

# Wie kann die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften mit Text-Bild-Vignetten gefördert werden?

## Konzeption und Erprobung einer Lerngelegenheit für angehende Mathematiklehrkräfte in der Primarstufe

Simone Wirth<sup>1,\*</sup>, Marita Friesen<sup>2</sup>, Kathleen Philipp<sup>3</sup> & Christine Streit<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Freiburg

<sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Heidelberg

<sup>3</sup> Pädagogische Hochschule FHNW Schweiz

\* Pädagogische Hochschule Freiburg, Institut für Mathematische Bildung,  
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg  
simone.wirth@ph-freiburg.de

**Zusammenfassung:** Lehrkräfte stehen täglich vor der anspruchsvollen Aufgabe, ihren Schüler\*innen Lernangebote zu machen, die zu ihren Lernvoraussetzungen passen. Eine wesentliche Gelingensbedingung für einen solchen adaptiven Unterricht ist die diagnostische Kompetenz einer Lehrkraft, deren Erwerb daher ein zentraler Bestandteil der Ausbildung von Lehrkräften darstellt. Unter diagnostischer Kompetenz wird unter anderem die Fähigkeit verstanden, in komplexen Unterrichtssituationen individuelle Lernstände von Schüler\*innen zutreffend einzuschätzen, sodass adaptive unterrichtliche Entscheidungen daraus abgeleitet werden können. Diagnostische Kompetenz kann durch gezieltes Üben entwickelt werden, wobei Lerngelegenheiten, die unterrichtliche Diagnosesituationen authentisch abbilden und die diagnostische Kompetenz der Lehrkraft erfordern, in den Fokus rücken. Die hier exemplarisch vorgestellte Text-Bild-Vignette bietet eine solche Lerngelegenheit für angehende Mathematiklehrkräfte, indem sie zur Auseinandersetzung mit einer Diagnosesituation aus dem arithmetischen Anfangsunterricht herausfordert. Auf diese Weise wird eine praxisbezogene Anwendung fachdidaktischen Wissens angeregt, ohne dass die angehenden Lehrkräfte dabei bereits der gesamten Komplexität und Unmittelbarkeit einer realen Diagnosesituation begegnen müssen, sich dieser allerdings annähern können.

Im Beitrag wird anhand eines konkreten Beispiels aufgezeigt, wie Text-Bild-Vignetten zur Förderung der diagnostischen Kompetenz entwickelt und als Lerngelegenheit in der Lehrkräfteausbildung eingesetzt werden können.

**Schlagerwörter:** Diagnose; Kompetenzerwerb; Vignette; Fachdidaktik; Arithmetik; Anfangsunterricht



## 1 Einleitung

Guter Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen und bietet passgenaue Angebote und gezielte Hilfestellungen (vgl. Prediger et al., 2022, S. 8f.). Der Lehrkraft fällt dabei die Aufgabe zu, den fachlichen Lerninhalt so aufzubereiten, dass er möglichst optimal an den jeweiligen Lernstand der Schüler\*innen angepasst ist (vgl. Schrader, 2013, S. 155). Beck (vgl. 2008, S. 37f.) bezeichnet einen Unterricht, in dem Schüler\*innen lernförderliche Angebote erhalten, welche ihren individuellen Lernbedürfnissen gerecht werden, als adaptiv. Eine lernprozessbegleitende Erfassung der Vorgehensweisen von Schüler\*innen beim Lösen von Aufgaben im Unterricht lässt Rückschlüsse zu auf die Vorstellungen von Schüler\*innen und ist eine wesentliche Voraussetzung für adaptives Unterrichten (vgl. Herppich et al., 2018, S. 182). Im arithmetischen Anfangsunterricht gelten Zahl-, Anzahl- und erste Operationsvorstellungen als grundlegend für die Entwicklung tragfähiger mathematischer Kompetenzen (vgl. Moser Opitz, 2002; Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018, S. 11). Somit ist es besonders wichtig, dass Lehrkräfte diese sogenannten arithmetischen Basiskompetenzen ihrer Schüler\*innen im Lernprozess diagnostizieren und entsprechende adaptive Angebote anbieten können.

Das Erfassen von Lernständen bzw. Diagnostizieren während des Unterrichts zeichnen sich durch eine hohe Komplexität aus, da eine Fülle an situativen Informationen verarbeitet werden muss (Ball, 2011; Doyle, 1977; Sherin & Star, 2011). Der Lehrkraft muss es während des Unterrichtens gelingen, auf der Basis ihres Wissens die für die Lernstandsdiagnose relevanten Informationen fokussiert wahrzunehmen, zu interpretieren und für unterrichtliche Entscheidungen zu nutzen (Blömeke et al., 2015; Loibl et al., 2020) – eine Herausforderung, die vielen angehenden Lehrkräften noch Schwierigkeiten bereitet (Larrain & Kaiser, 2022; Levin et al., 2009; Wirth et al., 2022). Lernstände von Schüler\*innen zu diagnostizieren, um Unterricht adaptiv zu gestalten, ist keine Routinehandlung, die leicht erlernt und dann automatisch ausgeführt wird, sondern eine kognitiv anspruchsvolle Aufgabe, die sich immer wieder neu darstellt (vgl. Grossman et al., 2009, S. 2058). Ein hohes Maß an diagnostischer Kompetenz ist daher auf Seiten einer Lehrkraft erforderlich, die es während der unterschiedlichen Phasen der Lehrer\*innenbildung aufzubauen und später durch berufliche Erfahrung zu vertiefen gilt. Insbesondere gezieltes, praxisnahes Üben (Darling-Hammond & Snyder, 2000; Ericsson, 2002; Gegenfurtner et al., 2022; Kellman & Massey, 2013; Schwartz et al., 2005) trägt dazu bei, die diagnostische Kompetenz und auch einen professionellen Umgang mit neuen Situationen zu entwickeln (vgl. Shulman, 1996, zit. n. Smith & Friel, 2008, S. 2). Als effektives Übungsformat gelten in diesem Kontext Darstellungen von Unterrichtssituationen, sogenannte Vignetten, anhand derer angehende Lehrkräfte zentrale Aufgaben des Lehrkräftehandelns wie das Diagnostizieren möglichst praxisnah erproben können (Aufschnaiter et al., 2017; Benz, 2020). Diese Vignetten können dabei in unterschiedlichen Formaten vorliegen (Kap. 3.1).

In diesem Artikel wird beschrieben, wie durch den Einsatz des Formats Text-Bild-Vignetten die diagnostische Kompetenz angehender Mathematiklehrkräfte aufgebaut werden kann, sodass diese zunehmend in der Lage sind, Lernstände von Schüler\*innen zu diagnostizieren, um den weiteren Unterricht adaptiv zu gestalten. Zunächst wird dafür der Frage nachgegangen, was in diesem Kontext unter diagnostischer Kompetenz verstanden werden kann und welche Herausforderungen insbesondere der arithmetische Anfangsunterricht an die Diagnosekompetenz von Lehrkräften stellt. Anschließend werden zentrale Gestaltungsmerkmale von Text-Bild-Vignetten mit begleitenden Aufgabenstellungen anhand einer Beispielvignette zur Diagnose von Anzahlvorstellungen einer Erstklässlerin beschrieben. Es folgen die Skizzierung eines möglichen Lernsettings für die Ausbildung von Lehrkräften und Einblicke in die Erprobung der Lerngelegenheit in

einem Studienseminar für die zweite Phase der Lehrkräfteausbildung im Fach Mathematik.

## 2 Diagnostische Kompetenz im arithmetischen Anfangsunterricht

Diagnostische Kompetenz wird als ein wesentliches Element der Professionalität von Lehrkräften angesehen (vgl. Artelt & Gräsel, 2009, S. 157). Es finden sich in der Forschung jedoch mehrere, zum Teil divergierende Annahmen darüber, was Diagnostik genau umfasst. Damit einhergehend wird auch diagnostische Kompetenz unterschiedlich konzeptualisiert (vgl. Aufschnaiter et al., 2015, S. 738). Im Folgenden wird konkretisiert, was im Kontext des vorliegenden Artikels unter dem Begriff situationsbezogene Diagnosekompetenz verstanden wird und weshalb gerade der arithmetische Anfangsunterricht eine besondere Herausforderung an diese Kompetenz darstellt.

### 2.1 Situationsbezogene Diagnosekompetenz von Lehrkräften

In diesem Beitrag fokussieren wir auf eine formative Diagnostik (Bennett, 2011), die situationsbezogen erfolgt (Hoth, 2016). Formative Diagnostik zielt darauf ab, den Lernprozess und die dabei zu Tage tretenden Kompetenzen einer Schülerin bzw. eines Schülers zu analysieren, um das anschließende Lernangebot und damit das Weiterlernen der Schüler\*innen zu optimieren. Die Bildung eines abschließenden Urteils tritt bei der formativen Diagnostik hierbei zunächst in den Hintergrund. Der Konzeptualisierung von Gräsel et al. (2010) folgend, verstehen wir unter situationsbezogener Diagnosekompetenz die Fähigkeit, in einer komplexen Unterrichtssituation die diagnoserelevanten Informationen fokussiert wahrzunehmen und diese für die Feststellung des Lernstandes von Schüler\*innen sowie für eine adaptive didaktische Entscheidung zu nutzen. Die situationsbezogene Diagnose hat also das Ziel, den Lernstand in einem spezifischen Lernbereich (hier: arithmetische Basiskompetenzen, vgl. Kap. 2.2) festzustellen, um eine adaptive didaktische Entscheidung treffen zu können. Die benötigte diagnostische Kompetenz dafür ist das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen genau derjenigen Informationen, die benötigt werden, um dieses Diagnoseziel zu erreichen. Diese Informationen bezeichnen wir daher als diagnoserelevant.

Es wird angenommen, dass insbesondere Wissen den beschriebenen kognitiven Prozess des Diagnostizierens beeinflusst (vgl. z.B. Loibl et al. 2020, S. 3). In seiner Studie zum fachdidaktischen Wissen von Grundschullehrkräften konnte Schulz (2014) feststellen, dass die teilnehmenden Lehrkräfte Schwierigkeiten beim Ablösen vom zählenden Rechnen deutlich besser diagnostizieren konnten als Schwierigkeiten bei der Erarbeitung eines tragfähigen Stellenwertverständnisses. Auch die Passung von Diagnose und Förderung stellte sich in diesem Inhaltsbereich als besonders schwach heraus. Er führt dies auf Unsicherheiten im fachdidaktischen Wissen über den Erwerb des Stellenwertverständnisses zurück und vermutet daher, dass inhaltspezifisches fachdidaktisches Wissen für zutreffende Diagnosen und passende Förderangebote notwendig ist (vgl. Schulz, 2014, S. 404ff.). Andere Studien zeigen darüber hinaus, dass das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen diagnoserelevanter Informationen insbesondere angehenden Lehrkräften schwerfällt (Larrain & Kaiser, 2022; Levin et al., 2009; Wirth et al., 2022), da eine Unterrichtssituation meist sowohl relevante als auch weniger relevante Informationen mit Blick auf das Diagnoseziel enthält. Leuders und Leuders (2014) zeigten durch die Analyse schriftlicher Diagnosen angehender Lehrkräfte zu mathematischen Lösungen von Schüler\*innen, dass die Diagnosen häufig einen geringen Grad an Spezifität erreichen und sowohl lernbereichsspezifische (z.B. mathematische Strategien) als auch generische Aspekte (z.B. Sorgfalt) enthalten. Kuntze und Dreher (2015) untersuchten mit

einem Vignettest die Analysefähigkeit angehender Lehrkräfte in Unterrichtssituationen mit dem Fokus auf mathematische Darstellungen. Sie stellten fest, dass Informationen im Zusammenhang mit der Motivation von Schüler\*innen sich mit Informationen zu mathematischen Darstellungen überlagern und so die fachdidaktische Analyse einer Unterrichtssituation behindern können. Auch Jacobs et al. (2011) stellten fest, dass insbesondere angehende Lehrkräfte Schwierigkeiten hatten, die mathematisch wesentlichen Details einer Schüler\*innenstrategie zu benennen, obwohl die zu analysierende Videovignette lediglich eine Situation wiedergab, in welcher ein einzelnes Kind mathematische Aufgaben löste. In allen drei Studien stellten die für das Diagnoseziel nicht relevanten Informationen demnach Ablenkungen dar, die den angehenden Lehrkräften das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen diagnoserelevanter Informationen erschwerten oder diese sogar verhinderten. Kuntze und Friesen sprechen diesbezüglich von einem „Überlagerungseffekt“ (2020, S. 57), der durch nicht diagnoserelevante Informationen ausgelöst werden kann. Vergleichbare Ergebnisse zeigen sich auch in einer aktuellen Studie zur situationsbezogenen Diagnose im arithmetischen Anfangsunterricht (Wirth et al., 2022): Hier nutzten angehende Lehrkräfte beim Diagnostizieren auch Informationen, die für die Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen weniger relevant sind (z.B. Informationen über Sozialverhalten) und vernachlässigten dabei teilweise für das Diagnoseziel wesentliche Informationen.

Aus den beschriebenen Forschungsergebnissen lässt sich als zentrales Ziel beim Aufbau diagnostischer Kompetenz ableiten, dass angehende Lehrkräfte zum einen ein Bewusstsein für die Reichhaltigkeit der Informationen in einer diagnostischen Situation entwickeln und zum anderen Lerngelegenheiten für das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen diagnoserelevanter Informationen erhalten sollten. Eine effektive Lerngelegenheit können hierbei Vignetten darstellen, welche eigens so gestaltet sind, dass sie Informationen enthalten, unter denen einige für das Diagnoseziel relevant und andere weniger bzw. nicht relevant sind und die somit gezielt die Auseinandersetzung mit der Informationsfülle diagnostischer Situationen adressieren (vgl. Aufschnaiter et al., 2017, S. 97) (Kap. 4, Grundbaustein 2).

Trotz unterschiedlicher Perspektiven auf die Diagnosekompetenz von Lehrkräften besteht Einigkeit darüber, dass diagnostische Kompetenz fachspezifisch, mehr noch bereichsspezifisch ist (Lorenz & Artelt, 2009; Philipp & Gobeli-Egloff, 2022; Schulz, 2014). So konnten sich beispielsweise Studierende in einer Studie zur Förderung diagnostischer Kompetenz durch Videoanalysen im Pre-Post-Design von Sunder et al. (2016) nur bei der Analyse von solchen Videovignetten verbessern, die das Thema der Videovignetten in der Intervention abbildeten. Dies weist darauf hin, dass diagnostische Kompetenz keine generische Fähigkeit ist, sondern sich immer auf einen ganz bestimmten Lernbereich bezieht.

