



Individuelle Lernunterstützung in der Arbeitsphase einer standardisierten Mathematikstunde im ersten Schuljahr – eine Videostudie

Manuela Foster · Marion Diener · Susanne Schnepel · Elisabeth Moser Opitz

Eingegangen: 27. Juli 2022 / Überarbeitet: 10. Juli 2023 / Angenommen: 1. August 2023
© The Author(s) 2023

Zusammenfassung Die individuelle Lernunterstützung von Schüler*innen ist eine wichtige Aufgabe von Lehrkräften. Bisherige Untersuchungen zeigen, dass es große Unterschiede zwischen einzelnen Lehrkräften gibt, sowohl hinsichtlich der Durchführung als auch des Anregungsgehalts der Lernunterstützung. Ausgehend davon wird diskutiert, ob diese Ergebnisse – zumindest teilweise – auf die jeweiligen unterschiedlichen Unterrichtssituationen zurückzuführen sind und ob sich die Unterschiede zwischen den Lehrkräften auch in Situationen, die vergleichbar sind, zeigen. Die vorliegende Studie untersucht die Lernunterstützung in standardisierten Mathematiklektionen im ersten Schuljahr. Analysiert wird, wie Lehrkräfte kooperative Arbeitsphasen im Unterricht für eine individuelle Lernunterstützung nutzen, welche Formen der Lernunterstützung zu beobachten sind und inwieweit diese Formen das Potenzial enthalten, die Lernprozesse wirksam zu unterstützen. Hierfür wurde die Lernunterstützung von Lehrkräften während einer kooperativen Arbeitsphase mittels videobasierter Unterrichtsanalyse untersucht. Als Datenbasis standen Unterrichtsvideos von 32 standardisierten Mathematiklektionen zur Verfügung. Die Ergebnisse zeigten, dass Lehrkräfte während knapp der Hälfte der Zeit der kooperativen Arbeitsphase einzelne Kinder oder kleine Gruppen individuell und fachbezogen in ihrem Lernen unterstützten. Dabei überwogen Formen der Lernunterstützung ohne hohes Lernpotenzial. Zudem zeigten sich trotz der hohen Standardisierung der Unterrichtssituation große Unterschiede zwischen den Lehrkräften, sowohl in Bezug auf die zeitliche Dauer als auch in Bezug auf die angewendeten Formen der Lernunterstützung. Im Rahmen weiterer Forschung wäre insbesondere zu analy-

✉ Manuela Foster · Marion Diener · Susanne Schnepel · Elisabeth Moser Opitz
Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Zürich, Freiestrasse 36, 8032 Zürich, Schweiz
E-Mail: manuela.foster@uzh.ch

Marion Diener
Pädagogische Hochschule Zürich, Zürich, Schweiz

sieren, inwieweit die Gestaltung einer individuellen Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial durch konkrete Impulse und Hinweise gefördert werden kann.

Schlüsselwörter Individuelle Lernunterstützung · Mathematikunterricht · Kooperatives Lernen · Videostudie

Individual learning support in the working phase of a standardized mathematics lesson in grade 1—a video study

Abstract Providing individual learning support for students is an important aspect of teaching. Previous research has found that there is wide variation between teachers in both how learning support is delivered and how stimulating it is. It is a matter of debate whether these differences are the result of different teaching settings. Based on this, researchers discuss whether these results are—at least partly—due to the respective different teaching situations or whether the differences are also evident in situations that are comparable. This study examined learning support in standardized mathematics lessons in the first grade. It analyzed how teachers used collaborative work periods in the classroom to provide individual learning support in order to answer the following questions: What forms of learning support are used by teachers and to what extent does the learning support provided have the potential to stimulate learning processes? Learning support during a collaborative work phase was examined using data from 32 video-recorded standardized mathematics lessons. The results showed that teachers supported individual pupils or small groups in their mathematical learning for almost half of the collaborative work phase. However, most of the support was of a kind that does not have a high potential for promoting learning. Despite the steps taken to standardize the teaching, there were major differences in the type and duration of learning support provided by teachers. Further research should investigate whether providing concrete instructions or hints to teachers could promote individual learning support with a high learning potential.

Keywords Individual learning support · Mathematics instruction · Cooperative learning · Video study

1 Einleitung

Damit Schüler*innen mit unterschiedlichen Voraussetzungen vom Unterricht profitieren können, müssen Lehrkräfte nicht nur ein passendes Lernangebot bereitstellen, sondern die Lernenden auch unterstützen, die angebotenen Lerngelegenheiten bestmöglich und lernwirksam zu nutzen (Pauli und Reusser 2006). Arbeitsphasen, in denen die Schüler*innen selbständig arbeiten, sind geeignet, um deren Lernprozesse individuell zu unterstützen (Krammer 2009). In Phasen der Partner- oder Gruppenarbeit können Lehrkräfte zusätzlich das kooperative Lernen der Schüler*innen begleiten und anregen. Inwieweit dieses Potenzial genutzt wird und wie Lehrkräfte die Lernunterstützung gestalten, wurde in verschiedenen Studien untersucht. Die

Ergebnisse zeigen große Unterschiede zwischen den Lehrkräften hinsichtlich der Durchführung und des Anregungsgehalts der Lernunterstützung (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016). Die Lerninhalte waren in den genannten Studien jeweils vorgegeben, jedoch waren die Lehrkräfte in der unterrichtlichen Umsetzung frei. Es wurde die Frage aufgeworfen, ob sich in stärker standardisierten Unterrichtssequenzen weniger große Unterschiede zwischen den Lehrkräften zeigen würden. Hier setzt die vorliegende Studie an. Untersucht wird die individuelle Lernunterstützung während der kooperativen Arbeitsphase (Partnerarbeit) im Rahmen einer standardisierten Mathematiklektion im ersten Schuljahr. Im Zentrum steht die Frage, wie die Lehrkräfte die Zeit der kooperativen Arbeitsphase für eine individuelle Lernunterstützung nutzen. Dabei interessiert einerseits, in welchem Umfang fachliche und fachunabhängige Lernunterstützung angeboten wird und andererseits, inwieweit die fachliche Lernunterstützung das Potenzial enthält, die Lernprozesse wirksam zu unterstützen bzw. welche Qualität die Lernunterstützung aufweist. Außerdem wird analysiert, ob sich zwischen den Lehrkräften Unterschiede bezüglich der beobachteten Lernunterstützung zeigen.

2 Individuelle Lernunterstützung

Individuelle Lernunterstützung als spezifische Form der Lehrkraft-Schulkind-Interaktion kann fachlich oder fachunabhängig erfolgen (Meier-Wyder et al. 2022). Bei der fachunabhängigen Lernunterstützung stehen die emotionale und motivationale Unterstützung der Lernenden sowie die Klassenführung im Zentrum, während die fachliche Lernunterstützung darauf abzielt, die Lern- und Erkenntnisprozesse anzuregen. Diese Unterscheidung erfolgt in vielen Konzepten zur Beschreibung der unterrichtlichen Interaktionsprozesse. Fachunabhängige Lernunterstützung wird beispielsweise im CLASS-Beobachtungsinstrument von Pianta und Hamre (2009; Hamre et al. 2013) innerhalb der beiden Domänen *emotional support* und *classroom organization* erfasst, während die fachliche Lernunterstützung durch die Domäne *instructional support* beschrieben wird. In ähnlicher Weise umfasst die fachunabhängige Lernunterstützung im Konzept der drei *Basisdimensionen von Unterrichtsqualität* (Klieme et al. 2006; Klieme et al. 2009; Kunter und Trautwein 2013) die beiden Dimensionen *Klassenmanagement* und *konstruktive Unterstützung*, während sich die Dimension *kognitive Aktivierung* auf die fachliche Lernunterstützung bezieht.

2.1 Fachunabhängige Lernunterstützung

Die fachunabhängige Lernunterstützung ist insbesondere bedeutsam im Kontext der Motivation und der Emotion sowie der Klassenführung (Schnebel 2017). Lernunterstützung bezüglich der *Motivation und Emotion* zielt auf den Aufbau tragfähiger Beziehungen sowie eines motivierenden Unterrichtsklimas ab. Dies gilt als Grundlage für das schulische Lernen (Scherzinger et al. 2021). Wenn Schüler*innen die Beziehung zu ihren Lehrkräften als positiv und vertrauensvoll erleben, zeigen sie eine höhere Lernmotivation und bessere Leistungen (Wentzel 2012; Pianta et al. 2003). Die *Klassenführung* hat zum Ziel, günstige Rahmenbedingungen für das

Lernen zu schaffen und die Lernsituation bestmöglich zu strukturieren, damit die Lernenden in einem störungsarmen Umfeld die Lernzeit effizient nutzen können (Pianta und Hamre 2009). Sie umfasst zum einen Äußerungen ohne Bezug zum aktuellen Lerngegenstand (*off task*), wie zum Beispiel Hinweise auf Klassenregeln oder Aufforderungen zu ordentlichem, zügigem und konzentriertem Arbeiten. Zum anderen gehören organisatorische Äußerungen dazu, die in direktem Zusammenhang mit dem aktuellen Arbeitsauftrag stehen (*on task*), jedoch keinen fachlichen Bezug aufweisen (Krammer 2009). Klassenführung ist dann effektiv, wenn die Unterstützung gezielt, sparsam und niederschwellig erfolgt, ohne dass im Unterricht der Fokus auf die fachlichen Lerninhalte verlorenght (Doyle 2006). So zeigen Studien, dass Expert*innen (ausgebildete Lehrkräfte) im Vergleich zu Noviz*innen (Referendar*innen) deutlich weniger Zeit für fachunabhängige Lernunterstützung im Bereich der Klassenführung aufwenden (Thiel et al. 2012). Sie können dadurch die Zeit besser für inhaltsbezogene Aktivitäten nutzen.

2.2 Fachliche Lernunterstützung

Die Frage, wie fachliche Lernunterstützung gestaltet werden muss, damit Lernen bestmöglich unterstützt wird, ist in der aktuellen Lehr-Lernforschung ein zentrales Thema (Pohlmann-Rother et al. 2018). Die Annahmen für erfolgreiches Lernen stützen sich dabei auf ein kognitiv und sozial-konstruktivistisches Lernverständnis, das davon ausgeht, dass Lernen ein aktiver Konstruktionsprozess der Lernenden in der Interaktion mit anderen Personen ist (Krammer 2009; Reusser und Pauli 2010).

Die fachliche individuelle Lernunterstützung in einer kooperativen Arbeitsphase bietet auf mehreren Ebenen Möglichkeiten, die Lernprozesse der Schüler*innen zu unterstützen. Als fachliche Unterstützung bietet sich den Lehrkräften zum einen die Gelegenheit, die Lernprozesse in der Interaktion mit den Lernenden anzuregen, zu begleiten und zu unterstützen. Dafür haben sich insbesondere die kognitive Aktivierung der Lernenden (Klieme et al. 2006, 2009; Kunter und Trautwein 2013) sowie die Förderung eines tiefgreifenden inhaltlichen Verständnisses der zentralen Verstehenselemente des spezifischen Inhaltsbereiches (Creemers und Kyriakides 2009) als bedeutsam erwiesen. Als individuelle Unterstützung erhalten die Lehrkräfte zum anderen die Möglichkeit, die Lernunterstützung adaptiv zu gestalten und sie den Voraussetzungen und Bedürfnissen einzelner Kinder oder kleiner Gruppen anzupassen (Corno 2008). Schließlich eröffnet die Lernunterstützung im Rahmen einer kooperativen Arbeitsphase den Lehrkräften die Möglichkeit, die Lernprozesse durch das Anregen einer ko-konstruktiven Auseinandersetzung zwischen den Lernpartner*innen zu unterstützen.

Diese Ausführungen zeigen das vielfältige Potenzial auf, wie Lehrpersonen die Lernprozesse der Kinder während kooperativen Arbeitsphasen wirksam unterstützen können. Für die individuelle fachliche Lernunterstützung während kooperativen Arbeitsphasen lassen sich daraus folgende Formen ableiten, für die hohes Lernpotenzial angenommen wird:

Hervorhebung zentraler Verstehenselemente Für die Förderung des inhaltlichen Verständnisses des spezifischen Inhaltsbereiches sind die inhaltliche Genauigkeit sowie eine gut strukturierte Darbietung bedeutsam. Hierfür sollen die zentralen Verstehenselemente eines spezifischen Inhalts unter Verwendung der korrekten Fachbegriffe explizit hervorgehoben und durch passende Materialien oder Handlungen veranschaulicht werden, sodass das Verständnis für die grundlegenden Konzepte gefördert werden kann (Drollinger-Vetter 2011).

