

# **Adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht: generische und fachdidaktische Perspektiven**

**Hrsg. von Svenja Lemmrich,  
Timo Ehmke & Kurt Reusser**

**Themenheft der Zeitschrift  
PraxisForschungLehrer\*innenBildung**

**Jahrgang 6 | Heft 2 | 2024,**

PFLB  
PraxisForschungLehrer\*innenBildung  
Jahrgang 6 | Heft 2 | 2024

Herausgeber\*innen  
Martin Heinrich, Gabriele Klewin, Lilian Streblow

Geschäftsführerin  
Sylvia Schütze



© Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 International (CC BY-SA 4.0).  
URL: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

Die Online-Version dieser Publikation ist auf der BieJournals-Seite der Universität Bielefeld dauerhaft frei verfügbar (open access).

© 2024. Das Copyright der Texte liegt bei den jeweiligen Verfasser\*innen.

ISSN 2629-5628

## Inhalt

### Editorial

*Svenja Lemmrich, Timo Ehmke & Kurt Reusser*

Adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht: Eine Einführung ..... 1

### Beiträge

*Svenja Lemmrich, Timo Ehmke & Kurt Reusser*

Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität.  
Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung ..... 6

*Esther-Marie Verbücheln & Michael Ahlers*

Kompetenzorientierte Seminarbausteine für adaptives Klassenmusizieren.  
Eine Analyse aus der Perspektive des Handlungsmodells  
adaptiver Lernunterstützung ..... 24

*Sybille Hüfner & Simone Abels*

Adaptive Planung kontextorientierten Naturwissenschaftsunterrichts ..... 43

*Tanja Fohr*

Adaptive Lernunterstützung im Fach Kunst. Beispiele zum Scaffolding  
aus der Sekundarstufe I, Klasse 5 ..... 63

*Sarina Scharnberg, Laura Schilling & Dominik Leiss*

“You’re Not Allowed to Give Us the Solution, but Can You Guide Us towards It?”  
Insights into Adaptive Teaching Interventions through a Study  
of Mathematics Teachers ..... 101

*Larissa Altenburger, Alina Hase, Michael Besser & Poldi Kuhl*

Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung am Beispiel  
einer digitalen Lernplattform für das Unterrichtsfach Mathematik ..... 128

*Svenja Lemmrich & Timo Ehmke*

Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz  
im Bereich der adaptiven Lernunterstützung.  
Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden ..... 148



## Adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht: Eine Einführung

Svenja Lemmrich<sup>1,\*</sup>, Timo Ehmke<sup>1</sup> & Kurt Reusser<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Leuphana Universität Lüneburg*

<sup>2</sup> *Universität Zürich*

*Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg  
svenja.lemmrich@leuphana.de*

**Zusammenfassung:** Mit Heterogenität in Schule und Unterricht pädagogisch angemessen umzugehen und allen Schüler\*innen in heterogenen Lerngruppen zu ermöglichen, zentrale Bildungsziele zu erreichen, sind die größten Herausforderungen für die Schule. Unterrichtsforschung und Schulentwicklung nehmen deshalb verstärkt individualisierte bzw. personalisierte Lehr-Lern-Prozesse in den Blick. Erweiterte Anforderungen, die sich daraus für die Lehrpersonenaus- und -weiterbildung ergeben, betreffen die Frage, wie Lehrpersonen bestmöglich auf einen angemessenen Umgang mit Heterogenität vorbereitet werden können. Das vorliegende Themenheft beinhaltet Beiträge, die sich auf unterschiedliche Weise und aus unterschiedlichen fachlichen Blickwinkeln der Frage nähern, was unter einer fachpädagogisch und kommunikativ gehaltvollen adaptiven Lernunterstützung zu verstehen ist und was es dafür auf der Planungsebene braucht, damit eine solche Unterstützung im Unterricht umgesetzt werden kann. Das Themenheft wird von einem Beitrag eröffnet, in dem das Konzept einer adaptiven Lernunterstützung vorgestellt wird. Es folgen Beiträge aus den Unterrichtsfächern Musik, Naturwissenschaft, Kunst und Mathematik. Abschließend folgen ein Beitrag zu digital gestütztem Feedback und ein Beitrag zu einem videobasierten Test zur Kompetenz angehender Lehrkräfte, adaptive Lernunterstützung wahrnehmen zu können, an.

**Schlagwörter:** adaptiver Unterricht; Unterrichtsplanung; Fachunterricht; Lehrkräftebildung; Individualisierung



## Entstehung und Konzept des Themenheftes

Die Frage, wie mit Heterogenität in Schule und Unterricht pädagogisch angemessen umzugehen ist, wird aktuell breit und vielfältig beforscht. Gleichzeitig stellt sich die Frage, wie alle Schüler\*innen in heterogenen Lerngruppen zentrale Bildungsziele erreichen können (Schiepe-Tiska et al., 2016). Die beiden Ansprüche stehen in einem spannungsvollen Verhältnis und gehören zu den derzeit größten Herausforderungen für die Schule. Entsprechend beschäftigen sich die Unterrichtsforschung und die Schulentwicklung verstärkt mit individualisierten bzw. personalisierten Lehr-Lern-Prozessen (Lazarides & Schiepe-Tiska, 2022; Lipowsky & Lotz, 2015; Stebler et al., 2021). Damit ergeben sich auch neue Anforderungen für die Lehrpersonenaus- und -weiterbildung. Wie können Lehrpersonen bestmöglich auf einen angemessenen Umgang mit Heterogenität vorbereitet werden (Lazarides & Schiepe-Tiska, 2022; Schiepe-Tiska et al., 2016)?

Im Rahmen des Projekts *ZZL-Netzwerk*<sup>1</sup> der BMBF-Qualitätsinitiative Lehrkräftebildung<sup>2</sup>, welches dem Zukunftszentrum Lehrkräftebildung an der Leuphana Universität in Lüneburg zugeordnet ist, wird in disziplin- und institutionsübergreifender Arbeit und in multiprofessionellen Teams eine systematisierte Theorie-Praxis-Verknüpfung in der Ausbildung gefördert und beforscht (Ehmke et al., 2021). In mehreren Handlungsfeldern und Unterrichtsfächern des Projektes werden unterschiedliche Heterogenitätsdimensionen in den Blick genommen (bspw. inklusive Bildung, sprachliche oder leistungsbezogene Heterogenität, Barrierefreiheit). Dabei kommt der Entwicklung von binnendifferenzierenden und individualisierenden Lernbausteinen für die Lehrpersonenbildung eine zentrale Rolle zu. In der gemeinsamen Projektarbeit hat sich dabei der übergreifende Fokus auf das Konzept der adaptiven Lernunterstützung als ertragreich erwiesen. Während der Projektlaufzeit wurde in Projekttreffen, an denen wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen, Professor\*innen, und Vertreter\*innen von Schulen und Studienseminaren teilnahmen, kontinuierlich an einem gemeinsamen Verständnis zum Konzept der adaptiven Lernunterstützung gearbeitet. Dabei spielte die fachliche und fachdidaktische Konkretisierung eine wegleitende Rolle: Was bedeutet adaptive Lernunterstützung bspw. im Mathematik- oder Musikunterricht? Welche Aspekte einer adaptiven Lernunterstützung sind generisch und welche fachspezifisch? Wie sieht eine fachpädagogisch und kommunikativ gehaltvolle adaptive Lernunterstützung konkret aus, was braucht es dafür in der Unterrichtsplanung und im situativen Handeln im laufenden Unterricht? Und wie beeinflussen sich Entscheidungen auf beiden Ebenen wechselseitig? Ziel der Arbeit war es, ein gemeinsames Verständnis darüber zu entwickeln, welche (generischen) Merkmale eine adaptive Lernunterstützung auszeichnen und wie sich diese fachspezifisch (konzept-/gegenstandspräzise) ausdifferenzieren und hinsichtlich definierter Anforderungen kommunikativ (interaktiv-dialogisch) in konkreten Unterrichtssituationen realisieren lassen. Vor diesem Hintergrund ist das vorliegende Themenheft entstanden.

## Zu den Beiträgen des Themenheftes

Das Themenheft umfasst theoretische und empirische Beiträge sowie Seminar konzeptionen und Lernbausteine, die die Bedeutung adaptiver Lernunterstützung oder einzelner Facetten dieser aus der Perspektive der Unterrichts- und Professionalisierungsforschung im jeweiligen Fachkontext darstellen.

---

<sup>1</sup> *ZZL-Netzwerk: Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehrkräftebildung*, zweite Förderphase des Projektes an der Leuphana Universität Lüneburg (2019–2023), nimmt sich institutionenübergreifend und multiprofessionell der Professionalisierung von Lehrkräften in verschiedenen Handlungsfeldern und Fächern an.

<sup>2</sup> Das Projekt *ZZL-Netzwerk* wurde im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsinitiative Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen. Das Förderkennzeichen lautet: FKZ 01JA1903.

Das Themenheft beginnt mit dem Beitrag „Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung“ (Lemmrich, Ehmke & Reusser, S. 6–23 in diesem Heft). Darin wird ein Handlungsmodell vorgestellt, welches adaptive Lernunterstützung auf zwei Ebenen betrachtet: auf der Ebene der Unterrichtsplanung (Makroebene) und auf der Ebene des adaptiven Unterstützungshandelns im laufenden Unterricht (Mikroebene). Im Beitrag wird sowohl herausgearbeitet, welche Unterrichtsplanungsaspekte berücksichtigt werden müssen, als auch welche Aspekte in der konkreten Handlung im Unterricht zentral für adaptive Lernunterstützung sind. Der Eingangstext liefert den theoretischen Rahmen für die nachfolgenden (empirischen) Beiträge, in denen unterschiedliche Facetten adaptiver Lernunterstützung fachspezifisch betrachtet werden.

Der Beitrag „Kompetenzorientierte Seminarbausteine für adaptives Klassenmusizieren. Eine Analyse aus der Perspektive des Handlungsmodells adaptiver Lernunterstützung“ (Verbücheln & Ahlers, S. 24–43 in diesem Heft) stellt Seminarbausteine für die Lehrpersonenbildung im Fach Musik vor. Diese werden an das Handlungsmodell für adaptive Lernunterstützung (vgl. Lemmrich et al., in diesem Heft) angebunden und aus dessen Perspektive im Hinblick auf eine musikdidaktische Passung und Potenziale analysiert. In den Seminarbausteinen werden dabei vor allem Kompetenzen in den Blick genommen, das Klassenmusizieren zu planen und adaptiv zu unterrichten. Ziel der Bausteine, in denen auch Videovignetten eingesetzt werden, ist, dass Lehramtsstudierende ihr fachdidaktisches Wissen und ihre professionelle Wahrnehmung weiterentwickeln.

Es folgt der Beitrag „Adaptive Unterrichtsplanung kontextorientierten Naturwissenschaftsunterrichts“ (Hüfner & Abels, S. 44–63 in diesem Heft), welcher die Makroebene adaptiver Lernunterstützung fokussiert. Die Autorinnen widmen sich dem kontextorientierten Unterricht als einem etablierten Ansatz in der Naturwissenschaftsdidaktik, um dem Problem zu begegnen, dass Schüler\*innen an naturwissenschaftlichen Fächern häufig wenig Interesse zeigen. Kontexte können als Ausgangspunkte für eine adaptive Unterrichtsplanung dienen. Um angehende Lehrpersonen beim Aufbau entsprechender Planungskompetenzen zu unterstützen, wurde eine Vorlage für Unterrichtsentwürfe zur Planung eines kontextorientierten, inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts entwickelt. Ein besonderes Merkmal ist dabei, dass mögliche Barrieren berücksichtigt werden, die ein Kontext beinhalten könnte. So wird ermöglicht, die Unterrichtsplanung adaptiv an diesen auszurichten. Entsprechend kann die Lehrperson im Naturwissenschaftsunterricht Zugänge zum Lerngegenstand vorbereiten, adaptiv reagieren und den Lernprozess begleitend unterstützen. Die Erprobung dieser Vorlage wird in diesem Beitrag vorgestellt.

Der Beitrag „Adaptive Lernunterstützung im Fach Kunst. Beispiele zum Scaffolding aus der Sekundarstufe I, Klasse 5“ (Fohr, S. 64–101 in diesem Heft) skizziert fachliche und sprachliche Unterstützungsangebote im Fach Kunst beim Erwerb von Kompetenzen im Bereich der Bildproduktion im Sinne des Scaffolding-Ansatzes. Es wird eine Analyse der fachlichen Diskurspraktiken und der damit verbundenen sprachlichen Herausforderungen in Relation zu den Anforderungen vorgestellt, die sich im Kunstunterricht beim Aufbau von Bildkompetenzen ergeben. Der Analyse liegen Daten einer Studie im Kunstunterricht der Klasse 5 zur Bildproduktion, genauer der Comicgestaltung, zugrunde. Es wird aufgezeigt, wo die adaptive Unterrichtsplanung im Sinne des Scaffolding diesbezüglich ansetzen kann.

Der Beitrag „You’re Not Allowed to Give Us the Solution, but Can You Guide Us towards It? Insights into Adaptive Teaching Interventions through the Example of Mathematics Teachers“ (Scharnberg, Schilling & Leiss, S. 102–127 in diesem Heft) widmet sich adaptiven Lehrpersoneninterventionen und stellt ein theoriebasiertes Modell mit fünf zentralen Kriterien adaptiver Lehrer\*inneninterventionen im Detail vor. Darauf aufbauend werden empirische Ergebnisse zur modellbasierten Analyse von adaptiven Unterrichtsinterventionen vorgestellt. Es werden Interventionen von vier sogenannten *Good-Practice-Mathematiklehrer\*innen* der Sekundarstufe mit zwei unterschiedlichen

methodischen Ansätzen auf Basis der Adaptivitätskriterien analysiert. Auf der Grundlage des normativen Modells werden Faktoren identifiziert, die für die Lehrperson im Hinblick auf die Adaptivität ihrer Interventionen eine Herausforderung darstellen.

Der Beitrag „Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung am Beispiel einer digitalen Lernplattform für das Unterrichtsfach Mathematik“ (Altenburger, Hase, Besser & Kuhl, S. 128–147 in diesem Heft) untersucht digital gestütztes Feedback von Lernplattformen exemplarisch am Beispiel der Lernplattform *bettermarks* für das Fach Mathematik. Die Autor\*innen widmen sich damit dem Desiderat der bisher wenig empirisch untersuchten Lernplattformen, die das Potenzial haben, adaptive Lehr-Lern-Prozesse in Schule und Unterricht durch digital gestütztes Feedback zu unterstützen. Sie zeigen in ihrem Beitrag diese Potenziale, aber auch die Grenzen auf und diskutieren diese im Hinblick auf Schlussfolgerungen für die Schul- und Unterrichtsentwicklung.