## 2.2 Herausforderungen des arithmetischen Anfangsunterrichts an die situationsbezogene Diagnosekompetenz

Ein zentrales Bildungsziel im Arithmetikunterricht der Grundschule ist es, tragfähige Rechenkompetenzen auszubilden, die bereits im Anfangsunterricht grundgelegt werden sollen (Hasemann & Gasteiger, 2014). Eine zentrale Rolle spielen dabei arithmetische Basiskompetenzen, welche im Anfangsunterricht bedeutsame und grundlegende Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und erste Operationen (Addition und Subtraktion) im Zahlenraum bis 20 sowie Fertigkeiten im Umgang mit Zahlen und Operationen umfassen (Moser Opitz, 2002; Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018). Am Ende des ersten Schuljahres sollten Schüler\*innen

- flexibel verbal und quantifizierend zählen,
- kardinale, ordinale und relationale Zahlaspekte beachten,
- Anzahlen bis 20 strukturiert erfassen und darstellen,

- Zahlbeziehungen herstellen,
- die Zehnerbündelung, die Bildung der Zahlwörter und die Schreibweise der Zahlen von 10 bis 20 verstehen,
- über Grundvorstellungen der Addition und Subtraktion verfügen,
- Darstellungen erkennen und zwischen Darstellungen wechseln und
- Aufgaben- und Operationsbeziehungen (er-)kennen und nutzen können (z.B. MSW NRW, 2020, Kap. 4–6).

Bereits vor Schulbeginn haben Schüler\*innen vielfältiges arithmetisches Wissen erworben (Grassmann et al., 1995; Hengartner & Röthlisberger, 1995; Schmidt & Weiser, 1982; Selter, 1995; van den Heuvel-Panhuizen, 1995), jedoch ist die Heterogenität der Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen groß (Rinkens, 1996; Schipper, 2002); damit einher gehen auch die zunächst unterschiedlichsten Vorgehensweisen von Schüler\*innen beim Lösen arithmetischer Aufgabenstellungen (vgl. Selter, 1995, S. 18).

Die Lehrkraft benötigt im Anfangsunterricht umfassende Informationen über die individuellen Lernstände der ihr noch weitgehend unbekanntesten Schüler\*innen, um diese gezielt unterstützen zu können. Zu Schulbeginn können die Schüler\*innen jedoch ihre Gedanken nur sehr eingeschränkt schriftsprachlich ausdrücken und reflektieren, so dass Produkte von Schüler\*innen als einzige Informationsquelle oft keine ausreichenden Hinweise auf die individuellen Vorstellungen und Vorgehensweisen geben. Ein richtiges Ergebnis ist noch kein Beweis für tragfähige Anzahl- und Operationsvorstellungen (vgl. Beispielvignette in Kap. 3.2) und ein falsches Ergebnis ist umgekehrt auch kein valider Hinweis auf fehlende Vorstellungen (vgl. Schiefele et al., 2019, S. 119f.). Die Vorstellungen zeigen sich während des Lösungsprozesses oder, falls dieser nicht beobachtbar ist, in der Erklärung der Schülerin bzw. des Schülers zur Vorgehensweise; eine prozessorientierte Erfassung im Unterricht ist daher notwendig und besonders wichtig, die zudem kontinuierlich erfolgen muss, da in einzelnen Unterrichtssituation identifizierten Fähigkeiten zunächst nur eine Momentaufnahme darstellen und sich vorhandene sowie auch fehlende Kompetenzen erst über einen längeren Zeitraum eindeutiger feststellen lassen (vgl. Gaidoschik et al., 2021, S. 8).

Aufgrund der genannten Bedingungen im arithmetischen Anfangsunterricht sind oft die schnellen „Diagnosen im Alltag“ (Hußmann et al., 2007, S. 1), also die im alltäglichen Unterricht gemachten Beobachtungen, Informationsquelle für eine situationsbezogene Diagnose. Während die Schüler\*innen beispielsweise im Unterricht selbstständig eine arithmetische Aufgabe lösen, hat die Lehrkraft die Möglichkeit, den Lernprozess einzelner Schüler\*innen gezielt zu beobachten und kurze Diagnosegespräche zu führen.

Hierfür muss die Lehrkraft ihr spezifisches fachdidaktisches Wissen jedoch auch situationsbezogen aktivieren können, um für das Diagnoseziel relevante Informationen fokussiert wahrzunehmen, zu interpretieren und für eine anschließende didaktische Entscheidungen zu nutzen. Besonders wichtig ist somit, dass Lehrkräfte in der Lage sind, die arithmetischen Basiskompetenzen einzelner Schüler\*innen zutreffend zu diagnostizieren und adaptive Lernangebote zu machen (vgl. Prediger & Selter, 2008, S. 1). Bezüglich der diagnostischen Fähigkeiten von angehenden und praktizierenden Lehrkräften stellte Selter in seiner Erhebung arithmetischer Basiskompetenzen (durchgeführt in NRW im Schuljahr 1992/93) allerdings fest, dass die Lehrkräfte die Kompetenzen von Schulanfänger\*innen ausnahmslos unterschätzten (vgl. Selter, 1995, S. 13f.). Darüber hinaus kommt Schulz nach seiner Untersuchung zum fachdidaktischen Wissen von praktizierenden Grundschullehrkräften über die Ursachen von Schwierigkeiten beim Erwerb des Rechnen Lernens zu dem Schluss, dass Lehrkräfte zwar global zutreffend einschätzen können, ob Schwierigkeiten vorliegen, und auch einzelne Indizien dafür benennen können, jedoch weniger die spezifischen Ursachen und selten konkrete und passende Unterstützungsmaßnahmen formulieren können. Er führt dies auf fehlendes fachdidaktisches Wissen zurück (vgl. Schulz, 2014, S. 403ff.).

Voraussetzung für eine gelingende Diagnose ist also ein tiefgreifendes fachliches Verständnis der Lehrkraft für diesen Lernbereich verbunden mit fachdidaktischem Wissen darüber, wie Lernende sich tragfähige arithmetische Basiskompetenzen aneignen (Schiefele et al., 2019; Schulz, 2014). Die Lehrkraft benötigt also fundiertes fachdidaktisches Wissen, um in einer komplexen Unterrichtssituation den Fokus auf Informationen zu richten, welche gestützte Hypothesen über die Zahl- und Operationsvorstellungen einer Schülerin bzw. eines Schülers zulassen (Diagnose) und um eine adaptive didaktische Entscheidung zu treffen. Da das fachdidaktische Wissen über arithmetische Basiskompetenzen komplex ist und viele Facetten umfasst (vgl. Anhang 1), gilt diese Aufgabe als besonders herausfordernd für Lehrkräfte (vgl. Schulz, 2014, für Schwierigkeiten von Lehrkräften beim Diagnostizieren des Stellenwertverständnisses). Eine Lehrkraft muss für die Diagnose beispielsweise wissen, welche Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und erste Operationen für ein tragfähiges Verständnis von Kindern erworben werden sollten, wie z.B. kardinale und ordinale Zahlvorstellungen. Außerdem benötigt die Lehrkraft Wissen über typische Schwierigkeiten, die beim Erwerb dieser Vorstellungen auftreten können, wie z.B. einseitige Zahlvorstellungen. Für ein sich anschließendes adaptives Angebot benötigt die Lehrkraft darüber hinaus fachdidaktisches Wissen, wie arithmetische Basiskompetenzen aufgebaut werden können, z.B. welche Aufgaben und Materialien geeignet sind, um den Aufbau vielseitiger Zahlvorstellungen zu unterstützen (Schiefele et al., 2019; Schulz, 2014, 2020).

Damit angehende Lehrkräfte auf diese Herausforderungen beim Diagnostizieren im arithmetischen Anfangsunterricht angemessen vorbereitet werden können, benötigen sie handlungsnahe Lerngelegenheiten zum Aufbau ihrer Diagnosekompetenz. Eine geeignete Lerngelegenheit stellt diesbezüglich die Auseinandersetzung mit Vignetten dar, die kurze, typische und authentische diagnostische Unterrichtssequenzen abbilden, in denen arithmetische Basiskompetenzen zentral sind (vgl. Kap. 3.2, Grundbausteine 1 und 2).

### 3 Text-Bild-Vignetten zur Förderung situationsbezogener Diagnosekompetenz im arithmetischen Anfangsunterricht

Vignetten stellen meist kurze, authentische und in sich abgeschlossene Unterrichtssituationen dar, welche typische Anforderungen an Lehrkräfte enthalten und zu deren Bewältigung bestimmte professionelle Kompetenzen (Fokus hier: diagnostische Kompetenzen) benötigt werden (vgl. Rehm & Bölsterli, 2014, S. 215). Trotz der Einzigartigkeit jeder Vignette ist es wichtig, dass sie eine Situation abbildet, die nicht nur authentisch, sondern auch typisch für den Alltag ist. Zusätzlich sollte sie repräsentativ für andere Situationen sein, um sicherzustellen, dass der beabsichtigte Lernerfolg beim Einsatz der Vignette in der Lehrkräfteausbildung für die Praxis relevant ist (vgl. Aufschnaiter et al., 2017, S. 97f.; Benz, 2020, S. 22). Um Vignetten in der Ausbildung von Lehrkräften verwenden zu können, werden den repräsentierten Unterrichtssituationen Leitfragen hinzugefügt. Diese begleiteten Leitfragen werden so gestaltet, dass sie eine zielgerichtete Auseinandersetzung mit der Vignette fördern (vgl. Aufschnaiter et al., 2017, S. 86). Für eine motivierte Auseinandersetzung sollten Vignetten außerdem interessant und aussagekräftig für die anvisierte Zielgruppe sein (vgl. Aufschnaiter et al., 2017, S. 97f.; Benz, 2020, S. 22).

Im Folgenden wird konkretisiert, welche Funktionen Vignetten haben, welche Vignettenformate es gibt und wie Vignetten als Lerngelegenheiten in der Ausbildung von Lehrkräften grundsätzlich gestaltet werden können. Anschließend wird das Format Text-Bild-Vignette zur Förderung situationsbezogener Diagnosekompetenz von Mathematiklehrkräften an einem konkreten Beispiel vorgestellt.

### 3.1 Funktionen, Formate und Ausgestaltung von Vignetten als Lerngelegenheiten

Vignetten können als Lerngelegenheiten zwei Funktionen haben, die im Folgenden näher ausgeführt werden. Zum einen unterstützen Vignetten die *Initiierung der Theorie-Praxis-Verknüpfung durch eine doppelte Repräsentationsfunktion*: Vignetten repräsentieren sowohl die Praxis des Unterrichts, indem sie eine typische Unterrichtssituation (hier: Diagnosesituation) möglichst authentisch abbilden, als auch die zugrundeliegende fachdidaktische Theorie, indem sie im Hinblick auf ein spezifisches Kompetenzkonstrukt ausgewählt bzw. entwickelt werden (hier: Umgang mit einer reichhaltigen Diagnosesituation im arithmetischen Anfangsunterricht) (Grossman et al., 2009; Kuntze & Friesen, 2020). Die diagnostischen Aktivitäten beim Analysieren einer Vignette sind dabei weitgehend mit denjenigen in einer realen Unterrichtssituation vergleichbar: Angehende Lehrkräfte müssen in der Auseinandersetzung mit der Vignette relevantes fachdidaktisches Wissen (hier: Wissen über arithmetische Basiskompetenzen, vgl. Kap. 2.2) aktivieren und mit der dargestellten Situation verknüpfen, um diagnostische Informationen wahrzunehmen, sie interpretieren und für eine didaktische Entscheidung nutzen zu können. Das fachdidaktische Wissen wird hier anwendungsbezogen benötigt, um die Diagnose situationspezifisch durchführen zu können. Ein solches Anwenden sowie die Einsicht für die Funktion und Notwendigkeit des fachdidaktischen Wissens in einer typischen Diagnosesituation kann durch die Auseinandersetzung mit der Vignette angeregt werden. So bleibt das fachdidaktische Wissen nicht „träge“ (Renkl, 1996).

Eine weitere Funktion von Vignetten als Lerngelegenheiten besteht in deren Potenzial zur *Auseinandersetzung mit einer beruflichen Anforderung ohne Handlungsdruck*: Angehende Lehrkräfte setzen sich anhand der Vignette mit einer typischen beruflichen Anforderung auseinander, für welche spezifische (hier: diagnostische) Kompetenzen benötigt werden. Allerdings ist die in einer Vignette dargestellte Diagnosesituation bewusst weniger komplex als im echten Unterricht: Beispielsweise liegen weniger Informationen vor, der Zeit- und Handlungsdruck fehlt und begleitende Leitfragen helfen dabei, den Fokus auf wesentliche Aspekte der abgebildeten Situation zu richten. Der Vorteil ist, dass somit eine Lernsituation entstehen kann, in der ein vertieftes Nachdenken über die diagnostische Situation, über Handlungsmöglichkeiten und die eigene diagnostische Kompetenz möglich ist. Dadurch kann es auch schon angehenden Lehrkräften gelingen, ihre diagnostische Kompetenz schrittweise auszubauen und den Lernstand von Schüler\*innen zu diagnostizieren (Darling-Hammond & Snyder, 2000; Hoth, 2016; Levin et al., 2009; Smith & Friel, 2008; Sommerhoff et al., 2022).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Auseinandersetzung mit einer Vignette zur Förderung situationsbezogener Diagnosekompetenz bei angehenden Lehrkräften ein Bewusstsein für die Reichhaltigkeit von Informationen in einer unterrichtsnahen diagnostischen Situation entwickelt und der Umgang damit gefördert werden, um auf die Anforderungen der Praxis durch vorherige schrittweise Annäherung und Üben von Teilschritten vorbereitet zu werden (Grossman et al., 2009). Zudem können angehende Lehrkräfte die Bedeutsamkeit der Theorie-Praxis-Verknüpfung beim situationsbezogenen Diagnostizieren realisieren. Die Auseinandersetzung mit Vignetten kann somit bereits in der Ausbildung von Lehrkräften beim Aufbau situationsbezogener Diagnosekompetenz unterstützen.

In der Lehrer\*innenausbildung werden aktuell unterschiedliche Vignettenformate, welche Ausschnitte der Unterrichtspraxis dokumentieren, als Lerngelegenheiten für die Förderung u.a. diagnostischer Kompetenzen eingesetzt: Videoclips, Produkte von Schüler\*innen, Transkripte von Unterrichtsgesprächen, Unterrichtssequenzen beschrieben als Text oder dargestellt in Comics, Fotos und auch Kombinationen aus unterschiedlichen Formaten (vgl. Friesen et al., 2018, S. 158).

