. Aufgrund der vielfältigen Konzepte und Umsetzungsweisen personalisierten Lernens ist beispielsweise die Bildung einer validen Kontrollgruppe kaum möglich. Stebler et al. (2018, S. 174) verweisen auf weitere methodologische Schwierigkeiten:

Als methodologisch folgenswer erweist sich die Tatsache, dass viele perLen-Schulen Jahrgangsklassen nur noch als administrative Einheiten führen. Für den Unterricht werden Lerngruppen von unterschiedlicher Grösse, Zusammensetzung und Stabilität gebildet. Nicht nur verändern sich dadurch die Lerngruppen dauernd. Auch die Zuordnung von Lerngruppe zur Lehrperson wechselt. Darüber hinaus haben die Schülerinnen und Schüler in einigen Schulen persönliche Lerncoachs, die besondere Aufgaben wahrnehmen.

Stebler et al. (2018) weisen darauf hin, dass durch die Auflösung der klassischen Mehrebenenstruktur (Schule, Klasse, Schüler*in) eine längsschnittliche Zuordnung von

Schülerinnen und Schülern, Lerngruppen oder Klassen zu Lehrpersonen kaum mehr möglich ist. Dadurch haben Wirkanalysen enge Grenzen.

Für die vorliegende Studie wurde ein Falsstudiendesign gewählt. Mit Fallstudien lassen sich komplexe ‘Ganzheiten’ nachzeichnen. Die Betonung des Besonderen des einzelnen Falles ermöglicht es, Wirklichkeit zwar sinnlich nachvollziehbar darzustellen, verhindert bzw. erschwert jedoch deren Systematisierung (Flick, 2017). Die Vielfalt der Details kann auf Besonderheiten aufmerksam machen, welche für praktisches Handeln bedeutsam sind. Die Details, welche durch die methodische Vorgehensweise einer Fallstudie sichtbar gemacht werden, erhöhen jedoch auch die Komplexität. Um mit der Vielzahl der Daten umzugehen, müssen diese immer wieder geordnet, systematisiert und strukturiert werden. Der Fokus muss stets auf das Wichtigste gelenkt werden, damit systematisches Regelwissen nicht verlorengeht.

Bei der Analyse der Schuldokumente und der Aufgaben in der vorliegenden Studie wurden eine Vielzahl an Daten gesammelt. Diese Datenmenge musste strukturiert und kriteriengeleitet systematisiert werden, um die gewählten Forschungsschwerpunkte im Fokus zu behalten. Da ausserdem immer nur bearbeitet und berücksichtigt werden kann, was an Dokumenten vorliegt, sind sowohl der Datenerhebung als auch der Ergebnisverarbeitung ex ante Grenzen gesetzt. Beschränkungen bezüglich Generalisierbarkeit ergeben sich durch Grösse der Stichprobe, Freiwilligkeit, Zugänglichkeit, Authentizität, Glaubwürdigkeit und Interpretierbarkeit.

Die Schulen der beiden Fallstudien haben freiwillig an der perLen-Studie einschliesslich der Videoaufzeichnungen teilgenommen. Die vorliegenden Ergebnisse aus Dokumentenanalysen sowie Beschreibungen von Schuldokumenten, Aufgaben oder Lernunterstützungsepisoden zeigen Intentionen und Vorgehensweisen auf, sagen aber nichts über deren Wirkungen aus. Die beigezogenen Fragebogendaten sind Selbstberichte, welche durch die subjektive Färbung nicht abschliessend interpretierbar sind. Um Aspekte der Objektivität, Validität und Generalisierbarkeit noch besser zu berücksichtigen, würde es sich in zukünftigen Studien empfehlen, die Datenbasis zu erweitern, z.B. durch den Einbezug von mehr Schüler*innen, durch mehr Filmmaterial, durch einen längeren Erhebungszeitraum, durch den Einbezug anderer Fächer oder anderer Schulen, etc.

Hinsichtlich Videostudien werden von einzelnen Autoren Verfremdungssituationen durch den Einsatz von Kameras vermutet (z. B. Clausen, 2002). Diese Befürchtungen konnten allerdings durch neuere Studien entkräftet werden. Es hat sich gezeigt, dass solche Verfremdungseffekte durch sorgfältige Abklärungen mit den betreffenden Lehrenden und Lernenden im Vorfeld der

tatsächlichen Erhebungsphase sowie durch das Durchspielen der Aufnahmesituation im Zuge einer Eingewöhnungsphase minimiert werden können. Der Einsatz von Kopfkameras hat Vor- und Nachteile. Zum einen können sie die Zielschüler*innen und ihre Mitschülerinnen und -schüler beständig an die Aufnahmesituation erinnern und ablenken, zum anderen ermöglichen sie eine minutiöse Erfassung individueller Bewegungs- und Verhaltensmuster. Die Befunde zur Lernzeitnutzung, welche mittels kategorialer Codierungen der Videos gewonnen wurden, sind ausserdem insofern mit Vorbehalten zu interpretieren, als die kognitive Aktivität von Lernenden nicht zwingend an deren sichtbarem Verhalten erkennbar ist (Lipowsky & Bleck, 2019). Insgesamt gilt es auch zu bedenken, dass multimethodische Forschungsdesigns nicht in der Lage sind, ein *vollständiges* Bild der *tatsächlichen* Lehr-Lern-Interaktionen aufzuzeichnen und wiederzugeben. Bei den vorliegenden Ergebnissen handelt es sich letztendlich immer nur um einen mehr oder weniger selektiven Ausschnitt der sozialen Realität. Die Generierung eines Abbildes eines komplexen Realitätsausschnittes hängt von vielen Faktoren ab. Schliesslich finden sich in der Unterrichtsrealität oft parallel bzw. gleichzeitig ablaufende und oft miteinander verschränkte Handlungs- und Kommunikationsstränge, die nur schwerlich in ihrer Vielschichtigkeit abgebildet und in ihrer Wirksamkeit zugeordnet werden können.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse, je spezifischer die Einzelfälle sind, immer nur eine relativ begrenzte Aussagekraft haben. Die Ergebnisse geben Auskunft über einen Ausschnitt der Realität. Es liegt in der Natur der Fallstudienforschung, dass sie den Ansprüchen einer *statistischen* Generalisierbarkeit nicht gerecht werden kann. Auch die sogenannte *analytische* Generalisierbarkeit kann bei Fallstudien keine externe Validität gewährleisten (Flick, 2017). Fallstudien versuchen vielmehr, die gewonnenen Erkenntnisse zu einer darüber liegenden theoretischen Domäne zu generalisieren und den Nutzenzuwachs durch Anreicherung der relevanten Theorie zu generieren. Die Fälle, also die beiden perLen-Schulen, wurden nicht ausgewählt, weil sie besonders repräsentativ sind, sondern weil sie der Bildung oder Erweiterung von Theorien, Verfahren, Techniken, Methoden usw. dienen können.

Eine gute Möglichkeit, die theoretischen Schlussfolgerungen aus einer Fallstudie zu erhärten, wäre die Replikation im Rahmen anderer Fallstudien, bei denen der Theorie nach Vergleichbares beobachtet werden können sollte (Schreier & Odağ, 2017). Dies erfordert von zukünftigen Forschungsarbeiten zu personalisiertem Lernen oder ähnlichen Themen eine langfristige, längsschnittliche Begleitung der Schulen und den Einbezug einer breiten qualitativen und quantitativen Datenbasis.

7.3 WEITERFÜHRENDE FORSCHUNGSFRAGEN

Personalisiertes Lernen ist ein vielversprechender, aber auch anspruchsvoller Ansatz, um Passung zwischen Lernangeboten und interindividuell unterschiedlichen Lernvoraussetzungen herzustellen und damit das Lernen zu fördern. In Abhängigkeit vom schulischen und fachlichen Kontext sowie von der Klassenzusammensetzung zeigen die beiden Schulen verschiedene Varianten der Schul-, Unterrichts-, Aufgaben- und Lernunterstützungskultur.

Wie die vorliegende Studie in ihren theoretischen Grundlagen und in ihren empirischen Ergebnissen deutlich macht, gibt es viele Bedingungsfaktoren schulischen Lernens unter dem Anspruch seiner Personalisierung, wobei neben dem individuellen Lernpotenzial der einzelnen Schülerinnen und Schüler auch Merkmale der Unterrichtsqualität und der Lehrerpersönlichkeit eine Rolle spielen.

Die uneinheitliche empirische Befundlage zu Qualität und Wirkungen offener Unterrichtskonzepte löst nach wie vor Diskussionen aus. Kritiker von geöffneten Unterrichtsformen bemängeln, dass zu diesen eine einschlägige Datenlage resp. Forschungsbasis fehlt und dass uneinheitliche, diffuse Methoden praktiziert würden. Daraus ergibt sich *nebst einem Bedarf an weiteren theoretischen Klärungen auch die Notwendigkeit der Weiterentwicklung von Erhebungsinstrumenten und Analysestrategien, die sich gerade auch zur Untersuchung personalisierter Lernkonzepte und entsprechender Lehr-Lernumgebungen noch besser eignen*. Eine Herausforderung bei der Untersuchung rund um den Sammelbegriff des Personalisierten Lernens besteht zudem darin, dass es schwierig ist, valide Kontrollgruppen zu bilden. Es ist zu hoffen, dass sich zukünftige Forschungsarbeiten nicht nur damit befassen, welche Lern- und Arbeitsprozesse, Interaktionen und Handlungsformen, welche Strategien und Aktivitäten in offenen Lernsituationen zu beobachten sind, sondern auch, wie man deren Wirkungen noch besser empirisch erfassen kann. Inwiefern sich fachliche und überfachliche Kompetenzen in einem personalisierenden Unterricht entwickeln, müsste in weiteren (Längsschnitt-)Studien geklärt werden.

Generell machen die Diskussionen um traditionelle versus offene Unterrichtsformen deutlich, dass sich Lehrpersonen mit Veränderungen von bewährten Routinen, Abläufen oder Unterrichtsformen teilweise schwertun. Neuerungen werden teilweise als Bedrohung wahrgenommen (Helmke, 2013a). Nicht alle Lehrpersonen trauen es sich offenbar zu, offene Unterrichtsformen zu praktizieren, da diese gemeinhin den Ruf haben, anstrengend, zeitaufwändig und komplex zu sein. Das heisst, dass ebenfalls erforscht werden sollte, welche

Motive dazu beitragen, offene personalisierte Lehr-Lernumgebungen zu gestalten, und warum Lehrpersonen manchmal zu traditionellen Lehr-Lernformen zurückkehren. Wo liegen Chancen, Potenziale und Spielräume und wo gibt es Stolpersteine? Anknüpfend daran wäre zu erforschen, welche Erfahrungen Schulen, Lehrpersonen, Eltern, Schulleitungen oder Behörden mit Konzepten des personalisierten Lernens und deren Umsetzungen machen. Zu klären wären unter anderem folgende Fragen: Ist Unterricht in diesem Sinne überhaupt machbar für Lehrpersonen? Haben Lehrpersonen genügend Ressourcen, um Lern- und Leistungsentwicklung der einzelnen Schülerinnen und Schüler adaptiv zu begleiten? Welche Wahlfreiheiten und Partizipationsmöglichkeiten sollten die Lernenden haben? Wie könnten Ressourcenprobleme vermieden oder abgefedert werden? Braucht es zusätzliche Lehrpersonen für einen Unterricht nach personalisierten Lernkonzepten? Gibt es eine Best Practice für eine personalisierende Unterrichtsgestaltung? Entsprechende Erkenntnisse müssten durch eine langfristige, längsschnittliche Begleitung der beteiligten Akteurinnen und Akteure und der Schulen und einer breiten qualitativen und quantitativen Datenbasis gewonnen werden.

Schliesslich wäre zu untersuchen, welche Konzepte des offenen Unterrichts in Schulen zur individuellen Förderung der Lernenden eingesetzt werden. Passend dazu könnte untersucht werden, welche Rahmenbedingungen, Strukturen und Prozessmerkmale sich nachhaltig auf die fachliche und überfachliche Kompetenzentwicklung der Lernenden auswirken. Interessante Ergebnisse könnten weitere Analysen zur Unterrichtsorganisation erbringen: Welche zeitlichen Anteile sollen Input-Sequenzen und selbstständige Arbeitsphasen haben? Wie sollen Lerngruppen gebildet werden (z. B. leistungsheterogen, altersdurchmischt etc.)? Wie soll die Lernunterstützung durch punktuelle Hilfestellungen, die Entwicklung sozialer Lerngemeinschaften und Lerncoaching organisiert werden?

Eine Ausweitung der Forschungsfrage auf andere kooperative, adaptiv-interaktive oder digital basierte Unterrichtsformen könnte neue und interessante Inputs für die Unterrichtspraxis liefern. Digitale Medien könnten die Lehrpersonen dabei unterstützen, massgeschneiderte Lernangebote zu gestalten, adaptives Feedback zu geben und Lernprozesse enger zu begleiten.

Hinsichtlich einer stärkeren individuellen Förderung gälte es in zukünftigen Arbeiten zu erforschen, wie individuelle Leistungsbereitschaften und -möglichkeiten optimal berücksichtigt werden können. In diesem Zusammenhang besteht weiterer Forschungsbedarf dazu, welche Formen und Möglichkeiten der Lernunterstützung in offenen Unterrichtsettings praktiziert werden und wie wirksam diese sind. Interessant wären weiterhin Einblicke in Mikroprozesse der Lernunterstützung: Wie adaptiv ist die Lernbegleitung bei der Aufgabenlösung? Wann und

wie wird interveniert? Wer stösst die Interaktion an? Damit verbunden wäre zu klären, wie Kompetenzen zur Selbststeuerung in Lernsituation aufgebaut, geübt und trainiert werden können und welche Unterstützungsmassnahmen adressatengerecht eingesetzt werden müssten. Vordringlich wäre diesbezüglich zu untersuchen, wodurch und wie eine optimale Lernzeitnutzung der Lernenden erreicht werden könnte.

Weiteres Forschungspotenzial liegt darin, die Lernunterstützung für Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen zu untersuchen: Wie kann es gelingen, Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen in offenen Unterrichtsformen beim Aufbau fachlicher und überfachlicher Kompetenzen wirksam zu unterstützen? Wie können diese Lernenden zu inhaltlichen Auseinandersetzungen herausgefordert werden? Wie kann man Lernende besser motivieren, Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen?

In der vorliegenden Studie hat sich gezeigt, dass die vorwiegend beobachtete Sozialform des Unterrichts in den beiden Schulen grossmehrheitlich die Einzelarbeit ist, während kooperative Lehr- und Lernformen in den analysierten Unterrichtssequenzen kaum beobachtet wurden. Spannend wäre es, herauszufinden, inwiefern ein möglicher Antagonismus zwischen Personalisierung und kooperativem Lernen besteht und gegebenenfalls gelöst werden kann.