Der letzte Beitrag dieses Heftes „Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz im Bereich der adaptiven Lernunterstützung. Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden“ (Lemmrich & Ehmke, S. 148–161 in diesem Heft) fokussiert die Kompetenz angehender Lehrpersonen, adaptive Lernunterstützung im laufenden Unterricht leisten zu können. Lehrpersonen müssen in der Lage sein, im Dialog mit den Lernenden zu erkennen, was diese (noch nicht) können, und passgenau und proaktiv ihr Unterstützungsverhalten auf individuelle Lernende ausrichten. Darauf müssen Lehrpersonen vorbereitet werden und entsprechende professionelle Handlungskompetenz erwerben. Der Beitrag präsentiert erste Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden im dritten Mastersemester, die zeigen, inwieweit angehende Lehrpersonen Maßnahmen der adaptiven Lernunterstützung wahrnehmen und wie sie die Qualität der Unterstützung und der Interaktion zwischen Lehrperson und Schüler\*innen einschätzen.

## Literatur und Internetquellen

- Altenburger, L., Hase, A., Besser, M. & Kuhl, P. (2024). Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung am Beispiel einer digitalen Lernplattform für das Unterrichtsfach Mathematik. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 128–147. <https://doi.org/10.11576/pflb-6863>
- Ehmke, T., Reusser, K. & Fischer-Schöneborn, S. (2021). Theorie-Praxis-Verzahnung als konstituierendes Element des ZZL-Netzwerks. In T. Ehmke, S. Fischer-Schöneborn, K. Reusser, D. Leiss, T. Schmidt & S. Weinhold (Hrsg.), *Innovationen in Theorie-Praxis-Netzwerken – Beiträge zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung* (S. 12–35). Beltz Verlagsgruppe.
- Fohr, T. (2023). Adaptive Lernunterstützung im Fach Kunst. Beispiele zum Scaffolding aus der Sekundarstufe I, Klasse 5. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 63–100. <https://doi.org/10.11576/pflb-6794>
- Hüfner, S. & Abels, S. (2023). Adaptive Planung kontextorientierten Naturwissenschaftsunterrichts. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 43–62. <https://doi.org/10.11576/pflb-6790>
- Lazarides, R. & Schiepe-Tiska, A. (2022). Heterogenität motivationaler Merkmale im Unterrichtskontext. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 25 (2), 249–267. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01082-3>
- Lemmrich, S. & Ehmke, T. (2024). Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz im Bereich der adaptiven Lernunterstützung. Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 148–161. <https://doi.org/10.11576/pflb-6902>
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

- Lipowsky, F. & Lotz, M. (2015). Ist Individualisierung der Königsweg zum erfolgreichen Lernen? Eine Auseinandersetzung mit Theorien, Konzepten und empirischen Befunden. In Mehlhorn, G., Schöppe, K. & Schulz, F. (Hrsg.), *Begabungen entwickeln & Kreativität fördern* (S. 155–219). kopaed.
- Scharnberg, S., Schilling, L. & Leiss, D. (2024). “You’re Not Allowed to Give Us the Solution, but Can You Guide Us towards It?” Insights into Adaptive Teaching Interventions through a Study of Mathematics Teachers. *PFLB – PraxisForschung-Lehrer\*innenBildung*, 6 (2), 101–127. <https://doi.org/10.11576/pflb-7069>
- Schiepe-Tiska, A., Heine, J.-H., Lüdtke, O., Seidel, T. & Prenzel, M. (2016). Mehrdimensionale Bildungsziele im Mathematikunterricht und ihr Zusammenhang mit den Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 44 (3), 211–225.
- Stebler, R., Galle, M., Pauli, C. & Reusser, K. (2021). „Ohne Zusammenarbeit würde das gar nicht gehen“ – Kokonstruktive Lehrpersonen-Kooperation bei der Unterrichtsentwicklung zu personalisiertem Lernen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 11 (2), 343–361. <https://doi.org/10.1007/s35834-021-00315-5>
- Verbücheln, E.-M. & Ahlers, M. (2024). Kompetenzorientierte Seminarbausteine für adaptives Klassenmusizieren. Eine Analyse aus der Perspektive des Handlungsmodells adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 24–42. <https://doi.org/10.11576/pflb-7038>

## Beitragsinformationen

### Zitationshinweis:

Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht: Eine Einführung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 1–5. <https://doi.org/10.11576/pflb-7036>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität

Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung

Svenja Lemmrich<sup>1,\*</sup>, Timo Ehmke<sup>1</sup> & Kurt Reusser<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Leuphana Universität Lüneburg

<sup>2</sup> Universität Zürich

\* Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg  
svenja.lemmrich@leuphana.de

**Zusammenfassung:** Adaptive Lernunterstützung ist eines von vielen Konzepten eines Unterrichts, der das Ziel verfolgt, Schüler\*innen heterogener Lerngruppen bestmöglich auf der Grundlage ihrer Voraussetzungen im Hinblick auf festgelegte Ziele individuell zu unterstützen (Brägger et al., 2021; Ehmke et al., 2021). Adaptive Unterstützung fokussiert dabei die Anpassung des Unterrichtsangebots an die Bedürfnisse der Schüler\*innen (Corno, 2008; Hardy et al., 2019), so dass möglichst alle das Lernangebot nutzen und ihr Potenzial ausschöpfen können. Während in der Fachliteratur Qualitätsmerkmale adaptiver Lernunterstützung bisher meist aus einer allgemeinen (generischen) pädagogisch-psychologischen Perspektive beschrieben wurden, gibt es immer noch deutlich weniger Beiträge, in denen die fachliche Präzision und die interaktionale Qualität einer gelingenden adaptiven Lernunterstützung anhand von konkreten Lehr-Lerndialogen (Reusser & Pauli, 2021) aus einer Fachunterrichtsperspektive beleuchtet werden. Vor diesem Hintergrund skizziert der vorliegende Beitrag ein theoretisches Handlungsmodell der adaptiven Lernunterstützung, welches das adaptive Handeln von Lehrpersonen auf zwei Ebenen thematisiert: der Makroebene (Unterrichtplanung) und der Mikroebene (situa-tives Handeln) des konkreten Unterrichts. Der Beitrag zeigt auf, dass von einer fachpädagogisch hochwertigen adaptiven Lernunterstützung dann gesprochen werden kann, wenn es der Lehrperson gelingt, gegenstandsspezifische *und* generisch-pädagogische Unterstützungsanforderungen auf beiden Ebenen in Einklang zu bringen.

**Schlagwörter:** adaptive Lernunterstützung; Intervention; Lehrperson-Schüler\*in-Interaktion; Professionalisierung; Differenzierung



## 1 Einleitung

Guter Unterricht zeichnet sich dadurch aus, dass alle Schüler\*innen ihr Lernpotenzial ausschöpfen können (Pfister, 2016). Insbesondere im Zuge wachsender inklusiver Beschulung begegnen Lehrpersonen einer mehrdimensionalen Vielfalt heterogener Lernvoraussetzungen, die hohe Anforderungen stellen und entsprechende Kompetenzen erfordern (Gottfried et al., 2021). Schüler\*innen bringen unterschiedlichste Voraussetzungen mit in den Unterricht, die den Erwerb von schulischen Kompetenzen beeinflussen (Helmke, 2017). Werden diese Voraussetzungen nicht ausreichend berücksichtigt, führt dies dazu, dass das Lernpotenzial der einzelnen Schüler\*innen nicht ausgeschöpft wird und sich soziale Disparitäten beim Kompetenzerwerb weiter verstärken (Helmke, 2017). Lehrpersonen können die individuellen Lernprozesse der Schüler\*innen gezielt unterstützen, wenn sie ihr Lernangebot und ihr Lehrhandeln an die Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen anpassen (Helmke, 2017). Der Begriff „Adaptivität“ bezeichnet dabei „die optimale Passung der Lehrerhandlungen an die aktuellen individuellen, sozialen und kognitiven Voraussetzungen der Lernenden“ (Leiss, 2010, S. 203), so dass die Lernenden idealerweise in ihrer Zone der proximalen Entwicklung (Vygotsky, 1978) ohne Über- und Unterforderung lernen können.

Zu einer adaptiven Unterrichtsgestaltung gehört einerseits eine an die Voraussetzungen und Bildungsziele angepasste Unterrichtsplanung (Adaptivität auf der Makroebene), die sich auf die Wahl der Inhalte, Aufgaben und Methoden bezieht (Hardy et al., 2019; Meier-Wyder et al., 2022). Andererseits sollen auch die Lehr-Lern-Interaktionen während des Unterrichts adaptiv sein (Adaptivität auf der Mikroebene) und den Bedürfnissen heterogener Lerngruppen gerecht werden (Meier-Wyder et al., 2022). Der Anspruch ist, dass es der Lehrperson im Lehr-Lern-Dialog gelingt, individuellen Lernenden die richtige Art und den optimalen Umfang an Unterstützung zum richtigen Zeitpunkt (just-in-time) zukommen zu lassen (Hammond & Gibbons, 2005; Vygotsky, 1978). Obwohl beide Ebenen im Fachdiskurs Berücksichtigung finden, werden sie eher selten zusammen thematisiert und wird deren Zusammenspiel im Adaptivitäts-Diskurs nur eine begrenzte Aufmerksamkeit zuteil. Dies in zweierlei Hinsicht: einerseits in Bezug auf die Bedeutung der fachlich-fachdidaktischen Mikroqualität adaptiver Lernunterstützung, andererseits in Bezug auf das Zusammenspiel von (a) fachspezifischen mit (b) pädagogisch-sozialen (generischen) Qualitätsmerkmalen der kommunikativ-diskursiven Gestaltung von als inhaltlich gehaltvoll, wertschätzend und motivierend erlebten Lerndialogen. Was sich zudem sagen lässt, ist, dass die Mehrzahl der Forschungsarbeiten zu einer adaptiven Lernunterstützung bisher vor allem generische Aspekte in den Blick genommen hat (Brühwiler & Vogt, 2020; Corno, 2008; Hardy et al., 2019; Wullschleger, 2017). Vor allem in jüngerer Zeit gibt es vermehrt Forschungsarbeiten, die sich aus fachdidaktisch-fachspezifischer Perspektive mit Facetten adaptiver Lernunterstützung auseinandersetzen. So widmen sich Meier-Wyder et al. (2022) etwa der Untersuchung der Makroebene in Bezug auf mathematische Regelspiele im Kindergarten. Wibowo (2020) untersucht Adaptivität in selbstständigen Arbeitsphasen im Sportunterricht. Leuders und Prediger (2012) widmen sich fachdidaktischen Qualitätsmerkmalen von Adaptivität in verschiedenen Phasen des Mathematikunterrichts, und Prediger et al. (2022) untersuchen adaptive Lernunterstützung in einer Fallstudie über Bruchrechnung.

In diesem Beitrag wird ein Handlungsmodell für adaptive Lernunterstützung vorgestellt, das beide Ebenen theoretisch beleuchtet, ausdifferenziert und miteinander verknüpft. Das Modell dient dazu, generische Facetten adaptiver Lernunterstützung sichtbar zu machen, um diese sodann auf spezifische Situationen im Fachunterricht anzuwenden. Das Modell betont, dass es eine fachdidaktische Ausdifferenzierung der Merkmale guter adaptiver Lernunterstützung braucht, weil die Mikroqualität fachlich-fachdidaktisch adaptiver Lernunterstützung erst in der Betrachtung des fachspezifischen Kontexts deut-

lich sichtbar wird: „Fächer repräsentieren unterschiedliche Wissensdomänen und Denkkulturen“ (Reusser & Pauli, 2021, S. 195). Reusser und Pauli erwähnen in ihrem Text zahlreiche Beispiele, die verdeutlichen, dass es „spezifische Formate der Wissensrepräsentation, Methoden und Diskursformen“ (Reusser & Pauli, 2021, S. 195) braucht, je nachdem, ob es darum geht, z.B. den Satz des Pythagoras zu beweisen, die Schriftsprache zu vermitteln oder die Schüler\*innen darin zu unterstützen, ein historisches Quelldokument zu erschließen oder die Bedeutung eines Gedichts zu erfassen. Es ist daher ebenso wie in der Unterrichtspraxis auch in der Forschung relevant, die Frage nach konkreten Inhalten – nach den Spezifika der fachlichen Inhalte – miteinzubeziehen.

Vor dem Hintergrund der universitären Lehrkräftebildung, vor welchem dieses Modell und das Themenheft entstanden sind,<sup>1</sup> schließt der Artikel mit Überlegungen zur Bedeutung des Konzepts der adaptiven Lernunterstützung für die Professionalisierung von Lehrpersonen.