Weiterführender Hinweis Mit weiterführenden Hinweisen animieren die Lehrkräfte die Kinder zum eigenständigen Weiterdenken und unterstützen dadurch eine aktive kognitive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand (Creemers und Kyriakides 2009; Klieme et al. 2009; Kunter und Trautwein 2013; Krammer 2009; Lipowsky 2015; Pianta und Hamre 2009). Die Lernenden sollen Hinweise erhalten, die es ihnen ermöglichen, im Lösungs- oder Erkenntnisprozess einen Schritt weiterkommen. Ungeeignet für die Anregung von solchen Prozessen sind die Vorgabe von kleinschrittigen Lösungswegen („Du musst hier die sechs hinschreiben“) oder das Vorsagen von vollständigen Lösungen – insbesondere für Schüler*innen mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen (Scherer 2020).

Anregung zur Reflexion und Evaluation des Verständnisses Lehrpersonen können Reflexionsprozesse anregen, indem sie die Kinder mit herausfordernden Fragen, alternativen Standpunkten, Meinungen oder Lösungswegen konfrontieren oder sie dazu einladen, eigene Gedanken zu verbalisieren und Lösungswege zu begründen. Dadurch können ko-konstruktive Lernprozesse angeregt werden. Um ihre Überlegungen auszudrücken, müssen die Lernenden ihre Vorgehensweisen reflektieren, was sie wiederum kognitiv aktiviert (Reusser 2005). Eine *Anregung zur Reflexion* ist zudem mit der Möglichkeit zur *Evaluation des Verständnisses* (Kunter und Trautwein 2013) verbunden, da die Lehrkräfte dadurch einen Einblick in die Gedankengänge der Lernenden erhalten, was eine zentrale Voraussetzung für die Adaptivität der Lernunterstützung ist (Corno 2008). Die Lehrkraft soll daher „im Dialog mit dem Kind“ (Pape 2015, S. 125) die aktuelle Lernsituation erfassen und sich mit den Denkprozessen des Kindes vertraut machen.

Modeling Durch *Modeling* macht die Lehrperson eigene Gedankengänge transparent oder knüpft an Vorgehensweisen eines Modells an, um zentrale Konzepte hervorzuheben und sinnstiftende, verständnisunterstützende Bearbeitungsweisen der Aufgabe zu illustrieren. Dadurch kann das inhaltliche Verstehen unterstützt werden. Zugleich kann das modellhafte Verbalisieren der Überlegungen die Kinder dazu anregen, die eigenen Gedanken ebenfalls zu reflektieren und in die Interaktion einzubringen (Reusser 2005), was die kognitive Aktivierung der Lernenden unterstützen und ko-konstruktive Lernprozesse anregen kann (Chiu 2004).

Monitoring und Unterstützung von Peer-Interaktionen In kooperativen Arbeitsphasen finden fachbezogene Interaktionen nicht nur zwischen Lehrenden und Lernenden, sondern auch zwischen den Lernenden selbst statt. Dadurch können ko-konstruktive Lernprozesse angestoßen werden. Brophy (2000) sieht das Poten-

zial kooperativer Lernformen darin, dass sich die Lernenden in aktivem Diskurs mit inhaltlichen Fragen auseinandersetzen und dadurch ihr eigenes Denken und mögliche Lösungsansätze verbalisieren. Lernförderliche Interaktionen zwischen den Lernenden finden in Partner- oder Gruppenarbeiten aber oft nicht spontan statt, sondern müssen durch entsprechende Aufgaben und Impulse gezielt gefördert und unterstützt werden. Somit sind auch das *Monitoring und die Unterstützung von Peer-Interaktionen* ein wichtiger Aspekt der Lernbegleitung in kooperativen Arbeitsphasen (Gillies und Hayes 2011; Häsel-Weide 2016; Nührenbörger 2009).

3 Empirische Befunde zur fachlichen Lernunterstützung in kooperativen und nicht-kooperativen Arbeitsphasen

Untersuchungen zur individuellen Lernunterstützung in verschiedenen Schulstufen und Fächern zeigen, dass das Potenzial der individuellen Lernunterstützung in Arbeitsphasen oft nicht ausgeschöpft wird und sich die Unterstützungshandlungen der Lehrkräfte eher auf formal-organisatorische Aspekte als auf das Anregen und Fördern der Denk- und Verstehensprozesse beziehen (Breidenstein et al. 2015). In Bezug auf die kognitive Aktivierung zeigte Lotz (2016) in ihrer Untersuchung zum Leseunterricht im ersten Schuljahr auf, dass die Lehrkräfte die Kinder während der individuellen Arbeitsphase zwar intensiv unterstützten, jedoch häufig mit nur geringem kognitiven Aktivierungspotenzial. Hinweise wurden häufig erteilt, waren allerdings oft wenig elaboriert und enthielten selten weiterführende Impulse. Auch in der Untersuchung von Pohlman-Rother et al. (2018) zum Schreibunterricht im ersten Schuljahr erhielten die Kinder zwar zahlreiche individuelle Unterstützungsangebote, doch auch hier dominierten das Vorgeben von Lösungswegen oder das Geben kognitiv wenig aktivierender Hinweise. Die Ergebnisse von Krammer (2009) zur individuellen Lernunterstützung im Mathematikunterricht des achten Schuljahres zeigten, dass Lehrkräfte im Mittel 23 % der Zeit der individuellen Arbeitsphase für kognitiv aktivierende Lernunterstützung nutzten. Dabei konnte ein Zusammenhang zwischen dem Umfang der kognitiv aktivierenden Lernunterstützung und der Aufgabenart aufgezeigt werden. Lehrkräfte leisteten mehr kognitiv aktivierende Lernunterstützung, wenn die Aufgabe nicht nur aus dem Einüben und Automatisieren bereits erlernter Inhalte bestand, sondern Reflexion und weiterführende Überlegungen erforderten. Zudem zeigte sich, dass die zeitliche Dauer der Arbeitsphase sowie die Möglichkeit zur Zusammenarbeit positiv mit der kognitiv aktivierenden Lernunterstützung zusammenhängen. In Bezug auf die Adaptivität stellte Chiu (2004) fest, dass Lehrkräfte, die sich mit den Überlegungen, Vorgehensweisen und Strategien einer Schüler*innengruppe auseinandersetzten, gezielter an deren Ideen anknüpften und der Gruppe dadurch eine selbständige Weiterarbeit ermöglichen konnten. Lehrkräfte, die sich vorgängig nicht mit den Denkprozessen der Gruppe vertraut gemacht hatten, unterstützten die Schüler*innen anschließend durch Vorgaben und Anweisungen zum weiteren Vorgehen, was eine Verminderung der konstruktiven Gruppenaktivitäten zur Folge hatte. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten Webb et al. (2009). Zur Anregung ko-konstruktiver Lernprozesse konnte Nührenbörger (2009) zeigen, dass Kinder bei der Bearbeitung von Mathematikaufgaben, die auf eine interaktiv-

kommunikative Bearbeitung ausgelegt waren, fachlich, intensiv und zielgerichtet über die Problemstellung diskutieren konnten. Nührenböcker betont jedoch auch die bedeutende Rolle der Lehrkraft bei der Unterstützung dieser fachlichen Diskurse und zeigte auf, dass die diskursive Kommunikation zwischen den Kindern erst nach gezielten, wohl-dosierten und nicht direktiven Interventionen der Lehrkräfte stattgefunden haben (ebd.). Auch Häsel-Weide (2016) stellte im Rahmen spezifisch entwickelter, strukturierter mathematischer Lernumgebungen zur Anregung kooperativer Lernprozesse fest, dass Kinder fachlich, produktiv und für beide Partnerkinder gewinnbringend über die Aufgaben kommunizieren konnten. Der Lehrkraft kommt somit eine zentrale Rolle zu, nicht nur bei der Planung, sondern auch während der Durchführung der kooperativen Arbeitsphase (Kaendler et al. 2015).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zur individuellen Lernunterstützung während kooperativen Arbeitsphasen, dass Lehrkräfte die Kinder zwar häufig unterstützen, die angebotene Unterstützung jedoch oft weder situationssensibel noch kognitiv aktivierend ist. Insbesondere eine diskursive Auseinandersetzung zwischen den Lernenden wird selten angeregt. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass der Anregungsgehalt der Lernunterstützung mit dem Kontext zusammenhängt, und zwar sowohl in Bezug auf die Aufgabenart und die fachlichen Inhalte als auch in Bezug auf die Sozialform und die Dauer der Arbeitsphase.

4 Fragestellung

In dieser Studie wird die individuelle Lernunterstützung während einer kooperativen Arbeitsphase (Partnerarbeit) im Rahmen einer standardisierten Mathematiklektion im ersten Schuljahr analysiert und beschrieben. Das standardisierte Setting wurde gewählt, da sich in bisher vorliegenden Studien (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016) große Unterschiede zwischen den Lehrkräften gezeigt haben und die Autorinnen vermuten, dass diese auf unterschiedliche Unterrichtssettings zurückzuführen sind. Zudem wurde eine Untersuchungsanlage gewählt (Diskussion von Verdoppelungsaufgaben), die die ko-konstruktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand sowie die Interaktion der Kinder erforderte. Nührenböcker (2009) wies darauf hin, dass eine solche kooperative Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand einer gezielten Anleitung durch die Lehrkräfte bedarf. Die gewählte Sozialform und die Aufgabenstellung stellen somit gute Bedingungen für eine kognitiv aktivierende Lernbegleitung dar bzw. erfordern diese. Analysiert wird, in welchem Umfang fachliche und fachunabhängige Lernunterstützung erfolgt, welche Formen der fachlichen Lernunterstützung zu beobachten sind und inwieweit diese Formen das Potenzial enthalten, das Lernen wirksam zu unterstützen. Das heißt, dass insbesondere auch das Lernpotenzial der Unterstützung und somit deren Qualität interessiert. Folgende Fragen werden untersucht:

1. In welchem Umfang wird fachliche bzw. fachunabhängige Lernunterstützung angeboten?
2. In welchem Umfang wird fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial bzw. übrige fachliche Lernunterstützung angeboten?

Aufgrund der vorgegebenen Aufgabenstellung, in der eine ko-konstruktive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten angelegt war, und der kooperativen Lernsituation wird angenommen, dass sich in den analysierten Unterrichtsphasen ein hoher Anteil an Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial zeigen wird.

Ausgehend von den Ergebnissen von Hüttel und Rathgeb-Schnierer (2014), Krammer (2009) und Lotz (2016) interessierte, ob und inwieweit sich trotz des standardisierten Settings Unterschiede im Unterstützungsverhalten der Lehrkräfte zeigen. Daraus ergibt sich folgende Fragestellung:

3. Inwiefern zeigen sich Unterschiede hinsichtlich des Umfangs und der Qualität der Lernunterstützung zwischen den Lehrkräften während der kooperativen Arbeitsphase?

Krammer (2009) stellte einen positiven Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitsphase und dem Anteil an aktivierender Lernunterstützung fest. Das führte zur folgenden Fragestellung:

4. Hängt die Dauer der kooperativen Arbeitsphase mit dem Umfang der fachlichen bzw. fachunabhängigen Lernunterstützung sowie der Qualität der fachlichen Lernunterstützung zusammen?