8 IMPLIKATIONEN FÜR DIE AUS- UND WEITERBILDUNG VON LEHRPERSONEN

Es steht ausser Frage, dass der Prozess personalisierten Lernens mehrdimensional abläuft und vielfältige innovative individuelle Fördermöglichkeiten bietet. Eine wichtige Implikation für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen ist daher die Notwendigkeit einer permanenten Aktualisierung des Kenntnisstandes hinsichtlich der Möglichkeiten, Unterrichtsangebote an die Herausforderungen personalisierter Lernsettings anzupassen bzw. die pädagogischen Kompetenzen für eine individualisierte und ganzheitliche Förderung zu steigern. Besonders wichtig erscheint es, Lehrpersonen hinsichtlich ihres Wissens und in Bezug auf Potenziale *individueller Lernbegleitung* aus- und weiterzubilden (vgl. Lipowsky, 2004). Lehrpersonen sollten theoretisch fundierte Kenntnisse aus der Forschung verstehen und diese für ihren Unterricht nutzbar machen können.

Lehrpersonen nehmen in geöffneten Unterrichtsformen und im individualisierenden Unterricht eine aktive Rolle ein. Neben der sorgfältigen Unterrichtsvorbereitung müssen sie antizipieren, welche Lernwege von Lernenden möglich sind. Sie müssen darüber nachdenken, welche Massnahmen und Strategien nötig sind, um auf das zu erwartende Spektrum an Lernständen, Zugängen und auch Schwierigkeiten eingehen zu können. Lehrpersonen müssen eruieren können, wo Lernende stehen und wo Stütz- und Fördermassnahmen ansetzen können. Sie sollten verstehen, womit die Lernenden Schwierigkeiten haben und wie man ihnen dabei hilft, diese zu überwinden. Dies erfordert mitunter eine hohe Diagnosekompetenz (vgl. Helmke, 2009, S. 132). Diagnostische Einsichten dienen im individualisierenden Unterricht dazu, das didaktische Handeln gemäss fortlaufenden Einschätzungen anzupassen (Weinert 2001, S. 14), was letztendlich schülerseits zu höheren Lernleistungen führen kann.

Um Lernende lernstandsbezogen und adaptiv fördern zu können, sollten sich Lehrpersonen in Aus- und Weiterbildung sowie in der eigenen Berufspraxis ein breites Repertoire an Unterrichtsmethoden aneignen. Durch einen variationsreichen und flexiblen Einsatz unterschiedlicher Lehrmethoden sowie das koproduktive Aushandeln und Anpassen von Lernangeboten an die Nutzungsvoraussetzungen der einzelnen Lernenden können Lehrpersonen gezielter auf individuelle Bedürfnisse ihrer Schülerinnen und Schüler eingehen.

Die Gestaltung personalisierter Lehr-Lernumgebungen ist komplex und stellt hohe Anforderungen an die Lehrpersonen. Lernen in geöffneten Lernsituationen kann unübersichtlich sein, da viele Aktivitäten parallel ablaufen. Dies kann Lehrpersonen stark herausfordern und/oder überfordern. Mit einer differenzierten und sorgfältigen

Unterrichtsplanung lässt sich die Komplexität der unterrichtlichen Situationen und die Belastung für die Lehrperson reduzieren (vgl. König, Buchholtz & Dohmen, 2015). Neuere Studien unterstreichen, dass der Unterrichtsvorbereitung eine Schlüsselfunktion für eine wirksame Differenzierung zukommt, dass Planungsanforderungen eines binnendifferenzierenden und individualisierenden Unterrichts aber zu den anspruchsvolleren Aufgaben einer Lehrperson zählen (Tomlinson, Brighton, Hertberg, Callahan, Moon, Brimijoin et al., 2003; König, Buchholtz und Dohmen, 2015). Eine fortlaufende Erfassung der Verstehensprozesse Seitend der Lernenden gehört zu den grundlegenden Bedingungen einer wirksamen Differenzierung, was wiederum die Bedeutung lernbegleitender Diagnostik unterstreicht (Lipowsky & Lotz, 2015). Deshalb sollte sich ein Teil der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen verstärkt dem Thema Unterrichtsplanung und Unterrichts- resp. Schüler*innendiagnostik widmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Zielschüler*innen der einen perLen-Schule auch in den offenen Unterrichtsphasen die Lernzeit fast ausschliesslich für das Lösen der Mathematikaufgaben nutzen, während die Zielschüler*innen der anderen perLen-Schule im selben Kontext relativ viel Zeit für vorbereitende Tätigkeiten einsetzen. Im zweiten Fall stellt sich die Frage, inwiefern die Organisation der selbstständigen Lernarbeit durch die Lehrpersonen besser angeleitet und überwacht sowie der Aufbau schülerseitiger Kompetenzen für selbstgesteuertes Lernen noch besser angeleitet werden könnten. Diesbezüglich steht ausser Frage, dass sich die ‘zur Verfügung gestellte Lernzeit’ auf die ‘benötigte und tatsächlich aufgewendete Lernzeit’ auswirkt und letztendlich den Lernerfolg entscheidend beeinflusst. Individuelle Aspekte der Lernenden, wie aufgabenspezifische und allgemeine kognitive Fähigkeiten, Fähigkeiten der Selbstregulation oder Motivation sind Aspekte, welche die Lernzeitnutzung beeinflussen. Aber auch die Lehrpersonen sollten im Unterricht „Lernzeiten optimieren“, indem kognitiv-aktivierende, adaptive und motivierende Lerngelegenheiten gestaltet werden. Zu einer aktiven Lernzeitnutzung tragen Aspekte der Klassenführung wie z. B. Reibungslosigkeit, Schwung, Omnipräsenz, Auslagern von Störungen oder von Organisatorischem entscheidend bei. Deshalb sollten Lehrpersonen in Aus- und Weiterbildung Kompetenzen der Klassenführung aufbauen, um die Nutzung der Lernzeit zu optimieren.

Wie können Lehrpersonen Lernende im offenen Unterricht förderorientiert begleiten? Für eine individuelle Unterstützung brauchen Lehrpersonen ein breites Handlungs- und Strategienrepertoire, damit sie im Unterricht fähig sind, eine lernförderliche Gesamtkonfiguration der Massnahmen und eine Anpassung der Unterstützungsstrategien an die

jeweiligen Lernvoraussetzungen anzubieten. Lehrpersonen müssen Strategien kennen, mit denen sie ihre Lernenden verstärkt kognitiv aktivieren, also zu tiefen Verstehens- und Denkprozessen anregen, ihre Lernmotivation günstig beeinflussen und ihr Zugehörigkeitsbedürfnis zur sozialen Lerngemeinschaft befriedigen können. Dazu müssen sie in der Lage sein, gute Lernaufgaben zu gestalten, herausfordernde Fragen zu stellen, passgenaue Unterstützungsmassnahmen sowie lernförderliche und wertschätzende Rückmeldungen zu erteilen.

Um bei (angehenden) Lehrpersonen berufsbezogenes Wissen und Handeln aufzubauen, kann auch der Einsatz von Unterrichtsvideos gute Dienste leisten (Reusser, 2005; Krammer, Schnetzler, Pauli, Ratzka & Lipowsky, 2009). Durch das Analysieren und Reflektieren von Unterrichtsvideos – spezifisch von offenen Unterrichtssituationen – wird das berufsbezogene Wissen erweitert und differenziert.⁵² Für das Lernen mit Unterrichtsvideos braucht es eine konstruktive, sachbezogene Instruktion und Begleitung durch Fachpersonen. Durch ein gezieltes Training mit Unterrichtsvideos in der Aus- und Weiterbildung können Lehrpersonen Handlungsstrategien erwerben und diese in ihrer Unterrichtspraxis schrittweise implementieren (vgl. Krammer & Reusser, 2005).

Eine weitere Implikation der vorliegenden Studie für die Weiterentwicklung von Schulen ist die Nutzung von gemeinsamen Netzwerken. Die beiden Fallschulen profitieren von Netzwerken. So tauschen sich die Kollegien auf gemeinsamen Plattformen aus. Auf diese Weise werden Lernangebote entwickelt und ausgetauscht. Netzwerke können ferner für kollegiale Hospitationen und Weiterbildungen genutzt werden. In der vorliegenden Studie hat Schule B eine Weiterbildung bei Schule A besucht und ihr Schulkonzept hinsichtlich einer stärkeren Personalisierung auf dieser Grundlage verändert. Schulen entwickeln sich somit miteinander und profitieren gegenseitig von Ressourcen.

⁵² Entsprechende Hinweise und Begründungen finden sich in weiteren Publikationen (z. B. Krammer, 2009; Krammer & Reusser, 2005).



LITERATUR

- Achermann, E. (1992). *Mit Kindern Schule machen*. Zürich: Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz.
- Adamina, M. (2013). Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern (2. Aufl.). In P. Labbude (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.- 9. Schuljahr* (S. 117–132). Bern: Haupt.
- Aebli, H. (1961/1983). Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Aebli, H. (1963). Psychologische Didaktik. Didaktische Auswertung der Psychologie Jean Piagets. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Agostini, E., Schratz, M. & Risse, E. (2018). Lernseits denken – erfolgreich unterrichten. Personalisiertes Lehren und Lernen in der Schule. Hamburg: AOL.
- Alexander, R. (2008). *Towards Dialogic Teaching. Rethinking Classroom Talk* (4. Aufl.). Cambridge: Dialogos.
- Altrichter, H., Trautmann, M., Wischer, B., Sommerauer, S. & Doppler, B. (2009): Unterrichten in heterogenen Gruppen. Das Qualitätspotenzial von Individualisierung, Differenzierung und Schülerzahl. In W. Specht (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2009. 2. Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (S. 341–360). Graz: Leykam.
- Altrichter, H. & Maag Merki, K. (Hrsg.). (2016). *Handbuch Neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS.
- Ambady, N. & Rosenthal, R. (1993). Half a minute: Predicting teacher evaluations from thin slices of nonverbal behavior and physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(3), 431–441.
- Anderson, L. W. (1995). Time, Allocated and Instructional. In L. W. Anderson (Ed.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (2nd Ed., pp. 204–207). Oxford: Pergamon.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- Andrade, H. L. (2010). Summing up and moving forward: Key challenges and future directions for research and development in formative assessment. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment* (pp. 344–351). New York: Routledge.
- Apel, H. J. (2009). Klassenführung. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht* (2. Aufl., S. 171–175). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Arnold, K. H., Blömeke, S., Messner, R. & Schlömerkemper, J. (Hrsg.). (2009). Allgemeine Didaktik und Lehr-Lernforschung: Kontroversen und Entwicklungsperspektiven einer Wissenschaft vom Unterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Atteslander, P. (2008). *Methoden der empirischen Sozialforschung*, 12. durchgesehene Aufl. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1974). *Psychologie des Unterrichts*. Weinheim: Beltz.
- Autorenteam (2016). Lehrmittelverlag Zuerich. *Mathematik 3. Sekundarstufe I*. Online verfügbar unter: <https://www.lehrmittelverlag-zuerich.ch/Lehrmittel-Sites/MathematikSekundarstufe1/Mathematik3/M3Kapitel1-9/tabid/742/language/de-CH/Default.aspx> [9.2.2019].
- Ball, H., Becker, G., Bruder, R., Girmes, R., Stäudel, L. & Winter, F. (Hrsg.). (2003). *Aufgaben. Lernen fördern – Selbstständigkeit entwickeln*. Seelze: Friedrich Jahresheft.
- Batzel, A., Bohl, T., Kleinknecht, M., Leuders, T., Ehret, C., Haug, R. & Holzäpfel, L. (2014). Kognitive Aktivierung an Haupt- und Realschulen – Konzeptionelle Überlegungen zu einer Videostudie im Mathematikunterricht. In P. Blumschein (Hrsg.), *Lernaufgaben – Didaktische Forschungsperspektiven* (S. 154-166). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Baumert, J. & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III, 2*(S. 271–315). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Lehmann, R. (1997). TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Opladen: Leske & Budrich.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, W., Schneider, P., Stanat, K. et al. (Hrsg.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske & Budrich.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A. et al. (2010). Teachers Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47, 133–180.
- Bea, F. X. & Göbel, E. (2010). *Organisation. Theorie und Gestaltung*. 4. Aufl. Stuttgart: UTB.
- Beck, E., Baer, M., Guldimann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C. & Müller, P. (2008). Adaptive Lehrkompetenz. Klassifikationsraster und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens. Münster: Waxmann.

- Bendel, O. (2018). *Wirtschaftslexikon: Blended Learning*. Online verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/blended-learning-53492/version-276579> [19.12.2018].
- Berliner, D. (1990). What's all the fuss about instructional time? In M. Ben-Peretz & R. Bromme (Eds.), *The nature of time in schools: Theoretical concepts, practitioner perceptions* (pp. 3–35). New York: Teachers College Press.
- Beutel, S.-I., Höhmann, K. & Schratz, M. (2016). *Handbuch Gute Schule. Sechs Qualitätsbereiche für zukunftsweisende Praxis*. Hannover: Klett Kallmeyer.
- Biaggi, S. (2010). Individuelle Lernunterstützung im Mathematikunterricht. Eine videobasierte Analyse mikro-genetischer Kommunikationsaspekte während Schülerarbeitsphasen. Masterarbeit Universität Zürich.
- Bill and Melinda Gates Foundation & RAND Corporation (2014). *Early Progress. Interim Research on Personalized Learning*. Online verfügbar unter: collegeready.gatesfoundation.org/wp-content/uploads/2015/06/Early-Progress-on-Personalized-Learning-Full-Report.pdf [12.3.2018].
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy, and Practice*, 5(1), 7–74.
- Blömeke, S. (2009). Allgemeine Didaktik ohne empirische Lernforschung? – Perspektiven einer reflexiven Bildungsforschung. In K.-H. Arnold, S. Blömeke, R. Messner & J. Schlömerkemper (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik und Lehr-Lernforschung. Kontroversen und Entwicklungsperspektiven einer Wissenschaft vom Unterricht* (S.13–25). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Blömeke, S., Risse, J., Müller, C., Eichler, D. & Schulz, W. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik. *Unterrichtswissenschaft*, 34(4), 330–357.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956): *Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.
- Blum, W., Drüke-Noe, C. & Leiß, D. (2005). Zur Rolle von Bildungsstandards für die Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 37(4), 267–274.
- Bohl, T. & Kleinknecht, M. (2009). Aufgabenkultur. In S. Blömeke, T. Bohl, L. Haag, G. Lang-Wojtasik & W. Sacher (Hrsg.), *Handbuch Schule. Theorie – Organisation – Entwicklung* (S. 331–333). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bohl, T. & Kucharz, D. (2010). Offener Unterricht heute. Konzeptionelle und didaktische Weiterentwicklung. Weinheim: Beltz.
- Bohl, T. & Wacker, A. (2016). Die Einführung der Gemeinschaftsschule in Baden-Württemberg. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung (WissGem). Münster: Waxmann.
- Bohl, T., Batzel, A. & Richey, P. (2011). Öffnung – Differenzierung – Adaptivität: Charakteristika, didaktische Implikationen und Forschungsbefunde verwandter Unterrichtskonzepte zum Umgang mit Heterogenität. *Schulpädagogik heute*, 2(4), 1–23.
- Bohl, T., Kleinknecht, M., Batzel, A. & Richey, P. (2012). Aufgabenkultur in der Schule. Eine vergleichende Analyse von Aufgaben und Lehrerhandeln im Hauptschul-, Realschul- und Gymnasialunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Bohl, T., Kansteiner-Schänzlin, K., Kleinknecht, M., Kohler, B. & Nold, A. (Hrsg.). (2010). *Selbstbestimmung und Classroom-Management. Empirische Befunde und Entwicklungsstrategien zum guten Unterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag.
- Bohnsack, R. (2001). Typenbildung, Generalisierung und komparative Analyse. Grundprinzipien der dokumentarischen Methode. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A. M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Forschung* (S. 225–252). Wiesbaden: Springer VS.
- Bohnsack, R. (2008). *Qualitative Bild- und Videointerpretation*. Opladen: Barbara Budrich/UTB.
- Bohnsack, R. (2014). *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. 9. überarb. Aufl. Opladen: Barbara Budrich/ UTB.
- Boller, S. & Lau, R. (Hrsg.). (2010). *Innere Differenzierung in der Sekundarstufe II*. Weinheim: Beltz.
- Bönsch, M. (2004). Differenzierung in Schule und Unterricht. Ansprüche, Formen, Strategien (2. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Bönsch, M. (2009). Methodik der Differenzierung. Ordnung und Umsetzungsmöglichkeit von Differenzierungsformen. *Pädagogik*, 61(9), 36–40.
- Bönsch, M. (2011). Heterogenität und Differenzierung: Gemeinsames und differenziertes Lernen in heterogenen Lerngruppen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Bonsen, M. (2005). Professionelle Lerngemeinschaften in der Schule. In H. G. Holtappels & K. Höhmann (Hrsg.), *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit* (S. 180–195). Weinheim/München: Juventa.
- Boonen, A. J., Kolkman, M. E. & Kroesbergen, E. H. (2011). The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms. *Journal of School Psychology*, 49(3), 281–299.