## 2 Differenzierung, Individualisierung, adaptive Lernunterstützung: eine theoretische Einbettung

Konzepte der Anpassung des Unterrichtsangebots an heterogene Lerngruppen werden seit über hundert Jahren diskutiert (für einen Theorie- und Forschungsüberblick vgl. Krammer, 2009). Jüngerem Datums ist die Forderung, auch in der öffentlichen Schule das System der äußeren Differenzierung – und damit das Setzen auf homogene Lerngruppen – durch Maßnahmen einer differenzierenden und individualisierenden Unterrichtsgestaltung zu ersetzen (Krammer, 2009; Trautmann & Wischer, 2009). Damit geht einher, dass didaktisch-methodischen Überlegungen, wie individuellen Bedürfnissen von Schüler\*innen in heterogenen Lerngruppen passend begegnet werden kann, eine zentrale Bedeutung zukommt. Es sind Überlegungen, wie sie Konzepten der „Individualisierung“, der „inneren Differenzierung“ oder der „Binnendifferenzierung“ zugrunde liegen. Vor allem das Konzept der Binnendifferenzierung ist in der Literatur prominent vertreten und wurde im deutschsprachigen Raum von Klafki und Stöcker (1976) erstmals ausdifferenziert. In jüngerer Zeit ist das auf eine Differenzierung von Lehrstrategien abzielende Konzept des adaptiven Unterrichts bzw. der adaptiven Lehrkompetenz (Beck et al., 2008; Corno & Snow, 1986) dazugekommen und genießt eine zunehmende Aufmerksamkeit in der Forschung. Helmke und Weinert bezeichneten das Konzept des adaptiven Unterrichts bereits 1997 als „das wissenschaftlich fundierteste und didaktisch aussichtsreichste unterrichtliche Konzept, um auf die großen und stabilen interindividuellen Unterschiede der Schüler in didaktisch angemessener Form zu reagieren“ (Helmke & Weinert, 1997, S. 137). Dennoch wird es in der Schule, ebenso wie andere Konzepte der Differenzierung (Trautmann & Wischer, 2009), bislang nur unzureichend umgesetzt (Krammer, 2009). Studien zeigen, dass Lehrpersonen nur wenige Maßnahmen zu einer adaptiv-differenzierenden Unterrichtsgestaltung einsetzen, und wenn sie dies tun, dann sind es vorwiegend Maßnahmen der (inneren) Differenzierung auf der Makroebene des Unterrichts (Krammer, 2009; Schwippert et al., 2020; Wendt et al., 2016). Maßnahmen der inneren Differenzierung bestünden dabei überwiegend aus fähigkeitsgestuften Aufgabenbündeln. Zudem beziehen sich diese Differenzierungsmaßnahmen auf die Quantität von Aufgaben, z.B. wenn Lehrpersonen für Gruppen von Schüler\*innen unterschiedlich viele Aufgaben zur Verfügung stellen (Martschinke, 2015). Dass Unterricht bislang in einem eher geringen Maße adaptiv-differenzierend gestaltet wird (Schwippert et al., 2020; Wendt et al., 2016), liegt unter anderem daran, dass es für Lehrpersonen eine sehr

---

<sup>1</sup> Das diesem Artikel zugrunde liegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen. Das Förderkennzeichen lautet FKZ 01JA1903.

große Herausforderung darstellt, gleichzeitig auf eine Vielzahl von Schüler\*innen individuell einzugehen – und dies sowohl bei der Unterrichtsvorbereitung als auch in der situativen Lehr-Lerninteraktion. Im Extremfall eines hochgradig individualisierten Unterrichts „würde dies bedeuten, dass die Lehrperson für alle SchülerInnen ein entsprechend passendes Angebot bereithält, also je nach Klassengröße beispielsweise 25 unterschiedliche Angebote“ (Bohl et al., 2012, S. 4). Weiter bedeutete dies, dass die Lehrperson auch beim konkreten Lehr-Lernhandeln (sofort) erkennen müsste, was alle ihre Lernenden gerade (an Unterstützung) benötigen, um beim Lernen optimal voranzukommen. Aus der Literatur wird deutlich, dass binnendifferenzierende Maßnahmen zumeist im Hinblick auf die Unterstützung leistungsschwacher Schüler\*innen angewandt werden, während leistungsstarke Schüler\*innen oftmals nicht von individuellen Fördermaßnahmen profitieren (TIMSS-Studie 2015: Wendt et al., 2016).

Das unseres Wissens erstmals von Wang (1980) explizit erwähnte Konzept der adaptiven Lernunterstützung ordnet sich somit in die pädagogische Idee einer personalisierten und individualisierten Didaktik ein. Das Konzept ist eng verwandt mit den Konzepten Differenzierung und Individualisierung (vgl. Brägger et al., 2021, oder Lipowsky & Lotz, 2015). Ausgehend vom Bedeutungskern der optimalen Passung des Lernangebots zu den Voraussetzungen der Schüler\*innen liegt sein besonderer Akzent in der Betonung der „Adaptivität der Lernunterstützung“ im Lehr-Lern-Dialog mit den Schüler\*innen, um fachliches und überfachliches Lernen und Problemlösen sowie kognitive Selbsterfahrung zu fördern (Brägger et al., 2021). Spezifisch für adaptives Lehrpersonenhandeln ist somit, dass eine Anpassung an die individuellen Lernvoraussetzungen der Lernenden nicht nur durch angebotsbezogene Differenzierungsmaßnahmen erfolgt, sondern auch in der situativen Unterrichtsgestaltung – im individuellen Lehr-Lerndialog – dynamisch umgesetzt und interaktional sichtbar wird (Brägger et al., 2021; Martschinke, 2015; Stang et al., 2020).

Das nachstehend vorgestellte Handlungsmodell wurde vor diesem theoretischen Hintergrund entwickelt. Es umfasst einerseits die Ebene der vorausschauenden Unterrichtsplanung und andererseits die situative Ebene der Lehrperson-Schüler\*in-Interaktion. Die Annahme ist, dass die Ebenen sich wechselseitig bedingen und miteinander verknüpft sind.

### 3 Ein Handlungsmodell der adaptiven Lernunterstützung

Das Handlungsmodell der adaptiven Lernunterstützung (s. Abb. 1 auf der folgenden Seite) ist auf das adaptive Unterrichten heterogener Lerngruppen ausgelegt. Wir beziehen uns damit auf einen mehrdimensionalen Heterogenitätsbegriff, welcher über eine leistungsbasierte Heterogenität (vgl. dazu Trautmann & Wischer, 2009) hinausgeht. Das Modell gliedert sich in eine „Makroebene“, die Ebene der (kurz-/mittel-/langfristigen) Unterrichtsplanung, und eine „Mikroebene“ des situativen Handelns im laufenden Unterricht. Verschiedene Autor\*innen, die adaptive Lernunterstützung zum Gegenstand ihrer Forschung machen, nutzen bereits diese Unterscheidung, wobei sie sie zum Teil unterschiedlich definieren. Corno (2008) bspw. meint mit Adaption auf der Makroebene die Einteilung in homogene Lerngruppen und bezieht sich damit eher auf die Idee der äußeren Differenzierung. Das entspricht nicht uneingeschränkt der Idee eines adaptiven Unterrichts, der wir folgen. Nichtsdestoweniger kann es für bestimmte (fachspezifische) Unterrichtssituationen (zum Beispiel im Fremdsprachenunterricht) zielführend sein, didaktisch-methodische Entscheidungen hinsichtlich der Einteilung der Lerngruppe in leistungsähnliche Untergruppen zu treffen, um innerhalb derselben differenzierende Aufgaben zur Verfügung zu stellen und im laufenden Unterricht adaptiv handeln zu können (Corno, 2008; Hardy et al., 2019). Meier-Wyder et al. (2022) beziehen sich bei der Makroebene vor allem auf langfristige Unterrichtsplanungen, die wir grundsätzlich mit-

denken. Die im Modell schwerpunktmäßig fokussierte Mikroebene der adaptiven Lernunterstützung hat enge Bezüge zu den Konzepten des „Scaffolding“ (van de Pol et al., 2010) sowie zu Kriterien einer qualitativ vollen Lehrperson-Schüler\*in-Interaktion (Morket et al., 2022; Tausch, 2017; Wischgoll et al., 2015).



Abbildung 1: Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung im Fachunterricht: Adaptive Unterrichtsplanung und adaptives Unterstützungshandeln im laufenden Unterricht (eigene Darstellung)

### 3.1 Makroebene: Adaptive Unterrichtsplanung

Dem Ziel, eine optimale Passung zwischen den Lerner\*innenvoraussetzungen, den Nutzungsprozessen der Schüler\*innen und dem methodisch-didaktischen Arrangement der Lehrpersonen zu erreichen (Hardy et al., 2011; Martschinke, 2015; Wibowo, 2020), sind im Modell drei Schritte einer vorausschauenden Unterrichtsplanung zugeordnet: *die Klärung der fachinhaltlichen Struktur des Lerngegenstands und der Lernziele, eine die Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen in den Blick nehmende Lernstandsanalyse sowie die Antizipation eines (differenzsensiblen) didaktisch-methodischen Konzepts des Unterrichtsablaufs in Hinsicht auf die Zielerreichung* (s. Abb. 1).

Zur didaktischen Inhaltsanalyse: Prototypisch modellhaft ist dazu immer noch die didaktische (Sach-)Analyse nach Klafki (1962). Es geht darum, die *Struktur des Lerngegenstands* thematisch-fachinhaltlich bezogen auf seine Zugänglichkeit, seinen Bildungsgehalt, seinen Kompetenzwert zu analysieren und zu klären. Dies erfordert das *tiefe Eindenken der Lehrperson in den Lerngegenstand und die zu seiner Meisterung erforderlichen Kompetenzen*, d.h. auch die *Klärung der fachlichen und überfachlichen Lernziele*. Klafki bezeichnet diesen Schritt als „die Konzentration auf die Sache“, das „Was“

(Klafki, 1962, S. 8) aus dem pädagogischen Blick heraus: „Die bildenden Momente eines Inhaltes, das in ihm [dem Gegenstand], was zur Bildung werden kann, oder sollte, gilt es herauszustellen“ (Klafki, 1962, S. 8). Auch zum Lerngegenstand gehören die Anforderungen des Lerninhalts an die Schüler\*innen, wie zum Beispiel Begrifflichkeiten, die grundlegend sind für die Bearbeitung des Themas und ggf. dafür erworben werden müssen (Gibbons, 2002; Gonschorek & Schneider, 2010; Gudjons & Traub, 2020). Zentral ist hier, dass die Lehrperson die Mikrostruktur des fachlichen Gegenstands in der Tiefe durchdenken muss, denn nur dann kann sie dynamisch-adaptiv und fachlich präzise im Unterrichtsverlauf unterstützen. Es bedarf einer spezifischen Vorbereitung der Lehrperson auf ihr Unterstützungshandeln (Vergegenwärtigung der Aufgabenanforderungen und Lernklippen eines Gegenstandes, zu erwartender Lernschwierigkeiten und Fehlkonzepte) auf der fachlichen Mikroebene sowie des Präsentierens eines für eine gehaltvolle Lernunterstützung notwendigen fachlich-fachdidaktischen Repertoires von Impulsen und materialen Verständnishilfen (Reusser, 2022). Die Überlegung dahinter: Je tiefer eine Aufgabe – ein zu lehrender Gegenstand – von der Lehrperson verstanden wird, desto beweglicher wird diese im Eingehen auf Hürden und Schwierigkeiten der Schüler\*innen:

„Also, ich habe mir verschiedenen Lösungswege angeschaut und habe auch gesehen, dass verschiedene Lösungswege möglich sind. Ich bereite mich gründlich vor, wobei gründliches Vorbereiten schließt ja nicht die Spontanität aus. Weil manchmal eben auch nicht erwartete Sachen rauskommen, einfach so.“ (Reusser et al., 2021, S. 12)

Die „Lernstandsanalyse“ ist ein weiteres zentrales Element der Unterrichtsplanung, das die Antizipation der Lernstände der Schüler\*innen und damit die Vorbereitung auf eine erwartbare Heterogenität umfasst. Diese stellt eine Grundvoraussetzung für erfolgreiches Scaffolding in konkreten Unterrichtssituationen dar (Gibbons, 2002). Bei der Lernstandsanalyse geht es um die *Vergegenwärtigung der Kompetenzen und Voraussetzungen der Schüler\*innen* (Hammond & Gibbons, 2005), dies mit Blick auf die „Zone der nächsten Entwicklung“ (*zone of proximal development* (ZPD): Vygotsky, 1978), welche die Lehrperson einschätzen können sollte, um ihr Lernangebot darauf abzustimmen. Die optimalen Lernschritte werden mit Aufgaben erzielt, die an das individuelle Vorwissen der Schüler\*innen anknüpfen und die sie mit minimaler Hilfe durch die Lehrperson lösen lernen können (Aebli, 1961; Hammond & Gibbons, 2005; Krammer, 2009). Das gezielte Anbieten einer solchen minimalen Hilfe gehört zum Kern der adaptiven Lernunterstützung (Leiss, 2010). Im Sinne des Cognitive-Apprenticeship-Ansatzes (Collins et al., 1988; van de Pol et al., 2014; Wischgoll et al., 2015), welcher für das dynamische Unterstützungshandeln beim schrittweisen Übergang vom fremd- zum selbstgesteuerten Lernen steht, sollte eine an die individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen angepasste, vorübergehende Lernunterstützung durch die Lehrperson schrittweise wieder zurückgezogen werden, während den Lerner\*innen progressiv mehr Verantwortung für ihr Lernen übertragen wird (vgl. Brägger et al., 2021, S. 712; Pauli & Schmid, 2019; van de Pol et al., 2010, 2014; Wischgoll et al., 2015). Um diese ganzheitliche Unterstützung im laufenden Unterricht leisten zu können, ist ein tiefes Eindringen der Lehrperson in die Lernstände und Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen fundamental. So kann sie Lernschwierigkeiten antizipieren und entsprechende Vorbereitung von Hilfen und Materialien vornehmen.

Die *didaktisch-methodische Analyse* des Unterrichts umfasst die Situierung des *konkret geplanten Unterrichts in den Lernzyklus (Funktion)*: Handelt es sich um eine Einführungs- oder eine Übungslektion? Welche konkreten Arbeitsaufträge und Lernaufgaben wähle ich aus? Welche *Sozialformen* erachte ich als geeignet? Welche *Anschauungs- und Unterstützungsmaterialien* halte ich (in der Hinterhand) bereit? (Gudjons & Traub, 2020; Reusser, 2021). Mögliche *Lernbarrieren* zu identifizieren, die den Schüler\*innen den *Zugang* zu Inhalten erschweren, kann die Adaptivität des Unterrichts maßgeblich mit beeinflussen. Barrieren sind „vielfältige Formen von baulichen, sprachlichen und kommunikationstechnischen Hindernissen sowie soziale Ausgrenzungsphänomene“

(Flieger, 2020, S. 137). In diesem Zusammenhang spielt hier auch die „Raumplanung“ eine Rolle für didaktisch-methodische Entscheidungen. Welche räumlichen Settings sind nötig und möglich? (Ggf. werden besondere Raumbedingungen benötigt, z.B. für Sport, Musik oder Sachunterricht.) Als letzter Punkt der methodisch-didaktischen Analyse wird hier „Sprache“ mit aufgeführt, da ein sprachsensibler Unterricht eine Voraussetzung für Adaptivität ist (Brunner, 2023; Tajmel & Hägi-Mead, 2017). Methodisch-didaktische Planung geschieht dabei stets in Abhängigkeit von den Anforderungen des Unterrichtsinhalts und vom Lernstand der Schüler\*innen (Gudjons & Traub, 2020), weshalb die Ausgestaltung fachspezifisch erfolgen muss. Auch Literatur und Leitfäden zur didaktischen und methodischen Analyse im Rahmen der Unterrichtsplanung sind deshalb stets fach- oder domänenspezifisch (z.B. Sachunterricht: Kaiser & Pech, 2020; Sprachbewusste Unterrichtsplanung: Tajmel & Hägi-Mead, 2017).