Aufgrund der größtmöglichen Nähe zur Unterrichtswirklichkeit werden häufig Videovignetten in der Lehrkräfteausbildung genutzt (Junker et al., 2022; zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Bartel & Roth, 2015; Codreanu et al., 2021). Der Einsatz von Videovignetten ist allerdings auch mit besonderen Herausforderungen verbunden: Aufgrund ihres Komplexitätsgrades stellen sie unter den hier aufgeführten Formaten die am meisten herausfordernde Lerngelegenheit mit Blick auf die Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen dar (vgl. Syring et al., 2015, S. 668). Auch die Entwicklung und Bereitstellung von geeigneten Videovignetten für eine spezielle Lerngelegenheit ist mitunter besonders zeitaufwendig und ressourcenintensiv (vgl. Molinari & Rindlisbacher, 2022, S. 22ff.; Scholten & Orschulik, 2022, S. 190).

Forschungsergebnisse konnten wiederholt zeigen, dass sich neben Videos auch andere Vignettenformate für die Ausbildung von Lehrkräftekompetenzen gewinnbringend einsetzen lassen: So schätzten die Teilnehmenden in einer Studie von Syring et al. (2015) die Motivation bei der Bearbeitung von Video- und Textvignetten gleich hoch ein. Darüber hinaus konnte Friesen (2017) zeigen, dass angehende Lehrkräfte sich mit parallel gestalteten Video-, Text- und Comicvignetten gleich gut auseinandersetzen. Die drei unterschiedlichen Formate hatten keinen systematischen Einfluss auf die Analysekompetenz der angehenden Lehrkräfte. Moreno und Ortegado-Layne (2008) konnten in ihrer Studie wiederum feststellen, dass angehende Lehrkräfte motivierter lernten und auch bessere Lernergebnisse erzielten, wenn ihnen eine Unterrichtssituation in Form eines Videos oder einer Animation vorlag und nicht nur in Textform. Sie kommen zu dem Schluss, dass bildgestützte Vignetten den Kompetenzerwerb besonders gut unterstützen.

Das in Kapitel 3.2 vorgestellte Vignettenformat Text-Bild-Vignette wurde entsprechend mit dem Ziel entwickelt, die Vorteile von text- und bildgestützten Vignetten möglichst gut zu nutzen: Durch die einzelnen Elemente und entsprechende Illustrierung soll eine möglichst große Nähe zur Unterrichtswirklichkeit gewährleistet und zugleich einigen Herausforderungen von Videovignetten begegnet werden. Besonders die beiden folgenden Vorteile können durch das Vignettenformat Text-Bild-Vignette realisiert werden:

- (1) *Reduktion der Komplexität*: Text-Bild-Vignetten weisen eine geringere Komplexität zu inhaltlich vergleichbaren Videovignetten auf und auch die Unmittelbarkeit der darin enthaltenen Informationen ist verringert (vgl. Kuntze & Friesen, 2020, S. 57). Damit einhergehend ist die Auseinandersetzung mit Text-Bild-Vignetten kognitiv weniger herausfordernd und kann individueller erfolgen, indem u.a. enthaltene Informationen unabhängig vom zeitlichen Verlauf der dargestellten Unterrichtssequenz und auch wiederholt aufgenommen werden können. Es kann insgesamt davon ausgegangen werden, dass das Identifizieren und Wahrnehmen diagnoserelevanter Informationen sowie die Interpretation dieser auf der Grundlage des fachdidaktischen Wissens in Text-Bild-Vignetten einfacher ist und sich als eine Lerngelegenheit für den Einstieg in die Förderung diagnostischer Kompetenz eignet, bevor die Komplexität z.B. durch den Einsatz von Videovignetten gesteigert werden kann.
- (2) *Geringer und flexibler Entwicklungsaufwand*: Im Vergleich zu der Entwicklung von Videovignetten ist die Erstellung von Text-Bild-Vignetten weniger ressourcen- und zeitaufwändig. Sie können zudem unabhängig von realen (oder nachgestellten) Unterrichtssituationen erstellt werden, wobei viele Quellen als Inspiration und Ressource herangezogen werden können: Einbinden selbst erlebter Unterrichtssituationen, Beispiele aus der fachdidaktischen Literatur oder auch Unterrichtsmitschnitte, die sich selbst ggf. nicht als Lerngelegenheiten eignen. Auch zeichnet sich die Entwicklung von Text-Bild-Vignetten durch eine größere Flexibilität aus: Die Vignette kann jederzeit und mehrfach verändert und variiert werden, z.B. können der Inhalt ausgetauscht und Informationen ergänzt,

verringert oder auch hervorgehoben werden, so dass die Vignette dem jeweiligen Lernziel entspricht, für welches sie eingesetzt werden soll. Darüber hinaus ist es denkbar und möglich, dass angehende Lehrkräfte in Seminarsitzungen nicht nur Vignetten analysieren, sondern als weitere Lernmöglichkeit auch selbst Text-Bild-Vignetten erstellen.

Bei der Konstruktion von Vignetten gibt es neben der Entscheidung für eines der genannten Vignettenformate weitere Gestaltungsmöglichkeiten, die im Folgenden kurz erläutert werden sollen. Grundsätzlich kann man zwischen Vignetten unterscheiden, die dazu anregen, eine Unterrichtssituation eher aus der Distanz als Beobachtende\*r zu betrachten und zu analysieren und Vignetten, die dazu auffordern, sich selbst in die Unterrichtssituation hineinzusetzen und als zuständige Lehrkraft aktiv zu werden. Bei der Auseinandersetzung mit einer Vignette des ersten Gestaltungsansatzes wird häufig das unterrichtliche Handeln von Schüler\*innen und einer anderen Lehrkraft dargestellt. Die Aufgabe der Beobachtenden ist es, das dargestellte Geschehen oder auch nur das dargestellte Handeln der Lehrkraft zu reflektieren, zu bewerten oder sich Handlungsalternativen zu überlegen. Bei der Auseinandersetzung mit einer Vignette des zweiten Ansatzes wird nur das Handeln von Schüler\*innen dargestellt und der bzw. die Betrachtende wird beispielsweise dazu aufgefordert, auf die dargestellte Situation in der Rolle der Lehrkraft zu reagieren (vgl. Friesen et al. 2018, S. 158). Beim Einsatz von Vignetten als Lerngelegenheit zur Förderung diagnostischer Kompetenz ist der zweite Ansatz besonders vielversprechend, da die angesprochene Lehrkraft zum Diagnostizieren der vorliegenden Situation herausgefordert werden soll. Obwohl in der nachfolgend vorgestellten Vignette die Informationen durch eine andere Person erhoben und festgehalten wurden, fordert die Vignette dazu heraus, sich in die Situation hineinzusetzen und die Diagnose vorzunehmen. Daher zählen wir sie zum zweiten Gestaltungsansatz.

Darüber hinaus kann zwischen offenen und geschlossenen Aufgabenformaten gewählt werden, wobei offenere Aufgabenformate als herausfordernder zu bewerten sind. So stellte Friesen fest, dass die Bearbeitung offener Aufgabenstellungen für die Teilnehmenden in ihrer Studie systematisch schwieriger war als die Bearbeitung geschlossener Aufgaben (vgl. Friesen, 2017, S. 84f.). Ein offenes Aufgabenformat entspricht allerdings auch eher der Anforderung, die eine reale Unterrichtssituation an die Lehrkraft stellt, da eigene Antworten formuliert werden müssen. Zudem kann der Grad der Spezifität einer Diagnose nur sichtbar werden, wenn die angehenden Lehrkräfte ihre Diagnose frei formulieren können (vgl. Leuders & Loibl, 2021, S. 61), wie in der in Kapitel 3.2 vorgestellten Vignette. Bei offenen Formaten können angehende Lehrkräfte unterstützt werden, indem vorab wesentliche Diagnosefacetten und Leitfragen thematisiert werden (vgl. Benz, 2020, S. 17f.).

Wie bereits in Kapitel 2.1 angesprochen, ist eine zentrale Entscheidung bei der Konstruktion von Vignetten die Festlegung, welchen inhaltlichen Bereich die Vignette repräsentieren soll. Zur Förderung der Diagnosekompetenz sollte ein Bereich ausgewählt werden, der einerseits besonders bedeutsam für das Lernen der Schüler\*innen ist und andererseits besondere Herausforderungen an die Diagnosekompetenz der Lehrkraft stellt. In Kapitel 2.2 wurde erläutert, inwiefern diese Aspekte auf die Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen im Anfangsunterricht zutreffen. Die in Kapitel 3.2 vorgestellte Vignette repräsentiert eine typische und authentische Diagnosesituation aus dem arithmetischen Anfangsunterricht.

Auf ein weiteres Element sei an dieser Stelle noch hingewiesen: Bei der Gestaltung einer Vignette sollte vorab entschieden werden, ob die Bearbeitung der Vignette mit oder ohne Zeitdruck durchgeführt werden soll. Auf die Förderung der Diagnosekompetenz bezogen sollte dann auf eine zeitliche Beschränkung verzichtet werden, wenn das Ziel der Lerngelegenheit eine intensive Auseinandersetzung mit dem Lernprozess einer Schülerin bzw. eines Schülers sein soll (vgl. Prediger et al., 2012, S. 43f.).

Die nachfolgend vorgestellte Text-Bild-Vignette wurde zur Förderung situationsbezogener Diagnosekompetenz konstruiert und zeigt anhand der beschriebenen Gestaltungsmöglichkeiten exemplarisch, welche Entscheidungen bezüglich der Gestaltung jeweils getroffen wurden.

### 3.2 Grundbausteine der erprobten Text-Bild-Vignette zur Förderung diagnostischer Kompetenz im arithmetischen Anfangsunterricht

Die hier vorliegende Vignette (vgl. Anhang 2) soll angehende Lehrkräfte dabei unterstützen, ein Bewusstsein für die Reichhaltigkeit der Informationen in einer diagnostischen Situation zu entwickeln und das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen diagnoserelevanter Informationen zu üben, indem sie zum situationsbezogenen Diagnostizieren herausfordert (Smith & Friel, 2008). Dafür wurde eine Vignette aus einer Kombination von Bildern und Texten gestaltet, die eine kurze, typische, authentische und repräsentative Diagnosesituation abbildet. Die in der Vignette repräsentierte Situation basiert auf einer realen Situation mit einer Schülerin und ist somit authentisch.

Die Text-Bild-Vignette besteht aus drei Grundbausteinen: (1) Einführung in die Unterrichtssituation, (2) Abbildung der Diagnosesituation und (3) Auswahl einer adaptiven Anschlussaufgabe, welche nachfolgend konkret beschrieben werden.

#### 3.2.1 Grundbaustein 1: Einführung in die Unterrichtssituation

Der *Grundbaustein 1* (vgl. Abb. 1 auf der folgenden Seite) ist bewusst als Stimulus konzipiert, der zum eigenständigen Diagnostizieren herausfordert. Dafür enthält er vier Elemente: Die angehenden Lehrkräfte werden zuerst in die *Unterrichtssituation* eingeführt, in die sie sich in der Rolle als zuständige Lehrkraft hineinversetzen sollen („Stellen Sie sich vor...“). In einer Kombination aus Bild und Text wird dabei die *arithmetische Aufgabe* vorgestellt (Zahlzerlegungen bis Zehn). Dann erhalten die angehenden Lehrkräfte den *Diagnoseauftrag* (arithmetische Basiskompetenzen der Schülerin einschätzen) und erfahren das *Diagnoseziel* (adaptives Lernangebot auswählen).

**Unterrichtssituation**

Stellen Sie sich vor, Sie unterrichten gerade Mathematik in einem ersten Schuljahr. Als Thema der Stunde haben Sie Zahlzerlegungen bis 10 gewählt. Als Material verwenden Sie Schüttelboxen und eine Schüttelboxkartei.

Ihr Auftrag an die Kinder lautet: „Wie viele Perlen sind versteckt? Zeichne.“



In der Arbeitsphase haben Sie Zeit, Klara beim Lösen der Aufgabe und auch ein kleines Gespräch mit ihr zu führen (Diagnosesituation). Sie möchten Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen einschätzen, um eine neue Aufgabe für sie auszuwählen, die ihr hilft, ihre Vorstellungen weiter aufzubauen.

zu beobachten

Abbildung 1: Unterrichtssituation mit arithmetischer Aufgabe, Diagnoseauftrag und Diagnoseziel in Text und Bild (eigene Darstellung)

### 3.2.2 Grundbaustein 2: Abbildung der Diagnosesituation

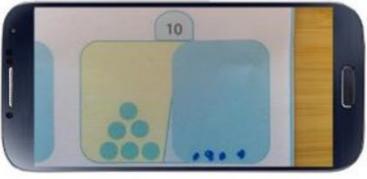
Die im *Grundbaustein 2* (vgl. Abb. 2 auf der folgenden Seite) dargestellte Diagnosesituation bildet das Herz der Vignette und enthält wiederum vier Elemente: Die *Fragestellung* präzisiert den Diagnoseauftrag aus dem ersten Grundbaustein und verbindet diesen mit der hier dargestellten Diagnosesituation. Für die Fragestellung in Grundbaustein 2 wurde ein *offenes Aufgabenformat ohne zeitliche Beschränkung* gewählt, damit die angehenden Lehrkräfte sich intensiv mit den vorliegenden Informationen auseinandersetzen und eine eigenständige Diagnose vornehmen können. Die frei formulierten Diagnosen gewähren Einblicke in die diagnostische Kompetenz der angehenden Lehrkräfte wie beispielsweise in die Fähigkeit, diagnoserelevante Informationen fokussiert zu nutzen und die arithmetischen Basiskompetenzen zutreffend zu diagnostizieren. Die Diagnosesituation setzt sich aus drei Informationsquellen zusammen, die einer Lehrkraft typischerweise im Unterricht zur Verfügung stehen: *eine Lösung* (hier dargestellt als Foto), *Beobachtungen zum Lösungsprozess* (hier dargestellt als handschriftliche Notizen) und *Äußerungen der Schülerin* im Gespräch mit einer Lehrkraft (hier dargestellt als Cartoon).