- Bormann, I. (2003). *Schule als lernende Organisation – Kann eine veränderte Lehrerbildung Schule verändern?* Online verfügbar unter: <http://www.sowi-online.de/seader/journal/lehrerbildung/bormann.htm> [12.05.2018].
- Bortz, J. & Döring, N. (2003). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (3. überarbeitete Aufl./Nachdruck). Berlin: Springer.
- Brägger, G. (2012). Unterrichtsteams. Zusammenarbeit in Unterrichtsteams und Kooperative Unterrichtsentwicklung. Zug: Kanton Zug, Direktion für Bildung und Kultur.
- Bray, B. & McClaskey, K. (2015). *Make Learning Personal. The what, who, WOW, where, and why*. Thousand Oaks: Sage.
- Breidenstein, G. (2014). Die Individualisierung des Lernens unter den Bedingungen der Institution Schule. In B. Kopp, S. Martschinke, M. Munser-Kiefer, M. Haider, E.-M. Kirschhock, G. Ranger & G. Renner (Hrsg.), *Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft* (S. 35–50). Wiesbaden: Springer VS.
- Breidenstein, G. & Huf, C. (2009). Schülerinnen und Schüler bei der Wochenplanarbeit. Beobachtungen zur Eigenlogik der ‚Planerfüllung‘. *Pädagogik*, 61(4), 20–23.
- Breidenstein, G. & Menzel, C. (2014). „Arbeitszeit ist zum Arbeiten da!“ Zur Arbeits-Terminologie im individualisierten Unterricht. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 7(2), 179–193.
- Breidenstein, G. & Rademacher, S. (2013). Vom Nutzen der Zeit. Beobachtungen und Analysen zum individualisierten Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59 (3), 336–356.
- Breidenstein, G. & Rademacher, S. (2017). Individualisierung und Kontrolle. Empirische Studien zum geöffneten Unterricht in der Grundschule. Wiesbaden: Springer VS.
- Breidenstein, G., Menzel, Ch. & Rademacher, S. (2017). Die Individualisierung der Individualisierung. In G. Breidenstein & S. Rademacher (Hrsg.), *Individualisierung und Kontrolle. Empirische Studien zum geöffneten Unterricht in der Grundschule* (S. 221–231). Wiesbaden: Springer VS.
- Brodhagen, E. M. & Gettinger, M. (2012). Academic learning time. In N.M. Seel (Hrsg.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (S. 33–36). Wiesbaden: Springer.
- Bromme, R., Seeger, F. & Steinbring, H. (1990). *Aufgaben als Anforderungen an Lehrer und Schüler*. Köln: Aulis.
- Brophy, J. (2005). Goal theorists should move on from performance goals. *Educational Psychologist*, 40, 467–476.
- Brophy, J. (2009). Connecting with the big picture. *Educational Psychologist*, 44(2), 147–157.
- Brophy, J. & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 328–375). New York: Macmillan.
- Bruder, R. (2000). Akzentuierte Aufgaben und heuristische Erfahrungen – Wege zu einem anspruchsvollen Mathematikunterricht. In W. Herget & L. Flade (Hrsg.), *Mathematik. Lehren und Lernen nach TIMSS. Anregungen für die Sekundarstufen* (S. 69–78). Berlin: Volk und Wissen.
- Bruder, R. (2010). Lernaufgaben im Mathematikunterricht. In H. Kiper, W. Meints, S. Peters, S. Schlump & S. Schmit (Hrsg.), *Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht* (S. 114–124). Stuttgart: Kohlhammer.
- Brügelmann, H. (1998). Öffnung des Unterrichts. Befunde und Probleme der empirischen Forschung. In H. Brügelmann, M. Föling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis – Befunde der Forschung* (S. 8–42). Seelze: Friedrich Verlag.
- Brügelmann, H. (2013). *Die Hattie-Studie: Der heilige Gral der Didaktik?* In Grundschule aktuell 121 – Februar 2013. Frankfurt a.M.: Grundschulverband.
- Bruner, J. S., Olver, R. S. & Greenfield, P. M. (1971). *Studien zur kognitiven Entwicklung*. Stuttgart: Klett Kallmeyer.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2005). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Bührer, Z. (2017). Individuelle Lernunterstützung in einer Schule mit personalisierten Lernkonzepten. Eine Fallstudie auf der Sekundarstufe I. Masterarbeit Universität Zürich.
- Butschi, C. (2015). Unterricht mit personalisierten Lernkonzepten – ein Blick auf die Stoffkultur. Masterarbeit Universität Zürich.
- Cadima, J., Leal, T. & Burchinal, M. (2010). The quality of teacher-student interactions. Associations with first graders’ academic and behavioral outcomes. *Journal of School Psychology*, 48, 457–482.
- Campbell, R., Robinson, W., Needlands, J., Hewston, R. & Mazzoli, L. (2007). Personalised learning: Ambiguities in theory and practice. *British Journal of Educational Studies*, 55(2), 135–154.
- Caroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 8(64), 723–733.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of teaching and learning*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Centra, J. A. & Potter, D. A. (1980). School and teacher effects: An interrelational model. *Review of Educational Research*, 50(2), 273–291.
- Chi, M. T. H., Siler, S.A. & Jeong, H. (2004). Can tutors monitor student’s understanding accurately? *Cognition and Instruction*, 22(3), 363–387.

- Chi, M. T. H., Siler, S. A., Jeong, H., Yamauchi, T. & Hausmann, R. G. (2001). Learning from human tutoring. *Cognitive Science*, 25(4), 471–533.
- Cizek, G. J. (2010). An introduction to formative assessment: History, characteristics and challenges. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment* (pp. 3–17). New York: Routledge.
- Clausen, M. (2002). Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive? Empirische Analysen zur Übereinstimmungs-, Konstrukt- und Kriteriumsvalidität. Münster: Waxmann.
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch inferenter Unterrichtsbeurteilungen. Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft* 31(2), 122–141.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning, and Instruction* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Connor, C. M., Morrison, F. J. & Petrella, J. N. (2004). Effective reading comprehension instruction. Examining child and instruction interactions. *Journal of Educational Psychology*, 96, 682–698.
- Corno, L. (2008). On teaching adaptively. *Educational Psychologist*, 43(3), 161–173.
- Corno, L. & Mandinach, E. B. (1983). The role of cognitive engagement in classroom learning and motivation. *Educational Psychologist*, 18(2), 88–108.
- Corno, L. & Snow, R. E. (1986). Adapting teaching to individual differences among learners. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 605–629). New York, NY: Macmillan.
- Croci, A., Imgrüth, P., Landwehr, N. & Spring, K. (1995). *ELF – Ein Projekt macht Schule*. Aarau: Kantonaler Lehrmittelverlag.
- Dann, R. (2018). *Developing feedback for pupil learning*. London: Routledge Taylor & Francis Group.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238.
- Decristan, J., Kunter, M., Fauth, B., Büttner, G., Hardy, I. & Hertel, S. (2016). Zur Bedeutung von Unterrichtsqualität für die naturwissenschaftliche Kompetenz von Grundschulkindern. Ein Fokus auf Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen. *Journal for Educational Research Online*, 8(1), 66–89.
- Department for Education and Skills (DfES), Great Britain (2004). *A National Conversation about Personalised Learning*. Online verfügbar unter: <https://dera.ioe.ac.uk/5932/1/personalisedlearning.pdf> [4.10.2017].
- Department of Education and Early Childhood Development. *Annual Report 2008-2009*. Melbourne Victoria. Online verfügbar unter: <https://www.education.vic.gov.au/Documents/about/department/200809deecannualreport.pdf> [30.12.2017].
- Dignath, C., Buettner, G. & Langfeldt, H.P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101–129.
- Dinkelaker, J. & Herrle, M. (2009). *Erziehungswissenschaftliche Videographie. Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Dittmar, N. (2009). *Transkription: Ein Leitfaden mit Aufgaben für Studenten, Forscher und Laien*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Doppler, C. & Lauterburg, C. (1994). *Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten*. 3. Aufl., Frankfurt a. M.: Campus.
- Dörner, D. (1987). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Downey, C. J., Steffy, B. E., Poston, W. K. & English, F. W. (2010). *Advancing the three-minute walk-through. Mastering reflective practice*. Thousand Oaks: Corwin.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 392–431). New York: Macmillan.
- Doyle, W. (2006). Ecological Approaches to Classroom Management. In C. M. Evertson & C. S. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues* (pp. 97–125). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.
- Drew, P. (2005). Conversation analysis. In K. Fitch & R. Sanders (Eds.), *Handbook of language and social interaction* (pp. 71–101). New York, NY.: Taylor & Francis Group.
- Drücke-Noe, C., Keller, K. & Blum, W. (2008). Bildungsstandards: Motor für Unterrichtsentwicklung und Lehrerbildung? *Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung*, 26(3), 372–382.
- Dumont, H. (2019). Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(2), 249–277.
- Dunn, K. E. & Mulvenon, S. W. (2009). A critical review of research on formative assessment: The limited scientific evidence of the impact of formative assessment in education. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 14(7), 1–11.
- Emmer, E. T. & Evertson, C. M. (2013). *Classroom management for middle and high school teachers*. Boston: Pearson.

- Emmer, E. T. & Stough, L. M. (2001). Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education. *Educational Psychologist*, 36(2), 103–112.
- Emmer, E. T., Evertson, C. M. & Anderson, L. M. (1980). Effective classroom management at the beginning of the school year. *The Elementary School Journal*, 80 (5), 219–231.
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2008). Selbstorganisiertes Lernen und Kompetenzentwicklung im Netz. Bausteine einer neuen Lernwelt. Stuttgart: Schäffer und Poeschel.
- Eschelmüller, M. (2007). Lerncoaching im Unterricht. Grundlagen und Umsetzungshilfen. Bern: Schulverlag bmlv.
- Everaert, P., Opdecam, E. & Maussen, S. (2017). The relationship between motivation, learning approaches, academic performance and time spent. *Accounting Education*, 26(1), 78–107.
- Evertson, C. M. & Harris, A. H. (1992). What we know about managing classrooms. *Educational Leadership*, 49(7), 74–79.
- Faber, J. M., Luyten, H. & Visscher, A. J. (2017). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & Education*, 76, 83–96.
- Flick, U. (2007). *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag.
- Flick, U. (2011). *Triangulation. Eine Einführung* (3. aktual. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, U. (2017). Triangulation in der Qualitativen Forschung in der Psychologie. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 411–423). Heidelberg: Springer Reference Psychologie.
- Florin, M. (2019). *Die Bedeutung der Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen für ihre professionelle Handlungskompetenz und für die Unterrichtsqualität*. Dissertation, Universität Zürich, Zürich.
- Förster, N. & Souvignier, E. (2014). Learning progress assessment and goal setting: Effects on reading achievement, reading motivation and reading self-concept. *Learning and Instruction*, 32, 91–100.
- Fullan, M. (1999). *Die Schule als lernendes Unternehmen*. Berlin: Klett-Cotta.
- Furrer, C. & Skinner, E. (2003). Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology*, 95, 148–161.
- Gabriel, K. (2014). Videobasierte Erfassung von Unterrichtsqualität im Anfangsunterricht der Grundschule. Klassenführung und Unterrichtsklima in Deutsch und Mathematik. Kassel: Kassel University Press.
- Gabriel, Y. (2009). Das Unbehagen in Organisationen – zu einer Theorie organisatorischen Miasmas. In B. Sievers (Hrsg.), *Psychodynamik von Organisationen. Freie Assoziationen zu unbewussten Prozessen in Organisationen* (S. 13–46). Gießen: Psychosozial-Verlag.
- Gagné, R. M. & Rohwer Jr., W. D. (1969). Instructional psychology. *Annual review of psychology*, 20(1), 381–418.
- Galle, M. (in Druck). Unterrichtszentrierte Schulentwicklung: Schulen auf den Weg zu einer personalisierten Gestaltung von Lehr-Lernprozessen. Dissertation, Universität Zürich, Zürich.
- Galton, M., Simon, B. & Croll, P. (1980). *Inside the Primary Classroom*. London: Routledge.
- Gasser, P. (1995). Didaktische Impulse zu den Erweiterten Lernformen und zu einer neuen Lernkultur. Geralfingen: Eigenverlag.
- Gersten, R., Jordan, N. & Flojo, J. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293–304.
- Gettinger, M. & Seibert, J. K. (2002). Best practices in increasing academic learning time. In A. Thomas & J. Grimes (Eds.), *Best practices in school psychology IV* (pp. 773–787). Bethesda, MD: National Association of School Psychologists.
- Giaconia, R. M. & Hedges, L.V. (1982). Identifying features of effective open education. *Review of Educational Research*, 52(4), S. 579–602.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2006). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Lehrbuch*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gold, A. (2015). *Guter Unterricht. Was wir wirklich darüber wissen*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Große, C. S. & Renkl, A. (2007). Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes? *Learning and Instruction*, 17(6), 612–634.
- Grundlach, A. (2008). Aufgaben für den Mathematikunterricht. Auswahl und Entwicklung. *Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht*, 61(4), 206–210.
- Häcker, T. (2017). Individualisierter Unterricht. In T. Bohl, J. Budde & M. Rieger-Ladich (Hrsg.), Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht. Grundlagen-theoretische Beiträge, empirische Befunde und didaktische Reflexionen (S. 275–290). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hahn, E., Rohlf, C., Wacker, A. & Bohl, T. (2016). Umgang mit Heterogenität. Eine quantitative Beobachtungsstudie zur aktiven Lernzeit von Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Leistungsniveaus. In T. Bohl & A. Wacker (Hrsg.), *Die Einführung der Gemeinschaftsschule in Baden-*