Auch wenn radikal personalisierte Lernangebote für alle einzelnen Schüler\*innen nur selten realisierbar sind (Bohl et al., 2012), gibt es Möglichkeiten, durch die Planung binnendifferenzierende Lernumgebungen (Brägger et al., 2021) den Schüler\*innen zu ermöglichen, gut gewählte Aufgaben auf unterschiedlichen (individuellen) Niveaus zu bearbeiten. Dabei ist ein entscheidender Aspekt, dass die Differenzierung nicht bloß auf einer oberflächlichen Handlungsebene (z.B. durch das Gewähren von Freiheitsgraden) erfolgt, sondern die psychologisch-didaktische Tiefenebene anspricht (Brägger et al., 2021; Martschinke, 2015). Das heißt, dass es bei Differenzierungsmaßnahmen nicht lediglich um die Wahl von Sozialformen oder die Zuteilung von Aufgaben geht, sondern dass die Inhaltsqualität und das kognitive Aktivierungspotenzial der Aufgaben und Lernaufträge hoch sind und die Lernaufträge mit (bei der Lehrperson) abrufbaren Lernhilfen (zur Aktivierung, zum Wecken von Engagement und Interesse) bestückt sind (Reusser, 2021). Wichtig ist sodann, dass überlegt wird, wie Schüler\*innen nicht nur stoffinhaltlich, sondern auch in ihrem Lernverhalten (Lernstrategien, Qualität des selbstständigen Lernens) gefördert werden können (Brägger et al., 2021) und auch dadurch das Potenzial der Binnendifferenzierung genutzt wird (Letzel & Otto, 2019). Von einem adaptiv-differenzierenden Unterricht sollte auch erwartet werden, dass Schüler\*innen lernen, selbstständig zu arbeiten, und deshalb Unterrichtsstrukturen flexibel gestaltet werden (Bönsch, 2012). Es lässt sich also festhalten, dass durch die Passung zwischen der inhaltlich-fachlichen Anforderung, den Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen und dem didaktisch-methodischen Vorgehen bereits bei der Unterrichtsplanung die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass beim situativen Handeln im Unterricht eine adaptive Lernunterstützung gelingen kann (Dumont, 2019). Oder anders ausgedrückt: „Die Passung zwischen Methode und Lernvoraussetzungen auf der Makroebene ist eine Voraussetzung für eine Passung in der direkten Lehrer-Schüler-Interaktion auf der Mikroebene“ (Martschinke, 2015, S. 16). Hardy et al. (2011) beschreiben Adaptivität im Unterricht „als Resultat eines optimalen methodisch-didaktischen Arrangements“ (Hardy et al., 2011, S. 822).

### 3.2 Mikroebene: Adaptives Unterstützungshandeln im laufenden Unterricht

Die Mikroebene bezieht sich auf das Unterstützungshandeln der Lehrperson im konkreten Unterricht (Beck et al., 2008; Hardy et al., 2019; Pauli et al., 2018, 2022; Wibowo, 2020). Klassische Formen sind: einen Lerninhalt problemorientiert und interaktiv mit der Klasse erarbeiten, ein Unterrichtsgespräch dialogisch führen, den Schüler\*innen bedarfsgerecht und inhaltspräzise Feedback geben, Schüler\*innen beim individuellen oder kooperativen Lernen lernstrategisch und fachlich gehaltvoll unterstützen. All dies beinhaltet die Aufgabe des Scaffolding (van de Pol et al., 2014), worunter verstanden wird, das Lernen der Klasse und von individuellen Schüler\*innen mit einem als Lerngerüst (Scaffold) dienenden, bedarfsweise abrufbaren Repertoire an Lernhilfen und Impulsen adaptiv zu unterstützen (Dumont, 2019). Auf der Mikroebene des Handelns im Unter-

richtsaltag bedeutet adaptives Lehrverhalten, Lernende während der Arbeit an konkreten Lernaufgaben durch das Anbieten punktueller, situationsbezogener Hilfestellungen (z.B. Verstehens- und Lösungshilfen) zu unterstützen, getätigte Lernschritte zu evaluieren, im Lerndialog mit individuellen Schüler\*innen oder einer Lerngruppe Rückmeldungen und Impulse zum Verständnis von Begriffen oder zum Aufbau von Lernstrategien zu geben: „microadaptation might be defined as continually assessing and learning as one teaches – thought and action intertwined“ (Corno, 2008, S. 164). Leiss (2007) beschreibt diese Moment-zu-Moment-Dynamik (Hardy et al., 2019) der Mikroebene in einem Prozessmodell zu adaptiver Lehrkräfteintervention als Kreislauf von Diagnose und Intervention der Lehrperson (Leiss, 2007; van de Pol et al., 2014). Während des Unterrichts beobachten Lehrpersonen die Lernaktivitäten der Schüler\*innen und analysieren zugleich, inwieweit die Lernaufgaben von den Lernenden bewältigt werden können bzw. welche Art von Hürden und Problemen auftreten. Um dies erfolgreich tun zu können, nutzt die Lehrperson ihr während der Unterrichtsplanung (Makroebene) bereitgestelltes Wissen über die Anforderungen der Lernaufgaben, fachliche Hürden bei den Lernaufgaben, mögliche Fehlkonzepte der Schüler\*innen, ihren Lernstand und die Voraussetzungen individueller Schüler\*innen. In der Nutzung dieses Wissens orientiert sich die Lehrperson am Prinzip der minimalen Hilfe (Aebli, 1983; Leiss, 2007, 2010). Das bedeutet, dass ihre Interventionen (oder Nicht-Interventionen) das Ziel verfolgen, durch „Eingriff[e] in den Lösungsprozess der Schüler\*innen diese [zu] befähigen, eine (potentielle) Barriere im Lösungsprozess zu überbrücken und diesen möglichst selbstständig weiterzuführen“ (Leiss & Tropper, 2014, S. 19).

*Zu Gegenstandsbezügen von Interventionen:* Hürden und Probleme, die bei den Lernenden in unterrichtlichen Lernsituationen auftreten, können dabei sehr verschieden sein. *Gegenstand* von Interventionen können (1) organisatorische Aspekte (z.B. fehlendes Material), (2) inhaltlich-fachliche Probleme (z.B. Begriffsverständnis), (3) affektiv-motivationale Schwierigkeiten (z.B. fehlende Motivation, mit einer Aufgabe zu beginnen), (4) metakognitive oder selbstregulative Prozesse (z.B. Reflexion von Arbeitsschritten, nächste Ziele) oder (4) soziale Aspekte (z.B. Zusammenarbeit in einer Lerngruppe) sein (Leiss, 2007; Leiss & Tropper, 2014). Wenn die Lehrperson die Lernenden dazu ermutigt und ggf. dabei unterstützt, ihr Vorgehen zu verbalisieren oder ihre Lernwege zu reflektieren, so ist das zunächst eine metakognitive Intervention (Brägger et al., 2021). Die Lernenden zum Erkunden neuer Anwendungsmöglichkeiten zu ermutigen, kann eine motivationale Intervention der Lehrperson sein (Brägger et al., 2021). Fachliche Rückmeldungen können durch „aufgabenpräzise, fachdidaktische Denk- und Handlungsimpulse“ (Brägger et al., 2021, S. 747), aber auch durch Strukturierungshinweise (vgl. Brägger et al., 2021, S. 747) erfolgen. Angebotene Scaffolds („Lerngerüste“: Brägger et al., 2021) können entsprechende Unterstützung bieten und bei zunehmender Selbstständigkeit der Lerner\*innen wiederum abgebaut werden gemäß den didaktischen Prinzipien einer „cognitive apprenticeship“ (vgl. Kap. 3.1): Modellieren, Coaching, Scaffolding, Fading. Entscheidend sind der Zeitpunkt und der Grad des Ausklingens der Unterstützung sowie der Übertragung der Lernprozessverantwortung auf die Lernenden. Dies macht Scaffolding zu einem dynamischen Konzept einer adaptiven Lernbegleitung, dessen *pädagogisch-taktvolle* (Herbart, 1964/1831; Fournés, 2002) und situativ-flexible Umsetzung diagnostisches Gespür für individuelle Lernstände und fachspezifische Aufgabenanforderungen voraussetzt (van de Pol et al., 2010; Wischgoll et al., 2015). Diese förderorientierte, prozessbegleitende Diagnose und Beurteilung der Lernfortschritte wird auch als formatives Assessment bezeichnet (Black & Wiliam, 2009; Wullschleger, 2017). Abhängig vom Grad der Formalität des Diagnostizierens handelt es sich um „on-the-fly formative assessment“ oder um „planned-for-interaction formative assessment“ (Shavelson et al., 2008). Ersteres bezeichnet die diagnostischen Prozesse der Lehrperson während des laufenden Unterrichts, bspw. wenn die Lehrperson im Klassenzimmer von

Pult zu Pult geht und die Schüler\*innen im Dialog möglichst passgenau situativ zu unterstützen sucht. Oft werden die gewonnenen Informationen von der Lehrperson für die weitere Unterrichtsplanung oder für gemeinsame Unterrichtsphasen genutzt (Reusser et al., 2021; Shavelson et al., 2008; Wullschleger, 2017). Für eine gelungene adaptive Lernunterstützung muss die Lehrperson erkennen, welche inhaltspezifischen Elemente dem\*der Schüler\*in im Aufgabebearbeitungsprozess fehlen. Zusammenfassend bedeutet dies, dass ein vom Konzept des Scaffolding geprägter Unterricht sich durch eine fachlich präzise und gleichzeitig minimale Hilfe auszeichnet, die optimal zu den Lernvoraussetzungen der Schülerin bzw. des Schülers passt. Dies ist wiederum nur möglich, wenn die Lehrperson den Unterricht (entsprechend der Makroebene unseres Modells) vorausschauend vorbereitet hat, d.h. die Schüler\*innenvoraussetzungen reflektiert und den Lerngegenstand sowie die Lernaufgaben entsprechend strukturiert hat.

Die „Modalität“ beschreibt die psychologischen Denkmedien bzw. die kommunikativen Kanäle, in denen der Unterricht stattfindet (Aebli, 1983): enaktiv modellierend, bildlich visualisierend (ikonisch), sprachlich (mündlich, schriftlich) (Aebli, 1961). Das heißt, die Lehrperson kann ihre pädagogisch-fachinhaltliche Kommunikation auf verschiedene Weisen gestalten und an die Lernvoraussetzungen der Lernenden anpassen.

Die Anregung und Unterstützung von Lernprozessen ist sodann von zwei weiteren Grundqualitäten abhängig: der „pädagogischen Interaktionsqualität“ und der „fachlichen Präzision“ (Pauli et al., 2018; Pauli & Reusser, 2000; Prediger et al., 2022). Während die pädagogische Interaktions- und Beziehungsqualität seit langem als Bedingung für produktives Lernen anerkannt ist, wird die fachlich-fachdidaktische Qualität als Merkmal der Lernunterstützung bis heute häufig unterschätzt.

*Interaktionale Qualität:* Die erste Grundqualität der Lehr-Lern-Interaktion ist, dass diese respektvoll, empathisch und wertschätzend erfolgt (Reusser et al., 2021). Eine produktive Unterrichtskommunikation zeichnet sich aus durch positiv erlebte Lernbeziehungen und ein „entspanntes und fehlerfreundliches Lernklima“ (Brägger et al., 2021). Seit Tausch und Tausch (1970) und daran anschließende Forschung wissen wir, dass motivational-affektive und metakognitive Faktoren neben den kognitiven Variablen das schulische Lernverhalten in produktiver oder beeinträchtigender Weise – direkt oder indirekt – beeinflussen. Die Frage: „Wie verhalten sich Lehrer im Klassenraum, deren Schüler fachlich gut lernen, sich persönlich entwickeln und bei denen zwischen Lehrer und Schüler eine gute zwischenmenschliche Beziehung besteht?“ (Tausch, 2017, S. 191), ist auch heute nach wie vor bedeutsam. Befunde aus Untersuchungen zu personenzentriertem Verhalten zeigen, dass Lehrpersonen, die in ihrer Haltung zugewandt, einfühlsam und achtsam sind, eine positive Wirkung auf das fachliche und personale Lernen und die Entwicklung ihrer Schüler\*innen haben (Tausch, 2017).

Während der „dialogisch-diskursiven“ Unterstützung des Lernens auf der Mikroebene sollen die Lernenden angeregt werden, mitzudenken und ihr aufgabenbezogenes Denken zu verbalisieren. Schüler\*innen sollen sich durch den Erwerb elementarer „Denk- und Gesprächskompetenzen“ und Diskurspraktiken zu verantwortlichen Gesprächspartner\*innen in der Klassengemeinschaft entwickeln (Morek et al., 2022; Pauli et al., 2022). Unterstützen lässt sich dies durch eine „sokratische Gesprächsführung“ (Reusser et al., 2021, S. 11), welche Rückfragen statt Bewertungen nutzt, an Schüler\*innenäußerungen anknüpft, Raum zum Denken gibt sowie Schüler\*innen ermutigt, sich aktiv am gemeinsamen Lehr-Lern-Dialog zu beteiligen (vgl. Reusser et al., 2021, S. 11). Die Wichtigkeit der pädagogischen Qualität der Interaktion wird auch deutlich, wenn man bedenkt, dass der Aufbau diskursiver Fähigkeiten Zeit braucht, d.h. „das innere Sprechen und reflektierende Denken [...] [sich] aus der Interaktion des Kindes mit Fähigeren“ entwickelt (Krammer, 2009, S. 68). Dazu kommt, dass die sprachliche Interaktion im Unterricht immer kontextbezogen ist und damit situationsspezifisch funktional sein muss (Morek et al., 2022). Morek et al. (2022) nennen mehrere sprachlich-interaktive Verfahren in

Klassengesprächen (vgl. Morek et al., 2022, S. 4), die Lehrpersonen im Sinne eines „Discourse Acquisition Support System“ (DASS) im Fachunterricht nutzen können, um Schüler\*innen bei der Entwicklung ihrer Diskurspraktiken zu unterstützen. Unterschieden wird dabei zwischen dem Einfordern komplexerer Redebeiträge von Schüler\*innen und der Unterstützung bei der Versprachlichung von fachlichen Zusammenhängen (Morek et al., 2022). Es handelt sich um ein

„feinabgestimmte[s] Zusammenspiel von diskursiven Anforderungen und Unterstützungsverfahren in der Interaktion zwischen Erwachsenen und Kind, das sich in der sequenziellen Aufeinanderfolge von Erwachsenen- und Kinderäußerungen und dem gemeinsamen ‚Abarbeiten‘ verschiedener Teilaufgaben beim Vollzug diskursiver Praktiken (z.B. beim Erzählen) zeigt“ (Morek et al., 2022, S. 4).