Bei der Konzeption des zweiten Grundbausteins wurde darauf geachtet, dass die abgebildete Situation einerseits Informationen enthält, die für die Diagnose der arithmetischen Basiskompetenzen relevant sind (z.B. Anzahlerfassung: „zählt die sechs Punkte“, Bestimmung der versteckten Teilmenge: „zeichnet sofort alle fehlenden dazu“). Andererseits wurden gezielt situative Informationen hinzugefügt, die für das Diagnoseziel wenig relevant sind und bei denen davon auszugehen ist, dass sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und somit vom eigentlichen Diagnoseziel ablenken. In der vorliegenden Beispielvignette sind als gezielte Ablenkungen Informationen enthalten, die sich auf die Konzentration bzw. Motivation („spielt mit der Schüttelbox“) und auf Oberflächenmerkmale der Lösung („malt die Punkte eher unordentlich nebeneinander“) beziehen. Durch diese gezielte Ergänzung von Informationen sollten die angehenden Lehrkräfte dazu herausgefordert werden, sich beim Bearbeiten der Vignette nicht vom eigentlichen

Diagnoseziel (Erfassung des individuellen Lernstands im Bereich arithmetischer Basiskompetenzen) ablenken zu lassen. Zusätzlich bot sich dadurch die Gelegenheit, sich über die Informationsfülle in vergleichbaren Diagnosesituationen bewusst zu werden und dies gezielt zu reflektieren.

**Diagnosesituation**  
Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?

Lösung von Klara (Alter: 6 Jahre, 2 Monate)



Beobachtungsnotizen zu Klara

- spielt mit der Schüttelbox, nutzt sie nicht für die Aufgaben	- zeichnet sofort alle fehlenden dazu
- malt zuerst die sechs Punkte ab, wischt alle wieder weg	- malt die Punkte eher unordentlich in einer Reihe nebeneinander
- zählt leise die sechs Punkte	- wird in der Arbeitszeit nicht mit der Karteikarte fertig

Gespräch zwischen Klara und der Lehrerin



Oh, du bist ja gar nicht fertig geworden. War es zu schwierig? (zuckt mit den Schultern, schüttelt den Kopf)

Kannst du mir erklären, woher du weißt, dass hier vier Perlen versteckt sind? (zeigt auf die Karteikarte)

Weil wenn man zehn hat und da sechs sind ... und fünf plus fünf ergibt ja zehn...

(nickt aufmunternd)

Und deswegen ist es jetzt so, dass nicht sechs versteckt sein können, dann wären es ja zwölf.

Und weiter?

Und deswegen müssen es vier sein.

METACOM Symbole © Annette Kitzinger

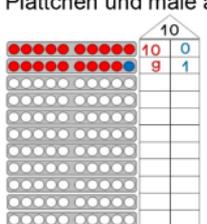
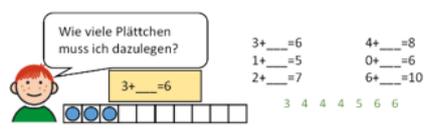
Abbildung 2: Diagnosesituation mit einer Lösung (Handyfoto), Beobachtungen zum Lösungsprozess (Notizzettel) und Äußerungen der Schülerin/des Schülers (Comicstrip) (eigene Darstellung)

### 3.2.3 Grundbaustein 3: Auswahl einer adaptiven Anschlussaufgabe

Für die Einschätzung und Auswahl einer geeigneten Anschlussaufgabe wurde ein *halb-offenes Aufgabenformat ohne zeitliche Beschränkung* gewählt (vgl. Abb. 3 auf der folgenden Seite). Den angehenden Lehrkräften werden im letzten Grundbaustein *drei mögliche Anschlussaufgaben* vorgeschlagen, die hinsichtlich ihrer Eignung als eher geeignet oder ungeeignet eingeschätzt werden sollten. Damit die Authentizität der Situation dennoch gegeben ist und eigene Ideen der angehenden Lehrkräfte einfließen können, wird neben der Einschätzung vorgegebener Aufgaben auch die Möglichkeit eröffnet, *eine eigene Anschlussaufgabe* zu formulieren. Auf diese Weise können die angehenden Lehrkräfte zunächst von der zusätzlichen Aufgabe entlastet werden, sich eine eigene Anschlussaufgabe ausdenken zu müssen; auch im alltäglichen Unterricht stehen der Lehrkraft in der Regel mehrere mögliche Aufgaben zur Auswahl. Stattdessen können sich die angehenden Lehrkräfte darauf konzentrieren, eine diagnosegeleitete Aufgabeneinschätzung und -auswahl zu treffen. Es geht in diesem dritten Grundbaustein nicht darum, die einzig richtige Aufgabe auszuwählen – es sind hier mehrere Anschlussaufgaben geeignet – sondern es geht darum, die zuvor durchgeführte Diagnose begründet für die Einschätzung und Auswahl einer Anschlussaufgabe zu nutzen. Dafür werden die angehenden Lehrkräfte gebeten, eine *Begründung für die Einschätzung jeder Aufgabe* zu geben. Beim gemeinsamen Austausch können die gegebenen Begründungen daraufhin diskutiert und analysiert werden, ob sie auf der Grundlage der zuvor getroffenen Diagnose beruhen. Zusätzlich können anschließend die vorliegenden und ggf. die eigenen Aufgabenvorschläge didaktisch dahingehend analysiert werden, ob sie zum gezeigten bzw. festgestellten Lernstand des Kindes passen. Die Diagnose des Lernstandes ist für die Aufgabeneinschätzung und -auswahl notwendig, allerdings nicht hinreichend. Es wird

darüber hinaus didaktisches Wissen über die Anforderungen und Potenziale der zur Auswahl vorgelegten arithmetischen Anschlussaufgaben benötigt. Somit liegt die Aufgabeneinschätzung und -auswahl an der Schnittstelle von Diagnose und adaptivem Lernangebot. Eine über die Bearbeitung der Vignetten angeregte Diskussion über eher geeignete und ungeeignete Aufgaben ermöglicht Einsichten in genau diesen komplexen Zusammenhang von Diagnose und adaptivem Lernangebot.

**Anschlussaufgabe**  
 Sie möchten, dass Klara ihre Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen weiter ausbauen kann. Welche Aufgaben halten Sie für geeignet?  
 Welche Aufgabe würden Sie Klara als nächstes anbieten?

1	<p>Klara soll mit Wendepfättchen alle Zerlegungen der Zahl 10 finden: Lege Pfättchen und male aus. Trage die Zahlen ins Haus ein.</p> 	<input type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet Begründung:
2	<p>Klara soll Ergänzungsaufgaben im Zahlenraum bis 10 lösen: Ergänze und kontrolliere. Eine Zahl bleibt übrig.</p> 	<input type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet Begründung:
3	<p>Klara soll mit einem anderen Kind verschiedene Zahlzerlegungen mit Schüttelboxen entdecken.</p> 	<input type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet Begründung:
4	<p>Falls Ihnen kein Vorschlag passend erscheint, welche Aufgabe würden Sie Klara gerne anbieten?</p> <p>Ich würde ...</p>	

METACOM Symbole © Annette Kitzinger

Abbildung 3: Auswahl einer Anschlussaufgabe (eigene Darstellung)

### 3.2.4 Entwicklung und Validierung der Text-Bild-Vignette

Um im Zuge der Entwicklung der Vignette sicherzustellen, ob sich diese als Lerngelegenheit für die Diagnose von Basiskompetenzen im Anfangsunterricht eignet, wurde sie zwei Fach- bzw. Bereichsleitungen (A und B) aus Seminaren für die zweite Ausbildungsphase von Grundschullehrkräften in Baden-Württemberg in einer anonymen und unabhängigen Befragung vorgelegt. Die Befragten wurden gebeten, einzuschätzen, ob die Vignette authentisch, typisch, und repräsentativ sowie für angehende Lehrkräfte interessant und aussagekräftig ist. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Vignette diese Kriterien erfüllt (vgl. Tab. 1 auf der folgenden Seite).

*Tabelle 1:* Validierung der Vignette durch zwei Fach- bzw. Bereichsleitungen (eigene Forschung)

	<b>authentisch</b>	<b>interessant</b>	<b>typisch</b>	<b>aussagekräftig</b>	<b>repräsentativ</b>
<b>A</b>	4	4	3	3	4
<b>B</b>	4	4	4	3	4

*Anmerkung:* 1=trifft nicht zu, 2=trifft eher nicht zu, 3=trifft eher zu, 4=trifft zu

Gleichzeitig wurde die Vignette vier Hochschullehrenden aus der Fachdidaktik Arithmetik in der Grundschule vorgelegt. Die Hochschullehrenden wurden gebeten, die Aufgabenstellung zum Grundbaustein 2 zu bearbeiten. Basierend auf deren Bearbeitungen wurde anschließend eine Expert\*innenlösung für die angehenden Lehrkräfte generiert. Hier wird sichtbar, welche Facetten arithmetischer Basiskompetenzen in der vorliegenden Diagnosesituation eine zentrale Rolle spielen (vgl. Tab. 2 auf der folgenden Seite). Die Tabelle kann dafür genutzt werden, um festzustellen, ob eine diagnostische Aussage mit den Aussagen in der Expertenlösung übereinstimmt und als zutreffend bewertet werden kann oder nicht. So kann beispielsweise die Aussage: „*Sie nutzt bei der Aufgabe nicht die Struktur der abgebildeten Perlen, sondern zählt diese*“ als zutreffend gewertet werden. Die Aussage: „*Sie erkennt die Anzahl der abgebildeten Perlen richtig, also hat sie eine gute Anzahlerfassung*“ kann hingegen als nicht zutreffend bewertet werden, denn dieser kann nicht entnommen werden, dass der Prozess der Anzahlerfassung identifiziert werden konnte. Darüber hinaus stellt sie eine nicht zutreffende und zu unspezifische Aussage über die zugrundeliegende Fähigkeit dar. Anhand der Tabelle kann außerdem festgestellt werden, inwiefern eine Diagnose alle wichtigen Aussagen über die Anzahlvorstellungen der Schülerin enthält, oder darüber hinaus Aussagen enthält, die von Expert\*innen nicht getroffen wurden.

Tabelle 2: Expert\*innenlösung für die Aufgabenstellung im Grundbaustein 2 (eigene Forschung)

Facetten arithmetischer Kompetenz	Was macht Klara? Was sagt sie?	Welche Vorstellungen liegen (möglicherweise) zugrunde?
Zählen und Anzahlen strukturieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>ermittelt die Anzahl der gegebenen Perlen zählend und korrekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kann bildlich dargestellte Mengen auszählen</li> <li>kann die strukturierte Anordnung der bildlichen Darstellung nicht quasi-simultan erfassen</li> </ul>
Zahlbeziehungen herstellen und Zahlaspekte beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>ergänzt korrekt die fehlenden Perlen sofort/direkt zur zehn</li> <li>löst die Aufgabe wahrscheinlich durch Weiterzählen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verfügt über ein Teile-Ganzes-Verständnis</li> <li>Zerlegungen der 10 noch nicht vollständig automatisiert</li> <li>hat ein kardinales Zahlverständnis</li> </ul>
Aufgabenbeziehungen (er)kennen und nutzen und über Grundvorstellungen verfügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>nennt und nutzt automatisierte Verdoppelungsaufgaben (5+5 und 6+6) zur Begründung, dass ihr Ergebnis richtig ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kann ansatzweise über Zahl- und Aufgabenbeziehungen argumentieren</li> <li>ihre Argumentation lässt darauf schließen, dass sie die Zerlegung <math>10 = 6 + 4</math> noch nicht automatisiert hat (sie sagt z.B. nicht: <i>Ich weiß, dass sechs und vier zehn ergibt</i>)</li> <li>weiß, dass Addieren das Zusammenfassen von Mengen bedeutet</li> </ul>
Darstellungen (er)kennen und zwischen Darstellungen wechseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>löst die Aufgabe richtig und beschreibt die Operation in der bildlichen Darstellung korrekt</li> <li>nutzt die Schüttelbox nicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erkennt die Operation in der bildlichen Darstellung</li> <li>kann zwischen der bildlichen und sprachlich-symbolischen Ebene wechseln</li> <li>es kann keine Aussage über den Wechsel zwischen der handelnden und bildlichen bzw. handelnden und sprachlich-symbolischen Ebene getroffen werden</li> </ul>

Darüber hinaus wurden die Hochschullehrenden gebeten, auch die Anschlussaufgaben bezüglich ihrer Eignung für den Aufbau arithmetischer Basiskompetenzen der Schülerin aus der Vignette einzuschätzen. Sie bewerteten die erste Aufgabe als geeignet, um das Anzahlverständnis, insbesondere das Teile-Ganzes-Konzept der Schülerin bei der Zerlegung der Zahl 10, zu festigen, da bei dieser Aufgabe systematisch alle Zerlegungsmöglichkeiten entdeckt werden können. Die anderen beiden Aufgaben wurden dahingehend als eher ungeeignet eingeschätzt.

## 4 Lernsetting zur Förderung der situationsbezogenen Diagnosekompetenz mit einer Text-Bild-Vignette

Beim Einsatz von Vignetten ist es wichtig, sie in ein geeignetes Lernsetting einzubetten, um sie als Lerngelegenheiten überhaupt zugänglich und nutzbar zu machen (vgl. Molinari & Rindlisbacher, 2022, S. 24) und die damit verbundenen Lernziele erreichen zu können (hier: Förderung der situationsbezogenen Diagnosekompetenz, vgl. Kap. 3; vgl. Smith & Friel, 2008, S. 6). In diesem Kapitel wird zunächst überblickshaft der geplante Ablauf des Lernsettings mit der vorliegenden Text-Bild-Vignette skizziert und anschließend die durchgeführte Erprobung geschildert.

### 4.1 Skizzierung des Lernsettings

Zu Beginn des Lernsettings soll den Teilnehmenden ausreichend Zeit gegeben werden, sich individuell mit der repräsentierten diagnostischen Situation auseinanderzusetzen, die Aufgabenstellungen zu der Vignette zu bearbeiten und sich anschließend darüber auszutauschen (*Erarbeitung I*, vgl. Tab. 3 auf der folgenden Seite).

Es ist davon auszugehen, dass die Bearbeitungen unterschiedlich ausfallen werden, da die Teilnehmenden z.T. unterschiedliches fachdidaktisches Vorwissen haben, ggf. unterschiedliche Informationen wahrnehmen und diese auf unterschiedliche Arten für die Diagnose sowie für die Begründung der Auswahl einer Anschlussaufgabe nutzen können. Das Feststellen dieser Unterschiede soll in einer ersten Reflexion dazu führen, dass den Teilnehmenden die Reichhaltigkeit der Informationen und die Notwendigkeit des fokussierten Wahrnehmens und Nutzens diagnoserelevanter Informationen bewusstwerden (*Reflexion I*, vgl. Tab. 3).