- Württemberg. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung (WissGem) (S. 255–274). Münster: Waxmann.
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. *Prospect*, 20(1), 6–30.
- Hanke, P. (2005). Öffnung des Unterrichts in der Grundschule. Lehr-Lernkulturen und orthographische Lernprozesse im Grundschulbereich. Münster: Waxmann.
- Hanke, P. (2007). *Anfangsunterricht* (2. erw. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Hardy, I., Decristan, J. & Klieme, E. (2019). Adaptiver Unterricht in der Lehr-Lernforschung. *Journal for Educational Research Online* 11(2), 169–191.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. & Stern, E. (2006). Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students understanding of „floating and sinking“. *The Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307–326.
- Harlen, W. (2008). Editor's introduction. In W. Harlen (Ed.), *Student Assessment and Testing* (pp. 1–11). London: Sage.
- Hartinger, A. (2005). Verschiedene Formen der Öffnung von Unterricht und ihre Auswirkung auf das Selbstbestimmungsempfinden von Grundschulkindern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(3), S. 397–414.
- Hartley, D. (2008). Education, markets and the pedagogy of personalisation. *British Journal of Educational Studies*, 56(4), 365–381.
- Hascher, T. (2004). *Wohlbefinden in der Schule*. Münster: Waxmann.
- Hasselhorn, M. & Gold, A. (2009). *Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Hatch, T. & Grossman, P. L. (2009). Learning to look beyond the boundaries of representation: using technology to examine teaching (overview for a digital exhibition: learning from the practice of teaching). *Journal of Teacher Education*, 60(1), 70–85.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of meta-analysis in education*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen* (überarb. deutschsprachige Ausg. von Visible Learning / besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer, 2. Nachdruck). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Hauk, D. & Gröschner, A. (2018). *Die Wirksamkeit geöffneter Lehr-Lernumgebungen: Ein systematisches Literaturreview*. Vortrag im Rahmen der 83. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) an der Leuphana Universität in Lüneburg.
- Hellermann, J. (2005). Syntactic and prosodic practices for cohesion in series of three-part sequences in classroom talk. *Research on Language and Social Interaction*, 38, 105–130.
- Hellermann, J. (2008). *Social actions for classroom language learning*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Helmke, A. (1992). Bedingungsfaktoren der Schulleistung. In K.-H. Ingenkamp, R. S. Jäger, H. Petillon & B. Wolff (Hrsg.), *Empirische pädagogische Forschung 1970-1990 in der BRD* (S. 595–602). Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- Helmke, A. (2007). Aktive Lernzeit optimieren – Was wissen wir über effiziente Klassenführung? *Pädagogik*, 59(5), 44–49.
- Helmke, A. (2009, 2015). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.
- Helmke, A. (2013a). Individualisierung: Hintergrund, Missverständnisse, Perspektiven. *Pädagogik*, 11, 32–34.
- Helmke, A. (2013b). Interview mit Prof. Dr. Andreas Helmke zur Hattie-Studie, interviewt von Prof. Dr. Volker Reinhardt. *Lehren & Lernen. Zeitschrift für Schule und Innovation aus Baden Württemberg*, 39(7), 9–16.
- Helmke, A. & Helmke, T. (2004). *Videogestützte Unterrichtsreflexion. Seminar*, 4/2004, 48–66.
- Helmke, A. & Renkl, A. (1992). Das Münchener Aufmerksamkeitsinventar (MAI): Ein Instrument zur systematischen Verhaltensbeobachtung der Schülerschuleraufmerksamkeit im Unterricht. *Diagnostica*, 38, 130–141.
- Helmke, A. & Renkl, A. (1993). Unaufmerksamkeit in Grundschulklassen: Problem der Klasse oder des Lehrers? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25, 185–205.
- Helmke, A. & Schrader, F. W. (1988). Successful student practice during seatwork: Efficient management and active supervision are not enough. *Journal of Educational Research*, 82, 70–75.
- Helmke, A. & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 71–176). Göttingen: Hogrefe.
- Heritage, M. (2007). Formative assessment: What do teachers need to know and do? *Phi Delta Kappan*, 89, 140–145.
- Herrle, M. & Dinkelaker, J. (2016). Qualitative Analyseverfahren in der videobasierten Unterrichtsforschung. In U. Rauin, M. Herrle & T. Engartner (Hrsg.), *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung. Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele* (S. 76–129). Weinheim: Beltz
- Hess, K. (2003). Lehren – zwischen Belehrung und Lernbegleitung: Einstellungen, Umsetzungen und Wirkungen im mathematischen Anfangsunterricht. Bern: hep-Verlag.

- Heuer, C. (2011). Gütekriterien für kompetenzorientierte Lernaufgaben im Fach Geschichte. *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 62(7/8), 443–458.
- Hofer, M. & Haimerl, C. (2008). Lehrer-Schüler-Interaktion. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 223–232). Göttingen: Hogrefe.
- Hogan, K., Nastasi, B. K. & Pressley, M. (2000). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, 17(4), 379–432.
- Hopf, C. (1993). *Qualitative Sozialforschung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Hopkins, D. (2010). Personalized Learning in School Age Education. In P. Peterson, E. Baker & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 227–232). Amsterdam: Elsevier.
- Huf, C. (2006). Didaktische Arrangements aus der Perspektive von SchulanfängerInnen. Eine ethnographische Feldstudie über Alltagspraktiken, Deutungsmuster und Handlungsperspektiven von SchülerInnen der Eingangsstufe der Bielefelder Laborschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Huf, C. & Breidenstein, G. (2009). Schülerinnen und Schüler bei der Wochenplanarbeit. Beobachtungen zur Eigenlogik der 'Planerfüllung'. *Pädagogik*, 61(4), 20–23.
- Hugener, I. (2006). Inszenierungsmuster im Unterricht und Lernqualität. Sichtstrukturen schweizerischen und deutschen Mathematikunterrichts in ihrer Beziehung zu Schülerwahrnehmung und Lernleistung – eine Videoanalyse. Münster: Waxmann.
- Hugener, I. (2017). Guter Unterricht in heterogenen Lerngruppen. Befunde zur Bedeutung der Lernunterstützung im Gespräch. *news&science – Begabtenförderung und Begabungsforschung*, 43, 8–12.
- Hugener, I., Krammer, K. & Pauli, C. (2008). Kompetenzen der Lehrpersonen im Umgang mit Heterogenität: Differenzierungsmaßnahmen im Mathematikunterricht. In M. Gläser-Zikuda und J. Seifried (Hrsg.), *Lehrerexpertise* (S. 47–66). Münster: Waxmann.
- Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K. (2006). Videoanalysen. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis* (Materialien zur Bildungsforschung, Band 15). Frankfurt a. Main: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF).
- Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K. (2007). Inszenierungsmuster, kognitive Aktivierung und Leistung im Mathematikunterricht. Analysen aus der schweizerisch-deutschen Videostudie. In D. Lemmermöhle, M. Rothgangel, S. Bögeholz, M. Hasselhorn, R. Watermann (Hrsg.), *Professionell Lehren – Erfolgreich Lernen* (S. 109–121). Münster: Waxmann.
- Huschke, P. (1982). Wochenplan-Unterricht. Entwicklung, Adaptation, Evaluation, Kritik eines Unterrichtskonzepts und Perspektiven für seine Weiterentwicklung. In W. Klafki, U. Scheffer, B. Koch-Priewe, H. Stöcker, P. Huschke & H. Stang (Hrsg.), *Schulnahe Curriculumentwicklung und Handlungsforschung. Forschungsbericht des Marburger Grundschulprojekts* (S. 200–277). Weinheim: Beltz.
- Idel, T.-S. (2016). Individualisierung und Differenz. Ein Konzept für mehr Bildungsgerechtigkeit? In K. Rabenstein & B. Wischer (Hrsg.), *Individualisierung schulischen Lernens: Mythos oder Königsweg?* (S. 93–108). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Ingenkamp, K. & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik*. Weinheim: Beltz.
- Izmestiev, D. (2012). *Personalized Learning: A new ICT-enabled education approach* (IITE Unesco Policy Brief). Moskau: Unesco Institute for Information Technologies in Education.
- Jacobs, J., Garnier, H., Gallimore, R., Hollingsworth, H., Givvin, K. B., Rust, K. et al. (2003). *TIMSS 1999 Video Study Technical Report: Volume 1: Mathematics Study*. Washington DC: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.
- Järvelä, S. (2006). Personalised Learning? New insights into fostering learning capacity. In Centre for Educational Research and Innovation (Eds.), *Schooling for tomorrow: Personalising education* (pp. 31–46). Paris: OECD.
- Jordan, A. (2006). Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben: Dokumentation der Aufgabenkategorisierung im COACTIV-Projekt (Vol. Nr. 81). Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Jordan, A., Ross, N., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M. et al. [2006]: *Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben. Materialien aus der Bildungsforschung*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Jürgens, E. (2014). Offener Unterricht in der Sekundarstufe I. *Schulmagazin* 82(2), S. 7–14.
- Jürgens, E. (2018). *Offener Unterricht*. In H. Barz (Hrsg.), *Handbuch Bildungsreform und Reformpädagogik* (S. 471–478). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Katenkamp, O. (2011). Implizites Wissen in Organisationen. Konzepte, Methoden und Ansätze im Wissensmanagement. Wiesbaden: Springer.
- Kelle, U. & Kluge, S. (1999). Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. Opladen: Leske + Budrich.
- Keller, S. & Bender, U. (Hrsg.). (2012). Aufgabenkulturen. Fachliche Lernprozesse herausfordern, begleiten, reflektieren. Seelze: Klett Kallmeyer.

- Kermani, H. & Brenner, M. E. (2000). Maternal scaffolding in the child's zone of proximal development across tasks: Cross-cultural perspectives. *Journal of Research in Childhood Education*, 15(1), 30–52.
- Kingston, N. & Nash, B. (2015). Erratum. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 34(2), 55.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41(2), S. 75–86.
- Klafki, W. (1985). Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Beiträge zur kritisch-konstruktivistischen Didaktik. Weinheim: Beltz.
- Klafki, W. (1997/2007). Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemässe Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Weinheim: Beltz.
- Klafki, W. & Stöcker, H. (1976). Innere Differenzierung des Unterrichts, *Zeitschrift für Pädagogik*, 22(4), 497–523.
- Kleickmann, T., Praetorius, A.-K. & Steffensky, M. (2018). *Qualität naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule: Mehr als drei Basisdimensionen?* Vortrag auf der 6. Tagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF), Basel.
- Kleinknecht, M. (2010). Aufgabenkultur im Unterricht. Eine empirisch-didaktische Video- und Interviewstudie an Hauptschulen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Kless, E. (2014). Die Bedeutung und Einbettung von Aufgaben in der Allgemeinen Didaktik. In P. Blumschein (Hrsg.), *Lernaufgaben – Didaktische Forschungsperspektiven* (S. 91–103). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Klieme, E. (2013). Qualitätsbeurteilung von Schule und Unterricht: Möglichkeiten und Grenzen einer begriffsanalytischen Reflexion – ein Kommentar zu Helmut Heid. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(2), 433–441.
- Klieme, E. (2018). Unterrichtsqualität. In M. Gläser-Zikuda, M. Haring & C. Rohlf (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 393–408). Münster: Waxmann.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2003). Unterrichtsqualität aus Schülerperspektive: Kulturspezifische Profile, regionale Unterschiede und Zusammenhänge mit Effekten von Unterricht. In J. Baumert, C. Artelt, P. Stanat, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2000 – Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 333–360). Opladen: Leske + Budrich.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54 (2), 222–237.
- Klieme, E. & Warwas, J. (2011). Konzepte der individuellen Förderung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57(6), 805–818.
- Klieme, E., Pauli, C. & Reusser, K. (Hrsg.). (2006). Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis, Teil 3: Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K.: Videoanalysen (Materialien zur Bildungsforschung, Bd. 15). Frankfurt a. Main: GFPF/DIPF.
- Klieme, E., Pauli, C. & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In T. Janik & T. Seidel (Hrsg.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom* (S. 137–160). Münster: Waxmann.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: Aufgabenkultur und Unterrichtsgestaltung. In E. Klieme & J. Baumert (Hrsg.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43–57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E., Lipowsky, F., Rakoczy, K. & Ratzka, N. (2006). Qualitätsdimensionen und Wirksamkeit von Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und ausgewählte Ergebnisse des Projekts „Pythagoras. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG- Schwerpunktprogramms* (S. 127–146). Münster: Waxmann.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Berlin: BMBF.
- Klippert, H. (2010). Heterogenität im Klassenzimmer. Wie Lehrkräfte effektiv und zeitsparend damit umgehen können. Weinheim: Beltz.
- Knigge, M., Siemon, J., Nordstrand, V. & Stolp, C. (2013). Eine neue Methode zur Untersuchung von Mikroprozessen in Lerndyaden: Eine Videostudie unter Berücksichtigung von kognitiven Grundfähigkeiten und Zielorientierungen. *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 44(3), 277–299.
- Knoblauch, H., Tuma, R. & Schnettler, B. (2010). Interpretative Videoanalysen in der Sozialforschung. In S. Maschke & L. Stecker (Hrsg.), *Exyklopädie Erziehungswissenschaft* (S. 7–18). Weinheim: Juventa Verlag.
- Knoll, S. & Stigler, J. (1999). Management and analysis of large-scale video surveys using the software vPrism™, *International Journal of Educational Research*, 31(8), 725–734.