Reusser und Pauli (2021) thematisieren das Desiderat der „Kultivierung der Fähigkeit zur Führung gegenstandsbezogener, dialogischer Unterrichtsgespräche bzw. zur verantwortlichen Teilnahme der Schülerinnen und Schüler am Unterrichtsdiskurs“ (Reusser & Pauli, 2021, S. 197) und zeigen, dass dialogische Gesprächsführung im Unterricht als Gegenstand der Forschung und der Professionalisierung von (angehenden) Lehrpersonen aktueller ist denn je (bspw. Dialogischer Videozirkel (DVC), Dialogisch-Instruktionaler Programm (DIP): Gröschner et al., 2020; Reusser & Pauli, 2021). Wichtig ist, dass sich die pädagogisch-interaktive Qualität der Kommunikation zwischen der Lehrperson und den Lernenden nicht vom Inhalt – vom Fachlichen – trennt (van Manen, 1995). Eine sozial, emotional und motivational adaptive pädagogische Interaktion ist eine Voraussetzung dafür, dass fachliches Lernen gelingt, d.h. der Lehr-Lern-Dialog auch fachdidaktisch ertragreich ist. Von der personalen Seite der Kommunikation hängt ab, ob ein\*e Schüler\*in der Lehrperson überhaupt zuhört, sich traut, Fragen zu stellen, und die fachliche Unterstützung auch annimmt. Das Zusammenspiel von beziehungsbezogenen und fachdidaktischen Merkmalen dialogischer Unterrichtsgespräche wird in der Unterrichtsforschung bislang jedoch nur unzureichend untersucht. In vorliegenden Studien hat sich gezeigt, dass insbesondere Strategien des Aufgreifens bzw. Weiterentwickelns von Schüler\*innenbeiträgen sowie Strategien der Gesprächsführung bei diesem Zusammenspiel eine wichtige Rolle spielen (Reusser & Pauli, 2021). Morek et al. (2022) greifen die Perspektive der Unterrichtsqualitätsforschung auf, verorten „diskurserwerbsförderliches Lehrhandeln“ (Morek et al., 2022, S. 5) als Ausprägung kognitiver Aktivierung und konstruktiver Unterstützung und ordnen dieses der Tiefenstruktur von Unterricht zu (Morek et al., 2022). Diskurserwerbsförderliches Lehrpersonenhandeln ist dabei einerseits als fachübergreifend zu betrachten, zumal Fächer teils ähnliche Diskurspraktiken erfordern (Morek et al., 2022). Andererseits sind gerade anspruchsvolle Unterrichtsgespräche meist fachspezifisch geprägt und die Diskurspraktiken von den jeweiligen Kontexten bestimmt. Die Umsetzung diskursiver Anforderungen ist deshalb ebenfalls fachspezifisch bzw. fachdidaktisch. Ein Beispiel für fachspezifische Untersuchungen zur Rolle der Lehr-Lern-Dialoge stammt aus dem Fach Mathematik. Steinbring (2005) sieht das Lehrperson-geleitete Unterrichtsgespräch als Möglichkeit zur Vertiefung mathematischen Wissens, weshalb an das Unterrichtsgespräch hohe Ansprüche zu stellen sind (vgl. Link, 2011, S. 99; Steinbring, 2005). Die Lehrperson-Schüler\*in-Interaktion soll der Lehrperson ermöglichen, Einblick in die Struktur des mathematischen Wissens der Schüler\*innen zu erhalten und dementsprechend das Gespräch zu fördern, ohne Inhalte vorwegzunehmen (Link, 2011; Steinbring, 2005). Morek et al. (2022) und Quasthoff et al. (2021) formulieren in ihren aktuellen Arbeiten als Desiderat, dass der Zusammenhang zwischen fachdidaktischen Qualitätsmerkmalen und diskurserwerbsförderlichem Lehrpersonenhandeln zukünftig weiter untersucht werden muss. Insgesamt kann festgestellt werden, dass in der Forschung die Bedeutung einer hohen interaktionalen Qualität zwischen Lehrperson und Lernenden unstrittig ist. Zugleich ist die Beschreibung und konkrete Ausgestaltung dieses Qualitätsmerkmals noch vergleichsweise unscharf, und man wünschte sich mehr konkrete und reichhaltige Beispiele zu gelungenen Interaktionen

von Lehrperson und Lernenden über einen fachlichen Unterrichtsinhalt (vgl. für Beispiele aus dem Mathematik- und Geschichtsunterricht z.B. Reusser et al., 2021, oder Zimmermann, 2023).

*Fachdidaktische Präzision:* Mit der zweiten Grundqualität der Lehr-Lern-Interaktion wird die fachdidaktische Präzision bzw. die Inhaltsspezifität der Lernunterstützung betont. Qualität muss demnach ebenfalls aus der Perspektive des jeweiligen Faches betrachtet werden, muss also „fach- und konzeptspezifisch“ sein (Reusser & Pauli, 2021; Zülsdorf-Kersting, 2020). Worin sich diese Spezifität begründet, ist in vielen Fächern immer noch unzureichend fachdidaktisch reflektiert. Am häufigsten ist die fachdidaktische Qualität des Unterrichts im Fach Mathematik empirisch untersucht worden (Praetorius & Nehring, 2020). In jüngerer Zeit wird die Bedeutung der fachlichen Präzision von Lehr-Lern-Dialogen vermehrt disziplinenübergreifend in der Erziehungswissenschaft erkannt (Fühner & Heinicke, 2022; Martens et al., 2022). Eine fachlich gehaltvolle und inhaltspräzise Impulsgebung und Lernunterstützung ist vor allem dann essenziell, wenn es um die Förderung verständnisorientierten und problemlösenden Lernens geht (Reusser et al., 2021). Dies erfordert, dass sich die Lehrperson so auf den Unterricht vorbereitet, dass sie zu erwartende Lernschwierigkeiten antizipiert und sich progressive Hilfestellungen (*hints*) in Bezug auf nächste Schritte und Lösungsstrategien überlegt, was bedeutet, dass sie über ein Repertoire an fachlichen Erklärungs- und Veranschaulichungsimpulsen verfügt, die sie abgestimmt auf den individuellen oder lerngruppenbezogenen Lerndialog mit bestimmten Schüler\*innen im konkreten Unterricht einsetzen kann (Reusser et al., 2021).

#### 4 Fazit und Ausblick

Einerseits haben wir in diesem Beitrag herausgestellt, dass die Verknüpfung von Unterrichtsplanung und situativem Unterrichtshandeln im Adaptivitätsdiskurs bisher vernachlässigt wurde. Andererseits haben wir herausgearbeitet, dass die Bedeutung der Mikroqualität adaptiver Lernunterstützung – verstanden als Zusammenspiel von fachspezifischen und pädagogisch-sozialen (generischen) Qualitätsmerkmalen der kommunikativ-diskursiven Gestaltung von Lerndialogen – in diesem Kontext wenig Beachtung fand. Das im vorliegenden Beitrag vorgeschlagene Modell beschäftigt sich mit diesen Desideraten. Wir greifen dabei Elemente bestehender Konzepte zu individualisiertem Unterricht auf und strukturieren diese in einem Handlungsmodell für adaptives Lehrpersonenhandeln. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Darstellung der dynamischen Gestaltung der Mikroebene. Damit erfährt der oftmals allgemein verwendete Begriff der adaptiven Lernunterstützung eine Präzisierung. Gleichzeitig stellt das Modell einen Ansatz vor, der es erlaubt, sich dem Konzept der adaptiven Lernunterstützung aus einer fachspezifischen Perspektive zu nähern und der Frage nachzugehen, wie gute adaptive Lernunterstützung im konkreten Fachunterricht aussehen kann. Zentral für unser Verständnis sind die vier vorgestellten Dimensionen der Mikroebene (Gegenstandsbezug, Modalität, interaktionale Qualität, fachdidaktische Präzision), die wir als Teil der Kompetenz einer adaptiven Lernunterstützung im Fachunterricht verstehen.

Zusammenfassend lässt sich eine gelungene adaptive Lernunterstützung nach dem Handlungsmodell in Abbildung 1 wie folgt beschreiben: Adaptive Lernunterstützung setzt eine Situation voraus, in der Lernende eine fachliche Hürde oder ein fachliches Problem bearbeiten. Eine inhaltlich gut vorbereitete Lehrperson beobachtet und analysiert die Lernsituation aufmerksam. Vor dem Hintergrund ihres Fachwissens, der inwendigen Kenntnis der Aufgabe, unter Berücksichtigung der Lerner\*innenvoraussetzungen und der diagnostizierten Lernsituation tritt sie mit den Lernenden in einen dynamisch-adaptiven Lerndialog. Dieser kann mehrere Schritte umfassen. Die Rückmeldung ist adaptiv, wenn sie wesentliche Lerner\*innenvoraussetzungen berücksichtigt und dazu führt, dass die Lernenden die Hürde bzw. das Problem selbstständig überwinden und

sich als selbstwirksam erleben. Von der konkreten Lernunterstützung der Schüler\*innen im Unterricht hängt ab, ob eine Lernaufgabe ihr Potenzial entfalten kann, denn auch eine hervorragende Aufgabe ist nicht unbedingt ein Selbstläufer für die Schüler\*innen. Wenn Schüler\*innen sich selbst überlassen werden und über- oder unterfordert sind, ist für sie kein verständnistiefes Lernen möglich (Reusser & Pauli, 2021).

Von einer pädagogisch und fachdidaktisch empathischen Lernunterstützung im Unterricht kann dann gesprochen werden, wenn sich der Aufmerksamkeitsfokus des Lehrers bzw. der Lehrerin nahe am Denken des Schülers bzw. der Schülerin und an der Aufgabe bewegt (vgl. Reusser, 2022, S. 336ff.), d.h. wenn die Lehrperson

- den Schüler\*innen mit Respekt und Wertschätzung begegnet,
- rasch und präzise den Bearbeitungsstand der Aufgabe und damit den Denkstand der Lernenden erfasst,
- vorhandene individuelle Lernschwierigkeiten – und wie man sie überwinden kann – schnell erkennt,
- ihre Gespräche sokratisch führt, indem sie Rückfragen stellt, statt zu bewerten, und an zielführende Antwortelemente der Lernenden anknüpft,
- den Lernenden Raum und Zeit zum Denken einräumt,
- die Lernenden durch inhaltspräzise und moderationsbezogene Impulse angemessen (heraus-)fordert und ermutigt,
- ihr eigenes Hilfeverhalten nach dem Prinzip der minimalen Hilfe ausrichtet.

Diese Erkenntnisse sind grundlegend für die Professionalisierung von Lehrpersonen im Bereich der fachdidaktisch dialogisch-adaptiven Lernunterstützung. An dieser anspruchsvollen Ausbildungsaufgabe müssen sich alle Bereiche der Lehrpersonenbildung beteiligen. Dies gilt umso mehr, zumal eine maßgeschneiderte Lernunterstützung, insbesondere in Formaten des selbstgesteuerten Lernens, Kompetenzen erfordert, die zu den anspruchsvollsten gehören. Lehrpersonen müssen fähig sein, im Gespräch mit den Lernenden fachpräzise zu erkennen, was diese (noch nicht) können, und sie müssen in der Lage sein, passgenau und immer wieder auch proaktiv ihr Scaffolding-Verhalten von Moment zu Moment auf eine\*n individuelle\*n Lernende\*n auszurichten (Brägger et al., 2021). Lehrpersonen müssen darauf vorbereitet werden und entsprechende professionelle Handlungskompetenz erwerben (dazu gehört u.a. fachliches und fachdidaktisches Wissen; vgl. dazu COACTIV: Kunter et al., 2011; Reusser et al., 2013). Für den Einsatz in der Lehrpersonenbildung kann das Modell als Grundlage für die Planung und Analyse von videografierten Unterrichtssequenzen dienen oder auch in Fortbildungsstudien wie dem Projekt „Socrates 2.0“ (Pauli et al., 2022) mit Fokus auf der Weiterentwicklung der Gesprächskompetenz von Lehrpersonen und der darauf bezogenen Entwicklung von dialogbezogenen Gesprächswerkzeugen.

Das Handlungsmodell der adaptiven Lernunterstützung bietet sodann einen theoretischen Rahmen, um das Konstrukt der adaptiven Lernunterstützung aus verschiedenen Perspektiven weiter empirisch zu untersuchen – im Bereich der Professionalisierungsforschung etwa mit dem Fragefokus, inwieweit sich eine dialogische Gesprächsführung in der Lehrpersonenbildung fördern lässt (vgl. Sprint-Projekt: Morek et al., 2022). Teil der Handlungskompetenz sind auch Einstellungen bzw. Überzeugungen von Lehrpersonen: Positive inklusionsbezogene Einstellungen bilden eine förderliche Voraussetzung für adaptiven Unterricht. Dazu gehört bspw. die generelle Bereitschaft zu unterstützen (Martschinke, 2015). Im Bereich der Unterrichtsforschung könnten die Verknüpfung der Unterrichtsplanung mit dem situativen, adaptiven Lehrpersonenhandeln im Unterricht und die verschiedenen Dimensionen als Teil des Konstruktes der adaptiven Lernunterstützung empirisch geprüft werden. Die empirische Überprüfung in Form von Analysen von Unterrichtssituationen verschiedener Fächer mit Hilfe des Modells ist notwendig, um weitere Einblicke in die Besonderheiten des situativen Zusammenspiels von fachdi-

daktischen, kontextuellen Spezifika und dialogischer, interaktionaler Qualität zu bekommen und so die zentralen Facetten von Lernunterstützung besser zu verstehen, denn der pädagogische Takt ist immer „personengebunden und situationsabhängig“ (van Manen, 1995, S. 61).

## Acknowledgement

Wir danken allen Mitgliedern des „Zukunftszentrums Lehrkräftebildung“ (ZZL) der Leuphana Universität Lüneburg und den Mitarbeiter\*innen des darin verorteten Projekts „ZZL-Netzwerk: Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehrkräftebildung“, die durch zahlreiche Diskussionen in Einzelgesprächen, bei Projekttreffen und an ZZL-Tagen die Arbeit an dieser Thematik vorangebracht haben.