Die Teilnehmenden sollen anschließend die Erfahrung machen, dass spezifisches fachdidaktisches Wissen (hier: fachdidaktisches Wissen über arithmetische Basiskompetenzen) ihnen bei der fokussierten Wahrnehmung diagnoserelevanter Informationen helfen kann. Dafür sollte das notwendige, bereits vorhandene fachdidaktische Wissen der Teilnehmenden durch einen entsprechenden Input (ca. 60 Min.) aktiviert werden. Mit Schlagworten zu einzelnen Facetten arithmetischer Basiskompetenzen (vgl. Kap. 2.2), wie beispielsweise „Anzahlen strukturieren“, „Zahlbeziehungen herstellen“ oder „über Grundvorstellungen verfügen“ wurde das fachdidaktische Vorwissen der Teilnehmenden aktiviert und durch eine Präsentation ergänzt (vgl. Anhang 1 für weitere Facetten). Zu jeder Facette wurden folgende Leitfragen diskutiert: Was genau wird unter der Facette verstanden? Welche typischen Schwierigkeiten gibt es beim Erwerb? Woran erkenne ich, ob diese Schwierigkeiten vorliegen? Welche Lernaufgaben eignen sich für den Aufbau? (*Input*, vgl. Tab. 3).

Bei einer wiederholten Bearbeitung der Vignette soll das aktivierte Wissen situationsbezogen angewendet werden (*Erarbeitung II*, Tab. 3).

Durch den Vergleich ihrer Bearbeitungen vor und nach dem fachdidaktischen Input sollen die Teilnehmenden abschließend die Bedeutsamkeit der Theorie-Praxis-Verknüpfung bei der situationsbezogenen Diagnose realisieren (*Reflexion II*, vgl. Tab. 3).

Die Teilnehmenden bekommen am Ende der Veranstaltung den Auftrag, das Diagnostizieren arithmetischer Basiskompetenzen auch im eigenen Unterricht gezielt zu erproben, um ihre situationsbezogene Diagnosekompetenz durch den Transfer auf weitere Diagnosesituationen zu stabilisieren und auszubauen. Zur Unterstützung erhalten die Teilnehmenden einen Beobachtungsbogen, um die Wahrnehmung relevanter Informationen mit Blick auf die arithmetischen Basiskompetenzen zu unterstützen und somit leichter den Fokus auf diagnoserelevante Informationen legen zu können (vgl. Anhang 1). Der Diagnosebogen eignet sich zudem auch als Praxisunterstützung dazu, die gemachten Beobachtungen zunächst zu notieren bzw. zu dokumentieren, um diese anschließend zu interpretieren und für die Auswahl adaptiver Anschlussaufgaben nutzbar machen zu können (*Ausblick*, vgl. Tab. 3).

Abschließend werden die Teilnehmenden noch gebeten, im Stil einer Twitternachricht mitzuteilen, was sie aus der Seminarsitzung für ihre Unterrichtspraxis mitnehmen (vgl. Abb. 8). Die Antworten sollen aufzeigen, inwiefern die angestrebten Lernziele durch das Lernsetting erreicht wurden (*Feedback*, vgl. Tab. 3).

Tabelle 3: Ablaufskizze eines möglichen Lernsettings (eigene Darstellung)

Phase	Handlungssituation	Materialien
<b>Einstieg</b>	Vorstellung des geplanten Ablaufs, Einführung in die Relevanz des Themas: „Diagnosekompetenz im arithmetischen Anfangsunterricht“ und Zieltransparenz: „Diagnosesituation für einen adaptiven Unterricht ausschöpfen.“	Ablaufplan, Kurzpräsentation
<b>Erarbeitung I</b>	Erste individuelle Auseinandersetzung mit der Text-Bild-Vignette.	Text-Bild-Vignette
<b>Reflexion I</b>	Austausch und Vergleich der ersten Bearbeitungen und Aufzeigen der Reichhaltigkeit von Informationen in einer diagnostischen Situation. Kurzabfrage: Ist die situationsbezogene Diagnose im Alltag ein Kinderspiel oder kein Kinderspiel?	z.B. Abfrage mit Mentimeter
<b>Input</b>	Aktivierung und Wiederholung des fachdidaktischen Wissens: Welche Vorstellungen haben Schüler:innen über Zahlen, Anzahlen und Operationen im Anfangsunterricht? Wie können diese aufgebaut werden?	Schlagwortkarten und Präsentation
<b>Erarbeitung II</b>	Zweite Auseinandersetzung mit der Text-Bild-Vignette nach dem fachdidaktischen Input.	Text-Bild-Vignette
<b>Reflexion II</b>	Kurzabfrage: Inwiefern hat sich Ihre Bearbeitung verändert? Vergleich der eigenen Bearbeitungen vor und nach dem fachdidaktischen Input, Aufzeigen der Relevanz einer Theorie-Praxis-Verknüpfung bei der situationsbezogenen Diagnose.	z.B. Abfrage mit Mentimeter
<b>Ausblick</b>	Hinweise für die situationsbezogene Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen im Alltag.	Beobachtungsbogen (vgl. Anhang 1)
<b>Feedback</b>	Verfassen einer kurze Twitter-Nachricht: Was nehme ich aus der heutigen Sitzung mit?	Flipchart, Moderationskarten

## 4.2 Erprobung des Lernsettings mit angehenden Lehrkräften

Das Lernsetting wurde in zwei Seminarsitzungen zur Förderung der diagnostischen Kompetenz angehender Lehrkräfte in der zweiten Ausbildungsphase im Modul „Diagnose und Förderung“ mit acht teilnehmenden Lehramtsanwärter\*innen erprobt. Die Seminarleiterin gab an, dass das fachdidaktische Wissen über arithmetische Basiskompetenzen, welches Voraussetzung für das situationsbezogene Diagnostizieren ist, in vorangegangenen Modulen bereits thematisiert wurde und allen Teilnehmenden weitestgehend bekannt war.

Sechs Teilnehmende waren bereit, ihre Bearbeitungen im Anschluss an die Veranstaltung zur Verfügung zu stellen. Anhand der Facetten arithmetischer Basiskompetenzen (vgl. Anhang 1) und unter Rückbezug auf die Expertenlösung (vgl. Tab. 2) wurden die Bearbeitungen der ersten Aufgabenstellung, insgesamt 12 Diagnosen (sechs vor dem Input, sechs nach dem Input), analysiert. Die Zahlen in Tabelle 4 geben an, in wie vielen Diagnosen die Facetten sowie weitere Aspekte, welche sich nicht auf das zu diagnosti-

zierende Schülermerkmal (hier: Anzahlvorstellungen) beziehen, vor und nach dem fachdidaktischen Input genannt wurden. Die Analyse gewährt Einblicke, wie sich die Diagnosen im Laufe der Seminarveranstaltung entwickeln, sobald fachdidaktisches Wissen beim situationsbezogenen Diagnostizieren aktiviert wird. Insgesamt werden Chancen für die Förderung situationsbezogener Diagnosekompetenz durch die Auseinandersetzung mit einer Text-Bild-Vignette und die situationsbezogene Anwendung fachdidaktischen Wissens von Lehrkräften sichtbar. Dies soll im Folgenden anhand der Gesamtauswertung aller Diagnosen (vgl. Tab. 4 auf der folgenden Seite) und anschließend anhand einer ausführlicheren Analyse der Bearbeitungen von drei Teilnehmenden illustriert werden.

Tabelle 4: Häufigkeit der Aussagen in den Diagnosen aller Teilnehmenden (eigene Forschung)

Facetten arithmetischer Kompetenz	Was macht Klara? Was sagt sie?	vor Input	nach Input	Welche Vorstellungen liegen (möglicherweise) zugrunde?	vor Input	nach Input
Zählen und Anzahlen strukturieren	zählt die 6 Punkte	2	2	Anzahlen simultan/quasi-simultan erkennen fällt schwer	1	4
				kann zählen	0	2
Zahlbeziehungen herstellen und Zahlaspekte beachten	ergänzt die fehlenden Punkte (durch Weiterzählen)	1	3	Teile-Ganzes-Konzept vorhanden	1	1
				Zerlegungen der 10 sind noch nicht gefestigt	2	3
				kardinaler Zahlaspekt vorhanden	0	2
	Verdoppeln/Halbieren von (An-) Zahlen	3	4	Zerlegung der 10 in 5 und 5 gesichert	2	1
relationaler Zahlaspekt vorhanden				0	2	
Aufgabenbeziehungen (er)kennen und nutzen und über Grundvorstellungen verfügen	leitet sich 6+4 von 5+5 her	4	3	greift auf Aufgaben zurück, die sie gut kann	2	1
				weiß, dass Addition das Zusammenfassen von Mengen bedeuten kann	2	2
				nutzt die Beziehung zwischen den Aufgaben zur Argumentation	0	2
Darstellungen (er)kennen und zwischen Darstellungen wechseln	spielt mit der Schüttelbox/ benutzt die Schüttelbox nicht	1	1	Wechsel zwischen Handlung und bildlicher/ symbolischer Darstellung fällt schwer	1	3
<b>weitere angeführte Aspekte</b>						
Kommunizieren				kann ihr Vorgehen nicht beschreiben	2	2
Lernverhalten	schließt nicht sofort auf die Aufgabe, sondern findet Lösung durch „rumprobieren“	1	0	Aufgabenstellung nicht verstanden	2	1
	ist langsam	1	0	ist noch sehr unsicher	1	0
	arbeitet unordentlich	1	1			

Der Vergleich der Häufigkeiten „vor Input“ mit den Häufigkeiten „nach Input“ lässt folgende positive Entwicklungstendenzen erkennen:

- (1) *Beschreibungen der Vorgehensweise* beim Lösen der Schüttelboxaufgabe („Was macht Klara? Was sagt sie?“) *nehmen zu*.
- (2) *Vermutungen über zugrundeliegende Anzahlvorstellungen* („Welche Vorstellungen liegen möglicherweise zugrunde?“) *nehmen zu*.

- (3) *Aussagen über das Lernverhalten* und zugrunde liegende Verhaltensmerkmale (Aspekte, die sich auf andere Schüler\*innenmerkmale beziehen) *nehmen ab* (vgl. Tab. 4 auf der vorherigen Seite).

Nachfolgend werden die Bearbeitungen von drei Teilnehmenden (T1, T2 und T3) detaillierter vorgestellt. So soll die Bandbreite möglicher Diagnosen aufgezeigt werden, die von angehenden Lehrkräften getätigt werden. Außerdem soll sichtbar werden, inwiefern ein Zusammenhang zwischen der Diagnose (erste Aufgabenstellung der Vignette) und der Auswahl einer Anschlussaufgabe (zweite Aufgabenstellung) erkennbar wird.

Abbildung 4 zeigt drei Bearbeitungen zur ersten Aufgabenstellung, die vor dem fachdidaktischen Input entstanden sind. Es wird sichtbar, dass diese Teilnehmenden zu Beginn des Lernsettings unterschiedliche Informationen aus der Diagnosesituation wahrgenommen und in ihren Diagnosen verarbeitet haben und dass die Reichhaltigkeit der Informationen, die in der Diagnosesituation vorliegen somit durchaus genutzt wurde (vgl. Kap. 3.2.2). Darüber hinaus wird ersichtlich, dass zwei Teilnehmenden bereits ihr fachdidaktisches Wissen situationsbezogen anwenden, die dritte Teilnehmerin jedoch noch nicht: Während Teilnehmerin 1 (T1) den Fokus auf den Lösungsprozess legt (Anzahlerfassung und Bestimmung der fehlenden Teilmenge) und mögliche zugrundeliegende Anzahlvorstellungen diagnostiziert (keine quasi-simultane Zahlerfassung, Teile-Ganzes-Konzept vorhanden), bezieht sich Teilnehmerin 2 (T2) nicht auf die Vorgehensweise, sondern auf die arithmetischen Facetten in der Erklärung der Schülerin (Aufgabenbeziehungen, Grundvorstellungen). Teilnehmerin 3 (T3) wiederum nennt vorwiegend Aspekte, die sich auf das Lernverhalten der Schülerin beziehen (Aufmerksamkeit, Sorgfalt). Hierdurch wird sichtbar, dass diese Teilnehmerin den Fokus nicht auf die Anzahlvorstellungen legt.

<p>Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzt Hilfsaufgaben (5+5)</li> <li>↳ greift auf Aufgaben zurück die sie gut kann</li> <li>• Handlung nicht mit Symbolen verknüpft (Material)</li> <li>• kennt das Teil-Ganzes Konzept</li> <li>• Anzahlen simultan/quasi-simultan erkennen fällt ihr schwer (zählt die 6 Kugeln)</li> <li>• Fraglich ob Teil-Ganzes nicht auswendig gelernt ist</li> <li>• schließt nicht sofort auf die Aufgabe sondern findet Lösung durch „rumprobieren“</li> </ul>	T1	<p>Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdoppeln von Zahlen / Anzahlen</li> <li>• gegensinniges Verändern</li> <li>• Operation der Addition ist bekannt</li> </ul> <p>Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?</p> <p>10 als 5+5 abgespeichert          ist Aufstellung nicht beachtet?          fällt ihr leicht, daher unsauber          schnell hinwegmalt</p>	T2
T3			

Abbildung 4: Erste Diagnose von drei Teilnehmenden (T1, T2 und T3) (eigene Forschung, Hervorhebungen durch Autorinnen)

Die Bearbeitungen der Aufgabenstellung des Grundbausteins 3, die direkt im Anschluss an die erste Aufgabenstellung entstanden sind, zeigen, inwiefern sich die Wahrnehmung und Verarbeitung relevanter und nicht relevanter Informationen beim vorhergehenden Diagnostizieren auf die Einschätzung und auf die Auswahl einer Anschlussaufgabe auswirken kann (vgl. Abb. 5 auf der folgenden Seite): Die Begründungen von T1 sind in

sich konsistent und lassen erkennen, dass diese angehende Lehrerin aufgrund ihrer vorherigen Diagnose als nächstes den Aufbau des Teile-Ganzes-Konzepts als einer ganz konkreten Basiskompetenz ermöglichen möchte. Es gelingt T1 somit bereits gut, eine diagnosegeleitete und adaptive (also zum Lernstand der Schülerin passende) Anschlussaufgabe auszuwählen. Die Begründungen von T3 hingegen zeigen, dass T3 sich dabei nicht auf die vorherige Diagnose beziehen kann, sondern vielmehr auf einzelne und unterschiedliche Merkmale der Auswahlaufgaben unabhängig vom Lernstand der Schülerin eingeht (z.B. auf die Zahlenwerte von Aufgabe 2). Auch konnte T3 sich noch nicht für eine passende Anschlussaufgabe entscheiden.<sup>1</sup>

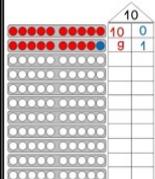
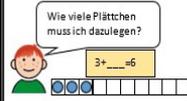
<p>Klara soll mit Wendeplättchen alle Zerlegungen der Zahl 10 finden: Lege Plättchen und male aus. Trage die Zahlen ins Haus ein.</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: Zahlzerlegungen werden nochmal geübt, Strukturierung hilft beim Erfassen, Halblingsorientiert, Hilfsaufgaben, Systematisierung</p> <p>T1</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: Schnelleres/besseres Erkennen, Weiterkommen v. d. 5/5-Struktur</p> <p>T3</p>
<p>Klara soll Ergänzungsaufgaben im Zahlenraum bis 10 lösen: Ergänze und kontrolliere. Eine Zahl bleibt übrig.</p> 	<p><input type="checkbox"/> (eher) geeignet <input checked="" type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: Mit Material? falls ja: gut für weitere Teil-Ganze-Beziehung falls nein: ungeeignet</p> <p>T1</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> (eher) geeignet <input checked="" type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: → anderes Endergebnis</p> <p>T3</p>
<p>Klara soll mit einem anderen Kind verschiedene Zahlzerlegungen mit Schüttelboxen entdecken.</p> 	<p><input type="checkbox"/> (eher) geeignet <input checked="" type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: gleiche Aufg. nochmal nur mit Partner, unterstützt nicht den Aufbau zu Teil-Ganze / Anzahlen erkennen</p> <p>T1</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> (eher) geeignet <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung: Routine, mündl. schneller → Vertiefung nach Übungsphasen</p> <p>T3</p>

Abbildung 5: Einschätzung der Eignung von Anschlussaufgaben von T1 und T3 (eigene Forschung, Hervorhebungen durch Autorinnen)

Nach der Aktivierung des fachdidaktischen Wissens setzten sich die Teilnehmenden ein weiteres Mal mit der Text-Bild-Vignette auseinander und fertigten eine zweite Diagnose an (vgl. Abb. 6 auf der folgenden Seite). Die Ergebnisse von T2 und T3 zeigen, dass ihre Antworten nun ebenfalls diagnoserelevante Informationen enthalten, den Lösungsprozess der Schülerin fokussieren und T2 darüber hinaus Klaras arithmetische Vorstellungen zutreffend diagnostizieren konnte.