- Kobarg, M. (2004). Die Bedeutung prozessorientierter Lernbegleitung für kognitive und motivationale Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie. Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität Kiel: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Kobarg, M. & Seidel, T. (2003). Prozessorientierte Lernunterstützung im Physikunterricht. In T. Seidel, M. Prenzel, R. Duit & M. Lehrke (Hrsg.), *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Kobarg, M. & Seidel, T. (2007). Prozessorientierte Lernbegleitung – Videoanalysen im Physikunterricht der Sekundarstufe I. *Unterrichtswissenschaft*, 35(2), 148–168.
- König, A. (2013). Videographie. In M. Stamm & D. Edelmann (Hrsg.), *Handbuch frühkindliche Bildungsforschung* (S. 817–829). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- König, J., Buchholtz, C. & Dohmen, D. (2015). Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. Published online first Mai 2015.
- Koole, T. & Elbers, E. (2014). Responsivity in teacher explanations. A conversation analytical perspective on scaffolding. *Linguistics and Education* 26, S. 57–69.
- Kounin, J. S. (2006). *Techniken der Klassenführung* (Original der deutschen Ausgabe, 1976). Münster: Waxmann.
- Kowall, S. & O’Connell, D. C. (2003). Die Transkription mündlicher Äußerungen. In T. Herrmann & J. Grabowski (Hrsg.), *Sprachproduktion (Enzyklopädie der Psychologie, Serie Sprache, Band 1)*, (S. 101–120). Göttingen: Hogrefe.
- Kräkel, M. (2007). *Organisation und Management*. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Krammer, K. (2009). Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht. Münster: Waxmann.
- Krammer, K. & Hugener, I. (2005). Netzbasierende Reflexion von Unterrichtsvideos in der Ausbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 23(1), 51–61.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 23(1), 35–50.
- Krammer, K., Hugener, I. & Reusser, K. (2007). Adaptiver Unterricht mit Arbeitsplänen (Unterrichtsvideos mit Begleitmaterialien für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen, DVD 3). Zürich: Universität Zürich, Pädagogisches Institut.
- Krammer, K., Reusser, K. & Pauli, C. (2010). Individuelle Unterstützung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrperson während der Schülerarbeitsphasen. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 107–122). Münster: Waxmann.
- Krammer, K., Schnetzler, C. L., Pauli, C., Ratzka, N. & Lipowsky, F. (2009). Kooperatives netzgestütztes Lernen mit Unterrichtsvideos. Wie Mathematiklehrpersonen aus Deutschland und der Schweiz gemeinsam ihren Unterricht analysieren und entwickeln. In K. Maag Merki (Hrsg.), *Kooperation und Netzbildung. Strategien zur Qualitätsentwicklung in Einzelschulen* (S. 40–52). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Krammer, K., Ratzka, N., Klieme, E., Lipowsky, F., Pauli, C. & Reusser, K. (2006). Learning with classroom videos: Conception and first results of an online teacher learning project. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(5), 422–432.
- Krappmann, L. (1999). Spielen, Lernen und Bildung. In H. Tetillon & R. Valtin (Hrsg.), *Spielen in der Grundschule. Grundlagen – Anregungen – Beispiele* (S. 54–66). Frankfurt a.Main: Arbeitskreis Grundschule.
- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6) 30–46.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- Kuhlmann, A. M. & Sauter, W. (2008). Innovative Lernsysteme. Kompetenzentwicklung mit Blended Learning und Social Software. Berlin: Springer.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M. & Ewald, S. (2016). Bedingungen und Effekte von Unterricht: Aktuelle Forschungsperspektiven aus der pädagogischen Psychologie. In N. McElvany, W. Bos, H. G. Holtappels, M. M. Gebauer & F. Schwage (Hrsg.), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Paderborn: Schöningh UTB.
- Kunter, M. & Voss, T. (2013). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand, M. (Hrsg.), *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers – Results from the COACTIV Project* (S. 85–113). New York: Springer.

- Kunter, M., Baumert, J. & Köller, O. (2007). Effective classroom management and the development of subject-related interest. *Learning and Instruction*, 17, 494–509.
- Lamnek, S. (2005). *Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Langer, A. (2010). Transkribieren – Grundlagen und Regeln. In B. Frieberthäuser, A. Langer, A. Prengel, H. Boller & S. Richter (Hrsg.), *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. (S. 515–526). Weinheim: Juventa.
- Laux, H. & Liermann, F. (2005). Grundlagen der Organisation. Die Steuerung von Entscheidungen als Grundproblem der Betriebswirtschaftslehre. Berlin: Springer.
- Leisen, J. (2010): Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren. Informationen und Beispiele zu Lernaufgaben im kompetenzorientierten Unterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 117, 9–13.
- Leiss, D. (2007). Hilf mir, es selbst zu tun - Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren. Hildesheim: Franzbecker.
- Leiss, D. (2010). Adaptive Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren – empirische Befunde einer vergleichenden Labor- und Unterrichtsstudie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(2), 197–226.
- Leiss, D. & Wiegand, B. (2005). A classification of teacher interventions in mathematics teaching. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(3), 240–245.
- Leone, S. (2013). Characterisation of a personal learning environment as a lifelong learning tool. New York: Springer.
- Lepper, M. R., Drake, M. F. & O'Donnell-Johnson, T. (1997). Scaffolding Techniques of Expert Human Tutors. In K. Hogan & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues* (pp. 108–144). Cambridge: Brookline Books.
- Leuders, T. & Föckler, F. (2016). Aufgabenqualität im Fach Mathematik. Differenzierungsvermögen und kognitive Aktivierung. In T. Bohl & A. Wacker (Hrsg.), *Die Einführung der Gemeinschaftsschule in Baden-Württemberg. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung (WissGem)* (S. 213–226). Münster: Waxmann.
- Leuders, T. & Holzäpfel, L. (2011). Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 39(3), 213.
- Leuders, T. & Prediger, S. (2016). Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Lipowsky, F. (1999). Offene Lernsituationen im Grundschulunterricht: Eine empirische Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern mit unterschiedlicher Konzentrationsfähigkeit (Europäische Hochschulschriften). Frankfurt a. Main: Lang.
- Lipowsky, F. (2002). Zur Qualität Offener Unterrichtssituationen im Spiegel empirischer Forschung – Auf die Mikroebene kommt es an. In E. Drews & W. Wallrabenstein (Hrsg.), *Offener Unterricht in Theorie und Praxis* (S. 126–159). Frankfurt a. Main: Arbeitskreis Grundschule.
- Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde der Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis. *Die Deutsche Schule*, 96(4), 462–479.
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In C. Allemann-Ghionda (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 51* (S. 47–70). Weinheim: Beltz.
- Lipowsky, F. (2009). Unterricht. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 73–101). Heidelberg: Springer.
- Lipowsky, F. (2017). Lernzeiten in und ausserhalb der Schule effektiv gestalten und nutzen. Vortrag auf dem SGBF Kongress „Lernzeiten – Zeit für Bildung und Erziehung?“ Fribourg, Schweiz, Juni 2017.
- Lipowsky, F. & Bleck, V. (2019). Was wissen wir über guten Unterricht? – Ein Update. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens – Grundlagen der Qualität von Schule (Band 3)* (S. 219–249). Münster: Waxmann.
- Lipowsky, F. & Lotz, M. (2015). Ist Individualisierung der Königsweg zum erfolgreichen Lernen? Eine Auseinandersetzung mit Theorien, Konzepten und empirischen Befunden. In G. Mehlhorn, K. Schöppe & F. Schulz (Hrsg.), *Begabungen entwickeln & Kreativität fördern* (S. 155–219). München: kopaed.
- Lipowsky, F., Faust, G. & Greb, K. (2009). *Dokumentation der Erhebungsinstrumente des Projekts „Persönlichkeits- und Lernentwicklung von Grundschulern (PERLE)–Teil 1*. Frankfurt am Main: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (Materialien zur Bildungsforschung, 23/1).
- Lipowsky, F., Pauli, C. & Rakoczy, K. (2008). Schülerbeteiligung und Unterrichtsqualität. In M. Gläser-Zikuda, & J. Seifried (Hrsg.), *Lehrerexpertise – Analyse und Bedeutung unterrichtlichen Handelns* (S. 67–90). Münster: Waxmann.
- Lipowsky, F., Kastens, C., Lotz, M. & Faust, G. (2011). Aufgabenbezogene Differenzierung und Entwicklung des verbalen Selbstkonzepts im Anfangsunterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57(6), S. 868–884.
- Lippe, H., Mey, G. & Frommer, J. (2011). Zur Frage der Integration qualitativer und quantitativer Forschung in der Psychologie. *Zeitschrift für Qualitative Forschung*, 12(1), 3–24.

- Lorenz, C. & Artelt, C. (2009). Fachspezifität und Stabilität diagnostischer Kompetenz von Grundschullehrkräften in den Fächern Deutsch und Mathematik. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(3-4), 211–222.
- Lotz, M. (2015). Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lotz, M., Gabriel, K. & Lipowsky, F. (2013). Niedrig und hoch inferente Verfahren der Unterrichtsbeobachtung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(3), 357–379.
- Lotz, M., Lipowsky, F. & Faust, G. (Hrsg.) (2013). Dokumentation der Erhebungsinstrumente des Projekts „Persönlichkeits- und Lernentwicklung von Grundschulkindern (PERLE) – Teil 3. Frankfurt a. Main: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (Materialien zur Bildungsforschung, 23/1).
- Luthiger, H., Wilhelm, M., Wespi, C. & Wildhirt, S. (Hrsg.). (2018). *Kompetenzförderung mit Aufgabensets. Theorie – Konzept – Praxis*. Bern: hep-verlag.
- Maier, U., Wolf, N. & Randler, C. (2016). Effects of a computer-assisted formative assessment intervention based on multiple diagnostic items and different feedback types. *Computers & Education*, 75, 85–98.
- Maier, U., Kleinknecht, M., Metz, K. & Bohl, T. (2010). Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 28(1), 84–96.
- Maier, U., Bohl, T., Drüke-Noe, C., Hoppe, H., Kleinknecht, M. & Metz, K. (2014). Das kognitive Anforderungsniveau von Aufgaben analysieren und modifizieren können: Eine wichtige Fähigkeit von Lehrkräften bei der Planung eines kompetenzorientierten Unterrichts. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 340–358.
- Mandl, Heinz (2010). Lernumgebungen problemorientiert gestalten. Zur Entwicklung einer neuen Lernkultur. In E. Jürgens & J. Standop (Hrsg.), *Was ist guter Unterricht?* (S. 19–38). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Martens, M. (2018). Individualisieren als unterrichtliche Praxis. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 207–222). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Mayr, J. (2006). Klassenführung auf der Sekundarstufe II: Strategien und Muster erfolgreichen Lehrerhandelns. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28(2), 227–242.
- Mayring, P. (2005). Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Weinheim: Beltz-Studium.
- Mayring, P. (2007). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P., Huber, G. L., Gürtler, L. & Kiegelmann, M. (Eds.). (2007). *Mixed methodology in psychological research*. Rotterdam: Sense Publishers.
- McLaughlin, T. & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(6), 562–574.
- McMillan, J.H. (2007). Formative classroom assessment: The key to improving student achievement. In J. H. McMillan (Ed.), *Formative classroom assessment: Theory into practice* (pp. 1–7). New York: Teachers College Press.
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). Dialogue and the development of children’s thinking: A sociocultural approach. Abingdon: Routledge.
- Messner, R. (2009). Forschendes Lernen: Impulse zur Klärung fachlicher Schwerpunkte. In R. Messner (Hrsg.), *Schule forscht* (S. 131–142). Hamburg: Körber-Stiftung.
- Messner, R. & Blum, W. (2019). Der Mythos des offenen Unterrichts – unter Einbeziehung von Befunden aus dem DISUM-Projekt. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 57–89). Münster: Waxmann.
- Metzger, C. (1993). Anspruchsniveau von Lernzielen und Prüfungen im kognitiven Bereich – Inhaltsniveaus – Prozessniveaus – Reproduktion und Transfer. St. Gallen: Institut für Wirtschaftspädagogik.
- Meyer, H. (2010). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Skriptor.
- Michaels, S. & O’Connor, C. (2015). Conceptualizing talk moves as tools: Professional development approaches for academically productive discussions. In L. B. Resnick, C. Asterhan & S. Clarke (Eds.), *Socializing Intelligence through Academic Talk and Dialogue* (pp. 347–361). Washington D.C.: American Educational Research Association.
- Mietzel, G. (1998). Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. Göttingen: Hogrefe.
- Miliband, D. (2006). Choice and Voice in Personalised Learning. In OECD (Hrsg.), *Personalized Education. Schooling for Tomorrow* (S. 21–30). Paris: OECD.
- Moegling, K. (2004). Didaktik selbstständigen Lernens. Grundlagen und Modelle für die Sekundarstufe I und II. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Moldaschl, H. (2010). Das Elend des Kompetenzbegriffs. In M. Stephan, W. Kerber, T. Kessler & M. Lingenfelder (Hrsg.), 25 Jahre ressourcen- und kompetenzorientierte Forschung. Strategisches Kompetenz-Management (S. 3–40). Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Montague, M. (2011). Effective Instruction in Mathematics for Students with Learning Difficulties. In C. Wyatt-Smith, J. Elkins & S. Gunn (Eds.), *Multiple Perspectives on Difficulties in Learning Literacy and Numeracy* (pp. 295–313). Dordrecht: Springer.
- Mori, J. (2004). Negotiating sequential boundaries and learning opportunities: A case from a Japanese language classroom. *Modern Language Journal*, 88, 536–550.
- Morrison, F. J. & Connor, C. M. D (2010). Literacy development in the transition to school. An integrative framework. In J. L. Meece & J. S. Eccles (Eds.), *Handbook of Research on Schools, Schooling, and Human Development* (S. 185–197). New York: Routledge.
- Müllener-Malina, J. & Leonhardt, R. (1997). Unterrichtsformen konkret. Auf dem Weg zu einem pädagogischen Schulprofil. Zug: Klett und Balmer.
- Müller, A. & Helmke, A. (2008). Qualität von Aufgaben als Merkmale der Unterrichtsqualität verdeutlicht am Fach Physik. In H. Heckhausen (Hrsg.), *Aufgaben als Katalystoren von Lernprozessen* (S. 31–46). Münster: Waxmann.
- Müller, C. (2007). Implementation von Problem-based Learning: Eine Evaluationsstudie an einer Höheren Fachschule. Bern: hep.
- Müller, G. N., Steinbring, H. & Wittmann, E. C. (Hrsg.). (2004): *Arithmetik als Prozess*. Seelze: Kallmeyer.
- Neergaard, H. (2007). Sampling in entrepreneurial settings. In H. Neergaard & J. P. Ulhøi (Eds.), *Handbook of Qualitative Research Methods in Entrepreneurship* (pp. 253–278) Cheltenham: Elgar, S. 1.
- Neubrand, J. (2002). Eine Klassifikation mathematischer Aufgaben zur Analyse von Unterrichtssituationen. Selbsttätiges Arbeiten in Schülerarbeitsphasen in den Stunden der TIMSS-Video-Studie. Hildesheim: Franzbecker.
- Neuenschwander, M. P. (2006). Überprüfung einer Typologie der Klassenführung. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28(2), 243–258.
- OECD (2006). *Bildungskonzepte für die Zukunft. Personalisierung der Bildung. Zusammenfassung in Deutsch*. Online verfügbar unter: <http://www.oecd.org/edu/school/36234127.pdf> [30. 12. 2017].
- Oelkers, J. & Reusser, K. (2008). *Qualität entwickeln – Standards sichern – mit Differenz umgehen*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF.
- Oerter, R. (2008). Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (6., vollständig überarbeitete Aufl., S. 209–257). Weinheim: Beltz PVU.
- Pahl, M. (1998). Mischtechnik. Aufgaben und Bedeutung. In M. Kraume (Hrsg.), *Mischen und Rühren: Grundlagen und Moderne Verfahren* (S. 1–19). Weinheim: Wiley-VCH.
- Pallasch, W. & Hameyer, U. (2012). Lerncoaching: Theoretische Grundlagen und Praxisbeispiele zu einer didaktischen Herausforderung. Weinheim: Beltz Juventa.
- Pauli, C. (2006a). Fragend-entwickelnder Unterricht aus der Sicht der soziokulturalistisch orientierten Unterrichtsgesprächsforschung. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung* (S. 192–206). Bern: hep.
- Pauli, C. (2006b). Klassengespräch. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis, Teil 3: Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K.: Videoanalysen (= Materialien zur Bildungsforschung, Bd. 15)* (S. 124–147). Frankfurt a.Main: GFPP/DIPF.
- Pauli, C. & Reusser, K. (2000). Zur Rolle der Lehrperson beim Kooperativen Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungsforschung*, 22(3), 421–442.
- Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 31(3), 238–272.
- Pauli, C. & Schmid, M. (2019). Zur Didaktik guten Unterrichts: Qualitätsvollen Unterricht gestalten lernen. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 167–182). Münster: Waxmann.
- Pauli, C., Reusser, K. & Grob, U. (2010). Reformorientierter Mathematikunterricht in der Deutschschweiz. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität* (S. 309–340). Münster: Waxmann.
- Pauli, C., Reusser, K. & Stebler, R. (2018). Individuelle Lernunterstützung unter dem Anspruch einer personalisierten Unterrichtsgestaltung. In K. Rabenstein, K. Kunze, M. Martens, T.-S. Idel & M. Proske (Hrsg.), *Individualisierung von Unterricht. Transformationen – Wirkungen – Reflexionen* (S. 137–149). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Pauli, C., Stebler, R. & Reusser, K. (2017). Personalisiertes Lernen im Unterricht – ein Konzept mit Chancen für die Begabungsförderung. *news & science. Begabungsförderung und Begabungsforschung* 43(1), 24–26.
- Pauli, C., Reusser, K., Waldis, M. & Grob, U. (2003). Erweiterte Lehr- und Lernformen im Mathematikunterricht der Deutschschweiz. *Unterrichtswissenschaft*, 31(4), 291–320.
- Pechar, H. (2007). “The bologna process”. A european response to global competition in higher education. *Canadian Journal of Higher Education*, 37(3), 109–125.