## Literatur und Internetquellen

- Aebli, H. (1961). *Grundformen des Lehrens: ein Beitrag zur psychologischen Grundlegung der Unterrichtsmethode*. Klett.
- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens: Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage*. Klett-Cotta.
- Beck, E., Baer, M., Guldimann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M. & Vogt, F. (2008). *Adaptive Lehrkompetenz: Analyse und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens* (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Bd. 63). Waxmann.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21 (1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Bönsch, M. (2012). *Binnendifferenzierung, Teil 2: Unterrichtsbeispiele für den binnendifferenzierten Unterricht* (prolog – Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 18). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvddzjxq>
- Bohl, T., Bönsch, M., Trautmann, M. & Wischer, B. (Hrsg.). (2012). *Binnendifferenzierung, Teil 1: Didaktische Grundlagen und Forschungsergebnisse zur Binnendifferenzierung im Unterricht* (prolog – Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 17). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvddzrnj>
- Brägger, G., Haug, R., Reusser, K. & Steiner, N. (2021). Adaptive Lernunterstützung und formatives Feedback in offenen Lernumgebungen. In G. Brägger & H.-G. Rolf (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 700–754). Beltz.
- Brühwiler, C. & Vogt, F. (2020). Adaptive Teaching Competency. Effects on Quality of Instruction and Learning Outcomes. *Journal for Educational Research Online*, 12 (1), 119–142. <https://doi.org/10.25656/01:19121>
- Brunner, E. (2023). Mathematik sprachbewusst und fachlich fokussiert unterrichten: Eine Standortbestimmung. *BzL – Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 41 (2), 200–215. <https://doi.org/10.36950/bzl.41.2023.10343>
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1988). Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing and Mathematics. *Thinking: The Journal of Philosophy for Children*, 8 (1), 2–10. <https://doi.org/10.5840/thinking19888129>
- Corno, L.Y. (2008). On Teaching Adaptively. *Educational Psychologist*, 43 (3), 161–173. <https://doi.org/10.1080/00461520802178466>
- Corno, L. & Snow, R.E. (1986). Adapting Teaching to Individual Differences among Learners. In M.C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (3. Aufl.) (S. 605–629). Macmillan Publishers.
- Dumont, H. (2019). Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22 (2), 249–277. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0840-0>

- Ehmke, T., Reusser, K. & Fischer-Schöneborn, S. (2021). Theorie-Praxis-Verzahnung als konstituierendes Element des ZZL-Netzwerks. In T. Ehmke, S. Fischer-Schöneborn, K. Reusser, D. Leiss, T. Schmidt & S. Weinhold (Hrsg.), *Innovationen in Theorie-Praxis-Netzwerken – Beiträge zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung* (S. 12–35). Beltz.
- Flieger, P. (2020). Ermöglichen, nicht behindern. Zum Abbau von Barrieren für die Partizipation von Kindern mit Behinderungen in Schule und Unterricht. In S. Gerhartz-Reiter & C. Reisenauer (Hrsg.), *Partizipation und Schule* (S. 135–151). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-29750-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-29750-3_8)
- Fournés, A. (2002). *Johann Friedrich Herbarts Bestrebungen um eine systematische Einheit pädagogischen Denkens und Handelns*. Lang.
- Fühner, L. & Heinicke, S. (2022). Der Einfluss der Dinge auf die experimentellen Handlungen im Physikunterricht. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken* (Rekonstruktive Bildungsforschung, Bd. 31) (S. 137–154). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4_8)
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding Language, Scaffolding Learning*. Heinemann.
- Gonschorek, G. & Schneider, S. (2010). *Einführung in die Schulpädagogik und die Unterrichtsplanung* (7., überarb. und aktual. Aufl.). Auer.
- Gottfried, K., Casale, G., Hennemann, T., Huber, C., Kaspar, K., Spilles, M., Strauss, S. & König, J. (2021). Adaptiver Umgang mit externalisierenden Verhaltensproblemen: Pädagogisches Wissen zu inklusivem Unterricht mit Fokus emotionale und soziale Entwicklung. *Swiss Journal of Educational Research*, 43 (2), 260–272. <https://doi.org/10.24452/sjer.43.2.6>
- Gröschner, A., Weil, M., Schindler, A.-K., Böheim, R. & Seidel, T. (2020). Einleitung. In M. Weil, A. Gröschner, A.-K. Schindler, R. Böheim, D. Hauk & T. Seidel (Hrsg.), *Dialogische Gesprächsführung im Unterricht*. Waxmann.
- Gudjons, H. & Traub, S. (2020). *Pädagogisches Grundwissen: Überblick – Kompendium – Studienbuch* (Pädagogik, Bd. 3092) (13., aktual. Aufl.). Klinkhardt utb. <https://doi.org/10.36198/9783838555232>
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting Scaffolding to Work: The Contribution of Scaffolding in Articulating ESL Education. *Prospect*, 20 (1), 6–30.
- Hardy, I., Decristan, J. & Klieme, E. (2019). Adaptive Teaching in Research on Learning and Instruction. *Journal for Educational Research Online*, 11 (2), 169–191.
- Hardy, I., Hertel, S., Kunter, M., Klieme, E., Warwas, J., Büttner, G. & Lühken, A. (2011). Adaptive Lerngelegenheiten in der Grundschule. Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57 (6), 819–833.
- Helmke, A. (Hrsg.). (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität – Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (7., überarb. Aufl.). Klett Kallmeyer.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Psychologie der Schule und des Unterrichts* (Pädagogische Psychologie, Bd. 3) (S. 71–176). Hogrefe.
- Herbart, J.F. (1964/1831). Von der Erziehungskunst. In W. Asmus (Hrsg.), *Johann Friedrich Herbart, Pädagogische Schriften, Band 1: Kleinere pädagogische Schriften* (Pädagogische Schriften, Bd. 1). Küpper.
- Kaiser, A. & Pech, D. (Hrsg.). (2020). *Unterrichtsplanung und Methoden* (Basiswissen Sachunterricht, Bd. 5) (7. Aufl.). Schneider Hohengehren.
- Klafki, W. (1962). Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In H. Roth & A. Blumenthal (Hrsg.), *Didaktische Analyse. Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift „Die Deutsche Schule“* (S. 5–32). Schroedel.
- Klafki, W. & Stöcker, H. (1976). Innere Differenzierung des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 22 (4), 497–523.

- Krammer, K. (2009). *Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht*. Waxmann.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauß, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830974338>
- Leiss, D. (2007). „Hilf mir es selbst zu tun“: *Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren*. Dissertation, Univ. Kassel 2007. (Texte zur mathematischen Forschung und Lehre, Bd. 57). Franzbecker.
- Leiss, D. (2010). Adaptive Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren – empirische Befunde einer vergleichenden Labor- und Unterrichtsstudie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31 (2), 197–226. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0013-z>
- Leiss, D. & Tropper, N. (2014). *Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45109-6>
- Letzel, V. & Otto, J. (2019). Binnendifferenzierung und deren konkrete Umsetzung in der Schulpraxis – eine qualitative Studie. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 9 (3), 375–393. <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00256-0>
- Leuders, T. & Prediger, S. (2012). „Differenziert Differenzieren“ – Mit Heterogenität in verschiedenen Phasen des Mathematikunterrichts umgehen. In R. Lazarides & A. Ittel (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht – Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 35–66). Klinkhardt.
- Link, F. (2011). *Problemlöseprozesse selbstständigkeitsorientiert begleiten*. Vieweg + Teubner. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8247-9>
- Lipowsky, F. & Lotz, M. (2015). Ist Individualisierung der Königsweg zum erfolgreichen Lernen? Eine Auseinandersetzung mit Theorien, Konzepten und empirischen Befunden. In M. Gerlinde, K. Schöppe & F. Schulz (Hrsg.), *Begabungen entwickeln & Kreativität fördern* (S. 155–219). kopaed.
- Martens, M., Asbrand, B., Buchborn, T. & Menthe, J. (Hrsg.). (2022). *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken* (Rekonstruktive Bildungsforschung, Bd. 31). Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4>
- Martschinke, S. (2015). Facetten adaptiven Unterrichts aus der Sicht der Unterrichtsforschung. In K. Liebers, B. Landwehr, A. Marquardt & K. Schlotter (Hrsg.), *Lernprozessbegleitung und adaptives Lernen in der Grundschule* (Jahrbuch Grundschulforschung) (S. 15–32). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-11346-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-11346-9_2)
- Meier-Wyder, A., Wullschleger, A., Lindmeier, A., Heinze, A., Leuchter, M., Vogt, F. & Moser Opitz, E. (2022). Konzeptualisierung und Messung der Qualität der adaptiven Lernunterstützung in Lernsituationen mit mathematischen Regelspielen im Kindergarten. Eine Studie in Deutschland und der Schweiz. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43, 405–434. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00195-2>
- Morek, M., Heller, V., Kinalzik, N. & Schneider, V. (2022). Von der Gesprächsanalyse zur Entwicklung des interaktionssensiblen Kodierinstruments ISKODIL: Ausprägungen diskurserwerbsförderlicher Unterrichtsgespräche erfassen. *Zeitschrift für Sprachlich-Literarisches Lernen und Deutschdidaktik*, (2). <https://doi.org/10.46586/SLLD.Z.2022.9608>
- Pauli, C. & Reusser, K. (2000). Zur Rolle der Lehrperson beim kooperativen Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 22 (3), 421–442. <https://doi.org/10.24452/sjer.22.3.4585>
- Pauli, C., Reusser, K. & Stebler, R. (2018). Individuelle Lernunterstützung beim personalisierten Lernen. In K. Rabenstein, K. Kunze, M. Martens, T.-S. Idel, M. Proske

- & S. Strauss (Hrsg.), *Individualisierung von Unterricht. Transformationen – Wirkungen – Reflexionen* (S. 137–150). Klinkhardt.
- Pauli, C. & Schmid, M. (2019). Qualitätsvollen Unterricht gestalten lernen. *Seminar*, (4), 38–50.
- Pauli, C., Zimmermann, M., Wischgoll, A., Moser, M. & Reusser, K. (2022). Klassengespräche im Fachunterricht lernförderlich gestalten lernen. *Zeitschrift für Sprachlich-Literarisches Lernen und Deutschdidaktik*, (2). <https://doi.org/10.46586/SLLD.Z.2022.9614>
- Pfister, M. (2016). *Adaptive Lernunterstützung im integrativen Mathematikunterricht: eine Videostudie*. Dissertation, Universität Zürich.
- Praetorius, A.-K. & Nehring, A. (2020). Unterrichtsqualität zwischen Generik und Fachspezifik: Einführung in den Thementeil. *Unterrichtswissenschaft*, 48 (3), 297–301. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00081-9>
- Prediger, S., Quabeck, K. & Erath, K. (2022). Conceptualizing Micro-Adaptive Teaching Practices in Content-Specific Ways: Case Study on Fractions. *Journal on Mathematics Education*, 13 (1), 1–30. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i1.pp1-30>
- Quasthoff, U., Heller, V., Prediger, S. & Erath, K. (2021). Learning in and through Classroom Interaction: On the Convergence of Language and Content Learning Opportunities in Subject-Matter Learning. *European Journal of Applied Linguistics*, 10 (1), 57–85. <https://doi.org/10.1515/eujal-2020-0015>
- Reusser, K. (2021). Kompetenzorientierter Unterricht in heterogenen Lerngruppen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 237–267). Beltz.
- Reusser, K. (2022). Lernen konstruktiv unterstützen und begleiten. Zur fachpädagogischen Rolle von Lehrpersonen. In U. Herrmann & K. Müller (Hrsg.), *Lernlabor Schule. Der Perspektivenwechsel vom Unterrichten zum Lernen* (S. 331–350). Beltz.
- Reusser, K., Lipowsky, F. & Pauli, C. (2021). Eine kognitiv aktivierende Lernumgebung gestalten. *Pädagogik*, (11), 8–13.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2021). Unterrichtsqualität ist immer generisch und fachspezifisch. Ein Kommentar aus kognitions- und lehr-lerntheoretischer Sicht. *Unterrichtswissenschaft*, 49 (2), 189–202. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00117-8>
- Reusser, K., Stebler, R., Mandel, D. & Eckstein, B. (2013). *Erfolgreicher Unterricht in heterogenen Lerngruppen auf der Volksschulstufe des Kantons Zürich: wissenschaftlicher Bericht: Langfassung*. Universität Zürich.
- Schwippert, K., Kasper, D., Köller, O., McElvany, N., Selter, C., Steffensky, M. & Wendt, H. (Hrsg.). (2020). *TIMSS 2019: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (1. Aufl., neue Ausg.). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830993193>
- Shavelson, R.J., Young, D.B., Ayala, C.C., Brandon, P.R., Furtak, E.M., Ruiz-Primo, M.A., Tomita, M.K. & Yin, Y. (2008). On the Impact of Curriculum-Embedded Formative Assessment on Learning: A Collaboration between Curriculum and Assessment Developers. *Applied Measurement in Education*, 21 (4), 295–314. <https://doi.org/10.1080/08957340802347647>
- Stang, J., Lepper, C., Steffensky, M. & McElvany, N. (2020). Einblicke in die Gestaltung des Mathematik- und naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts an Grundschulen in Deutschland. In K. Schwippert, D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter, M. Steffensky & H. Wendt (Hrsg.), *TIMSS 2019: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 187–205). Waxmann.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective*. (Mathematics Education Library, Bd. 38). Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/b104944>

- Tajmel, T. & Hägi-Mead, S. (2017). *Sprachbewusste Unterrichtsplanung: Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung* (FörMig Material, Bd. 9). Waxmann.
- Tausch, R. (2017). Personenzentriertes Verhalten von Lehrern in Unterricht und Erziehung. In M.K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und Methodische Zugänge* (Schule und Gesellschaft, Bd. 24) (3., überarb. u. aktual. Aufl.) (S. 191–212). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9_8)
- Tausch, R. & Tausch, A.-M. (1970). *Erziehungspsychologie: Psychologische Vorgänge in Erziehung und Unterricht* (5., gänzlich neu gestaltete Aufl.). Hogrefe.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2009). Das Konzept der Inneren Differenzierung – eine vergleichende Analyse der Diskussion der 1970er Jahre mit dem aktuellen Heterogenitätsdiskurs. In M.A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik* (S. 159–172). VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91775-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91775-7_11)
- van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22 (3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- van de Pol, J., Volman, M., Oort, F. & Beishuizen, J. (2014). Teacher Scaffolding in Small-Group Work: An Intervention Study. *Journal of the Learning Sciences*, 23 (4), 600–650. <https://doi.org/10.1080/10508406.2013.805300>
- van Manen, M. (1995). Herbart und der Takt im Unterricht. In S. Hopmann & K. Riquarts (Hrsg.), *Didaktik und/oder Curriculum. Grundprobleme einer international vergleichenden Didaktik* (Zeitschrift für Pädagogik, 33. Beiheft) (S. 61–80). Beltz. <https://doi.org/10.25656/01:9999>
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Wang, M.C. (1980). Adaptive Instruction: Building on Diversity. *Theory into Practice*, 19 (2), 122–128. <https://doi.org/10.1080/00405848009542885>
- Wendt, H., Bos, W., Selter, C., Köller, O., Schwippert, K. & Kasper, D. (Hrsg.). (2016). *TIMSS 2015: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (1. Aufl., neue Ausg.). Waxmann.
- Wibowo, J. (2020). Adaptivität im Sportunterricht in selbstständigen Arbeitsphasen messen. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50 (4), 501–510. <https://doi.org/10.1007/s12662-020-00673-8>
- Wischgoll, A., Pauli, C. & Reusser, K. (2015). Scaffolding – How Can Contingency Lead to Successful Learning when Dealing with Errors? *ZDM*, 47 (7), 1147–1159. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0714-3>
- Wullschleger, A. (2017). *Individuell-adaptive Lernunterstützung im Kindergarten: Eine Videoanalyse zur spielintegrierten Förderung von Mengen-Zahlen-Kompetenzen*. Dissertation (Empirische Erziehungswissenschaft, Bd. 30). Online-Ressource. Waxmann.
- Zimmermann, M. (2023). *Dialogische Klassengesprächsführung im Geschichtsunterricht*. Wochenschau.
- Zülsdorf-Kersting, M. (2020). Qualitätsmerkmale von Geschichtsunterricht. Zum Verhältnis generischer und fachspezifischer Merkmale. *Unterrichtswissenschaft*, 48 (3), 385–407. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00073-9>