Um Aufschluss darüber zu erhalten, wie die Lehrkräfte die Zeit der fachlichen Lernunterstützung gestalten, wird folgenden Frage untersucht:

5. Welche Formen der fachlichen Lernunterstützung werden in welchem Umfang angeboten?

5 Methode

5.1 Kontext, Datenbasis und Stichprobe

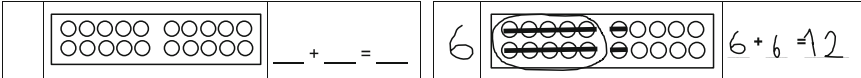
Für die Studie wurden videografierte Partnerarbeiten, die im Rahmen des Forschungsprojekts MALKA (Mathe lernen und kooperieren von Anfang an) aufgenommen wurden, ausgewertet. Im Projekt wurden 21 standardisierte Fördereinheiten zum Aufbau flexibler Rechenstrategien im Zahlenraum bis 20 entwickelt und in 36 Klassen im ersten Schuljahr von den Lehrkräften eingesetzt. Die Einheiten hatten immer dieselbe Struktur: Nach einer Einführungssequenz im Klassenverband (ca. 10 min) folgte eine strukturierte Partnerarbeit (ca. 15 min) mit dem Ziel, die zuvor im Klassenverband erarbeiteten Konzepte mit leistungsheterogenen Paaren durch kooperatives Lernen zu vertiefen. Die Lehrkräfte hatten die Paare auf der Grundlage von Leistungsdaten sowie der Einschätzung der Passung der Kinder hinsichtlich der Kooperation gebildet. Den Abschluss bildete jeweils eine Reflexionsphase in der Form eines Klassengesprächs (ca. 10 min). Vorgegebene Formulierungen für Fragen und Hinweise in der Form eines Lektionsplans (Abb. 1) leiteten die Lehrkräfte an. Für die Arbeitsphase war der Auftrag vorgegeben. Die Bearbeitung des

Fördereinheit Verdoppeln (Auszug)

Zielsetzung: Operative Zusammenhänge zwischen Summanden und Summen erkennen: Quasi-simultane Erfassung, Zerlegung, Darstellung und Beschreibung von Summanden und die Summen der Verdoppelungen als strukturierte Anzahlen nutzen.

Einstieg: Die Fünfergruppen auf dem Zwanzigerfeld haben uns geholfen, die Anzahl Wendeplättchen zu bestimmen. Nun verdoppeln wir eine Anzahl und nutzen wieder die Fünfergruppen.
 4 Wendeplättchen werden in einer Farbe auf die obere Zeile des Zwanzigerfeldes gelegt.
 Ich habe Wendeplättchen auf das Zwanzigerfeld gelegt. Nun lege ich nochmals genau gleich viele hinzu (untere Zeile des Zwanzigerfeldes, zweite Farbe). Wie viele Wendeplättchen habe ich zuerst hingelegt? Wie viele habe ich dazugelegt? Wie viele sind es insgesamt? Weshalb sieht man gut, dass es 8 Wendeplättchen sind?
 Ein weiteres Beispiel mit 6 Wendeplättchen wird wie oben bearbeitet.

Kooperative Arbeitsphase: Die Kinder erhalten als Arbeitsvorlage mehrere Papierstreifen mit Zwanzigerfeldern, auf denen sie Verdoppelungen anstreichen und protokollieren können (vgl. Abbildung).



„Du (Name Kind A) wählst eine Zahl und protokollierst diese. Du (Name Kind B) verdoppelst die Zahl und protokollierst diese auf der unteren Zeile des Zwanzigerfeldes mit der zweiten Farbe. Gemeinsam notiert ihr die Rechnung mit dem Resultat. Diskutiert, warum ihr sicher seid, dass das Resultat richtig ist und umkreist die Gruppe von Punkten, die euch geholfen hat, das Ergebnis zu nennen. Dann nehmt ihr den nächsten Streifen“

Reflexion: Die Lehrkraft wählt einige Streifen mit den erarbeiteten Verdoppelungen eines Kinderpaars aus und ordnet diese.
 Hier sind einige Verdoppelungen. Sind das alle Verdoppelungen, die man auf dem Zwanzigerfeld legen kann? Welche Verdoppelungen fehlen? (Weitere Streifen einordnen) Was fällt euch bei den Ergebnissen auf? Warum ist das so? Vergleicht die beiden Streifen, die nebeneinander liegen.

Abb. 1 Auszug aus dem Lektionsplan zur Fördereinheit Verdoppeln

Arbeitsauftrags wurde in der Einführungssequenz im Klassenverband erarbeitet. Es gab jedoch keine schriftlichen Hinweise zu möglichen Hilfestellungen während der Arbeitsphase. Die Lehrkräfte besuchten einen Fortbildungsnachmittag, an dem sie die Fördereinheiten und die damit verbundenen Zielsetzungen kennenlernten. Zudem wurden konkrete Aufgabenstellungen und geeignete Vorgehensweisen sowie Anregungen durch die Lehrkräfte diskutiert (Diener 2023).

Die Fördereinheiten wurden während acht Monaten einmal pro Woche im Mathematikunterricht durchgeführt. Zur Evaluation der Umsetzung wurde die Durchführung der Fördereinheit zum Thema ‚Zahlen Verdoppeln‘ in allen teilnehmenden Klassen gefilmt. Die Unterrichtsvideos zu dieser Arbeitsphase dienen als Datenbasis für die folgenden Analysen. Die Aufnahmen erfolgten, nachdem die Klassen während ca. sechs Monaten mit den Fördereinheiten gearbeitet hatten. Die Analyse ergab, dass die Lehrkräfte die Fördereinheiten gemäß den Vorgaben umsetzten (Diener 2023).

Es wurden 36 Mathematikektionen videografiert. Vier Aufnahmen mussten wegen einer geringen Tonqualität von den Analysen ausgeschlossen werden. Somit umfasst das Datenmaterial Unterrichtsvideos von 32 Klassen. Insgesamt durften 428 Schüler*innen während der Untersuchung gefilmt werden, im Durchschnitt 13 Kin-

der ($SD = 5$; $Max = 22$, $Min = 4$) pro Klasse. Die Dauer der kooperativen Arbeitsphase betrug $M = 12$ min 10 s ($SD = 3$ min 20 s; $Max = 21$ min 20 s, $Min = 6$ min 36 s). Die mit einem Weitwinkelobjektiv versehene Kamera war im hinteren Teil des Schulzimmers positioniert, sodass möglichst die ganze Klasse im Fokus war. Während der Partnerarbeit verteilten sich die Kinder im Klassenzimmer, was bei einigen Aufnahmen zur Folge hatte, dass nicht immer alle Paare auf den Aufnahmen sichtbar waren. Auch die Lehrkräfte, die ein Mikrofon trugen, hielten sich während der Arbeitsphase teilweise außerhalb des Kamerafokus auf. Die Videodaten wurden im Anschluss an die Aufnahmen in das Programm MAXQDA übertragen, und es wurden Basiscodierungen bezüglich der Dauer und der drei Phasen (Einführung, Partnerarbeit, Reflexion) sowie der thematisierten inhaltlichen Schwerpunkte während der Einführungs- und Reflexionsphase vorgenommen.

5.2 Analyseverfahren und Instrument

Die Lernunterstützung während der kooperativen Arbeitsphase wurde mittels videogestützter Unterrichtsanalyse untersucht. Zur Analyse der Videodaten eignet sich ein qualitatives, inhaltsanalytisches Beobachtungsverfahren (Seidel und Prenzel 2010). Damit kann das qualitative Bildmaterial systematisch strukturiert, geordnet und bei Bedarf quantifiziert werden (Döring und Bortz 2016). Da die Forschungsfrage nicht nur auf die Beschreibung der Lernunterstützung, sondern auch auf die Beurteilung des Lernpotenzials dieses Unterstützungsangebots abzielt, wurde das Verfahren des „bewertenden Codierens“ (Kuckartz 2010, S. 170) angewendet. Dabei erfolgt die Zuordnung zu einer bestimmten Kategorie aufgrund zuvor definierter Qualitätsmerkmale. Als Analyseeinheit wurde in Anlehnung an Wadepohl et al. (2014) die Methode der Zeitstichprobe angewendet. Dabei wird das auszuwertende Material in gleich lange zeitliche Intervalle gegliedert, sodass anschließend jedem dieser Zeitintervalle ein Code zugeordnet werden konnte (Seidel und Prenzel 2010). Nach Waldis (2010) eignet sich dieses Vorgehen, um Aussagen über die Dauer der einzelnen Formen der Lernunterstützungen treffen zu können. Um eine ausreichende Genauigkeit der Einschätzung gewährleisten zu können, wurde eine kurze Intervalldauer von vier Sekunden gewählt.

Zur systematischen Beobachtung und mikroanalytischen Erfassung der Lernunterstützung wurde ein hierarchisches Kategoriensystem entwickelt. Bei der Entwicklung der Kategorien wurden sowohl deduktive als auch induktive Vorgehensweisen angewendet (Kuckartz 2010). Ausgangspunkt waren die in Abschnitt 2.1 und 2.2 dargestellten Grundlagen sowie existierende Kategorien- oder Ratingsysteme (Krammer 2009; Pfister 2015; Pohlmann-Rother et al. 2018; Schnebel 2017). Auf dieser Basis wurden erste Dimensionen, Kategorien und Subkategorien gebildet. Anschließend wurde ein Teil des Videomaterials gesichtet, um zu überprüfen, ob sich die Daten den Kategorien zuordnen und Ankerbeispiele finden ließen. Dabei wurden die Kategorien genauer definiert, ergänzt oder zusammengefasst. In Tab. 1 wird ein Überblick über die Kategorien und deren Beschreibung gegeben. Unterschieden wurden auf einer ersten Ebene die Adressat*innen (einzelne Schüler*innen sowie kleine Gruppen, ganze Klasse). Anschließend wurde, basierend auf den Ausführungen zur Lernunterstützung, zwischen fachunabhängiger, fachlicher und nicht bestimmbarer

Tab. 1 Zusammenfassende Beschreibung des Instruments zur Analyse der Lernunterstützung

Adressat*innen	Inhalt	Bereich der fachunabhängigen bzw. Qualitätsstufe der fachlichen Lernunterstützung	Form der fachlichen Lernunterstützung	Definition und Beschreibung
Einzelne Lernende sowie kleine Gruppen	Fach-unabhängig	Emotion und Motivation	–	Äußerung ohne fachlichen Bezug auf Ebene der Emotion, Motivation und Beziehungsgestaltung. (z. B. Einfühlungsvermögen, Missbilligung)
		Klassenmanagement ‚on task‘	–	Äußerung in direktem Zusammenhang zum Arbeitsauftrag ohne mathematisch inhaltlichen Bezug (Aufgabenauswahl, Arbeitsmaterial, Bearbeitungszeit, usw.)
		Klassenmanagement ‚off task‘	–	Äußerung zur Klassenführung ohne Bezug zum aktuellen Arbeitsauftrag (Klassenregeln, Arbeitshaltung, allgemein organisatorische Bemerkungen)
	Fachlich	Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotential	Weiterführender Hinweis	Lehrkraft (LK) gibt Hinweis, der zum Weiterdenken anregt. Nennt keine Lösungen und gibt keine direkte Erklärung. Ermöglicht selbständige Weiterarbeit, ohne Schritte direkt vorzugeben
Klasse	–	Übrige fachliche Lernunterstützung	Hervorhebung zentraler Verstehens-elemente	LK hebt die mathematischen Verstehens-elemente explizit hervor, verwendet passende Veranschaulichungen oder weist auf für das Verständnis wichtige Aspekte hin
			Modeling	LK macht eigene Gedankengänge transparent oder knüpft an Aussagen/Vorgehensweisen eines Kindes an, um verständnisunterstützendes Vorgehen zu veranschaulichen
			Reflexionsanregung; Verständnis-evaluation	LK fordert Erklärung oder Begründung von Handlungen und Lösungswege und regt an, Handlungen zu reflektieren. Versucht Einsicht in Denkweise der Lernenden zu erhalten
			Monitoring u. Unterstützung von Peer-Interaktionen	Lernpartner*innen werden zur gemeinsamen Auseinandersetzung, zum Mitdenken und zum Austausch von Gedankengängen angeregt und dabei unterstützt
			Evaluation Arbeitsstand	LK stellt Frage, die darauf abzielt, den gegenwärtigen Arbeitsstand zu erfassen
			Kleinschrittige Anleitung	LK leitet kleinschrittig an, um korrekte Bearbeitung sicherzustellen. Keine fachlichen Begründungen oder Hinweise auf Verstehens-elemente
			Fehler oder Alternativen ungenutzt	Fehler oder alternative Vorgehensweisen, die nicht verständnisfördernd sind (Punkte abzählen, Verdoppelung auswendig können), werden nicht als Lernpotenzial genutzt
			Direktives Eingreifen	Diskussionen fachlich-inhaltlicher Art zwischen Lernende werden nicht zur ko-konstruktiven Anregung des Austausches genutzt, LK geht nicht auf unterschiedlichen Ansichten ein
			–	Lernunterstützung kann aus Gründen mangelnder akustischer oder inhaltlicher Verständlichkeit keinem Code zugeordnet werden
			–	Die Lernunterstützung der LK richtet sich an die ganze Klasse
Keine Lernunterstützung	Keine an die Lernenden gerichtete Äußerung hörbar (keine Äußerungen, an andere Erwachsene gerichtete Äußerungen, Selbstgespräche)			