- Perels, F. & Zahn, A. (2013). Auswirkungen der Variation der Dauer von Unterrichtsbeobachtungen im Rahmen der Hessischen Schulsinspektion – Vergleich von 20- und 45-minütigen Unterrichtsbeobachtungen. *Unterrichtswissenschaft*, 41(3), 235–251.
- Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., Nordby, C. J. (2002). Investigating teacher-student interactions that foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37(1), 5–15.
- Peschel, F. (2009). Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxis-erprobtes Konzept zur Diskussion. Teil 2: Fachdidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Petko, D. (2006). Kameraskript. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis. Teil 3: Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K.: Videoanalysen (Materialien zur Bildungsforschung, Band 15) (S. 15–37). Frankfurt am Main: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF).
- Petko, D. (2014). Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Weinheim: Beltz.
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 35(6), 265–280.
- Petko, D., Schmid, R., Pauli, C., Stebler, R. & Reusser, K. (2017). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien: Neue Potenziale zur Gestaltung schülerorientierter Lehr- und Lernumgebungen. *Journal für Schulentwicklung*, 3, 31–39.
- Piaget, J. (1969). Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde. Stuttgart: Klett.
- Pietsch, M. (2010). Evaluation von Unterrichtsstandards. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 1(13), 121–148.
- Pomerantz, A. & Fehr, B. (1997). Conversation analysis: An approach to the study of social action as sense making practices. In T. A. van Dijk (Ed.), *Discourse studies. A multidisciplinary introduction* (pp. 64–91). London: Sage.
- Pongratz, L. A. (2004). Freiwillige Selbstkontrolle. Schule zwischen Disziplinar- und Kontrollgesellschaft. In N. Ricken & M. Rieger-Ladich (Hrsg.), *Michel Foucault: Pädagogische Lektüren* (S. 243–259). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Praetorius, A. -K. (2014). *Messung von Unterrichtsqualität durch Ratings*. Münster: Waxmann.
- Praetorius, A. -K., Lenske, G. & Helmke, A. (2012). Observer ratings of instructional quality: Do they fulfill what they promise? *Learning and Instruction*, 22(6), 387–400.
- Prain, V., Cox, P., Deed, C., Edwards, D., Farrelly, C., Keeffe, M. et al. (Eds.). (2014, 2015). *Adapting to teaching and learning in open-plan schools*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Prediger, S. & Wittmann, G. (2009). Aus Fehlern lernen – (wie) ist das möglich? *Praxis der Mathematik in der Schule*, 51(3), 1–8.
- Prenzel, M. (1995). Zum Lernen bewegen. Unterstützung von Lernmotivation durch Lehre. *Blick in die Wissenschaft.*, 4(7), 58–66.
- Prenzel, M. & Baptist, P. (2003). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Abschlussbericht des BLK-Modellversuchsprogramms. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik IPN.
- Projekt perLa (2015). *Drehbuch. Interne Dokumente*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Projekt perLa (2016). *Lehrpersonen- und Schüler*innen-Fragebogen und Ergebnisse dazu. Interne Dokumente*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Projekt perLen (2013, 2014, 2015). *Online-Fragebogen Schüler und Lehrpersonen. Interne Dokumente*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Projekt perLen (2013). *Dokumentenanalysen. Interne Dokumente*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Projekt perLen (2015). *Lehrpersonen-Interviews. Interne Dokumente*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Projekt perLen (2017). *Personalisierungsgrad perLen-Schulen. Internes Arbeitspapier*. Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Proske, M. & Rabenstein K. (2018). Kompendium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Rabenstein, K. (2007). Das Leitbild des selbstständigen Schülers. Machtpraktiken und Subjektivierungsweisen in der pädagogischen Reformsemantik. In K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), *Kooperatives und selbstständiges Arbeiten von Schülern. Zur Qualitätsentwicklung von Unterricht* (S. 39–60). Wiesbaden: VS Verlag.
- Rabenstein, K. (2016). Das Leitbild des selbstständigen Schülers – revisited. Praktiken der Subjektivierung im individualisierten Unterricht. In K. Rabenstein & B. Wischer (Hrsg.), *Individualisierung schulischen Lernens: Mythos oder Königsweg?* (S. 47–63). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Rabenstein, K. & Reh, S. (2008). Über die Emergenz von Sinn in pädagogischen Praktiken: Möglichkeiten der Videographie im ‘Offenen Unterricht’. In H.-C. Koller (Hrsg.), *Sinnkonstruktion und Bildungsgang. Zur Bedeutung individueller Sinnzuschreibungen im Kontext schulischer Lehr-Lern-Prozesse* (S. 137–156). Opladen: Barbara Budrich.

- Rabenstein, K. & Steinwand, J. (2016). Praktiken der Differenz(re)produktion im individualisierten Unterricht. Ethnographische Videobeobachtungen. In U. Rauin, M. Herrle & T. Engartner (Hrsg.), *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung. Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele* (S. 242–262). Weinheim: Beltz Juventa.
- Rabenstein, K., Idel, T.-S. & Ricken, N. (2015). Zur Verschiebung von Leistung im individualisierten Unterricht. Empirische und theoretische Befunde zur schulischen Leitdifferenz. In J. Budde, N. Blasse, A. Bossen & G. Ribler (Hrsg.), *Heterogenitätsforschung empirische und theoretische Perspektiven* (S. 241–258). Weinheim: Beltz Juventa.
- Rabenstein, K., Kunze, K., Martens, M., Idel, T. S. & Proske, M. (2018), *Individualisierung von Unterricht. Transformationen – Wirkungen – Reflexionen* (S. 9–20). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Rakoczy, K. (2007). Motivationsunterstützung im Mathematikunterricht. Münster: Waxmann.
- Rakoczy, K. & Pauli, C. (2006). Hoch inferentes Rating: Beurteilung der Qualität unterrichtlicher Prozesse. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“, Teil, 3: Videoanalysen* (S. 206–233). Frankfurt a. Main: GFPF/DIPF.
- Rakoczy, K., Klieme, E., Drollinger-Vetter, B., Lipowsky, F., Pauli, C. & Reusser, K. (2007). Structure as quality feature in mathematics instruction. In M. Prenzel (Hrsg.), *Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme* (S. 101–120). Münster: Waxmann.
- Rauin, U. (1987). Differenzierender Unterricht. Empirische Studien in der Bilanz. In U. Steffens & T. Bargel (Hrsg.), *Untersuchungen zur Qualität des Unterrichts. Beiträge aus dem Arbeitskreis 'Qualität von Schule', Heft 3* (S. 111–137). Wiesbaden: Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung.
- Rauin, U. & Maier, U. (2007). Subjektive Einschätzungen des Kompetenzerwerbs in der Lehramtsausbildung. In M. Lüders & J. Wissinger (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung. Kompetenzentwicklung und Programmevaluation* (S. 103 – 133). Münster: Waxmann.
- Redding, S. (2013). Getting personal: The promise of personalized learning. In M. Murphy, S. Redding & J. Twyman (Eds.), *The Handbook on Innovations in Learning* (pp. 113–130). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Reh, S. (2013). Die Produktion von (Un-)Selbständigkeit in individualisierten Lernformen. Zur Analyse von schulischen Subjektivierungspraktiken. In A. Gelhard, T. Alkemeyer & N. Ricken (Hrsg.), *Techniken der Subjektivierung* (S. 189–200). Paderborn: Fink.
- Reusser, K. (1999). Und sie bewegt sich doch – aber man behalte die Richtung im Auge! Zum Wandel der Schule und zum neu-alten pädagogischen Rollenverständnis von Lehrerinnen und Lehrern. *Die neue Schulpraxis*, 7/8, 11–15.
- Reusser, K. (2001). Co-constructivism in educational theory and practice. In N. J. Smelser & P. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 2058–2062). Oxford: Pergamon.
- Reusser, K. (2005). Situiertes Lernen mit Unterrichtsvideos – Unterrichtsvideografie als Medium des situierten beruflichen Lernens. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 2/05, 8–18.
- Reusser, K. (2006). Konstruktivismus – vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr- und Lernforschung* (S. 151–168). Bern: hep.
- Reusser, K. (2008). Empirisch fundierte Didaktik – didaktisch fundierte Unterrichtsforschung. Eine Perspektive zur Neuorientierung der Allgemeinen Didaktik. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 9/2008* (S. 219–237). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Reusser, K. (2009). Von der Bildungs- und Unterrichtsforschung zur Unterrichtsentwicklung – Probleme, Strategien, Werkzeuge und Bedingungen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 27(3), 295–312
- Reusser, K. (2011). Unterricht und Klassenführung. In L. Criblez, B. Müller und J. Oelkers (Hrsg.), *Die Volksschule zwischen Innovationsdruck und Reformkritik* (S. 68–83). Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Reusser, K. (2013). Aufgabenkulturen. Aufgaben – das Substrat der Lerngelegenheiten im Unterricht. *profiL-Magazin für das Lehren und Lernen*, 3 (2013).
- Reusser, K. (2015). Personalisiertes Lernen – Oberflächenstrukturen und Tiefenschichten eines schillernden pädagogischen Leitkonzeptes. Keynote auf dem Jahreskongress der SGBF in St. Gallen, Juni 2015.
- Reusser, K. (2016). Jenseits der Beliebbarkeit – „Konstruktivistische Didaktik“ auf dem Prüfstand der empirischen Unterrichtsforschung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, Heft 2, 40–49.
- Reusser, K. (2018). Kognitive Empathie als Prozessmerkmal und berufsethische Qualität guten Unterrichts. In H.-R. Schärer & M. Zutavern (Hrsg.), *Das professionelle Ethos von Lehrerinnen- und Lehrern* (S. 73–90). Münster: Waxmann.
- Reusser, K. (2019). Unterricht als Kulturwerkstatt in bildungswissenschaftlich-psychologischer Sicht. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens – Grundlagen der Qualität von Schule* 3 (S. 129–166). Münster: Waxmann.