## Beitragsinformationen

**Zitationshinweis:**

Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – Praxisforschung/Lehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# Kompetenzorientierte Seminarbausteine für adaptives Klassenmusizieren

Eine Analyse aus der Perspektive des Handlungsmodells  
adaptiver Lernunterstützung

Esther-Marie Verbücheln<sup>1,\*</sup> & Michael Ahlers<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Leuphana Universität Lüneburg

\* Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1,  
21335 Lüneburg  
esther.verbuecheln@leuphana.de

**Zusammenfassung:** Innerhalb des Artikels werden modulare Seminarbausteine für die Lehrkräftebildung im Fach Musik an das Handlungsmodell adaptiver Lernunterstützung (Lemmrich et al., S. 6–23 in diesem Heft) angebunden und dieses hinsichtlich der musikdidaktischen Passung und Potenziale untersucht. Als ein Ziel dieser Untersuchung wird das Potenzial der Verknüpfung bildungswissenschaftlicher Erkenntnisse sowie schulpraktischer und universitärer Erfahrungen (Ehmke et al., 2022) mit Inhalten und Methoden des Musikunterrichts diskutiert. Die in einem interprofessionellen Team erarbeiteten Bausteine führten zunächst zur Identifikation und Ausdifferenzierung von Kompetenzbereichen zur Planung und Durchführung adaptiven Klassenmusizierens in heterogenen Lerngruppen (Klieme & Warwas, 2011). Nachfolgend entstand eine darauf aufbauende, offen teilbare Ressource zum adaptiven Klassenmusizieren für die Hochschullehre in Form digital gestützter Blended-Learning-Bausteine. Dabei bieten sie den Lehramtsstudierenden Möglichkeiten der Entwicklung von Fähigkeiten in den Bereichen Professionswissen (Harris et al., 2009) und situationsspezifische Kompetenzen (Blömeke & Kaiser, 2017). Die Kompetenzbereiche des adaptiven Klassenmusizierens bilden dann in Verbindung mit videobasierter Fallarbeit (Krammer & Reusser, 2005) die didaktisch-methodische Grundlage der Bausteine. Der Beitrag liefert somit neue Einblicke in Kompetenzfacetten des schulischen Klassenmusizierens unter Berücksichtigung von Aspekten der Adaptivität und des Professionswissens.

**Schlagerwörter:** adaptiver Musikunterricht; Klassenmusizieren; Professionalisierung; Kompetenz; Lehrkräftebildung



## 1 Einleitung

Das Klassenmusizieren hat eine hohe Relevanz im Musikunterricht: Es umfasst jegliches musikbezogene Handeln und aktives Musizieren. Dies bezieht sowohl das Erfahren klangästhetischer und musikalischer Besonderheiten als auch die musikalische Praxis und Gestaltung ein (Pabst-Krueger, 2013). Durch die Schwerpunksetzung auf musikpraktische Kompetenzfacetten in den Musikcurricula der Bundesländer wird die Relevanz des Klassenmusizierens besonders deutlich (Knigge & Lehmann-Wermser, 2008). Grund dafür sind die als vielversprechend wahrgenommenen Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten der Schüler\*innen durch die Musikpraxis (Geuen, 2005). Aufgrund der Bedeutsamkeit des Klassenmusizierens wird eine Verbesserung der Ausbildung künstlerisch-pädagogischer Fähigkeiten von Musiklehramtsstudierenden gefordert (Pabst-Krueger, 2013).

Als Teil des *Zukunftszentrums Lehrkräftebildung-Netzwerk 2.0 (ZZL)*<sup>1</sup> widmet sich das Fach Musik der Entwicklung professioneller Kompetenzen beim Klassenmusizieren von Musiklehramtsstudierenden. Als Basis der Analysen und Konzeptionen dienen die Zugänge der adaptiven Lernunterstützung, welche eine individuelle Förderung von Schüler\*innen mit heterogenen Lernvoraussetzungen ermöglichen können (Klieme & Warwas, 2011). Die individuelle Lernunterstützung durch eine personalisierte Unterrichtsgestaltung ist Ziel verschiedenster pädagogischer Konzepte (Brägger et al., 2021), wohingegen bisher kaum musikdidaktische Modelle hierzu vorliegen. In diesem Beitrag orientieren wir uns daher an dem von Lemmrich et al. (S. 6–23 in diesem Heft) entwickelten Handlungsmodell adaptiver Lernunterstützung (im Folgenden mit HALU abgekürzt).

Das Verständnis von adaptiver Lernunterstützung im Diskurs der Musikpädagogik beschränkt sich bisher auf einzelne Elemente des HALU. So analysieren beispielsweise Kranefeld und Heberle „den Passungsversuch einer Lehrerin innerhalb einer Unterrichtsinteraktion“ (Kranefeld & Heberle, 2016, S. 140) im Kontext des Klassenmusizierens. Sie bilden Unterschiede punktueller Einschübe und expliziter Unterbrechungen ab und deuten diese als Handlungsroutinen. Göllner und Niessen stellen in ihrem Beitrag die „Planungsanpassung“ (Göllner & Niessen, 2016, S. 133) aus Sicht der Lehrkräfte dar, anhand derer das Zusammenspiel von Unterrichtszielen, der Stundenplanung und der situativen Wahrnehmung der Lehrkräfte verdeutlicht wird. Weitere Schwerpunkte der letzten Jahre lagen beispielsweise auf der Differenzierung innerhalb musikpraktischer Unterrichtsphasen (Eberhard et al., 2019; Göllner & Niessen, 2010; Heberle, 2018). Eine umfassende Analyse des musikpraktischen Unterrichts aus der Perspektive adaptiver Lernunterstützung wurde bisher nicht durchgeführt.

Der folgende Beitrag ermöglicht eine Diskussion des HALU auf der Grundlage von selbst entwickelten adaptiven Seminarbausteinen zur Entwicklung professioneller Kompetenzen für das Klassenmusizieren. Zunächst wird die Entwicklung der Seminarbausteine dargestellt, indem die Teamstruktur, der Aufbau der Bausteine und die damit zusammenhängenden didaktisch-methodischen Entscheidungen aufgezeigt werden. Es folgen eine Analyse der Seminarbausteine aus der Perspektive des HALU sowie eine abschließende Diskussion der fachdidaktischen Passung und des Nutzens des Modells.

## 2 Entwicklung der Seminarbausteine

Ein interprofessionelles Entwicklungsteam (Ehmke et al., 2022) hat sich über die Projektlaufzeit hinweg mit adaptiver Lernunterstützung beim Klassenmusizieren beschäftigt und Ansätze zur Verbesserung des Studiums angehender Lehrkräfte entworfen. Auf den Ergebnissen der Zusammenarbeit beruht die Konzeption der Seminarbausteine. Bisher

---

<sup>1</sup> Das ZZL-Netzwerk an der Leuphana Universität Lüneburg wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

existieren hierzu noch keinerlei etablierte Materialien oder Konzepte, sodass die Bausteine fortlaufend evaluiert und iterativ verbessert wurden. Nachfolgend werden die didaktisch-methodischen Entscheidungen, der Aufbau der Seminarbausteine sowie die Struktur und Arbeitsweise des Entwicklungsteams vorgestellt.

## 2.1 Didaktisch-methodische Entscheidungen

Zielsetzung der modularen Seminarbausteine ist die Entwicklung des Professionswissens (Harris et al., 2009) und der situationsspezifischen Fähigkeiten (Blömeke & Kaiser, 2017) von Musiklehramtsstudierenden beim adaptiven Klassenmusizieren. Ein besonderer Fokus der Seminarbausteine liegt auf der Integration multiperspektivischer Video--vignetten aus der Schulpraxis des Klassenmusizierens. Jeder Analyseeinheit ist ein Hinweis vorangestellt, dass es sich weder um die Darstellung von Best-Practice Beispielen handelt noch darum, die Akteur\*innen zu beurteilen. Vielmehr geht es um die Mikroanalyse der Lehr-Lerninteraktionen. Die Videos sind durch die Verlinkung auf eine Videoplattform<sup>2</sup> in die Seminarbausteine implementiert. Durch den Einsatz von Videos in der Lehrkräftebildung konnten bereits positive Effekte insbesondere auf die Wahrnehmungs-, Interpretations- und Entscheidungsfähigkeit Studierender nachgewiesen werden (Krammer & Reusser, 2005; Sherin & Es, 2005).

Die Seminarbausteine wurden ab dem Wintersemester 2021/22 über drei Semester in einem Masterseminar modular eingesetzt und in Anlehnung an das Prinzip des Design-Based Research (Amiel & Reeves, 2008) weiterentwickelt. Die zyklische Implementierung weiterer Inhalte und die Anpassung der Seminarbausteine erfolgen auf Grundlage der Evaluationsergebnisse.

Die Bausteine sind in Form eines Blended-Learning-Konzeptes aufbereitet (vgl. Kap. 2.2), um differenzierte Lernmaterialien bereitstellen zu können und den Studierenden eine zeit- und ortsunabhängige, kooperative, aber auch individuelle Beschäftigung mit den Materialien zu ermöglichen. Aufgrund ihrer Modularität sind die Teilbausteine in unterschiedlichen Seminarkontexten wiederverwendbar und funktionieren an dieser Stelle nicht wie ein Lehrgang, sondern können je nach Schwerpunktsetzung und Vorerfahrungen der Studierenden durch die Dozierenden individuell genutzt werden, da sie üblicherweise auf eine 90-minütige Seminarsitzung zugeschnitten sind. Zusätzlich entsteht dadurch eine nachhaltige und teilbare Ressource zum adaptiven Klassenmusizieren in der Hochschullehre.

## 2.2 Aufbau der Seminarbausteine

Wie in Abbildung 1 auf der folgenden Seite dargestellt, sind die Seminarbausteine in Teilbausteine untergliedert. Bei diesen kann es sich um synchrone Seminarbausteine (= Präsenz, schwarze Schrift) oder asynchrone Selbstlernbausteine (= Online, graue Schrift) handeln. Alle Bausteine sind digital aufbereitet; die Lernziele, Inhalte und Arbeitsaufträge sind für die Studierenden ersichtlich und die Ergebnisse können auf der browserbasierten Plattform interaktiv und kollaborativ erarbeitet werden. Die synchronen Seminarbausteine sind mit einem kommentierten Seminarablauf und Ergebnisvorschlägen versehen, sodass die Bausteine auch von externen Lehrkräften durchgeführt werden können.

---

<sup>2</sup> Die Videoplattform *Multiview* wurde im ZZL-Projekt im Handlungsfeld Digitale Didaktik-Werkstatt entwickelt und verfügt über authentische und multiperspektivische Unterrichtssequenzen.

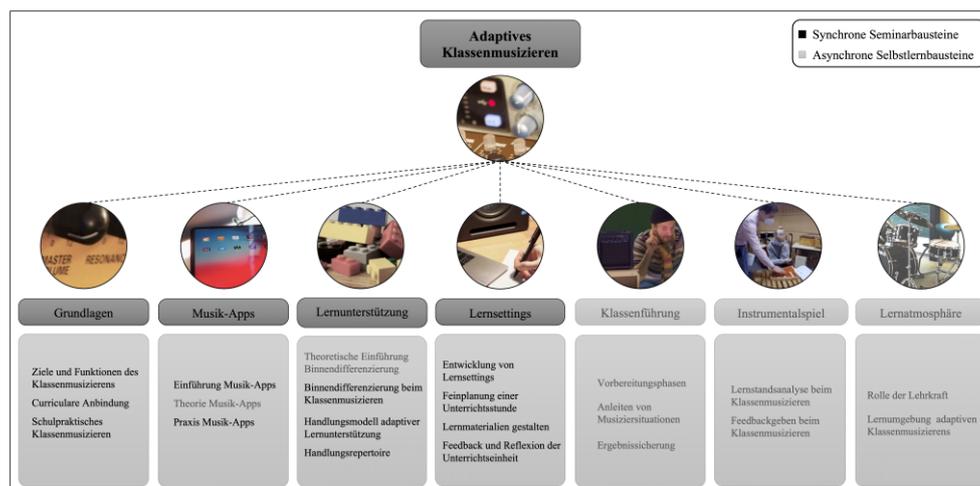


Abbildung 1: Überblick über die Seminarbausteine zum adaptiven Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

### 2.3 Entwicklungsteam

Ziel der Zusammenarbeit im Entwicklungsteam ist die Verknüpfung wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie schulpraktischer und universitärer Erfahrungen (Ehmke et al., 2022).

Die Zusammenstellung des Entwicklungsteams ist über die Gesamtlaufzeit des Projekts weitgehend beständig geblieben. Das Team setzt sich aus neun Studierenden, von denen zwei inzwischen die Perspektive der Referendar\*innen einnehmen, fünf Lehrkräften einschließlich zweier Fachseminarleiter\*innen und zwei Wissenschaftler\*innen zusammen. In hierarchiearmer Zusammenarbeit wurde ein gemeinsames Verständnis kompetenzorientierter Lehrkräftebildung und adaptiven Klassenmusizierens erarbeitet. Insbesondere wurden in einem ersten Schritt notwendige Kompetenzfacetten zur Planung und Durchführung adaptiven Klassenmusizierunterrichts ausdifferenziert. Auf dieser Grundlage wurden sowohl kooperative Lehrveranstaltungsformate als auch gemeinsam entwickelte Unterrichtsmaterialien – im Sinne eines „didaktischen Doppeldeckers“ – zum digital gestützten, kompetenzorientierten Aufbau von Lehr- und Lernexpertise beim adaptiven Klassenmusizieren entwickelt. Konkretes Ergebnis der über mehrere Semester gepflegten Zusammenarbeit sind sieben digital gestützte Blended-Learning-Seminarbausteine und 21 Teilbausteine zum *adaptiven Klassenmusizieren*.<sup>3</sup>

## 3 Analyse der Seminarbausteine aus der Perspektive des Handlungsmodells adaptiver Lernunterstützung

Die Seminarbausteine *Adaptives Klassenmusizieren* werden nachfolgend an das HALU angebunden und hinsichtlich ihrer fachdidaktischen Passung diskutiert. Beginnend mit der *Adaptiven Unterrichtsplanung* werden zunächst die Ergebnisse zu den Elementen der Makroebene des HALU vorgestellt. Anschließend werden die Elemente zur Mikroebene des *Adaptiven Unterstützungshandelns im laufenden Unterricht* diskutiert und die Analyseergebnisse ausgewertet.