bzw. keiner Lernunterstützung unterschieden. In einem dritten Differenzierungsschritt wurde die fachunabhängige Lernunterstützung in die drei Bereiche *Emotion und Motivation* (Schnebel 2017), *Klassenmanagement, on task* und *Klassenmanagement, off task* (Krammer 2009) unterteilt. Die fachliche Lernunterstützung wurde zur näheren, qualitativen Ausdifferenzierung in die beiden Qualitätsstufen *Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial* und *Übrige fachliche Lernunterstützung* gegliedert. Schließlich wurden die beiden Qualitätsstufen der fachlichen Lernunterstützung in einem vierten Schritt in Subkategorien zur Beschreibung der unterschiedlichen Formen der fachlichen Lernunterstützung ausdifferenziert. Auf der Grundlage der Vorüberlegungen in Abschn. 2.2 ergaben sich für die Beschreibung der Formen der individuellen Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial die fünf Subkategorien *Weiterführender Hinweis* (z.B. Krammer 2009), *Hervorhebung zentraler Verstehenselemente* (Pianta und Hamre 2009), *Modeling* (Reusser 2005), *Anregung zur Reflexion und Evaluation des Verständnisses* (Kunter und Trautwein 2013), sowie *Monitoring und Unterstützung von Peer-Interaktionen* (Gillies und Haynes 2011). Zur Beschreibung der übrigen Formen der individuellen Lernunterstützung wurden die Subkategorien *Evaluation Arbeitsstand* (Lotz 2016), *Kleinschrittige Anleitung* (Pohlmann-Rother et al. 2018), *Fehler, Unvollständiges oder Alternativen ungenutzt* (Kunter und Trautwein 2013) sowie *Direktives Eingreifen* (Chiu 2004) definiert. Aus dem hierarchischen Kategoriensystem resultierten die Codes auf deren Grundlage das Skript zum Codierverfahren erstellt wurde.

Die Codierung der 4-Sekunden-Intervalle erfolgte flächendeckend für die gesamte kooperative Arbeitsphase. Da es vorkam, dass in den Intervallen mehrere Formen der Lernunterstützung beobachtbar waren, erfolgte die Codierung hierarchisch gemäß dem angenommenen Unterstützungspotenzial für die Lernprozesse. Somit wurde jedes 4-Sekunden Intervall ausschließlich einer Kategorie zur Beschreibung der Lernunterstützung zugeordnet.

Zur Überprüfung der Zuverlässigkeit der vorgenommenen Codierungen wurde 25 % des Materials durch die Erstautorin und eine weitere Person codiert, der Rest des Materials wurde durch die Erstautorin allein codiert. Als Maß für die Berechnung der Beobachtungsübereinstimmung wurde die prozentuale Übereinstimmung der Codierentscheidungen (PÜ) berechnet, wobei die Anzahl der übereinstimmenden Codierentscheide (ÜC) an der Gesamtzahl der Codierentscheide (GC) relativiert wurde ($PÜ = ÜC/GC$; Döring und Bortz 2016). Zusätzlich wurde ein zufallskorrigierter Wert berechnet, der berücksichtigt, dass die berechnete prozentuale Übereinstimmung auch zufällig zustande gekommene Übereinstimmungen enthalten könnte (ebd.). Der Empfehlung von Kuckartz und Rädiker (2019) folgend wurde der Kappa-Koeffizient κ_n nach Brennan und Prediger (1981) verwendet. Bei dessen Berechnung wird die Anzahl der Codes (n) berücksichtigt ($(\kappa_n = (PÜ - 1/n)/(1 - 1/n))$). Der Koeffizient gilt deshalb auch dann als robustes Maß für die Zufallsbereinigung, wenn gewisse Kategorien nur selten vergeben werden (Quarfoot und Levine 2016). Die PÜ lag zwischen 0,77 und 0,96; Kappa, zwischen 0,75 und 0,96. Für PÜ werden Werte ab 80 % (Wadepohl et al. 2014) bzw. ab 85 % (Krammer 2009; Lotz 2016) als ausreichend angenommen und für Kappa gelten Werte ab 0,75 als sehr gut. Bezüglich der Nicht-Übereinstimmungen konnte nach Beseitigung der Unklarheiten kommu-

nikativ eine Einigung erzielt werden (Kuckartz und Rädiker 2019). Insgesamt kann die Übereinstimmung als befriedigend bezeichnet werden.

5.3 Auswertung

Zur quantitativen Beschreibung der Lernunterstützung wurden die Daten mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Im MAXQDA-Programm wurde dafür die codierten Zeitumfänge auf jeder Stufe des Kategoriensystems ermittelt. Da die Dauer der kooperativen Arbeitsphase mit Werten zwischen 6 min 36 s und 21 min 20 s schwankte, ist die absolute Zeitdauer der einzelnen Unterstützungsformen wenig aussagekräftig. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden daher einem Vorschlag von Krammer (2009) folgend die Zeitumfänge für jede Klasse als relative Anteile berechnet. Als Bezugsgröße wurde die Gesamtdauer der kooperativen Arbeitsphase verwendet. Dies erlaubt eine Aussage darüber, für welche Unterstützungsformen die Lehrkräfte die ihnen zur Verfügung stehende Zeit während der Arbeitsphase nutzen. Der Zeitumfang der verschiedenen Formen der Lernunterstützung wurden an der Gesamtdauer der fachlichen Lernunterstützung relativiert. Auf diese Weise kann untersucht werden, wie die Lehrkräfte die Zeit der fachlichen Lernunterstützung gestalten bzw. welche Formen in welchem Umfang eingesetzt werden. Neben diesen univariaten Berechnungen wurden zwischen ausgewählten Variablen Korrelationen berechnet. Als Ergänzung der quantitativen Beschreibungen wurden die einzelnen Formen der fachlichen Lernunterstützung mit Transkriptausschnitten exemplarisch beschrieben.

6 Ergebnisse

6.1 Umfang der fachunabhängigen und der fachlichen Lernunterstützung und Unterschiede zwischen den Lehrkräften

Da die Dauer der kooperativen Arbeitsphase in den verschiedenen Klassen unterschiedlich lang war, wurde der Umfang der analysierten Variablen zur besseren Vergleichbarkeit als prozentualer Zeitanteil der kooperativen Arbeitsphase berechnet (Tab. 2).

Tab. 2 gibt Aufschluss über den Umfang der fachlichen bzw. fachunabhängigen Lernunterstützung (Frage 1), sowie den Umfang der beiden Qualitätsstufen *Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotential* und *Übrige fachliche Lernunterstützung* (Frage 2). Lehrkräfte wendeten im Durchschnitt mit 46 % knapp die Hälfte der Zeit der kooperativen Arbeitsphase für eine fachliche Unterstützung der Lernprozesse einzelner Kinder oder Gruppen auf. Mit 16 % fiel der durchschnittliche Zeitanteil der fachunabhängigen Lernunterstützung geringer aus. Zusammen mit dem kleinen Anteil nicht bestimmbarer Lernunterstützung von 2 % betrug der Zeitanteil, den die Lehrkräfte für eine individuelle Lernunterstützung nutzten, 64 % der kooperativen Arbeitsphase. An die ganze Klasse gerichtete Lernunterstützung fand während eines geringen Zeitanteils von 2 % statt. Während rund eines Drittels der Zeit (34 %) wurde keine Lernunterstützung angeboten. Die Analyse zeigt weiter, dass von den insgesamt 46 % an fachlicher Lernunterstützung lediglich ein Zeitanteil von 17 %

Tab. 2 Durchschnittliche prozentuale zeitliche Anteile der verschiedenen Arten der Lernunterstützung gemessen an der Gesamtdauer der kooperativen Arbeitsphase ($n = 32$)

Lernunterstützung		%		
		\bar{x}	Min	Max
Fachlich	Mit hohem Lernpotential	17	0	53
	Übrige	29	2	67
	<i>Gesamt</i>	46	3	81
Fachunabhängig	Klassenmanagement ‚on task‘	12	2	25
	Klassenmanagement ‚off task‘	3	0	9
	Emotion und Motivation	1	0	4
	<i>Gesamt</i>	16	2	31
Nicht bestimmbar		2	0	7
Ganze Klasse		2	0	21
Keine		34	4	96

für Formen mit hohem Lernpotenzial aufgewendet wurde. Für die fachunabhängige Lernunterstützung (insgesamt 16% der kooperativen Arbeitsphase) geht hervor, dass diese hauptsächlich aus *Klassenmanagement on task* bestand (z. B. Hinweise zu Arbeitsmaterial, mathematikbezogene Unterstützung der Zusammenarbeit).

Die Minimal- und Maximalwerte weisen darauf hin, dass die Lehrkräfte sehr unterschiedlich hohe relative Zeitanteile der kooperativen Arbeitsphase für eine individuelle Unterstützung einzelner Kinder oder Paare aufwendeten. Zur Veranschaulichung der Unterschiede zwischen den Lehrkräften (Frage 3) sind in Abb. 2 die prozentualen Zeitanteile für jede Klasse dargestellt, geordnet nach dem Zeitanteil der Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial. Die prozentualen Zeitanteile der Lernunterstützung an der kooperativen Arbeitsphase reichten von unter 10% bei Klasse 17 bis zu über 90% bei Klasse 47. Auch die prozentualen Zeitanteile der fachlichen Lernunterstützung (*Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial* und *Übrige fachliche Lernunterstützung*) schwankten beträchtlich. Gut die Hälfte der Stichprobe (17 Lehrkräfte) wendeten zwischen 30 und 50% der Arbeitsphase dafür auf. Bei einem guten Drittel (11 Lehrkräfte) lagen diese Anteile bei über 50% bis über 80% und bei vier Klassen bei 25% oder darunter. Bei der fachunabhängigen Lernunterstützung (*Klassenmanagement on task*, *Klassenmanagement off task* und *Emotion und Motivation*) reicht die Spannweite der prozentualen Zeitanteile an der kooperativen Arbeitsphase von 2% in Klasse 17 bis 31% in Klasse 25. Trotz dieser teilweise hohen Anteile an Lernunterstützung ohne Fachbezug zeigt sich in fast allen Klassen, dass die Lehrkräfte mehr Zeit für fachliche als für fachunabhängige Lernunterstützung aufwendeten. Einzige Ausnahme bildet die Klasse 22: Hier halten sich die Anteile der fachlichen und der fachunabhängigen Lernunterstützung mit je 9% die Waage.