<sup>1</sup> Von T2 liegt keine Aufgabeneinschätzung nach der ersten Bearbeitung der Vignette vor, allerdings nach der zweiten Bearbeitung (vgl. Abb. 7).

<p>Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?</p> <p><b>T2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile-Ganzes-Konzept in Grundzügen da</li> <li>• Mengen können abgezählt und ergänzt werden</li> <li>• Strukturierung von Anzahlen wird nicht vorgenommen (4 Punkte nebeneinander)</li> <li>• Schlüsselbox als Material kann nicht angewendet werden → wird zum Spielen benutzt</li> <li>• Rechenrädchen (Verändern der Teilmengen um geschickter zu Rechnen)</li> <li>• Darstellungswechsel schwer → Schlüsselbox zu Kartei</li> <li>• simultane Erfassung der 6 Punkte schwer</li> <li>• Verdopplungsaufgaben fallen leicht</li> <li>• Grundvorstellung Addition / Subtraktion</li> <li>• Zählen</li> </ul>	<p><b>T2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verteilte Zahlen sind nicht verinnerlicht</li> <li>• Relation größer, kleiner</li> <li>• Versprachlichung des Lösungsansatzes nicht möglich</li> </ul>
	<p>Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?</p> <p><b>T3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klara zählt zunächst einzeln und malt ab</li> <li>• Klara zählt dann als Zahlenfolge und notiert für jedes Zahlenwort bis 10 einen unordentlichen Punkt als Lösung</li> <li>• Klara berechnet (vielleicht zuvor?) dass die ehemals 6 gemalten Punkte insg. 12 ergeben würden.</li> </ul>

Abbildung 6: Zweite Diagnose von T2 und T3 (eigene Forschung, Hervorhebungen durch Autorinnen)

Abbildung 7 auf der folgenden Seite zeigt die Auswahl einer geeigneten Anschlussaufgabe für Klara durch T2 und T3. Auf der Grundlage der zweiten Diagnose konnte T2 eine adaptive Auswahl treffen. Darüber hinaus machte T2 auch Vorschläge, wie die als ungeeignet eingeschätzten Anschlussaufgaben verändert werden könnten, um den Aufbau von Klaras Vorstellungen zu unterstützen. T3 schätzte die vorgeschlagenen Aufgaben nicht erneut ein, sondern formulierte eine eigene Anschlussaufgabe inklusive einer diagnosegeleiteten Begründung zum Aufbau von Klaras Anzahlvorstellungen.

**1 Klara soll mit Wendeplättchen alle Zerlegungen der Zahl 10 finden: Lege Plättchen und male aus. Trage die Zahlen ins Haus ein. T2**

(eher) geeignet  (eher) ungeeignet

Begründung:  
 • systematisches Vorgehen  
 • endliche Handlung durch Legen → Kind erkennt, dass die Anzahl immer gleich ist  
 • geschickte Aufteilung durch blau & rot

**e.2 Klara soll Ergänzungsaufgaben im Zahlenraum bis 10 lösen: Ergänze und kontrolliere. Eine Zahl bleibt jeweils übrig.**

(eher) geeignet  (eher) ungeeignet

Begründung:  
 • Zahlzerlegung der 10 nicht gegeben, deshalb eher schwierig  
 • geht, obwohl man es endlich gehen wird

**3 Klara soll mit einem anderen Kind verschiedene Zahlzerlegungen mit Schüttelboxen entdecken.**

(eher) geeignet  (eher) ungeeignet

Begründung:  
 • falls Prinzip der Schüttelbox nicht klar, dann evtl. sinnvoll  
 • Absprache über von Vorteil  
 • evtl. kombiniert mit Handlung an Plättchen

**4 Falls Ihnen kein Vorschlag passend erscheint, welche Aufgabe würden Sie Klara gerne anbieten? T3**

Ich würde... Blubbkübungen anbieten  
 → quasi-simultane Erfassung

Abbildung 7: Einschätzung der Eignung von Anschlussaufgaben von T2 und T3 nach der zweiten Diagnose (eigene Forschung, Hervorhebungen durch Autorinnen)

Die Teilnehmenden wurden während des Lernsettings dazu angehalten, ihre Erfahrungen bei der Auseinandersetzung mit der Vignette zu reflektieren und in einem abschließenden Feedback auf den Punkt zu bringen (vgl. *Reflexion I* und *II* und *Feedback*, Tab. 3). Im Anschluss an die erste Auseinandersetzung mit der Vignette wurden die Teilnehmenden gebeten, auf einer Skala von 1 („trifft gar nicht zu“) bis 5 („trifft voll zu“) anzugeben, wie herausfordernd für sie die Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Mittel als durchaus herausfordernd eingeschätzt wurde ( $M = 3,8$ ;  $N = 8$ ). Im Anschluss an die zweite Bearbeitung wurden alle Teilnehmenden erneut um eine Einschätzung gebeten. Auf einer Skala von 1 („trifft gar nicht zu“) bis 5 („trifft voll zu“) konnten sie angeben, inwiefern ihnen die Bearbeitung der Aufgabenstellungen nach dem fachdidaktischen Input leichter fiel. Die Ergebnisse dieser Befragung zeigen, dass es den Teilnehmenden nach der gezielten Aktivierung des fachdidaktischen Wissens insgesamt leichter fiel, die gestellten Aufgaben zu bewältigen ( $M = 4,0$ ;  $N = 8$ ). Die Einschätzungen der Teilnehmenden stimmen somit mit den analysierten Tendenzen überein. Auch die Twiternachrichten der Teilnehmenden, die am Ende der Erprobung als Feedback erbeten wurden (vgl. Abb. 8 auf der folgenden Seite), lassen darauf schließen, dass die Aktivierung spezifischen fachdidaktischen Wissens als besonders hilfreich und strukturgebend empfunden wurde, um in einer Diagnosesituation die diagnoserelevanten Informationen

zu identifizieren (z.B. „*Unterstützung der Diagnostik mithilfe einer thematischen Strukturierung ist sehr hilfreich!*“). Darüber hinaus weisen die Einschätzungen darauf hin, dass das Bewusstsein über die Bedeutung der situationsbezogenen Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen durch die Auseinandersetzung mit der Text-Bild-Vignette verstärkt wurde („*Zahl- Operationsvorstellungen immer im Blick haben*“).



Abbildung 8: Feedback zur Frage „Was ist das Wichtigste, das Sie heute mitnehmen?“ (eigene Forschung)

## 5 Fazit

Insgesamt erwiesen sich die Konzeption der Bild-Text-Vignette und des Lernsettings in der Erprobung als geeignet, um die Teilnehmenden für die Reichhaltigkeit der Informationen, die in einer typischen, authentischen Diagnosesituation im arithmetischen Anfangsunterricht vorliegen, zu sensibilisieren und das fokussierte Wahrnehmen und Nutzen diagnoserelevanter Informationen schrittweise zu üben.

Der gewählte Gestaltungsansatz und die authentische, typische Situation in Grundbaustein 1 (Einführung in die Unterrichtssituation) regte alle Teilnehmenden dazu an, sich in die dargestellte Situation hineinzusetzen und sich intensiv mit den Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen. Die begleitenden Leitfragen waren zudem herausfordernd. So schätzten auch die Teilnehmenden in einer abschließenden Evaluation die eigene Aktivierung als hoch bis sehr hoch ein. Die Konzeption der Diagnosesituation (Grundbaustein 2) mit Informationen, die für die Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen relevant sind und Informationen, die diesbezüglich weniger relevant sind und von der fachdidaktischen Diagnose ablenken, führte bei den Teilnehmenden erwartungsgemäß zu sehr individuellen und voneinander unterschiedlichen Diagnosen, welche Rückschlüsse auf deren Wahrnehmung und Nutzung von Informationen ermöglichten und ertragreiche Reflexionsanlässe boten. Anhand des Vergleichs der eigenständig formulierten Diagnosen konnte dadurch die Reichhaltigkeit der Informationen in Diagnosesituationen thematisiert werden. Durch die Verknüpfung der situationsbezogenen Diagnose mit der Auswahl einer geeigneten Anschlussaufgabe im Grundbaustein 3 konnte die Bedeutsamkeit der fokussierten Wahrnehmung und Nutzung diagnoserelevanter Informationen für die adaptive Unterrichtsgestaltung im arithmetischen Anfangsunterricht herausgearbeitet werden.

Die Konzeption des Lernsettings mit der zweifachen Auseinandersetzung mit der Vignette – vor und nach dem fachdidaktischen Input – erwies sich als geeignet, um die Relevanz des fachdidaktischen Wissens für die Diagnose individueller Vorstellungen von Schüler\*innen zu thematisieren. Die Teilnehmenden konnten deutlich herausarbeiten, dass sie ihr fachdidaktisches Wissen aktiv mit der Situation verknüpfen müssen, um eine fokussierte Diagnose erstellen zu können. Die Auseinandersetzung mit der Vignette regte die Teilnehmenden somit zu einer Theorie-Praxis-Verknüpfung beim situationsbezogenen Diagnostizieren an.

Insgesamt wurde im Verlauf der Veranstaltung immer wieder die Bedeutung der situationsbezogenen Diagnose für eine adaptive Gestaltung des arithmetischen Anfangsunterrichts deutlich, aber auch die besonderen Herausforderungen wurden thematisiert, die diese an Lehrkräfte stellt (vgl. Kap. 2.2). Die Teilnehmenden konnten während der Veranstaltung ihre eigene diagnostische Kompetenz erproben und dabei das Wahrnehmen, Interpretieren und Nutzen von Informationen in Bezug zum Diagnoseziel reflektieren. Durch die zweifache Bearbeitung der Vignette wurde deutlich, dass das spezifische fachdidaktische Wissen über arithmetische Basiskompetenzen im Anfangsunterricht in einer Diagnosesituation aktiviert und angewendet werden muss, um mit der Reichhaltigkeit an Informationen professionell umgehen zu können und eine fokussierte fachdidaktische Diagnose zu treffen. Der komplexe Zusammenhang von Diagnose und adaptivem Lernangebot wurde schließlich anhand des letzten Vignettenbausteins (Grundbaustein 3) reflektiert und diskutiert.

Trotz des erlebten Kompetenzzuwachses der Teilnehmenden bleibt am Ende der Veranstaltung die Einsicht, dass die situationsbezogene Diagnose von arithmetischen Basiskompetenzen angesichts der großen Heterogenität im Anfangsunterricht eine komplexe und herausfordernde Aufgabe von Lehrkräften darstellt. Ein kontinuierliches, deliberatives Üben ist Voraussetzung für den Aufbau dieser Kompetenz. Wie sich in der in Kapitel 4 beschriebenen Erprobung gezeigt hat, stellt die Auseinandersetzung mit einer Praxisrepräsentation in Form der hier vorgestellten Text-Bild-Vignette eine geeignete Möglichkeit dar, angehende Lehrkräfte auf die Herausforderung des Diagnostizierens arithmetischer Basiskompetenzen am Schulanfang wirksam vorzubereiten. Dieses sollte bereits in der ersten Ausbildungsphase von Lehrkräften häufig ermöglicht werden. Auf diese Weise können Studierende sowohl neues berufsbezogenes Wissen erwerben als auch auf die Anforderungen der Praxis, die ab der zweiten Ausbildungsphase intensiv auf angehende Lehrkräfte zukommen, bestmöglich vorbereitet werden.

## Danksagung

Wir bedanken uns sehr herzlich bei der Seminarleiterin und den angehenden Lehrkräften des Seminars Albstadt für die Zusammenarbeit und bei Annette Kitzinger für die freundliche Nutzungsgenehmigung ihrer Metacom symbole.

## Förderhinweis

Die Text-Bild-Vignette entstand im Rahmen eines vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg geförderten Forschungs- und Nachwuchskollegs „Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften (DiaKom): Einflüsse, Struktur und Förderung“.