- Reusser, K. & Pauli, C. (2000). Zur Rolle der Lehrperson beim kooperativen Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 3, 421–441.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2010a). Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht: Einleitung und Überblick. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 9–32). Münster: Waxmann.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2010b). Abschluss und Bilanz. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität – Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 341–358). Münster: Waxmann.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2013). Verständnisorientierung in Mathematikstunden erfassen – Ergebnisse eines methodenintegrativen Ansatzes. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(3), 308–335.
- Reusser, K. & Reinhardt, V. (2017). Produktive Aufgabenstellungen: Dreh- und Angelpunkt einer kompetenzförderlichen Lehr-Lern-Kultur. Kurt Reusser im Interview mit Volker Reinhardt. *Lehren & Lernen*, 5, 4–9.
- Reusser, K., Pauli, C. & Stebler, R. (2015). Das Entwicklungsforschungsprojekt perLen – Eine Längsschnittstudie mit mehrperspektivischem und multimethodischem Design. In K. Reusser, C. Pauli & R. Stebler (Hrsg.), *Personalisierte Lernkonzepte in heterogenen Lerngruppen (perLen). Zwischenbericht 2015 mit Einblicken in Teilprojekte* (S. 6–11). Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Reusser, K., Stebler, R. & Mandel, D. (2015). Heterogene Lerngruppen unterrichten – massgeschneiderte Angebote für kompetenzorientiertes Lernen. In C. Villiger, U. Trautwein & A. Niggli (Hrsg.), *Zwischen Theorie und Praxis: Ansprüche und Möglichkeiten in der Lehrer(innen)bildung. Festschrift zu 65. Geburtstag von Alois Niggli* (S. 223–242). Münster: Waxmann.
- Reusser, K., Stebler, R. & Pauli, C. (2014). *Projektsteckbrief – Informationen über das Projekt perLen*. Online verfügbar unter: http://www.perLen.uzh.ch/aboutus/downloads/Steckbrief_2014_def.pdf [1.2.2019].
- Reusser, K., Stebler, R., Mandel, D. & Eckstein, B. (2013). *Erfolgreicher Unterricht in heterogenen Lerngruppen auf der Volksschulstufe des Kantons Zürich*. Unveröffentlichter wissenschaftlicher Bericht. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Rheinberg, F. (2008). *Motivation* (7., aktualisierte Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rohlf, C. (2011). *Bildungseinstellungen. Schule und formale Bildung aus der Perspektive von Schülerinnen und Schülern*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rosenholtz, S. J. & Simpson, C. (1984). The formation of ability conceptions: Developmental trend or social construction? *Review of Educational Research*, 54(1), S. 31–63.
- Roth, H. (1963). *Pädagogische Psychologie des Lernens* (7. Aufl.). Hannover: Schroedel.
- Ruf, U., Keller, S. & Winter, F. (2008). *Besser lernen im Dialog*. Seelze-Velber: Klett-Kallmeyer.
- Samuels, S. J. & Turnure, J. E. (1974). Attention and reading achievement in first-grade boys and girls. *Journal of Educational Psychology*, 66(1), 29–32.
- Scharenberg, K. (2012). *Leistungsheterogenität und Kompetenzentwicklung. Zur Relevanz klassenbezogener Kompositionsmerkmale im Rahmen der KESS-Studie*. Münster: Waxmann.
- Schmidt, H. G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17(1), 11–16.
- Schnebel, S. (2013). Lernberatung, Lernbegleitung, Lerncoaching – neue Handlungsformen in der Allgemeinen Didaktik? In K. Zierer (Hrsg.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2013* (S. 278–296). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Schnebel, S. (2019). *Lernbegleitung im schulischen Unterricht und in Praxisphasen der Lehrpersonenausbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Scholkmann, A., Simeon, J., Boom, K.-D. & Knigge, M. (2017). Lernzeitnutzung im Planspielunterricht. Eine Analyse des Einflusses kognitiver Fähigkeiten, Zielorientierungen und Charakteristika von Lernpartnern anhand von Videodaten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(4), 651–669.
- Schönbächler, M.-T. (2006). Inhalte von Regeln und Klassenmanagement. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28(2), 259–274.
- Schönbächler, M.-T. (2008). *Klassenmanagement. Situative Gegebenheit und personale Faktoren in Lehrpersonen- und Schülerperspektive*. Bern: Haupt.
- Schrader, F.-W. (2012). Was wissen wir über Diagnostizieren und Fördern durch Lehrer? *Pädagogik*, 64(6), 42–45.
- Schratz, M. (2009). „Lernseits“ von Unterricht. Alte Muster, neue Lebenswelten – was für Schulen? *Lernende Schule*, 12(46/47), 16–21.
- Schratz, M. (2017). Lernen, das tiefer geht. Erkundungen lernseits von Unterricht. *Lernende Schule*, 20(80), 4–7.
- Schratz, M. (2019). Erkundung von Qualität lernseits von Unterricht. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 313–328). Münster: Waxmann.
- Schratz, M. & Steiner-Löffler, U. (1997). Der Innovationswürfel. Ein Analyseinstrument zur Schulentwicklung, angewandt auf innere Visionen und handgemachte Zwänge. *Journal für Schulentwicklung*, 1, 22–36.

- Schratz, M. & Steiner-Löffler, U. (1998). *Die Lernende Schule*. Weinheim: Beltz.
- Schratz, M. & Westfall-Greiter, T. (2010). Das Dilemma der Individualisierungsdidaktik: Ein Plädoyer für personalisiertes Lernen in der Schule. *Journal für Schulentwicklung*, 12(1), 19–28.
- Schratz, M. & Westfall-Greiter, T. (2015). Lernen als Erfahrung. Ein pädagogischer Blick auf Phänomene des Lernens. In H. Dumont, D. Istance & F. Benavides (Hrsg.), *The Nature of Learning – Die Natur des Lernens. Forschungsergebnisse für die Praxis* (S. 14–33). Weinheim: Beltz.
- Schratz, M., Iby, M. & Radnitzky, E. (2000). *Qualitätsentwicklung – Verfahren, Methoden, Instrumente*. Weinheim: Beltz.
- Schratz, M., Schwarz, J. F. & Westfall-Greiter, T. (2011). Personale Bildungsprozesse in heterogenen Gruppen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 1(1), online published May 2011.
- Schratz, M., Schwarz, J. F. & Westfall-Greiter, T. (2012). *Lernen als bildende Erfahrung: Vignetten in der Praxisforschung*. Innsbruck: Studienverlag.
- Schreier, M. & Odağ, Ö. (2017). Mixed-Methods-Forschung in der Psychologie. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (2. erw. und akt. Aufl.). Heidelberg: Springer Reference Psychologie.
- Schütze, B., Souvignier, E. & Hasselhorn, M. (2018). Stichwort – Formatives Assessment. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(4), 697–715.
- Schwab, S. & Huber, M. (2019). Quantitative Forschungsmethoden und deren Potenzial für die Lehrer*innenbildung. *Journal für LehrerInnenbildung* 19(4), 40-51.
- Schwarz, J. F. (2012). Lernseits forschen. Eine Akzentuierung. *Erziehung & Unterricht*, (9-10), 888–892.
- Schwarz, J. F. & Schratz, M. (2014). Hospitieren – Beobachten – Miterfahren. Die Forschungshaltung in der Innsbrucker Vignettenforschung. *Journal für Schulentwicklung*, 14(1), 39–43.
- Schwarzer, R. & Steinhagen, K. (1975). *Zur Wechselwirkung von Schülermerkmalen und Unterrichtsmethoden*. München: Kösel.
- Sebba, J., Brown, N., Steward, S., Galton, M. & James, M. (2007). *An investigation of personalised learning approaches used by schools*. Nottingham: DfES Publications.
- Seedhouse, P. (2010). A framework for conceptualising learning in app linguistics. In P. S. Seedhouse, S. Walsh & C. Jenks (Eds.), *Conceptualizing 'learning' in applied linguistics* (pp. 240–256). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Seidel, T. (2014). Lehrerhandeln im Unterricht. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarb. und erw. Aufl.) (S. 781–806). Münster: Waxmann.
- Seidel, T. (2015). Klassenführung. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Aufl.) (S. 107–119). Berlin: Springer.
- Seidel, T. & Prenzel, M. (2003). Videoanalyse als Methode in der Lehr-Lern-Forschung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 3(1), 54–60.
- Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: Role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454–499.
- Seidel, T., Prenzel, M. & Rimmele, R. (2003). Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. Videoanalysen in Kombination mit Schülerelbststeinschätzungen. *Unterrichtswissenschaft*, 31(2), 142–165.
- Seidel, T., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2005). Clarity and coherence of lesson goals as a scaffold for student learning. *Learning and Instruction*, 15(6), 539–556.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R. & Lehrke, M. (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R. & Dalehefte, I. M. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 798–821.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations. Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 259–267.
- Seiz, J., Voss, T., Kunter, M. & Baumert, J. (2016). Differenzielle Effekte von Klassenführung und Unterstützung für Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 30(4), 237-249.
- Shavelson, R. J., Young, D. B., Ayala, C. C., Brandon, P. R., Furtak, E. M. & Ruiz-Primo, M. A. (2008). On the impact of curriculum-embedded formative assessment on learning: A collaboration between curriculum and assessment developers. *Applied Measurement in Education*, 21(4), 295–314.
- Shuell, T. J. (1993). Toward an integrated theory of teaching and learning. *Educational Psychologist*, 28(4), 291–311.
- Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 726–764). New York: Macmillan.
- Siemon, J., Scholkmann, A., Boom, K. D. & Knigge, M. (2015). *Kodiermanual Lernzeitnutzung ('Time-on-task') – zur Analyse von Schülerverhalten anhand von Videodaten*. Universität Hamburg: Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik.

- Simons, P. R. J. (1992). Lernen, selbständig zu lernen – ein Rahmenmodell. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien* (S. 249–264). Göttingen: Hogrefe.
- Slavin, R. E., Lake, C., Davis, S. & Madden, N. A. (2011). Effective programs for struggling readers. A best-evidence synthesis. *Educational Research Review*, 6, 1–26.
- Städeli, C., Grassi, A., Grassi K. R. & Obrist, W. (2013). *Kompetenzorientiert unterrichten – Das AVIVA-Modell*. Bern: hep.
- Stebler, R. (2015). *perLen-Schulen: Ergebnisse der Online-Befragung der Schulleitungen*. Internes Arbeitspapier. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Stebler, R. (2019). *perLen-Studie: Kontext, Fragestellung, Design und Methode*. Internes Arbeitspapier. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Stebler, R., Pauli, C. & Reusser, K. (2017). Personalisiertes Lernen – Chancen und Herausforderungen für Lehrpersonen. *Lehren und Lernen. Zeitschrift für Schule und Innovation aus Baden-Württemberg*, 43(5), 21–28.
- Stebler, R., Pauli, C. & Reusser, K. (2018). Personalisiertes Lernen – Zur Analyse eines Bildungsschlagwortes und Einblicke in die perLen-Studie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 64(2), 159–178.
- Stebler, R., Reusser, K. & Pauli, C. (2016a). Passgenau für jedes Kind. Die Studie “Personalisiertes Lernen”. *Mercator Magazin 01/16*, 44–45.
- Stebler, R., Reusser, K. & Pauli, C. (2016b). Wie Lehrpersonen Lernen unterstützen können. *Profil 02/16*, 6–9.
- Steffens, U. (2019). Was ist das Wichtigste beim Lernen? – Zu Ertrag und Grenzen der Hattie-Studie „Visible Learning“. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 251–277). Münster: Waxmann.
- Steffens, U. & Messner, R. (Hrsg.). (2019). *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens. (Grundlagen der Qualität von Schule 3)*. Münster: Waxmann.
- Stigler, J. (1998). Video Surveys: New Data for the Improvement of Classroom Instruction. In S. G. Paris & H. M. Wellman (Eds.), *Global Prospects for Education. Development, Culture and Schooling* (pp. 129–168). Washington DC: American Psychological Association.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap. Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.
- Stigler, J., Gallimore, R. & Hiebert, J. (2000). Using video surveys to compare classrooms and teaching across cultures: Examples and lessons from the TIMSS video studies. *Educational Psychologist*, 35(2), 87–100.
- Stigler, J., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S. & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study. Methods and findings from an exploratory research project on eighth- grade mathematics instruction in Germany, Japan, and the United States*. Washington DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Stöckli, G. & Stebler, R. (2011). *Auf dem Weg zu einer neuen Schulform: Unterricht und Entwicklung in der Grundstufe*. Münster: Waxmann.
- Strong, M., Gargani, J. & Hacifazlioglu, Ö. (2011). Do we know a successful teacher when we see one? Experiments in the identification of effective teachers. *Journal of teacher education* 62(4), 367–382.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction* 4(4), 295–312.
- Tharp, R. G. & Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life. Teaching, learning and schooling in social context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thiel, F., Richter, S. G. & Ophardt, D. (2012). Steuerung von Übergängen im Unterricht. Eine Experten-Novizen-Studie zum Klassenmanagement. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(4), 727–752.
- Thonhauser, J. (Hrsg.). (2008). *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht von Lernforschung, Allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik*. Münster: Waxmann.
- Tillmann, K. J. & Wischer, B. (2006). Heterogenität in der Schule. *Pädagogik*, 58(3), 44–48.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K. et al. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms. A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2–3), 119–145.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2010). Individuell fördern im Unterricht. Was wissen wir über innere Differenzierung? In G. Eikenbusch & H. W. Heymann (Hrsg.), *Was wissen wir über guten Unterricht?* (S. 66–75). Hamburg: Bergmann + Helbig.
- Tuovinen, J. E. & Sweller, J. (1999). A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Journal of Educational Psychology* 91(2), 334–341.
- Turner, J. C., & Patrick, H. (2004). Motivational Influences on Student Participation in Classroom Learning Activities. *Teachers College Record*, 106(9), 1759–1785.
- Türling, J., Seifried, J., Wuttke, E., Gewiese, A. & Kästner, R. (2011). Typische Schülerfehler im Rechnungswesenunterricht. Empirische Befunde einer Interviewstudie. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107(3), 390–407.

- Tyack, D. & Tobin, W. (1994). The grammar of schooling: Why has it been so hard to change? *American Educational Research Journal*, 31(3), 453–479.
- U.S. Department of Education (2010). *Transforming American education: Learning powered by technology*. Online verfügbar unter: <http://www.ed.gov/technology/nctp-2010> [12.3.2018].
- Ulewicz, M. & Beatty, A. (Eds.). (2001). *The Power of Video Technology in International Comparative Research in Education*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Van de Pol, J. & Elbers, E. (2013). Scaffolding student learning: A micro-analysis of teacher-student interaction. *Learning, Culture and Social Interaction*, 2(1), 32–41.
- Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296.
- Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2011). Patterns of contingent teaching in teacher-student interaction. *Learning and Instruction*, 21(1), 46–57.
- Van de Pol, J., Volman, M., Elbers, E. & Beishuizen, J. (2012). Measuring scaffolding in teacher – small-group interaction. In R. Gils (Eds.), *Pedagogy: New Developments in the Learning Sciences* (pp. 82–119). Hauppauge: Nova Science Publisher.
- Van den Bergh, L., Ros, A. & Beijaard, D. (2013). Teacher feedback during active learning: Current practices in primary schools. *British Journal of Educational Psychology*, 83(2), 341–362.
- Van Gog, T. (2012). Time-on-task. In J. Hattie & E.M. Anderman (Eds.), *International guide to student achievement* (pp. 432–433). New York, NY: Routledge.
- Van Lehn, K., Siler, S. & Murray, C. (2003). Why do only some events cause learning during human tutoring? *Cognition and Instruction*, 21(3), 209–249.
- Von Aufschnaiter, C. (2003). Prozessbasierte Detailanalysen der Bildungsqualität von Physik-Unterricht: Eine explorative Studie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 105–124.
- Von der Groeben, A & Kaiser, I. (2012). *Werkstatt Individualisierung. Grundlagen – Praxis – Wirksamkeit*. Hamburg: Bergmann und Helbig.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1981). The genesis of higher mental functions. In J. V. Wertsch (Ed.), *The concept of activity in soviet psychology* (pp. 144–188). Armonk: Sharpe.
- Waldis, M., Gautschi, P., Hodel, J. & Reusser, K. (2006). Die Erfassung von Sichtstrukturen und Qualitätsmerkmalen im Geschichtsunterricht. Methodologische Überlegungen am Beispiel der Videostudie Geschichte und Politik im Unterricht. In H. Günther-Arndt & M. Sauer (Hrsg.), *Geschichtsdidaktisch empirisch. Untersuchungen zum historischen Denken und Lernen* (S. 155–188). Berlin: Lit Verlag.
- Wallrabenstein, W. (1991). *Offene Schule – Offener Unterricht*. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Wang, M. C., Haertel, G. D. & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63, 249–294.
- Weinert, F. E. (1996). *Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Bd 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen: Hogrefe.
- Weinert, F. E. (1997). Notwendige Methodenvielfalt. Unterschiedliche Lernfähigkeiten erfordern variable Unterrichtsmethoden. In M. A. Meyer, U. Rampillon, G. Otto & E. Terhard (Hrsg.), *Lernmethoden, Lehrmethoden: Wege zur Selbstständigkeit* (S. 50–52). Seelze: Friedrich.
- Weinert, F. E. (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiliam, D. (2006). Formative assessment: Getting the focus right. *Educational Assessment*, 11(3–4), 283–289.
- Wiliam, D. (2010). The role of formative assessment in effective learning environments. In H. Dumont, D. Istance & F. Benavides (Eds.), *The nature of learning. Using research to inspire practice* (pp. 135–159). Paris: OECD.
- Wiliam, D. & Thompson, M. (2008). Integrating assessment with learning: What will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (pp. 53–82). New York: Lawrence Erlbaum.
- Wirtz, M. & Kutschmann, M. (2007). Analyse der Beurteilerübereinstimmung für kategoriale Daten mittels Cohens Kappa und alternativer Masse. *Rehabilitation*, 46(1–8).
- Wischer, B. & Trautmann, M. (2010). „Ich tue es nicht, also bin ich ein schlechter Lehrer?“ Zu Problemen und Fallstricken von innerer Differenzierung. *Pädagogik*, 11, 32–34.
- Wischgoll, A., Pauli, C. & Reusser, K. (2019). High levels of cognitive and motivational contingency with increasing task complexity results in higher performance. *Instructional Science*, 47(3), 319–352.
- Wittmann, E. C. (2003): Was ist Mathematik und welche Bedeutung hat das wohlverstandene Fach für den Mathematikunterricht auch der Grundschule? In M. Baum & H. Wielpütz (Hrsg.), *Mathematik in der Grundschule. Ein Arbeitsbuch* (S. 18–46). Seelze: Kallmeyer.