Auch zwischen der Qualität der fachlichen Lernunterstützung der Lehrkräfte gab es große Unterschiede: Während in Klasse 17 keine fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial beobachtbar war, leisteten die Lehrkräfte der Klassen 49, 51 und 20 mit Anteilen zwischen 34 und 53% deutlich mehr fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial während der kooperativen Arbeitsphase als der

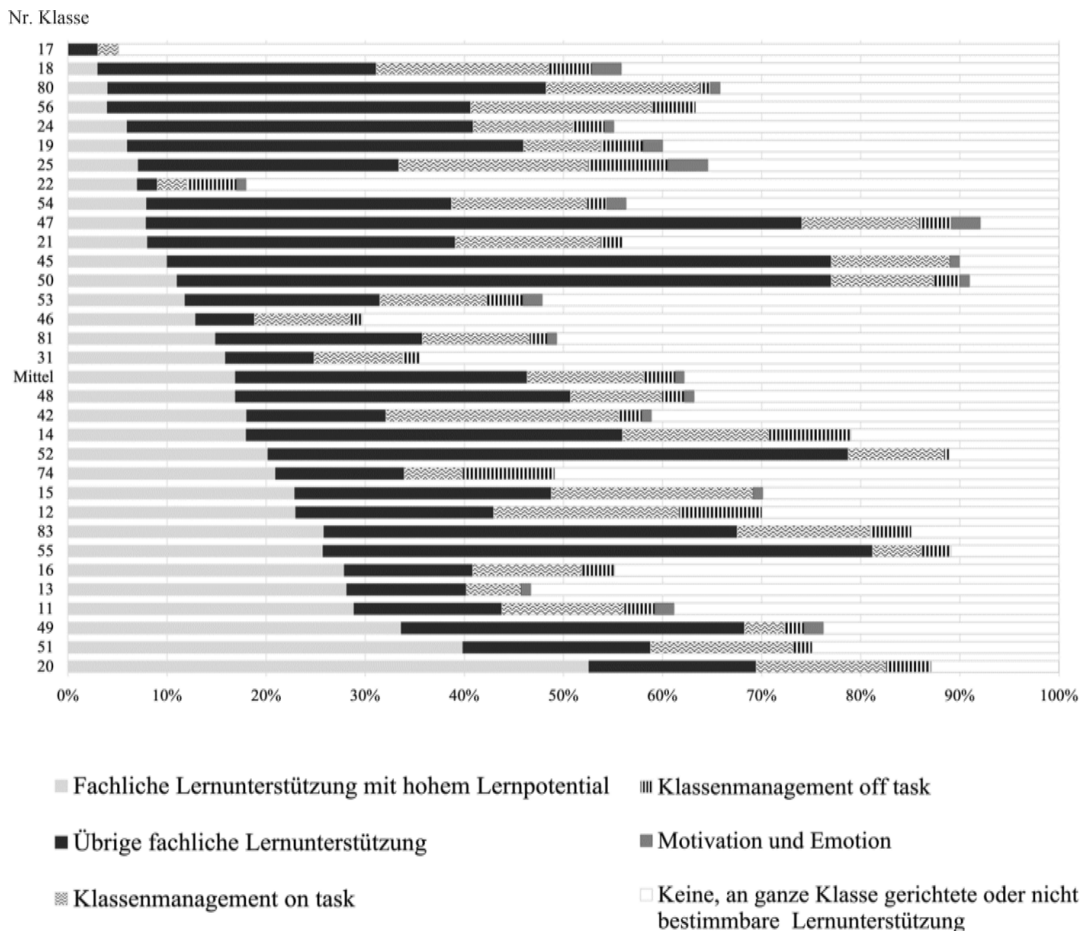


Abb. 2 Prozentuale zeitliche Anteile der verschiedenen Arten der individuellen Lernunterstützung an der Gesamtdauer der kooperativen Arbeitsphase pro Klasse ($n=32$)

Durchschnitt der Lehrkräfte. Auch in Bezug auf die relativen Zeitanteile der übrigen Formen der fachlichen Lernunterstützung zeigt die Abb. 2 große Unterschiede zwischen den Lehrkräften. Zudem wird ersichtlich, dass hohe Anteile an fachlicher Lernunterstützung nicht zwingend hohe Anteile an fachlicher Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial beinhalten. So boten die Lehrkräfte der Klassen 45, 47 und 50 mit je über 70% zwar deutlich mehr fachliche Lernunterstützung an als der Durchschnitt der Lehrkräfte. Mit Zeitanteilen von ca. 10% ist jedoch der Anteil der fachlichen Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial niedrig. Vergleicht man bei den einzelnen Klassen die jeweiligen Anteile der fachlichen Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial mit den Anteilen der übrigen fachlichen Lernunterstützung, so zeigt sich, dass – obwohl durchschnittlich höhere prozentuale Zeitanteile für *Übrige fachliche Lernunterstützung* aufgewendet wurden (vgl. Tab. 2) – ein gutes Drittel der Stichprobe (Klassen 11, 12, 13, 16, 20, 22, 31, 42, 46, 51 und 74) während eines höheren prozentualen Zeitanteils der kooperativen Arbeitsphase fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial anboten. Die fachunabhängige Lernunterstützung mit Aufgabenbezug (*Klassenmanagement on task*) machte in fast allen Klassen den Hauptteil der fachunabhängigen Lernunterstützung aus, während der

Tab. 3 Korrelationen nach Spearman zwischen dem zeitlichen Anteil der Lernunterstützung insgesamt und den zeitlichen Anteilen einzelner Arten der Lernunterstützung ($n = 32$)

	Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotential	Übrige fachliche Lernunterstützung	Klassenmanagement (on task)	Klassenmanagement (off task)	Motivation und Emotion
Lernunterstützung	0,28	0,76	0,33	0,11	0,01

Anteil der fachunabhängigen Lernunterstützung ohne Aufgabenbezug (*Motivation und Emotion* bzw. *Klassenmanagement off task*) deutlich geringer war.

Nun stellt sich die Frage, welche Art der Lernunterstützung diejenigen Lehrkräfte, die die Kinderpaare während eines hohen relativen Zeitanteils der kooperativen Arbeitsphase unterstützten, vorwiegend einsetzten. Abb. 2 weist auf die *Übrige fachliche Lernunterstützung* als dominante Art der Lernunterstützung hin. Zur Überprüfung dieser Annahme wurde der Zusammenhang zwischen den relativen Zeitanteilen der gesamten Lernunterstützung und den einzelnen Arten berechnet. Da die relativen Zeitanteile der einzelnen Arten Subkategorien des relativen Zeitanteils der gesamten Lernunterstützung sind und dadurch in einer logischen Abhängigkeit stehen, sind die Zusammenhangsmaße deskriptiv und auf eine statistische Absicherung wird verzichtet. Weil nicht alle Variablen normalverteilt sind¹, wurde zur Analyse der Zusammenhänge die Spearman-Rangkorrelation berechnet. In Tab. 3 sind die Zusammenhangsmaße dargestellt. Die unterschiedliche Stärke der Zusammenhänge gewähren Einblick, wie stark höhere relative Zeitanteile der Lernunterstützung mit höheren relativen Zeitanteilen der einzelnen Arten einhergehen. Der stärkste Zusammenhang zeigt sich, wie vermutet, zu der übrigen fachlichen Lernunterstützung ($r_s = 0,76$, $n = 32$), während die beiden nächststarken Zusammenhänge mit Werten von $r_s = 0,33$ für *Klassenmanagement on task* und $r_s = 0,28$ für *Fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial* bereits viel schwächer ausfallen. Lehrkräfte, die einzelne Kinder oder Gruppen während höherer relativer Zeitanteile der Arbeitsphase unterstützten, wendeten diese Zeit demnach vor allem für fachliche Lernunterstützung ohne hohes Lernpotenzial auf.

Da in der Untersuchung von Krammer (2009) ein positiver Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitsphase und dem Anteil an aktivierender Lernunterstützung festgestellt worden war, wurde geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen der absoluten Zeitdauer der Arbeitsphase und den relativen Zeitanteilen der verschiedenen Arten der Lernunterstützung besteht (Frage 4). Die Analysen ergaben keinen statistisch signifikanten Zusammenhang der Variablen mit der absoluten Dauer der kooperativen Arbeitsphase (Korrelationskoeffizienten zwischen 0,08 und 0,23, keine Tabelle). Eine längere Arbeitsphase geht somit weder mit höheren prozentualen Zeitanteilen der Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial noch mit anderen Arten der Lernunterstützung einher.

¹ Der für die Stichprobengröße von $n = 32$ geeignete Shapiro-Wilk-Test zeigt, dass sich die Verteilung der Variable *Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial* signifikant von einer Normalverteilung unterscheidet, $p = 0,041$, $n = 32$.

6.2 Analyse und Beschreibung der Formen der fachlichen Lernunterstützung

Im vorhergehenden Abschnitt wurden die fachliche Lernunterstützung zusammenfassend als fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial bzw. als übrige fachliche Lernunterstützung analysiert. In diesem Abschnitt werden die einzelnen Formen der fachlichen Lernunterstützung genauer betrachtet. Dargestellt wird, in welchem Umfang die unterschiedlichen Formen der fachlichen Lernunterstützung eingesetzt wurden, um Aufschluss darüber zu erhalten, wie die Lehrkräfte die fachliche Lernunterstützung gestalten (Frage 5). Als Bezugsgröße wurde die Gesamtdauer der fachlichen Lernunterstützung gewählt. Wiederum werden die Durchschnittswerte sowie die Verteilung der Werte auf die einzelnen Klassen angegeben und dargestellt. Zudem wird die konkrete inhaltliche Umsetzung der einzelnen Formen der fachlichen Lernunterstützung exemplarisch beschrieben.

Aus der Tab. 4 geht hervor, dass die Lehrkräfte insgesamt rund 63 % der Dauer der fachlichen Lernunterstützung für übrige Formen und 37 % für Formen mit hohem Lernpotenzial aufwenden. Die Minimal- und Maximalwerte der Zeitanteile der Formen fachlicher Lernunterstützung weisen auf große Unterschiede zwischen den Lehrkräften hin. In Abb. 3 sind die prozentualen Zeitanteile der unterschiedlichen Formen an der Gesamtdauer der fachlichen Lernunterstützung für jede Klasse dargestellt, geordnet nach dem aufsummierten Zeitanteil der Formen der Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial. Die Grafik gibt Aufschluss darüber, welche Formen die einzelnen Lehrkräfte in welchem Umfang anwendeten. Die Analysen zeigen, dass die Form *Kleinschrittige Anleitung* nicht nur den weitaus größten relativen Zeitanteil der fachlichen Lernunterstützung (59 %) ausmachte, sondern auch die einzige Form war, die ausnahmslos von allen Lehrkräften angewendet wurde. Dass der Anteil der Form *Kleinschrittige Anleitung* sehr viel höher ausfällt als die Anteile der anderen Formen der Kategorie *Übrige Formen der fachlichen Lernunterstützung* ist zumindest teilweise dadurch erklärbar, dass die Kategorie eine Vielzahl verschiedener Interaktionen der Lehrkräfte umfasst (Anleiten, Vorzeigen, Kurzwortantworten auf Fragen zum Vorgehen). Da diese Hilfestellungen alle das Ziel verfolgten, die korrekte Aufgabenbearbeitung sicherzustellen, wurden sie zu einer Kategorie

Tab. 4 Durchschnittliche prozentuale zeitliche Anteile der Formen der fachlichen Lernunterstützung an der Gesamtdauer der fachlichen Lernunterstützung ($n = 32$)

Fachliche Lernunterstützung		%		
		\bar{x}	Min	Max
Hohes Lernpotential	Hervorhebung zentraler Verstehenselemente	15	0	48
	Anregung Reflexion; Verständnisevaluation	11	0	56
	Weiterführender Hinweis	9	0	30
	Modeling	1	0	9
	Monitoring und Unterstützung von Peer-Interaktionen	1	0	7
Übrige	Evaluation Arbeitsstand	3	0	19
	Kleinschrittige Anleitung	59	21	90
	Fehler, Alternativen ungenutzt	1	0	11
	Direktives Eingreifen	0,2	0	6