## Literatur und Internetquellen

- Artelt, C. & Gräsel, C. (2009). Gasteditorial: Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23 (3–4), 157–160. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.34.157>
- Aufschnaiter, C. v., Selter, C. & Michaelis, J. (2017). Nutzung von Vignetten zur Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenzen: Konzeptionelle Überlegungen und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung. In C. Selter, S. Hußmann, C. Hößle, C. Knipping, K. Lengnink & J. Michaelis (Hrsg.), *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen. Theorien, Konzepte und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung* (S. 85–105). Waxmann.
- Ball, D.L. (2011). Foreword. In M.G. Sherin, V.R. Jacobs & R.A. Philipp (Hrsg.), *Studies in Mathematical Thinking and Learning. Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes* (S. xx–xxiv). Routledge.
- Bartel, M.-E. & Roth, J. (2015). Diagnostische Kompetenz durch Videovignetten fördern. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015. Vorträge auf der 49. Tagung für Didaktik der Mathematik* (S. 1033–1036). WTM.
- Beck, E. (Hrsg.). (2008). *Adaptive Lehrkompetenz: Analyse und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens* (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Bd. 63). Waxmann.
- Bennett, R.E. (2011). Formative Assessment: A Critical Review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18 (1), 5–25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Benz, J. (2020). Lehren und Lernen mit Vignetten in allen Phasen der Lehrerbildung – eine Einführung. In M.E. Friesen, J. Benz, T. Billion-Kramer, C. Heuer, H. Lohse-Bossenz, M. Resch & J. Rutsch (Hrsg.), *Vignettenbasiertes Lernen in der Lehrerbildung: Fachdidaktische und pädagogische Perspektiven* (S. 12–27). Beltz.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R.J. (2015). Beyond Dichotomies. Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223 (1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Codreanu, E., Sommerhoff, D., Huber, S., Ufer, S. & Seidel, T. (2021). Exploring the Process of Preservice Teachers' Diagnostic Activities in a Video-Based Simulation. *Frontiers in Education*, 6, Artikel 626666. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.626666>
- Darling-Hammond, L. & Snyder, J. (2000). Authentic Assessment of Teaching in Context. *Teaching and Teacher Education*, 16 (5–6), 523–545. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00)00015-9)
- Doyle, W. (1977). Learning the Classroom Environment: An Ecological Analysis. *Journal of Teacher Education*, 28 (6), 51–55. <https://doi.org/10.1177/002248717702800616>
- Ericsson, K.A. (2002). Attaining Excellence through Deliberate Practice: Insights from the Study of Expert Performance. In M. Ferrari (Hrsg.), *The Pursuit of Excellence in Education* (S. 21–55). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1002/9780470690048.ch1>
- Friesen, M.E. (2017). *Teachers' Competence of Analysing the Use of Multiple Representations in Mathematics Classroom Situations and its Assessment in a Vignette-based Test* [Dissertation]. Pädagogische Hochschule Ludwigsburg.
- Friesen, M.E., Kuntze, S. & Vogel, M. (2018). Videos, Texte oder Comics? Die Rolle des Vignettenformats bei der Erhebung fachdidaktischer Analysekompetenz zum Umgang mit Darstellungen im Mathematikunterricht. In J. Rutsch, M. Rehm, M.

- Vogel & M. Seidenfuß (Hrsg.), *Effektive Kompetenzdiagnose in der Lehrerbildung: Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen* (S. 153–177). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-20121-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-20121-0_8)
- Gaidoschik, M., Moser Opitz, E., Nührenböcker, M., Rathgeb-Schnierer, E. & Götze, D. (Hrsg.). (2021). *Besondere Schwierigkeiten beim Mathematiklernen* (Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Sonderausgabe 111S). Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/issue/view/46>
- Gegenfurtner, A., Gruber, H., Holzberger, D., Keskin, Ö., Lehtinen, E., Seidel, T., Stürmer, K. & Säljö, R. (2022). Towards a Cognitive Theory of Visual Expertise: Methods of Inquiry. In C. Damşa, A. Rajala, G. Ritella & J. Brouwer (Hrsg.), *Rethorizing Learning and Research Methods in Learning Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003205838-10>
- Gräsel, C., Krolak-Schwerdt, S., Nölle, I. & Hörstermann, T. (2010). Diagnostische Kompetenz von Grundschullehrkräften bei der Erstellung der Übergangsempfehlung. Eine Analyse aus der Perspektive der sozialen Urteilsbildung. Projekt Diagnostische Kompetenz. In E. Klieme, D. Leutner & M. Kenk (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes* (Zeitschrift für Pädagogik, 56. Beiheft) (S. 286–295). Beltz.
- Grassmann, M., Klunter, M., Mirwald, E. & Veith, U. (1995). Arithmetische Kompetenzen von Schulanfängern – Schlußfolgerungen für die Gestaltung des Anfangsunterrichts. *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 23 (7), 302–303, 314–321.
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P.W. (2009). Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 111 (9), 2055–2100. <https://doi.org/10.1177/016146810911100905>
- Hasemann, K. & Gasteiger, H. (2014). *Anfangsunterricht Mathematik* (3. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-40774-1>
- Hengartner, E. & Röthlisberger, H. (1995). Rechenfähigkeit von Schulanfängern. In H. Brügelmann, H. Balhorn & I. Füssenich (Hrsg.), *Am Rande der Schrift: Zwischen Sprachenvielfalt und Analphabetismus* (Libelle Lesen und Schreiben, Bd. 6.) (S. 66–86). Libelle.
- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Förster, N., Glogger-Frey, I., Karst, K., Leutner, D., Behrmann, L., Böhmer, M., Ufer, S., Klug, J., Hetmanek, A., Ohle, A., Böhmer, I., Karing, C., Kaiser, J. & Südkamp, A. (2018). Teachers' Assessment Competence. Integrating Knowledge-, Process-, and Product-Oriented Approaches into a Competence-Oriented Conceptual Model. *Teaching and Teacher Education*, 76, 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.001>
- Hoth, J. (2016). *Situationsbezogene Diagnosekompetenz von Mathematiklehrkräften. Eine Vertiefungsstudie zur TEDS-Follow-Up-Studie*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13156-2>
- Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, (2007). Schülerleistungen verstehen. Diagnose im Alltag. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 49 (15), 1–9.
- Jacobs, V., Lamb, L., Philipp, R. & Schappelle, B. (2011). Deciding how to Respond on the Basis of Children's Understandings. In M. Sherin, V. Jacobs & R. Philipp (Hrsg.), *Mathematics Teacher Noticing: Seeing through Teachers' Eyes* (S. 97–116). Routledge.
- Junker, R., Zucker, V., Oellers, M., Rauterberg, T., Konjer, S., Meschede, N. & Holo-dynski, M. (Hrsg.). (2022). *Lehren und Forschen mit Videos in der Lehrkräftebildung*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995111>

- Kellman, P.J. & Massey, C.M. (2013). Perceptual Learning, Cognition, and Expertise. *Psychology of Learning and Motivation. The Psychology of Learning and Motivation*, 58, 117–165. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407237-4.00004-9>
- Kuntze, S. & Dreher, A. (2015). PCK and the Awareness of Affective Aspects Reflected in Teachers' Views About Learning Opportunities – A Conflict? In B. Pepin & B. Roesken (Hrsg.), *Advances in Mathematics Education. From Beliefs to Dynamic Affect Systems in Mathematics Education: Exploring a Mosaic of Relationships and Interactions* (S. 295–318). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4_15)
- Kuntze, S. & Friesen, M.E. (2020). Lernen mit „Representations of Practice“ – Vignetten-einsatz zwischen realistischen Praxisbezügen und inhaltlichen Zielen professionellen Lernens: Die doppelte Repräsentationsfunktion von Vignetten. In M.E. Friesen, J. Benz, T. Billion-Kramer, C. Heuer, H. Lohse-Bossenz, M. Resch & J. Rutsch (Hrsg.), *Vignettenbasiertes Lernen in der Lehrerbildung: Fachdidaktische und pädagogische Perspektiven* (S. 53–69). Beltz.
- Larrain, M. & Kaiser, G. (2022). Interpretation of Students' Errors as Part of the Diagnostic Competence of Pre-Service Primary School Teachers. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43 (1), 39–66. <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00198-7>
- Leuders, J. & Leuders, T. (2014). Assessing and Supporting Diagnostic Skills in Pre-Service Mathematics Teacher Education. In S. Oesterle, C. Nicol, P. Liljedahl & D. Allan (Hrsg.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*, Vol. 6, 152.
- Leuders, T. & Loibl, K. (2021). Beyond Subject Specificity – Student and Teacher Thinking as Sources of Specificity in Teacher Diagnostic Judgments. *RISTAL*, 4, 60–70. <https://doi.org/10.23770/rt1842>
- Levin, D.M., Hammer, D. & Coffey, J.E. (2009). Novice Teachers' Attention to Student Thinking. *Journal of Teacher Education*, 60 (2), 142–154. <https://doi.org/10.1177/0022487108330245>
- Loibl, K., Leuders, T. & Dörfler, T. (2020). A Framework for Explaining Teachers' Diagnostic Judgements by Cognitive Modeling (DiaCoM). *Teaching and Teacher Education*, 91, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103059>
- Lorenz, C. & Artelt, C. (2009). Fachspezifität und Stabilität diagnostischer Kompetenz von Grundschullehrkräften in den Fächern Deutsch und Mathematik. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23 (34), 211–222. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.34.211>
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2020). *Rechenschwierigkeiten vermeiden. Hintergrundwissen und Unterrichts Anregungen für die Schuleingangsphase*. [https://broschuerenservice.nrw.de/msb-duesseldorf/shop/Rechenschwierigkeiten\\_vermeiden](https://broschuerenservice.nrw.de/msb-duesseldorf/shop/Rechenschwierigkeiten_vermeiden)
- Molinari, V. & Rindlisbacher, F. (2022). Videobasierte Fallarbeit zu kompetenzorientiertem Bewegungs- und Sportunterricht. Konkretes Lehr-Lern-Format für die fachdidaktische Ausbildung angehender Sportlehrpersonen. *PFLB – PraxisFor-schungLehrer\*innenBildung*, 4 (1), 19–33. <https://doi.org/10.11576/PFLB-5094>
- Moreno, R. & Ortegano-Layne, L. (2008). Do Classroom Exemplars Promote the Application of Principles in Teacher Education? A Comparison of Videos, Animations, and Narratives. *Educational Technology Research and Development*, 56 (4), 449–465. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9027-0>
- Moser Opitz, E. (2002). *Zählen. Zahlbegriff. Rechnen. Theoretische Grundlagen und eine empirische Untersuchung zum mathematischen Erstunterricht in Sonderklassen* (2., durchgesehene Aufl.). Haupt.
- Philipp, K. & Gobeli-Egloff, I. (2022). Förderung diagnostischer Kompetenz im Rahmen der Ausbildung von Lehrkräften für die Primarschule – Eine Studie zum Erkennen

- von Stärken und Schwächen von Schülerinnen und Schülern am Beispiel von Größen. *JMD – Journal für Mathematik-Didaktik*, 43, 173–203. <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00202-0>
- Prediger S., Götze D., Holzäpfel L., Rösken-Winter B. & Selter C. (2022). Five Principles for High-Quality Mathematics Teaching: Combining Normative, Epistemological, Empirical, and Pragmatic Perspectives for Specifying the Content of Professional Development. *Frontiers in Education*, 7, 969212. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.969212>
- Prediger, S. & Selter, C. (2008). Diagnose als Grundlage für individuelle Förderung im Mathematikunterricht. *Schule NRW*, 60 (3), 113–116.
- Prediger, S., Tschierschky, K., Wessel, L. & Seipp, B. (2012). Professionalisierung für fach- und sprachintegrierte Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht: Entwicklung und Erprobung eines Konzepts für die universitäre Fachlehrausbildung. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht. Didaktik und Methodik im Bereich Deutsch als Fremdsprache*, 17 (1), 40–58.
- Rathgeb-Schnierer, E. & Rechtsteiner, C. (2018). *Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln: Grundlagen – Förderung – Beispiele. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57477-5>
- Rehm, M. & Bölsterli, K. (2014). Entwicklung von Unterrichtsvignetten. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 213–225). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_18)
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen. Wenn erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47 (2), 78–92.
- Rinkens, H.-D. (1996). *Arithmetische Fähigkeiten am Schulanfang*. <https://www.rinkens-hd.de/en/projekte/AritFaeh.pdf>
- Schiefele, C., Streit, C. & Sturm, T. (2019). *Pädagogische Diagnostik und Differenzierung in der Grundschule: Mathe und Deutsch inklusiv unterrichten*. Ernst Reinhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838552507>
- Schipper, W. (2002). „Schulanfänger verfügen über hohe mathematische Kompetenzen.“ Eine Auseinandersetzung mit einem Mythos. In A. Peter-Koop (Hrsg.), *Das besondere Kind im Mathematikunterricht der Grundschule: Peter Sorger zum 60. Geburtstag gewidmet* (2. Aufl.) (S. 119–140). Mildenerger.
- Schmidt, S. & Weiser, W. (1982). Zählen und Zahlverständnis von Schulanfängern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 3 (3–4), 227–263. <https://doi.org/10.1007/BF03338666>
- Scholten, N. & Orschulik, A. (2022). Praxisdokumente zur Verknüpfung von Theorie und Praxis auf Basis der Professionellen Unterrichtswahrnehmung. *HLZ – Herausforderung Lehrer\*innenbildung*, 5 (1). <https://doi.org/10.11576/HLZ-5233>
- Schrader, F.-W. (2013). Diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 31 (2), 154–165. <https://doi.org/10.36950/bzl.31.2013.9646>
- Schulz, A. (2014). *Fachdidaktisches Wissen von Grundschullehrkräften. Diagnose und Förderung bei besonderen Problemen beim Rechnenlernen* (Bielefelder Schriften zur Didaktik der Mathematik, Bd. 2). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-08693-0>
- Schulz, A. (2020). *Erfolgreich rechnen lernen. Prävention von Schwierigkeiten – Diagnose – Förderung*. Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM).
- Schwartz, D.L., Bransford, J.D. & Sears, D. (2005). Efficiency and Innovation in Transfer. In J. Mestre (Hrsg.), *Transfer of Learning from a Modern Multidisciplinary Perspective* (S. 1–51). Information Age Publishing.

- Selter, C. (1995). Zur Fiktivität der ‚Stunde Null‘ im arithmetischen Anfangsunterricht. *Mathematische Unterrichtspraxis*, 11–19. [http://math-www.upb.de/~hartmut/AndereTexte/Stunde\\_0.pdf](http://math-www.upb.de/~hartmut/AndereTexte/Stunde_0.pdf)
- Sherin, B. & Star, J.R. (2011). Reflections on the Study of Teacher Noticing. In M.G. Sherin, V.R. Jacobs & R.A. Philipp (Hrsg.), *Mathematics Teacher Noticing: Seeing through Teachers' Eyes* (Studies in Mathematical Thinking and Learning) (S. 66–78). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>
- Smith, M. & Friel, N. (2008). *Cases in Mathematics Teacher Education. Tools for Developing Knowledge Needed for Teaching. The AMTE Monograph Ser.* Information Age Publishing. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=4844383>
- Sommerhoff, D., Codreanu, E., Nickl, M., Ufer, S. & Seidel, T. (2022). Pre-Service Teachers' Learning of Diagnostic Skills in a Video-Based Simulation: Effects of Conceptual vs. Interconnecting Prompts on Judgment Accuracy and the Diagnostic Process. *Learning and Instruction*, 83, Artikel 101689. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101689>
- Sunder, C., Todorova, M. & Möller, K. (2016). Kann die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Sachunterrichtsstudierenden trainiert werden? Konzeption und Erprobung einer Intervention mit Videos aus dem naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0037-5>
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M. & Schneider, J. (2015). Videos oder Texte in der Lehrerbildung? Effekte unterschiedlicher Medien auf die kognitive Belastung und die motivational-emotionalen Prozesse beim Lernen mit Fällen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18 (4), 667–685. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0631-9>
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (1995). Leistungsmessung im aktiv-entdeckenden Mathematikunterricht. In H. Brügelmann, H. Balhorn & I. Füssenich (Hrsg.), *Am Rande der Schrift: Zwischen Sprachenvielfalt u. Analphabetismus* (Libelle Lesen und Schreiben, Bd. 6) (S. 87–107). Libelle.
- Wirth, S., Friesen, M.E., Philipp, K. & Streit, C. (2022, 18. – 23.07.). Pre-Service Teachers' Use of Information when Diagnosing first Graders' Number Sense. In C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez & N. Planas (Vorsitz), *Mathematics Education Research Supporting Practice: Empowering the Future*. 45. Konferenz der International Group for the Psychology of Mathematics Education, Alicante, Spanien.