- Wittmann, E. C. & Müller, G. N. (2004). *Das Zahlenbuch. Mathematik im 4. Schuljahr. Lehrerband*. Leipzig: Klett Grundschulverlag.
- Wittwer, J. & Renkl, A. (2008). Why instructional explanations often do not work: A framework for understanding the effectiveness of instructional explanations. *Educational Psychologist*, 41(1), 49–64.
- Wolf, M. (2010). *Innovate to educate: System (re)design for personalized learning. A report from the 2010 symposium*. Washington, DC: Software & Information Industry Association. Abgerufen von <http://siii.net/pli/presentations/PerLearnPaper.pdf>. [10.7.2018].
- Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89–100.
- Wubbels, T. & Brekelmans, M. (2005). Two decades of research on teacher-student relationships in class. *International Journal of Education Research*, 43, 6–24.
- Wullschleger, A. (2017). *Individuell-adaptive Lernunterstützung bei der spielintegrierten Förderung von Mengen-Zahlen-Kompetenzen im Kindergarten*. Münster: Waxmann.
- Würscher, C. (2016). Dimensionen und Ausprägungen der Unterrichtsentwicklung nach personalisierten Lernkonzepten. Interviewbasierte Fallstudien in ausgewählten perLen-Schulen. Masterarbeit Universität Zürich.
- Wuttke, E., Seifried, J. & Mindnich, A. (2008). Umgang mit Fehlern und Ungewissheit. In M. Gläser-Zikuda & J. Seifried (Hrsg.), *Lehrerexpertise. Analyse und Bedeutung unterrichtlichen Handelns* (S. 91–111). Münster: Waxmann.
- Wylie, E. C., Gullickson, A. R., Cummings, K. E., Egelson, P. E., Noakes, L. A. & Norman, K. M. (2012). *Improving formative assessment practice to empower student learning*. Thousand Oakes: Corwin.
- Yin, R.K. (2003). *Case Study Research*. Thousand Oaks: Sage.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Mehrebenen-Angebots-Nutzungs-Modell zur Beschreibung der Wirkungen von Unterricht (Reusser & Pauli, 2010a).....	59
Abbildung 2: Basisdimensionen der Unterrichtsqualität und deren vermutliche Wirkung nach Klieme und Rakoczy, 2008.....	73
Abbildung 3: Didaktisches Dreieck (Reusser, 2008).....	75
Abbildung 4: Didaktisches Dreieck für Lernen unter der Leitidee einer verstärkten Personalisierung (von Verf., angelehnt an Reusser, 2008).....	76
Abbildung 5: Pyramide der Taxonomie von Lernzielen nach Bloom et al. (1956, S. 62).....	97
Abbildung 6: Matrix der erweiterten Bloomschen Lernzieltaxonomie von Anderson & Krathwohl, 2001 (ebd., S. 70f.). [Darst. von Verf.].....	99
Abbildung 7: Aufgabenkultur nach Kless (2014).....	102
Abbildung 8: Aufgabe ohne Instruktion.....	107
Abbildung 9: Forschungszusammenhang (von Verf.).....	131
Abbildung 10: Übersicht Design: Daten, Auswertungsmethoden, Ziele und Ergebnispräsentation dieser Arbeit.....	138
Abbildung 11 : Zeitstrahl perLen und perLa – Erhebungen (von Verf.).....	139
Abbildung 12: Design der perLa-Erhebungen (von Verf.).....	140
Abbildung 13: Aufnahmeszenario Woche 1 (von Verf.).....	145
Abbildung 14: seLa = Kopfkamera und Armband Zielschülerin 2 (von Verf.).....	147
Abbildung 15: Schule A_Input_Tag 1 – Verfolgerkamera – Standkamera 1 (von Verf.).....	153
Abbildung 16: Schule A_seLa_Tag 1: Standkamera – Kopfkamera Zielschülerin 2 (von Verf.).....	153
Abbildung 17: Schule B_seLa_Tag 2: Standkamera 1 – Kopfkamera Zielschüler 1 – Verfolgerkamera Lehrperson.....	154
Abbildung 18: Methodisches Vorgehen zur kategorialen Codierung von Aufgaben, Schüler*innenlösungen, Unterricht und Interaktionen (angelehnt an Hugener, 2006; Krammer, 2009; Lipowsky, Faust & Greb, 2013).....	156
Abbildung 19: Schema der niedrig inferenten Codierung von Interaktionen im Event-Sampling.....	185
Abbildung 20: Scaffolding-Modell (von Verf., angelehnt an Van de Pol et al., 2010, S. 274).....	189
Abbildung 21: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Mathematisches Stoffgebiet.....	219
Abbildung 22: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Wissensart.....	219
Abbildung 23: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Kognitive Prozesse.....	220
Abbildung 24: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Anzahl Lösungsschritte.....	220
Abbildung 25: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Offenheit.....	220
Abbildung 26: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Sprachlogische Komplexität.....	221
Abbildung 27: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Repräsentationsformen.....	221
Abbildung 28: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Aufgabenquelle.....	222
Abbildung 29: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Aufgabenaufbau.....	222
Abbildung 30: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Lebensweltbezug.....	222
Abbildung 31: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule A – Sozialform.....	222
Abbildung 32: Ausschnitt Lektionsübersicht Schule A_Tag 1_Input ID: 10-Sek.-Intervalle, soz_form = Sozialform, unt_meth = Aktivitätsstruktur, intend_sus_aktiv = Intendierte Schüler*innenrolle, adress_LP = Adressat der Lehrperson bei der Lehrpersonen-Interaktion....	230
Abbildung 33: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 1_Input_N = 253 Einheiten zu 10s.....	231
Abbildung 34: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 1_Input; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 253 Einheiten zu 10s.....	232
Abbildung 35: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 1_seLa_N = 288 Einheiten zu 10s.....	233
Abbildung 36: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 1_seLa; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 288 Einheiten zu 10s.....	233

Abbildung 37: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment und Intendierte Schüler*innen-Aktivität_Schule A_Tag 2_seLa_N = 234 Einheiten zu 10s.....	234
Abbildung 38: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 – 3_Schule A_Tag 2_seLa; TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 234 Einheiten zu 10s	234
Abbildung 39: Kontaktprofil der Lehrperson_Schule A_Input_Tag 1_t = 42:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen).....	237
Abbildung 40: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	238
Abbildung 41: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	239
Abbildung 42: Schule A_Tag 1_Input_Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 42:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	240
Abbildung 43: Kontaktprofil der Lehrperson Schule A_seLa_Tag 1_t = 48:01 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen).....	241
Abbildung 44: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	242
Abbildung 45: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	243
Abbildung 46: Schule A_Tag 1_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 48:01 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	244
Abbildung 47: Kontaktprofil der Lehrperson Schule A_seLa_Tag 2_t = 39:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen).....	245
Abbildung 48: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	246
Abbildung 49: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 2_t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	247
Abbildung 50: Schule A_Tag 2_seLa: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 39:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	248
Abbildung 51: Ausschnitt Vorgehen Event-basierte Codierung – Abschnitt = Interaktion (=Event), Zeilen = Turns	249
Abbildung 52: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_Input_Kreisdiagramm	251
Abbildung 53: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_seLa_Kreisdiagramm	252
Abbildung 54: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 2_seLa_Kreisdiagramm	254
Abbildung 55: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_LSIA1 [Abk. für Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion]	256
Abbildung 56: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_Input_LSIA2.....	259
Abbildung 57: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_Input_LSIA3.....	263
Abbildung 58: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion_Schule A_Tag 1_seLa_LSIA4.....	266
Abbildung 59: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Mathematisches Stoffgebiet.....	296
Abbildung 60: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Wissensarten	297
Abbildung 61: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Kognitive Prozesse.....	297
Abbildung 62: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Anzahl Lösungsschritte.....	297
Abbildung 63: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Offenheit	298
Abbildung 64: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Sprachlogische Komplexität	298
Abbildung 65: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Repräsentationsformen.....	299
Abbildung 66: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Aufgabenquellen	300
Abbildung 67: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Aufgabenaufbau	300

Abbildung 68: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Lebensweltbezug.....	300
Abbildung 69: Kategoriale Codierung der Aufgaben Schule B – Sozialform	301
Abbildung 70: Ausschnitt Lektionsübersicht Schule B_Tag 1_Input ID: 10-Sek.-Intervalle, soz_form = Sozialform, unt_meth = Aktivitätsstruktur, intend_sus_aktiv = Intendierte Schüler*innenrolle, adress_LP = Adressat der Lehrperson bei der Lehrpersonen-Interaktion	306
Abbildung 71: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen- Aktivität_Schule B_Tag 1_N = 433 Einheiten zu 10s	307
Abbildung 72: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 - 3_Schule B_Tag 1_ TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 433 Einheiten zu 10s	308
Abbildung 73: Videoanalyse Basiscodierung_Sozialform, Aktivitätssegment, Intendierte Schüler*innen- Aktivität_Schule B_Tag 2_N = 366 Einheiten zu 10s	309
Abbildung 74: Videoanalyse Basiscodierung_Adressat LP, Lernzeitnutzung ZS 1 - 3_Schule B_Tag 2_ TT = time-on-task, POT = preparing time-on-task, OFT = off-task_N = 366 Einheiten zu 10s .	309
Abbildung 75: Kontaktprofil der Lehrperson Schule B_Tag 1_t = 71:11 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen).....	311
Abbildung 76: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 1_t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	312
Abbildung 77: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschüler 2_t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	313
Abbildung 78: Schule B_Tag 1: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 71:11 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	314
Abbildung 79: Kontaktprofil Lehrperson B_seLa_Tag 2_t = 61:42 Min. (Kontaktdauer auf ganze Minuten bezogen).....	315
Abbildung 80: Schule B_Tag 2: Zeitverlauf Aufmerksamkeitsverhalten Zielschülerin 3_t = 61:42 Min. (der Minuten-Code entspricht dem Modalwert von sechs codierten 10s-Intervallen)	318
Abbildung 81: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 1_Kreisdiagramm	320
Abbildung 82: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule B_Tag 2_Kreisdiagramm	321
Abbildung 83: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion Schule B_Tag 2_LSIB1	323
Abbildung 84: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion Schule B_Tag 2_LSIB2.....	326
Abbildung 85: Beschreibung Lehrperson-Schüler*innen-Interaktion Schule B_Tag 2_LSIB3.....	328

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht Split Screen Videos.....	152
Tabelle 2: Kategoriale Aufgabencodierung – Mathematisches Stoffgebiet.....	166
Tabelle 3: Kategoriale Aufgabencodierung – Wissensart.....	168
Tabelle 4: Kategoriale Aufgabencodierung – Kognitive Prozesse	169
Tabelle 5: Kategoriale Aufgabencodierung – Anzahl Lösungsschritte.....	170
Tabelle 6: Kategoriale Aufgabencodierung – Offenheit	170
Tabelle 7: Kategoriale Aufgabencodierung – Sprachliche Komplexität.....	171
Tabelle 8: Kategoriale Aufgabencodierung – Repräsentationsformen	171
Tabelle 9: Kategoriale Aufgabencodierung – Aufgabenquelle.....	172
Tabelle 10: Kategoriale Aufgabencodierung – Aufgabenaufbau.....	172
Tabelle 11: Kategoriale Aufgabencodierung – Lebensweltbezug	172
Tabelle 12: Kategoriale Aufgabencodierung – Sozialform.....	172
Tabelle 13: Kategoriale Codierung von Schüler*innenlösungen – Codiermanual	174
Tabelle 14: Kategoriale Codierung Videos – Sozialform	181
Tabelle 15: Kategoriale Codierung Videos – Aktivitätssegment.....	182
Tabelle 16: Kategoriale Codierung Videos – Schüler*innenrolle.....	183
Tabelle 17: Kategoriale Codierung Videos – Adressat LP	183
Tabelle 18: Kategoriale Codierung Videos – Lernzeitnutzung Zielschüler*innen.....	184
Tabelle 19: Codiermanual der niedrig inferenten Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen im Event-Sampling (Videoanalysen Schritt II).....	186
Tabelle 20: Indikatoren für die theoriegeleitete Beschreibung von ausgewählten Lehrperson- Schüler*innen-Interaktionen (Videoanalysen Schritt III).....	190
Tabelle 21: Kurz-Steckbrief Schule A	195
Tabelle 22: Häufigkeiten und gültige Prozente der Schüler*innenlösungen – Schule A_ Zielschüler*in 1, 2, 3	224
Tabelle 23: Text zu den Schüler*innenlösungen – Schule A_Zielschüler*in 1, 2, 3.....	225
Tabelle 24: Kontextbeschreibungen der Videos Schule A.....	227
Tabelle 25: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_Input_ deskriptive Angaben	250
Tabelle 26: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 1_seLa_ deskriptive Angaben	252
Tabelle 27: Kategoriale Codierung von Lehrperson-Schüler*innen-Interaktionen in Bezug auf Klassenführung, Organisation und Lernunterstützung_Schule A_Tag 2_seLa_ deskriptive Angaben	253
Tabelle 28: Zusammenfassung Lernzeitnutzung aller Zielschüler*innen Schule A in Prozent.....	274