Anmerkung: Leichte Abweichungen von 100 % ergeben sich durch gerundete Werte

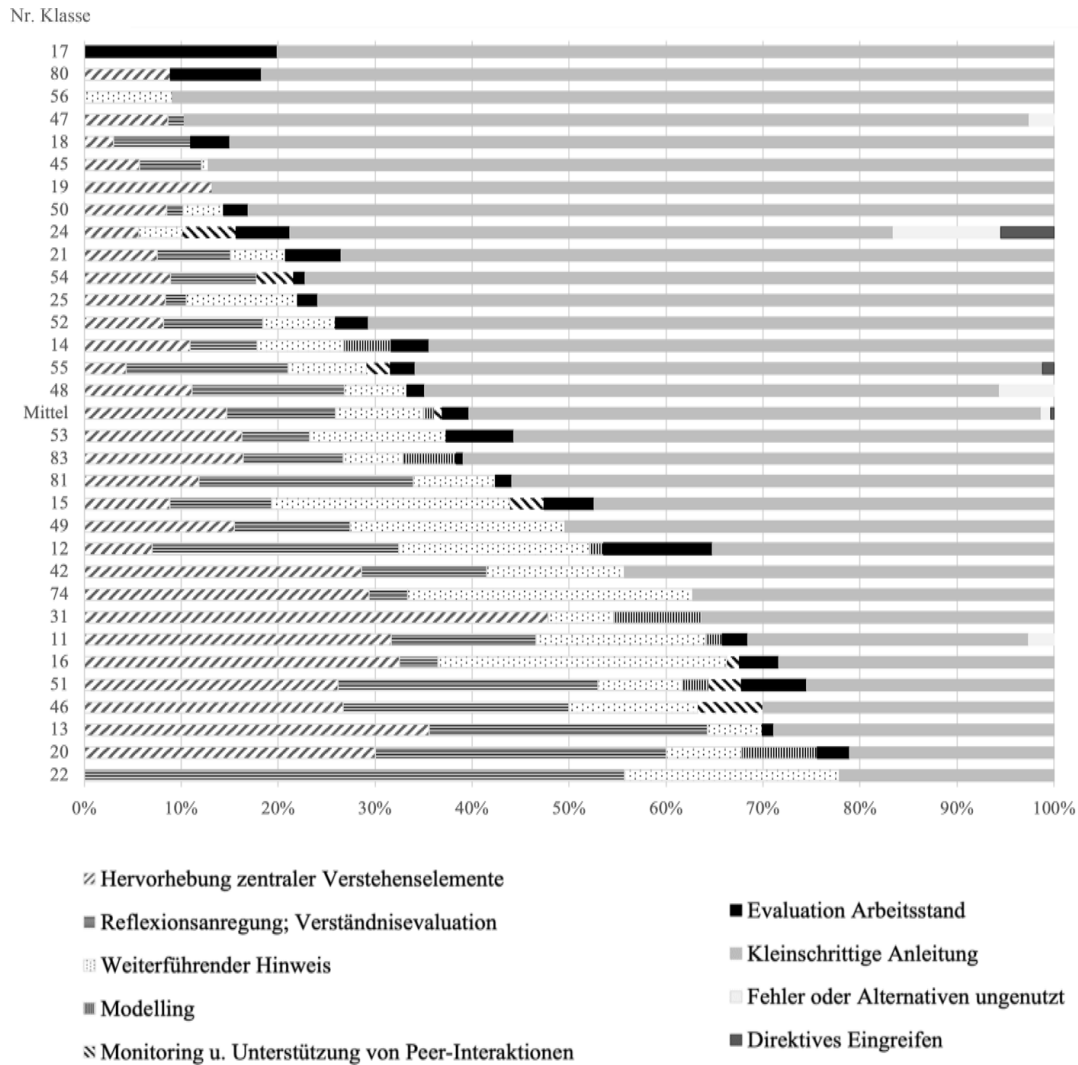


Abb. 3 Prozentuale zeitliche Anteile der unterschiedlichen Formen der fachlichen Lernunterstützung an der Gesamtdauer der fachlichen Lernunterstützung pro Klasse ($n = 32$)

zusammengefasst. Exemplarisch für diese Form der Unterstützung steht folgende Interaktion²:

LK: A., sag mal eine Zahl.

K1: Zehn.

LK: Zehn, also (*an K2 gewandt*), wie viele musst du jetzt rot machen?

K2: Zehn.

LK: Zehn, machst du das mal.

² Da die inhaltlich-thematischen Aspekte der Interaktion im Vordergrund stehen, wurden die Gesprächsausschnitte wörtlich, aber vereinfacht transkribiert. Satzbau- und Stilfehler wurden zugunsten der Verständlichkeit behoben und Dialekt wurde ins Hochdeutsche übertragen (Kuckartz und Rädiker 2019). Die Lehrkraft wurde mit LK, die Kinder wurden mit K bezeichnet. Nahmen mehrere Kinder an einer Interaktion teil, wurden sie fortlaufend nummeriert (K1, K2, etc.). Namen wurden abgekürzt. Relevante nonverbale Äußerungen oder Aktivitäten wurden in Klammern notiert.

K2 (übermalt 10 Punkt mit einem roten Stift)

LK: So, und nun macht A. das mit den blauen.

K1 (übermalt 10 Punkte mit einem blauen Stift)

LK (*schiebt den Zettel wieder K2 zu*): Wie heißt jetzt die Rechnung?

K2 (*beginnt zu schreiben und spricht leise vor sich hin*): 10 plus 10

LK: Gleich?

K2: 20.

LK: (*nickt*) Gleich 20 (*schiebt den Zettel weg, wendet sich K2 zu*): So, und jetzt darfst du eine Zahl ...

K1: (*unterbricht*) Einkreisen?

LK: Ah ja genau, da könnt ihr noch einkreisen. Da könnt ihr sogar zweimal einen Kreis machen.

K1 (zeichnet die Bündelungen rasch ein und schiebt den Zettel weg)

LK: (*zu K2*): So, jetzt darfst du eine Zahl für A. machen. (Klasse 19, 14:12–15:24)³

Die anderen drei Formen der übrigen fachlichen Lernunterstützung beschreiben spezifischere Interaktionen. Die Form *Evaluation Arbeitsstand* umfasst Interaktionen in Bezug auf den gegenwärtigen Arbeitsstand, wie beispielsweise: „Zeig mal, wie viele habt ihr jetzt schon gemacht?“ (Klasse 14, ab 16:08). Diese Unterstützungsform macht mit 3 % nur einen sehr geringen Zeitanteil der fachlichen Lernunterstützung aus, wurde jedoch mit 22 Lehrkräften von der Mehrheit zumindest gelegentlich angewendet. Die Form *Fehler oder Alternativen ungenutzt* bezeichnet Unterstützungsinteraktionen, bei denen die Lehrkraft Fehler richtigstellt oder alternative Vorgehensweisen zulässt, ohne weiter darauf einzugehen, wie beispielsweise das unkommentierte Zulassen der Lösung der Verdoppelungen durch Auswendigkönnen.

K1: Neun plus neun gibt 18.

LK: Woher weißt du denn das? Weißt du das schon auswendig oder hast du das gesehen?

K1: Ich weiß das schon seit hundert Jahren.

LK (*lacht*): Du weißt das schon seit hundert Jahren (*wendet sich einer anderen Gruppe zu*). (Klasse 24, ab 20:36)

Bei der Form *Direktives Eingreifen* greift eine Lehrkraft auf direkte Weise in inhaltliche Diskussionen der Kinder ein. Dadurch ermöglicht sie zwar das Weiterarbeiten, unterbindet jedoch gleichzeitig eine fachliche Auseinandersetzung zwischen den Lernpartner*innen.

Bei der fachlichen Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial fällt der relative Zeitanteil der Form *Hervorhebung zentraler Verstehenselemente* am höchsten aus, jedoch nimmt auch diese Form mit 15 % im Vergleich zur dominierenden Form *Kleinschrittige Anleitung* einen vergleichsweise geringen Anteil der fachlichen Lernunterstützung ein. Diese Unterstützungsform wurde von 29 der 32 Lehrkräfte ange-

³ Erklärung zu der Bezeichnung der Videoausschnitte: ‚Klasse 19, 14:12–15:24‘ bedeutet: Videoaufnahme der Klasse 19; Zeitangabe des transkribierten Ausschnitts.

wandt. Diese hoben zentrale Verstehenselemente der strukturierten Anzahlerfassung explizit hervor, nutzten passende Veranschaulichungen und unterstützten die Kinder, anhand des Zwanzigerfeldes geeignete Bündelungen vorzunehmen, um die Summen und Summanden bei den Verdoppelungsaufgaben als strukturierte Anzahlen zu erfassen. Die Nutzung der Strukturierung kann an folgendem Beispiel der Verdoppelung von 7 illustriert werden:

LK: Wo sind denn fünf? Zeige es mir.

K1 (*Fährt mit dem Finger über die ersten fünf angestrichenen Punkte in der oberen Linie im Zwanzigerfeld*): Da.

LK (*Fährt mit dem Finger über die ersten fünf angemalten Punkte in der unteren Linie im Zwanzigerfeld*): Und hier unten auch nochmals fünf. Wie viel gibt denn zwei mal fünf? (*Fährt mit Daumen und Zeigefinger über beide angemalten Fünfergruppen, deckt anschließend den hinteren Teil des Zwanzigerfeldes mit der Hand ab*)

K1: Zehn.

LK: Zehn (*umkreist die Zehnergruppe mit dem Finger*). Also, dann muss man das gar nicht zählen. Dann weiß man zehn und noch vier (*umkreist mit dem Finger die vier Punkte im hinteren Teil des Zwanzigerfeldes*) dazu. (Klasse 13, ab 12:10)

Für die Form Anregung zur *Reflexion und Evaluation des Verständnisses* wendeten die Lehrkräfte einen Anteil von 11 % der fachlichen Lernunterstützung auf. 26 der 32 Lehrkräfte wendeten diese Form an. Sie fragten nach Vorgehensweisen und wollten von den Kindern wissen, welche Bündelungen ihnen beim Erkennen der Summen oder Summanden geholfen hatten.

Die Lehrkraft beobachtet ein Kinderpaar, das das Resultat der Verdoppelung von acht notierte.

K1 (*Zu K2 gewandt*): Jetzt musst du da 16 hinschreiben.

LK (*erstaunt*): Das hast du schon herausgefunden? (...) Warum stimmt denn das?

K2: Weil ich weiß, das sind 10 (*umkreist mit dem Finger die beiden Fünfergruppen*) und drei plus drei gleich sechs.

K1 (*unterbricht*): Wir sehen es hier (*deutet auf die angestrichenen Punkte*), sechs und zehn. (Klasse 48, ab 11:56)

Der Anteil der Form *Weiterführende Hinweise* betrug 9 % der fachlichen Lernunterstützung. Auch diese Unterstützungsform wendeten 26 der 32 Lehrkräfte an. Die Lehrkräfte forderten die Kinder beispielsweise auf, passende Bündelungen zu suchen, die das strukturierte Erkennen der Anzahlen ermöglichen, ohne dass sie den Kindern die Bündelung vorgeben oder auf dem Punktefeld vorzeigen:

LK: Siehst du irgendetwas auf dem Zwanzigerfeld, das dir helfen könnte, herauszufinden, was 8 plus 8 gibt? (Klasse 15, ab 14:20)

Die beiden Unterstützungsform *Modeling* und *Monitoring und Unterstützung von Peer Interaktionen* machten je nur einen sehr geringen Zeitanteil von 1 % der fachli-

chen Lernunterstützung aus. Beim *Modeling* machten die Lehrkräfte eigene Gedankengänge transparent oder knüpften an die Vorgehensweisen eines Modells an.

LK: C. hat das so schön gesagt, vorne an der Wandtafel. Sie hat gesagt oben hat es 5 und unten hat es fünf und noch zwei dazu, dann weiß ich, dass es zwölf sind. (Klasse 31, ab 20:36)

Durch *Monitoring und Unterstützung von Peer Interaktionen* regten die Lehrkräfte fachliche Gespräche unter den Lehrpartner*innen an, indem sie die Kinder beispielsweise auffordern, über die vorgenommenen Strukturierungen auszutauschen und anschließend sicherstellen, dass der Austausch auch stattfindet:

LK: Erklär ihm doch deinen Trick, was du gemacht hast.

K1 (zu K2): Schau so, fünf plus fünf ist zehn plus zwei und (*zögert*) plus vier dazu, das gibt 14. (Klasse 46, ab 11:40)

7 Diskussion der Ergebnisse

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwieweit Lehrkräfte die kooperative Arbeitsphase einer standardisierten Unterrichtssequenz für eine individuelle Lernunterstützung und insbesondere für fachliche Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial nutzen.

Die Ergebnisse zu den Fragen 1 und 2 (Umfänge der verschiedenen Arten der Lernunterstützung) zeigen, dass die Lehrkräfte im Durchschnitt gut zwei Drittel der Dauer der kooperativen Arbeitsphase für die Lernunterstützung einzelner Kinder oder Gruppen aufwendeten. Davon verwendeten die Lehrkräfte den größten Teil der Zeit (46 %) für eine fachliche Lernunterstützung und nur einen geringen Anteil von 16 % für fachunabhängige Lernunterstützung. Diese nicht-mathematische Unterstützung bestand wiederum größtenteils aus Bemerkungen mit organisatorischem Bezug zur aktuellen Mathematikaufgabe (12 %). Das heißt, dass nur während 4 % der Arbeitsphase eine Lernunterstützung angeboten wurde, die weder einen fachlichen noch einen organisatorischen Bezug zur aktuellen Mathematikaufgabe aufwies. Die Lehrkräfte boten den Schüler*innen während der selbständigen Arbeitsphase demnach grundsätzlich viel und auch aufgabenbezogene Lernunterstützung an. Diese Befunde decken sich mit Ergebnissen aus Untersuchungen aus weniger stark oder nicht standardisierten Unterrichtssituationen (Krammer 2009; Lotz 2016; Pohlmann-Rother et al. 2018).