## Beitragsinformationen

### Zitationshinweis:

Wirth, S., Friesen, M., Philipp, K. & Streit, C. (2023). Wie kann die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften mit Text-Bild-Vignetten gefördert werden? Konzeption und Erprobung einer Lerngelegenheit für angehende Mathematiklehrkräfte in der Primarstufe. *HLZ – Herausforderung Lehrer\*innenbildung*, 6 (1), 363–399. <https://doi.org/10.11576/hlz-6245>

Eingereicht: 27.01.2023 / Angenommen: 28.08.2023 / Online verfügbar: 22.09.2023

ISSN: 2625–0675



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

## English Information

**Title:** How to Foster Diagnostic Competence with Text-Image Vignettes? Designing a Learning Opportunity for Pre-service Mathematics Teachers in Primary School

**Abstract:** Every day, teachers are faced with the challenging task of providing their students with learning opportunities that match their learning requirements. An essential condition for successful adaptive instruction is the teacher's diagnostic competence, the development of which is, therefore, a central objective in teacher training. Diagnostic competence can be described as the ability to make accurate judgments in complex, real teaching situations based on specific professional knowledge, to inform subsequent teaching decisions. Diagnostic competence can be developed through deliberate practice, focusing on learning opportunities that authentically reflect diagnostic situations in the classroom and require the teacher's diagnostic competence. The text-picture vignette presented here provides such a learning opportunity for pre-service mathematics teachers by engaging them in a diagnostic classroom situation during early arithmetic instruction. In this way, a practical use of professional knowledge is stimulated without pre-service teachers having to encounter the entire complexity and immediacy of a real teaching situation.

In this article a concrete example is used to show how text-picture vignettes can be designed and used as learning opportunities in teacher training.

**Keywords:** diagnosis; acquisition of competence; vignettes; subject didactics; arithmetic; primary education

## Anhang

## Anhang 1: Leitfragen und Dokumentationsbogen für die Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen (eigene Darstellung, vgl. Kap. 2.2)

Facetten arithmetischer Kompetenz	Leitfragen Kann/Weiß/Versteht/Nutzt ein*e Schüler*in ...
Zählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zahlwortreihe flexibel aufsagen? Vorwärts, rückwärts, in Schritten, ab einer bestimmten Ausgangszahl?</li> <li>- Anzahlen zählend bestimmen (<i>Wie viele?</i>) bzw. herstellen (<i>Gib mir ...</i>)?</li> </ul>
Zahlaspekte beachten	<p>dass eine Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für eine Anzahl bzw. Menge stehen kann? (<i>Wie viele Äpfel, Tage, Sprünge ...?</i>) (kardinaler Aspekt)</li> <li>- eine feste Position in einer Reihe angeben kann (<i>Der wievielte?</i>) (ordinaler Aspekt)</li> <li>- eine Beziehung zwischen zwei anderen Zahlen beschreiben kann? (<i>Wie viel mehr bzw. weniger?</i>) (relationaler Aspekt)</li> </ul>
Anzahlen strukturieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kleine unstrukturierte Anzahlen bis 4 (5) nicht zählend erfassen? (simultan)</li> <li>- größere, strukturierte Anzahlen nicht zählend erfassen? (quasi-simultan)</li> <li>- eine Menge an Objekten so anordnen, dass diese auf einen Blick erfasst werden kann?</li> </ul>
Zahlbeziehungen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dass Zahlen in andere Zahlen zerlegbar sind bzw. aus anderen Zahlen zusammengesetzt sind? (<math>6=5+1=4+2=3+3</math>) (Teile-Ganzes-Verständnis)</li> </ul>
Stellenwerte verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dass sich fortgesetzt immer zehn Elemente einer kleineren Einheit zu der nächstgrößeren bündeln bzw. eine größere Einheit sich in zehn Elemente der nächstkleineren Einheit entbündeln lässt? (<i>14 Einer sind 1 Zehner und 4 Einer, 2 Zehner sind 20 Einer</i>) (Bündelungsprinzip)</li> <li>- dass die Position bzw. Stelle einer Ziffer die Mächtigkeit des dazugehörigen Bündels angibt? (<i>14: die Ziffer 1 steht für 1 Zehner, die Ziffer 4 steht für 4 Einer</i>) (Positionsprinzip)</li> </ul>
über Grundvorstellungen verfügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dass Addieren, das Zusammenfassen, Hinzufügen oder Vergleichen von Mengen bedeutet?</li> <li>- dass Subtrahieren das Abziehen, Ergänzen oder Vergleichen von Mengen bedeutet?</li> </ul>
Darstellungen erkennen und zwischen Darstellungen wechseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operationen als Handlung, Bild, Geschichte, mit sprachlichen und schriftlichen Symbolen darstellen?</li> <li>- Operationen in Handlungen, Bildern, Geschichten, sprachlichen und schriftlichen Symbole erkennen?</li> <li>- als Handlung, Bild, Geschichte, mit sprachlichen und schriftlichen Symbolen dargestellte Operationen verknüpfen?</li> </ul>
Aufgaben- und Operationsbeziehungen (er-)kennen und nutzen	<p>Rechenstrategien wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Verdoppeln (<i>das Doppelte von 5 ist 10, also ist <math>6+5</math> um 1 größer als 10</i>)</li> <li>- das Halbieren (<i>die Hälfte von 6 ist 3, also ist <math>6-4</math> um 1 kleiner als 3</i>)</li> <li>- Nachbaraufgaben (<i><math>6+3</math> ist um 1 größer als <math>5+3</math></i>)</li> <li>- Analogien (<i><math>5+4=9</math>, also ist <math>15+4=19</math></i>)</li> <li>- Tauschaufgabe (<i><math>3+14=14+3</math></i>)</li> <li>- Hilfsaufgabe (<i><math>8+7=8+2+5</math></i>)</li> <li>- Umkehraufgaben (<i><math>8+ \quad =13 \rightarrow 13-8= \quad</math></i>)</li> </ul>

Dokumentationsbogen: (An-)Zahlvorstellungen			
Facetten arithmetischer Kompetenz		Was macht das Kind? Was sagt es?	Welche Vorstellungen liegen (möglicherweise) zugrunde?
Zählen	verbal/ Zahlwortreihe  Objekte/ Zählprinzipien		
Zahlaspekte beachten	ordinal kardinal relational		
(An-)Zahlen strukturieren	(quasi-)simultan erfassen  strukturiert darstellen		
Beziehungen herstellen	Teil-Ganzes-Konzept		
Stellenwerte verstehen	Positionsprinzip  Bündelungsprinzip		

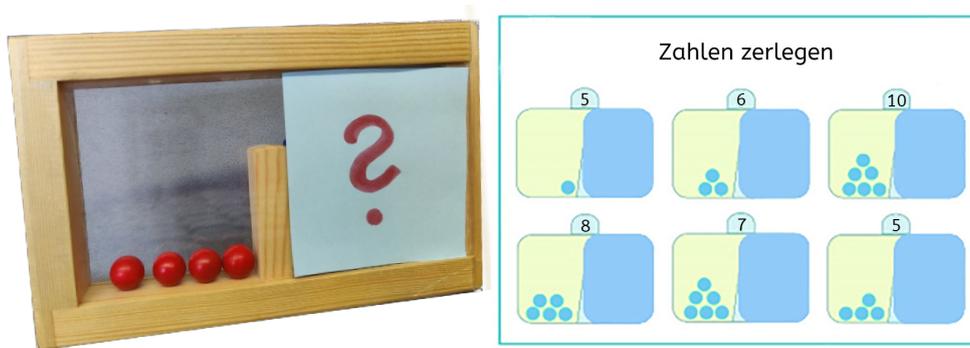
Dokumentationsbogen: Operationsvorstellungen			
Facetten arithmetischer Kompetenz		Was macht das Kind? Was sagt es?	Welche Vorstellungen liegen (möglicherweise) zugrunde?
über Grundvorstellungen verfügen	Addition: Zusammenfassen Hinzufügen Vergleichen  Subtraktion: Abziehen Ergänzen Vergleichen		
Darstellungen (er)kennen und zwischen Darstellungen wechseln	Bild Handlung Geschichten sprachl. Symbole schriftl. Symbole		
Beziehungen (er)kennen und nutzen	zwischen Aufgaben: Verdoppeln Halbieren Nachbaraufgabe Analogien Tauschaufgabe Hilfsaufgabe  zwischen Operationen: Umkehraufgaben		

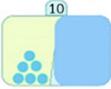
## Anhang 2: Text-Bild-Vignette

*Unterrichtssituation*

Stellen Sie sich vor, Sie unterrichten gerade Mathematik in einem ersten Schuljahr. Als Thema der Stunde haben Sie Zahlzerlegungen bis 10 gewählt. Als Material verwenden Sie Schüttelboxen und eine Schüttelboxkartei.

Ihr Auftrag an die Kinder lautet: „Wie viele Perlen sind versteckt? Zeichne.“

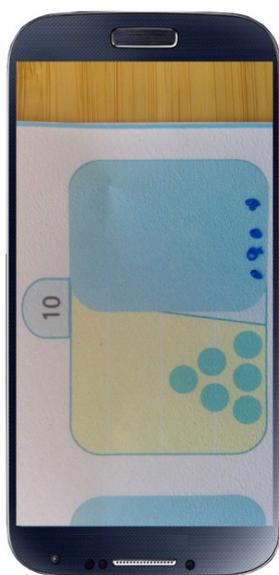


In der Arbeitsphase haben Sie Zeit, Klara beim Lösen der Aufgabe  zu beobachten und auch ein kleines Gespräch mit ihr zu führen (Diagnosesituation).

Sie möchten Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen einschätzen, um eine neue Aufgabe für sie auszuwählen, die ihr hilft, ihre Vorstellungen weiter aufzubauen.

Was können Sie aufgrund der vorliegenden Informationen über Klaras Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen sagen?

Lösung von Klara (Alter: 6 Jahre, 2 Monate)



Beobachtungsnotizen zu Klara

<p>- spielt mit der Schüttelbox, nutzt sie nicht für die Aufgaben</p>	<p>- zeichnet sofort alle fehlenden dazu</p>
<p>- malt zuerst die sechs Punkte ab, wischt alle wieder weg</p>	<p>- malt die Punkte eher unordentlich in einer Reihe nebeneinander</p>
<p>- zählt leise die sechs Punkte</p>	<p>- wird in der Arbeitszeit nicht mit der Karteikarte fertig</p>

Gespräch zwischen Klara und der Lehrerin

Oh, du bist ja gar nicht fertig geworden. War es zu schwierig?

*(zuckt mit den Schultern, schüttelt den Kopf)*

Kannst du mir erklären, woher du weißt, dass hier vier Perlen versteckt sind?

*(zeigt auf die Karteikarte)*

Und weiter?

Und deswegen müssen es vier sein.

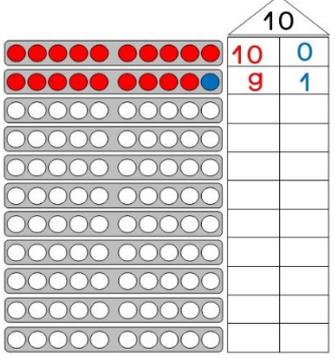
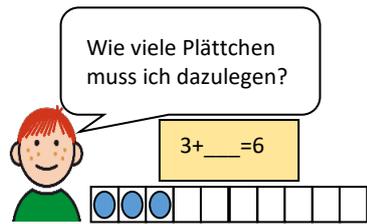
*(nickt aufmunternd)*

Und deswegen ist es jetzt so, dass nicht sechs versteckt sein können, dann wären es ja zwölf.

Weil wenn man zehn hat und da sechs sind ... und fünf plus fünf ergibt ja zehn...

*Anchlussaufgabe*

Sie möchten, dass Klara ihre Vorstellungen über Zahlen, Anzahlen und Operationen weiter ausbauen kann. Welche Aufgaben halten Sie für geeignet? Welche Aufgabe würden Sie Klara als nächstes anbieten?

<p>1</p>	<p>Klara soll mit Wendepfättchen alle Zerlegungen der Zahl 10 finden: Lege Pfättchen und male aus. Trage die Zahlen ins Haus ein.</p> 	<p><input type="checkbox"/> (eher) geeignet    <input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung:</p>
<p>2</p>	<p>Klara soll Ergänzungsaufgaben im Zahlenraum bis 10 lösen: Ergänze und kontrolliere. Eine Zahl bleibt übrig.</p>  <p> <math>3 + \underline{\quad} = 6</math>      <math>4 + \underline{\quad} = 8</math>  <math>1 + \underline{\quad} = 5</math>      <math>0 + \underline{\quad} = 6</math>  <math>2 + \underline{\quad} = 7</math>      <math>6 + \underline{\quad} = 10</math> </p> <p style="text-align: center;">3 4 4 4 5 6 6</p>	<p><input type="checkbox"/> (eher) geeignet</p> <p><input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung:</p>
<p>3</p>	<p>Klara soll mit einem anderen Kind verschiedene Zahlzerlegungen mit Schüttelboxen entdecken.</p> 	<p><input type="checkbox"/> (eher) geeignet</p> <p><input type="checkbox"/> (eher) ungeeignet</p> <p>Begründung:</p>
<p>4</p>	<p>Falls Ihnen kein Vorschlag passend erscheint, welche Aufgabe würden Sie Klara gerne anbieten?</p> <p>Ich würde ...</p> <p style="text-align: right;">METACOM Symbole © Annette Kitzinger</p>	