Neben diesem hohen relativen Zeitanteil an aufgabenbezogener Lernunterstützung zeigte sich jedoch auch, dass der größte Anteil der fachlichen Lernunterstützung (29 %) für Formen ohne hohes Lernpotenzial eingesetzt wurde. Der Anteil an fachlicher Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial war mit 17 % deutlich geringer und nur wenig höher als der Anteil jener Unterstützung, die aufgrund des fehlenden mathematischen Inhalts nicht dem Bereich der fachlichen Lernunterstützung zugeordnet wurden. Die Erwartung, dass aufgrund der Aufgabenart (offene Aufgabe mit Möglichkeiten zum Argumentieren und Explorieren, Baumert et al. 2010) und der Sozialform (Möglichkeit der Zusammenarbeit, Krammer 2009) ein hoher Anteil

an Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial beobachtet werden könnte, konnte nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse stehen jedoch in Übereinstimmung mit anderen Studien (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016; Pohlmann-Rother et al. 2018) und bestätigen die Annahme, dass das Potenzial der selbständigen Arbeitsphasen in Bezug auf die individuelle Lernunterstützung nicht ausgeschöpft wird (Breidenstein et al. 2015).

Des Weiteren zeigen die Ergebnisse deutliche Unterschiede zwischen den Lehrkräften, nicht nur in Bezug auf den Umfang der Lernunterstützung, sondern auch in Bezug auf das Lernpotenzial der angebotenen Unterstützung (Frage 3). Auch dies wurde bereits in früheren Untersuchungen festgestellt (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016). Allerdings wurden bei diesen Studien vermutet, dass sich der unterschiedliche Anregungsgehalt der Lernunterstützung zumindest teilweise auf die konkrete Aufgabenstellung oder die unterschiedlichen Sozialformen zurückführen ließen. Diese Erklärung trifft auf die hier vorgestellte Studie nicht zu, da die Unterrichtssituation hoch standardisiert war und somit beide Faktoren – die Aufgabenstellung und die Sozialform – identisch waren. Ebenso wenig können die Unterschiede, wie beispielsweise bei Krammer (2009), mit der unterschiedlichen Dauer der kooperativen Arbeitsphase erklärt werden (Frage 4). Dieses unterschiedliche Ergebnis könnten damit erklärt werden, dass bei Krammers Untersuchung während kurzer Arbeitsphasen eher repetitive Übungsaufgaben bearbeitet wurden, was wiederum mit weniger kognitiv aktivierender Lernbegleitung in Zusammenhang gebracht werden konnte. Dass sich in der vorliegenden Untersuchung kein Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitsphase und der angebotenen Lernunterstützung zeigte, könnte darauf hinweisen, dass der kooperative Arbeitsauftrag unabhängig von der Bearbeitungsdauer Möglichkeiten für eine anregende Lernunterstützung bot. Weiter zeigten die Analysen, dass die Anteile an nicht-aufgabenbezogener Unterstützung (*Klassenmanagement, off task/Emotion und Motivation*) gesamthaft gering ausfielen. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass die kooperativen Arbeitsphasen insgesamt störungsfrei abliefen, sodass die Lehrkräfte bei der Unterstützung der Kinder auf mathematische oder zumindest aufgabenbezogene Inhalte fokussieren konnten. Das könnte auch damit zusammenhängen, dass den Kindern sowohl die kooperative Arbeitsweise als auch die mathematischen Inhalte vertraut waren, da sich alle Klassen während längerer Zeit damit auseinandergesetzt hatten bzw. diese Arbeitsform geübt hatten. Auch wenn Unterrichtssituationen komplex und vielfältig sind, sprechen diese Überlegungen dafür, dass die Lehrkräfte während der analysierten kooperativen Arbeitsphase bezüglich der genannten Aspekte mit ähnlichen Bedingungen konfrontiert waren. Dies führt zur Vermutung, dass die unterschiedlich hohen Anteile an fachlicher Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial auf Unterschiede zwischen den Lehrkräften zurückzuführen sein könnten. In einigen Klassen wurde fachliche Lernunterstützung nur selten beobachtet. Hier könnte argumentiert werden, dass die Lehrkräfte eine Unterstützung als nicht erforderlich erachteten, weil die Kinderpaare die Aufgaben selbständig lösen konnten. Allerdings ging es in der Aufgabenstellung nicht um das Lösen der Aufgaben, sondern um das Erkennen von Zusammenhängen. Ausgehend von den Ergebnissen der Studien von Kaendler et al. (2015) und Nührenbörger (2009), die aufzeigten, dass Kinder in der Schuleingangsphase Unterstützung beim

Führen von fachlichen Diskursen brauchen, wird vermutet, dass diese Lehrkräfte das Potenzial der Aufgabe, das sich erst in der Interaktion und der ko-konstruktiven Auseinandersetzung entfalten konnte, zu wenig erkannt hatten.

Eine genauere Analyse der Formen der fachlichen Lernunterstützung (Frage 5) ergab, dass mit 59 % die Form *Kleinschrittige Anleitung* den zeitlich weitaus größten relativen Anteil der Lernunterstützung ausmachte. Auch dies stimmt mit anderen Studien überein (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016; Pohlmann-Rother et al. 2018) und kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass kleinschrittige Anleitungen zeitaufwändiger sind als andere Unterstützungsformen wie beispielsweise ein kurzer weiterführender Hinweis. Kleinschrittige Anleitungen sind auch nicht grundsätzlich negativ und wohl insbesondere aufgrund des Alters der Kinder und der Aufgabenstellung (verschiedene Bearbeitungsschritte) in einem gewissen Maß auch notwendig. Die Profile einzelner Lehrkräfte zeigen aber, dass es möglich war, die Lernunterstützung so zu gestalten, dass dieser wenig aktivierenden Form nur geringe relative Zeitanteile zukamen. Inwieweit dies mit den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der einzelnen Kinder zusammenhängt, kann anhand der vorliegenden Daten nicht beantwortet werden und müsste weiter untersucht werden. Hohe prozentuale Zeitanteile des kleinschrittigen Anleitens könnten auch dadurch erklärt werden, dass einige Lehrkräfte das Ziel verfolgten, die Verdoppelungsaufgaben möglichst zügig und korrekt zu lösen. Dadurch wird das Verständnis für die Strukturierung der Summen und Summanden jedoch nicht gefördert. Auch ein vor schnelles und direktes Eingreifen in inhaltliche Diskussionen der Kinder könnte als Ziel das zügige Abarbeiten verfolgen. Damit geht ein Lernpotenzial verloren, denn gerade diese Unstimmigkeiten und Irritationen könnten für eine diskursive Auseinandersetzung genutzt werden, was sich positiv auf die aktive Konstruktion von Wissen auswirken könnte (Nührenböcker 2009). Ob dies tatsächlich der Fall ist, konnte mit dieser Studie nicht untersucht werden.

Während bei den übrigen Formen der Lernunterstützung eine Dominanz der Form *Kleinschrittige Anleitung* festgestellt werden konnte, nehmen bei der Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial die drei Formen *Hervorhebung zentraler Verstehens-elemente*, *Anregung zur Reflexion und Evaluation des Verständnisses* und *Weiterführender Hinweis* mit Anteilen von 9 bis 15 % deutlich größere prozentuale Zeitanteile der Lernunterstützung ein als die beiden Formen *Modeling* und *Monitoring und Unterstützung von Peer-Interaktionen*. Eine mögliche Erklärung dafür könnte in dem zur Durchführung der Fördereinheit erstellten standardisierten Lektionsplan liegen. Dort finden sich Handlungsanweisungen und vorformulierte Frageimpulse, sowohl zur Hervorhebung der zentralen Verstehenselemente („Die Fünfergruppen auf dem Zwanzigerfeld haben uns geholfen, die Anzahl Wendeplättchen zu bestimmen.“) als auch zur Anregung der Reflexion („Weshalb sieht man gut, dass es 8 Wendeplättchen sind?“) sowie zum weiterführenden Hinweis („Umkreist die Gruppe von Punkten, die euch geholfen hat, das Ergebnis zu nennen!“). Diese Anweisungen, Fragen und Hinweise wurden weder als Hilfen für die Lernunterstützung während der kooperativen Arbeitsphase entwickelt noch auf dem Lektionsplan als solche deklariert. Dennoch könnten sie die Lehrkräfte dazu inspiriert haben, sie bei der individuellen Lernunterstützung einzusetzen. Diese Beobachtung könnte dafür sprechen, bei der Entwicklung von Unterrichtseinheiten darauf zu achten, den Lehrkräfte durch

ausformulierte Hinweise für eine wirksame individuelle Lernunterstützung des konkreten mathematischen Inhalts zu geben. Dass Lehrkräfte diese konkreten Hinweise und Impulse zu spezifischen Unterrichtsinhalten umsetzen, konnten beispielsweise Pfister (2015) für den Klassenunterricht sowie Gillies und Haynes (2011) für kooperative Arbeitsphasen zeigen. Zum Modelling und zur Unterstützung von Peer-Interaktionen fanden sich keine entsprechenden Hinweise. Die Schüler*innen wurden zwar aufgefordert, über die Strukturierungen auszutauschen, der Lektionsplan enthielt jedoch keine vorformulierten Impulse zur Anregung dieses Austauschs. Die Unterstützung der diskursiven Aushandlungsprozesse unter den Lernenden stellt hohe Anforderungen an die Lehrkräfte, was ein Grund dafür sein könnte, dass diese kaum beobachtet wurde. Möglicherweise hätten Lehrkräfte eine diskursive Auseinandersetzung unter den Kindern eher anregen können, wenn sie entsprechende Hinweise auf dem Lektionsplan erhalten hätten.

Die auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchung geäußerten Vermutungen über mögliche Gründe für das unterschiedliche Unterstützungsverhalten müssten weiter untersucht werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind einige Limitationen der Studie zu berücksichtigen. Eine Einschränkung besteht darin, dass nur die Angebotsseite der Lernunterstützung durch die Lehrkraft untersucht wurde und daher keine Aussagen gemacht werden können, ob der erwartete oder angenommene Lerneffekt auch tatsächlich eintraf. Zudem wurde die Perspektive der Lernenden auf die Lernbegleitung nicht erhoben. Die Aussagen und Handlungen der Schüler*innen wurden zwar mitberücksichtigt, dies war jedoch nur eingeschränkt möglich. Aufgrund der Untersuchungsanlage mit den leistungsheterogenen Paaren konnte zudem nicht untersucht werden, ob die Lehrkräfte stärker mit leistungsschwächeren oder mit leistungsstärkeren Schüler*innen interagierten (Lotz und Lipowsky 2014; Pohlmann-Rother et al. 2018). Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Angebot der Lernunterstützung mit dem Vorwissen der Klasse zusammenhängt. Dem kann entgegengehalten werden, dass in allen Klassen in den Monaten vor der videografierten Partnerarbeit dieselben Lerninhalte erarbeitet worden waren. Des Weiteren muss beachtet werden, dass die Lernunterstützung nur in einer Lektion während eines spezifischen kooperativen Arbeitsauftrags beobachtet wurde, der zudem – trotz zeitlicher Vorgaben – von unterschiedlicher Dauer war. Die Ergebnisse lassen also nur bedingt auf das generelle Unterstützungsverhalten der einzelnen Lehrkräfte schließen, insbesondere, wenn die analysierte Arbeitsphase sehr kurz war. Allerdings zeigten die Ergebnisse auch, dass in längeren Arbeitsphasen weder mit höheren prozentualen Zeitanteilen der Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial noch mit anderen Arten der Lernunterstützung einhergingen und sich somit auch in kurzen Sequenzen bestimmte Verhaltensmuster der Lehrkräfte zu zeigen schienen.

Da die Lehrkräfte freiwillig an der Studie teilnahmen, muss zudem davon ausgegangen werden, dass diese ein grundsätzliches Interesse am mathematischen und kooperativen Lernen aufweisen. Umso mehr erstaunt allerdings das Ergebnis, dass insgesamt wenig Lernunterstützung mit hohem Lernpotenzial angeboten worden ist.

Schließlich sind die Ergebnisse das Resultat des verwendeten Beobachtungsinstruments und der entwickelten Kategorien und hätten mit einem anderen Instrument anders ausfallen können. So ordnen beispielsweise andere Kategoriensysteme zur

Codierung der individuellen Lernunterstützung (Krammer 2009; Pohlmann-Rother et al. 2018; Wadepohl et al. 2014) jegliche Formen der direkten Erklärung oder des Wissensinputs aufgrund des instruktionalen Charakters den weniger aktivierenden Formen der Unterstützung zu. Im Unterschied dazu wurden in dieser Untersuchung Erläuterungen und Hinweise, die auf das Erkennen, Verstehen und Nachvollziehen wichtiger mathematischer Konzepte abzielten, den Formen mit hohem Lernpotenzial zuordnet.

8 Fazit

Kunter und Trautwein (2013) betonen, dass sich das Lernpotenzial einer Aufgabe erst in der Implementation entfalten kann. Obwohl der Arbeitsauftrag der untersuchten standardisierten Fördereinheit das Potenzial für eine kooperative Bearbeitung und eine aktive, diskursive Auseinandersetzung mit bedeutungsvollen mathematischen Inhalten beinhaltete, war die Lernunterstützung – wie auch in anderen Untersuchungen (Hüttel und Rathgeb-Schnierer 2014; Krammer 2009; Lotz 2016; Pohlmann-Rother et al. 2018) – häufig wenig anregend. Ob und wie die häufig wenig anregende Lernunterstützung mit dem fachlichen Wissen der Lehrkräfte, deren Beliefs zum mathematischen Lernen (Dubberke et al. 2008) oder deren Ausbildung zusammenhängt, ist weiter zu untersuchen. Lipowsky (2015, S. 53) nennt als „Grundlage aller Förderung“ neben einem „umfassenden diagnostischen und fachdidaktischen Lehrerwissen“ das „Interesse an den Lern- und Verstehensprozessen der Schüler/-innen“ und fordert „Anregungen, Materialien und Unterstützung“ für die Lehrkräfte, um die Lernenden wirkungsvoll individuell unterstützen zu können. Hier müsste analysiert werden, inwieweit die Gestaltung einer adaptiven, diskursanregenden und kognitiv aktivierenden individuellen Lernunterstützung durch konkrete Impulse und Hinweise gefördert werden kann. Erste Hinweise mit frühpädagogischen Fachkräften zeigen, dass diese möglich zu sein scheint (Wullschleger et al. 2022). In weiteren Studien müsste die Wirkung von verschiedenen Formen der Lernunterstützung auf die Leistungen der Schüler*innen untersucht werden.

Funding Open access funding provided by University of Zurich

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, *47*, 133–180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>.
- Breidenstein, G., Carle, U., Heinzl, F., Lipowsky, F., & Götz, M. (2015). Lernprozessbegleitung und adaptive Lerngelegenheiten im Unterricht der Grundschule – ein wissenschaftliches Streitgespräch. In K. Liebers, B. Landwehr, A. Marquardt & K. Schlotter (Hrsg.), *Lernprozessbegleitung und adaptives Lernen in der Grundschule*. Jahrbuch Grundschulforschung, (Bd. 19, S. 47–56). Wiesbaden: Springer VS.
- Brennan, R.L., & Prediger, D.J. (1981). Coefficient Kappa: Some uses, misuses, and alternatives. *Educational and Psychological Measurement*, *41*(3), 687–699. <https://doi.org/10.1177/001316448104100307>.
- Brophy, J. (2000). *Teaching*. Educational practices series, Bd. 1. Brüssel: International Academy of Education (IAE).
- Chiu, M.M. (2004). Adapting teacher interventions to student needs during cooperative learning: How to improve student problem solving and time on-task. *American Educational Research Journal*, *41*, 365–399. <https://doi.org/10.3102/00028312041002365>.
- Corno, L. (2008). On teaching adaptively. *Educational Psychologist*, *43*, 161–173.
- Creemers, B.P.-M., & Kyriakides, L. (2009). The effects of teacher factors on different outcomes: two studies testing the validity of the dynamic model. *Effective Education*, *1*(1), 61–85. <https://doi.org/10.1080/19415530903043680>.
- Diener, M. (2023). Untersuchung der Unterrichtsqualität bei der Umsetzung von Fördereinheiten zur Ablösung vom zählenden Rechnen im ersten Schuljahr. Dissertation. Universität Zürich.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Doyle, W. (2006). Ecological approaches to classroom management. In C.M. Evertson & C.S. Weinstein (Hrsg.), *Handbook of classroom management: Research, practice and contemporary issues* (S. 97–126). Mahwah: Erlbaum.
- Drollinger-Vetter, B. (2011). *Verstehenselemente und strukturelle Klarheit. Fachdidaktische Qualität der Anleitung von mathematischen Verstehensprozessen im Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M., & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *22*(34), 193–206. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.22.34.193>.
- Gillies, R.M., & Haynes, M. (2011). Increasing explanatory behavior, problem-solving, and reasoning within classes using cooperative group work. *Instructional Science*, *39*, 349–366. <https://doi.org/10.1007/s11251-010-9130-9>.
- Hamre, B.K., Pianta, R.C., Downer, J.T., Decoster, J., Mashburn, A.J., Jones, S.M., Brown, J.L., et al. (2013). Teaching through interactions: testing a developmental framework of teacher effectiveness in over 4,000 classrooms. *The Elementary School Journal*, *113*(4), 461–487. <https://doi.org/10.1086/669616>.
- Häsel-Weide, U. (2016). *Vom Zählen zum Rechnen. Struktur-fokussierende Deutungen in kooperativen Lernumgebungen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Hüttel, C., & Rathgeb-Schnierer, E. (2014). Lernprozessgestaltung in mathematischen Bildungsangeboten. In D. Kucharz, K. Mackowiak, S. Ziroli, A. Kauertz, E. Rathgeb-Schnierer & M. Dieck (Hrsg.), *Professionelles Handeln im Elementarbereich (PRIMEL). Eine deutsch-schweizerische Videostudie* (S. 145–166). Münster: Waxmann.
- Kaendler, C., Wiedmann, M., Rummel, N., & Spada, H. (2015). Teacher competencies for the implementation of collaborative learning in the classroom: a framework and research review. *Educational Psychology Review*, *27*(3), 505–536.
- 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., 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.

- Krammer, K. (2009). *Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Kuckartz, U. (2010). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*. Wiesbaden: Springer VS.
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). Datenaufbereitung und Datenbereinigung in der qualitativen Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 441–456). Wiesbaden: Springer VS.
- Kunter, M., & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Standard Wissen Lehramt, Bd. 3895. Paderborn: Schöningh.
- Lipowsky, F. (2015). Unterricht. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Aufl. S. 69–105). Heidelberg: Springer.
- Lotz, M. (2016). *Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr*. Wiesbaden: Springer VS.
- Lotz, M., & Lipowsky, F. (2014). Jedem das Seine oder allen das gleiche? – Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen im Leseunterricht der Grundschule. 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. 178–181). Wiesbaden: Springer VS.
- Meier-Wyder, A., Wullschleger, A., Lindmeier, A., Heinze, A., Leuchter, M., Vogt, F., & Moser Opitz, E. (2022). Konzeptualisierung und Messung der Qualität der adaptiven Lernunterstützung in Lernsituationen mit mathematischen Regelspielen im Kindergarten. Eine Studie in Deutschland und der Schweiz. *Journal für Mathematikdidaktik*. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00195-2>. Advance online publication.
- Nührenböger, M. (2009). Interaktive Konstruktionen mathematischen Wissens – Epistemologische Analysen zum Diskurs von Kindern im jahrgangsgemischten Anfangsunterricht. *Journal für Mathematikdidaktik*, 30(2), 147–172. <https://doi.org/10.1007/BF03339371>.
- Pape, M. (2015). Individuelle Lernbegleitung in verschiedenen Sozialformen eines binnendifferenzierten Unterrichts. In K. Liebers, B. Landwehr, A. Marquardt & K. Schlotter (Hrsg.), *Lernprozessbegleitung und adaptives Lernen in der Grundschule*. Jahrbuch Grundschulforschung, (Bd. 19, S. 125–130). Wiesbaden: Springer.
- Pauli, C., & Reusser, K. (2006). Von international vergleichenden Video Surveys zur videobasierten Unterrichtsforschung und -entwicklung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 774–773. <https://doi.org/10.25656/01:4488>.
- Pfister, M. (2015). *Adaptive Lernunterstützung im integrativen Mathematikunterricht: eine Videostudie*. Zürich: Universität Zürich. <https://doi.org/10.5167/uzh-118461>. Dissertation
- Pianta, R., & Hamre, B. (2009). Conceptualization, measurement, and improvement of classroom processes: standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*, 38(2), 109–119. <https://doi.org/10.3102/0013189X09332374>.
- Pianta, R. C., Hamre, B., & Stuhlman, M. (2003). Relationships between teachers and children. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Hrsg.), *Educational psychology*. Handbook of Psychology, (Bd. 7, S. 199–234). Hoboken: Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/0471264385.wei0710>.
- Pohlmann-Rother, S., Kürzinger, A., & Lipowsky, F. (2018). Individuelle Lernunterstützung im schriftsprachlichen Anfangsunterricht: Formen, Verteilungsmuster und Wirksamkeit. *Zeitschrift Für Grundschulforschung*, 11(2), 315–332. <https://doi.org/10.1007/S42278-018-0024-2>.
- Quarfoot, D., & Levine, R. A. (2016). How robust are multirater interrater reliability indices to changes in frequency distribution? *The American Statistician*, 70(4), 373–384. <https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1141708>.
- Reusser, K. (2005). Problemorientiertes Lernen – Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23(2), 159–182. <https://doi.org/10.25656/01:13570>.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2010). 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.
- Scherer, P. (2020). Low achievers in mathematics – ideas from the Netherlands for developing a competence-oriented view. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Hrsg.), *International reflections on the Netherlands didactics of mathematics. ICME-13 Monographs*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20223-1_8.

- Scherzinger, M., Roth, B., & Wettstein, A. (2021). Pädagogische Interaktionen als Grundbaustein der Lehrperson-Schüler*innen-Beziehung. Die Erfassung mit State Space Grids. *Unterrichtswissenschaft*, 49(3), 303–324. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00089-1>.
- Schnebel, S. (2017). Unterstützungshandeln von Lehrpersonen und dessen Beziehung zu Lernausgangslagen und Lernzuwachsen von Schülerinnen und Schülern in einem naturwissenschaftlichen Lernangebot in der Grundschule. In F. Heinzel & K. Koch (Hrsg.), *Individualisierung im Grundschulunterricht*. Jahrbuch Grundschulforschung, (Bd. 21, S. 121–125). Wiesbaden: Springer VS.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2010). Beobachtungsverfahren: Vom Datenmaterial zur Datenanalyse. In H. Holling & B. Schmitz (Hrsg.), *Handbuch Statistik, Methoden und Evaluation* (S. 139–152). Göttingen: Hogrefe.
- Thiel, F., Richter, S. G., & Ophardt, D. (2012). Steuerung von Übergängen im Unterricht. Eine Experten-Novizen-Studie zum Klassenmanagement. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 4, 727–752. <https://doi.org/10.1007/s11618-012-0325-5>.
- Wadepohl, H., Mackowiak, K., Bosshart, S., Billmeier, U., Burkhardt Bossi, C., Dieck, M., Gierl, K., Hüttel, C., Janßen, M., Kauertz, A., Kucharz, D., Lieger, C., Lindenfesler, C., Rathgeb-Schnierer, E., Tourmier, M., & Ziroli, S. (2014). Das Forschungsprojekt PRIMEL: Fragestellung und Methode. In D. Kucharz, K. Mackowiak, S. Ziroli, A. Kauertz, E. Rathgeb-Schnierer & M. Dieck (Hrsg.), *Professionelles Handeln im Elementarbereich (PRIMEL)* (S. 49–81). Münster: Waxmann.
- Waldis, M. (2010). Methode. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 33–56). Münster: Waxmann.
- Webb, N. M., Franke, M. L., De, T., Chan, A. G., Freund, D., Shein, P., & Melkonian, D. (2009). “Explain to your partner”: Teachers’ instructional practices and students’ dialogue in small groups. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 49–70. <https://doi.org/10.1080/03057640802701986>.
- Wentzel, K. R. (2012). Teacher-student relationships and adolescent competence at school. In T. Wubbels, P. den Brok, J. van Tartwijk & J. Levy (Hrsg.), *Interpersonal relationships in education: an overview of contemporary research*. Advances in learning environments research, (Bd. 3, S. 19–36). Boston: Sense Publishers.
- Wullschleger, A., Lindmeier, A., Heinze, A., Meier-Wyder, A., Leuchter, M., Vogt, F., & Moser Opitz, E. (2022). Improving the quality of adaptive learning support provided by kindergarten teachers in play-based mathematical learning situations. *European Early Childhood Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081348>.