<sup>3</sup> Eine Veröffentlichung der Seminarbausteine als Open Education Resource ist in Arbeit.

### 3.1 Adaptive Unterrichtsplanung für das Klassenmusizieren

Die Makroebene des HALU ist in drei Elemente der Unterrichtsplanung gegliedert: die *Inhaltsstruktur des Lerngegenstandes*, die *Lernstandsanalyse* und die *Didaktisch-methodische Analyse*. Im Folgenden werden die Zugänge der Seminarbausteine *Adaptives Klassenmusizieren* zu diesen Elementen dargestellt und diskutiert.

#### 3.1.1 Inhaltsstruktur von Lerngegenständen beim Klassenmusizieren

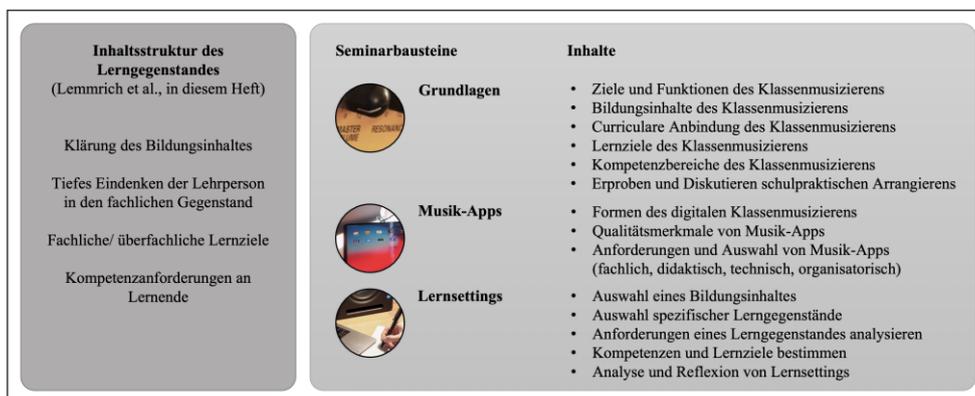


Abbildung 2: Seminarbausteine zur Inhaltsstruktur von Lerngegenständen beim Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

Das Element der *Inhaltsstruktur des Lerngegenstands* wird darüber hinaus in folgende inhaltliche Merkmale gegliedert: *Klärung des Bildungsinhaltes*, *Tiefes Eindenken der Lehrperson in den fachlichen Gegenstand*, *Fachliche und überfachliche Lernziele* sowie *Kompetenzanforderungen an Lernende* (Lemmrich et al., S. 10–11 in diesem Heft). Die Beschäftigung mit der Inhaltsstruktur von Lerngegenständen des Klassenmusizierens ist Bestandteil diverser Seminarbausteine: Insbesondere die Bausteine *Grundlagen des Klassenmusizierens*, *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* und *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* sollen die Studierenden auf den Umgang mit Strukturen und Inhalten von Lerngegenständen vorbereiten (vgl. Abb. 2).

Zunächst soll mit dem Seminarbaustein *Grundlagen des Klassenmusizierens* bei den Studierenden eine notwendige Basis für die kompetente Auswahl spezifischer Lerngegenstände für das Klassenmusizieren geschaffen werden. Diese dient der intensiven Beschäftigung mit Bildungsinhalten des Klassenmusizierens. Es werden drei Bereiche vorgestellt, welche in diese Thematik einführen und dann zunehmend eingrenzen.

Im Mittelpunkt des ersten asynchronen Teilbausteins *Ziele und Funktionen des Klassenmusizierens* stehen das theoriegeleitete Erkennen musikpädagogischer Ziele und Formen des Klassenmusizierens sowie das Erarbeiten eines geteilten Begriffsverständnisses. Als Grundlage dazu dient der Text „Heimliche Lehrpläne im Klassenmusizieren“ (Wallbaum, 2021). Insbesondere die dort vorgeschlagene Definition für das Klassenmusizieren, die vorgestellte Kategorisierung des Klassenmusizierens sowie die diskutierten Praxismerkmale helfen, mögliche Lerngegenstände aufzufinden, einzuordnen und zu analysieren. Daran anschließend setzen sich die Studierenden im Teilbaustein *Curriculare Anbindung des Klassenmusizierens* mit den durch das Klassenmusizieren zu entwickelnden Kompetenzbereichen der niedersächsischen Kerncurricula der Grund- und Oberschulen auseinander.

Eine erste vertiefte Auseinandersetzung mit einem spezifischen Inhalt des Klassenmusizierens bietet der Teilbaustein *Schulpraktisches Arrangieren*. In diesem werden drei authentische Checklisten individueller Vorgehensweisen von Lehrkräften beim Arrangieren bereitgestellt. Hierauf basierend können die Studierenden die Auseinandersetzung mit fachlichen Anforderungen praktisch nachvollziehen (vgl. HALU: Tiefes Eindenken der Lehrperson in den fachlichen Gegenstand; Lemmrich et al., S. 10 in diesem Heft).

Darüber hinaus werden diese Zugänge miteinander verglichen, und die Studierenden erarbeiten eine gemeinsame Checkliste sowie persönliche Vorgehensweisen für ihr zukünftiges schulpraktisches Arrangieren. Insgesamt soll der Seminarbaustein *Grundlagen des Klassenmusizierens* die Studierenden befähigen, Bildungsinhalte, Kompetenzbereiche und erste fachliche Lernziele beim Klassenmusizieren auszuwählen und zu formulieren.

Eine besonders intensive Auseinandersetzung mit der Erarbeitung von Inhaltsstrukturen verschiedenster Lerngegenstände innerhalb des Klassenmusizierens ist Thema des Seminarbausteins *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps*.<sup>4</sup> In diesem Seminarbaustein werden Charakteristika von Musik-Apps sowie der zielgenaue Einsatz geeigneter Formen des Klassenmusizierens (konventionell, digital, hybrid) diskutiert.

Im ersten Teil des Bausteins setzen die Studierenden ihnen bereits bekannte Musik-Apps explorativ beim gemeinsamen Musizieren ein. Dabei diskutieren sie diese, ermitteln Vor- und Nachteile und analysieren die fachlichen Anforderungen an die Lernenden von Musik-Apps beim Klassenmusizieren. Ergebnis sind induktiv erarbeitete, allgemeine Qualitätsmerkmale von Musik-Apps für den Einsatz beim Klassenmusizieren.

Diese explorativen Erfahrungen werden im nächsten asynchronen Teilbaustein durch einen theoretischen Input fachspezifisch ausdifferenziert. Den zuvor induktiv entwickelten Qualitätskriterien von Musik-Apps für das Klassenmusizieren werden durch die Analyse ausgewählter Texte und themenunabhängiger Kriterienkataloge deduktive Kriterien hinzugefügt. Ein Arbeitsauftrag zur Analyse spezifischer Musik-Apps erweitert die bis zu diesem Zeitpunkt entwickelten Qualitätskriterien.

Der Abschluss des Seminarbausteins fokussiert nochmals das praktische Musizieren und strebt einen Vergleich des konventionellen, hybriden und digitalen Musizierens an. Die Studierenden sollen eigenständig beurteilen und bewerten, welche Unterschiede, Gemeinsamkeiten, Potenziale und Herausforderungen bei der Durchführung verschiedenster Formen des Klassenmusizierens entstehen können.

Nach Abschluss des Seminarbausteins *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* sollen die Studierenden Problemstellen, Potenziale und Herausforderungen beim Klassenmusizieren mit digitalen Applikationen auf fachlicher, didaktischer, technischer und organisatorischer Ebene kennen. Außerdem sollen sie Spezifika digitaler Musik-Apps benennen und diese anhand von Qualitätsmerkmalen in Bezug auf schulische Lerngruppen und fachliche Anforderungen an die Lernenden selektieren können.

Eine Vertiefung und erste Anwendung der erlangten Kompetenzen zu Inhaltsstrukturen von Lerngegenständen wird insbesondere in der ersten Hälfte des vierten Seminarbausteins *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* angestrebt. Dieser Seminarbaustein verbindet alle zuvor durchgeführten Seminarbausteine anhand einer praktischen Anwendung der entwickelten Fähigkeiten. Die Studierenden werden aufgefordert, eine eigene Unterrichtseinheit zu entwerfen, eine Unterrichtsstunde explizit zu planen und diese im Anschluss ausführlich zu reflektieren. Zentral dabei ist die Erstellung von Lernmaterialien für den adaptiven Klassenmusizierunterricht. Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, anhand eines selbst gewählten Bildungsinhaltes fachliche Lernziele zu bestimmen und sich Gedanken über die Anforderungen des fachlichen Gegenstands zu machen. Der detaillierte Ablauf des Seminarbausteins wird an anderer Stelle erörtert (vgl. Kap. 3.1.3). Die Musik-Apps, welche bereits im ersten Teilbaustein analysiert werden, finden Einzug und werden mit den im dritten Seminarbaustein *Lernunterstützung* angestellten Überlegungen verknüpft (vgl. Kap. 3.1.4). Die Studierenden sollen ein adaptives Lernsetting jahrgangsorientiert und mit Bezugnahme auf einen speziellen Lerngegenstand entwickeln und reflektieren. Die schulische Durchführung erfolgt durch eine externe Lehrkraft und findet einen Abschluss in einem Feedbackgespräch.

---

<sup>4</sup> Eine detaillierte Vorstellung sowie zugehörige Online-Supplements des Seminarbausteins *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* ist in der Zeitschrift *Die Materialwerkstatt* erschienen (Verbücheln & Ahlers, 2022).

In den ersten beiden Teilbausteinen entwickeln die Studierenden in Kleingruppen eine Feinplanung einer Unterrichtsstunde anhand konkreter Lernsettings. Die Studierenden werden dabei angeleitet, den Bildungsinhalt des von ihnen gewählten Lerngegenstandes (z.B. Bodypercussion, Filmmusik) zu klären und dessen Mikrostruktur zu erfassen. Diesen analysieren sie in Bezug auf die fachlichen Anforderungen an die Lernenden. Auf Grundlage der Analyseergebnisse formulieren die Studierenden Kompetenzerwartungen und fachliche Lernziele für die von den Lehrkräften vorgestellten Lerngruppen. Durch den wiederkehrenden Arbeitsauftrag, den anderen Gruppen Feedback zu ihren Resultaten zu geben, bekommen die Studierenden detaillierte Einblicke in weitere Lerngegenstände und alternative Vorgehensweisen. Die Arbeit in Kleingruppen und das regelmäßige Peer-Feedback sollen die Studierenden in der Entwicklung ihrer Fähigkeiten, die Inhaltsstruktur von Lerngegenständen zu erfassen, unterstützen.

Der vierte Teilbaustein dient der näheren Untersuchung und Reflexion der entwickelten Lernsettings und Unterrichtseinheiten. Die externen Lehrkräfte geben den Studierenden dazu eine detaillierte Rückmeldung, nachdem sie die Unterrichtsstunde zuvor mit ihrer Lerngruppe durchgeführt haben. Das Feedback bezieht sich nicht nur auf die Analyse des adaptiven Umgangs der Studierenden mit Inhaltsstrukturen der Lerngegenstände, sondern auf die gesamte Unterrichtsplanung. Auch die situativen Erfahrungen im Unterricht der Lehrkräfte, welche diese im Verlauf der Durchführung der Unterrichtsstunde gemacht haben, werden thematisiert.

Die reflektierte Vertiefung und Anwendung der erlangten Kompetenzen zur Inhaltsstruktur von Lerngegenständen beim Klassenmusizieren soll die Studierenden fachdidaktisch besser darauf vorbereiten, Bildungsinhalte aufzuschlüsseln, sich in die fachlichen Gegenstände einzuarbeiten, Lernziele zu entwickeln sowie Anforderungen an Lernende herauszuarbeiten.

### 3.1.2 Lernstandsanalyse beim Klassenmusizieren

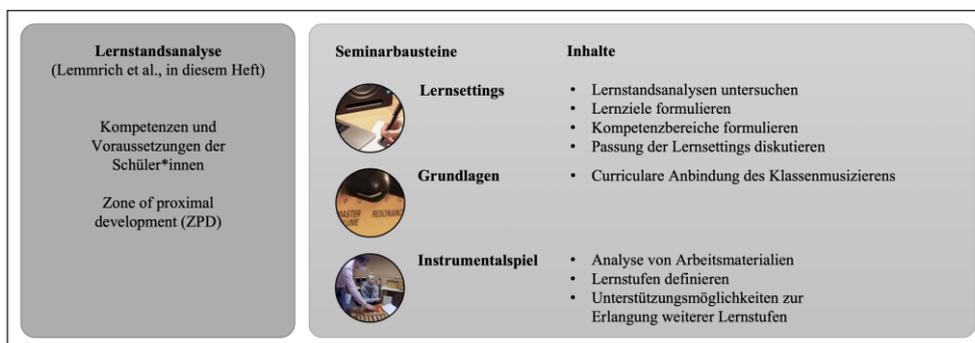


Abbildung 3: Seminarbausteine zur Lernstandsanalyse beim Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

Das zweite Element des HALU auf der Makroebene ist die *Lernstandsanalyse*. Diese besteht sowohl aus der inhaltlichen Beschäftigung mit *Kompetenzen und Voraussetzungen der Schüler\*innen* als auch mit der *Zone of proximal development (ZPD)* (Lemmrich et al., S. 11 in diesem Heft). Die Entwicklung von Kompetenzen zur Durchführung einer Lernstandsanalyse beim Klassenmusizieren lässt sich in drei Seminarbausteinen zum adaptiven Klassenmusizieren verorten. Einen ersten Einblick in Lernstandsanalysen von Klassen sollen die Studierenden im Seminarbaustein *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* auf Basis der Beschäftigung mit Kompetenzen von Schüler\*innen durch den Rückbezug auf die bereits zuvor ausgeführten *Grundlagen des Klassenmusizierens* bekommen. Die Entwicklung eines eigenen Zugangs zu Lernstandsanalysen wird im asynchronen Baustein *Instrumentalspiel weiterentwickeln* (vgl. Abb. 3) angestrebt.

Die Studierenden führen innerhalb des Seminarbausteins *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* zunächst keine selbstständige Lernstandsanalyse durch

(vgl. Kap. 3.1.1). Die externen Lehrkräfte bereiten Lernstandsanalysen ihrer Klasse vor und besprechen diese mit den Studierenden. Auf dieser Grundlage formulieren die Studierenden in ihren Lernsettings sowohl Lernziele als auch die zu entwickelnden Kompetenzbereiche. Dabei beziehen sie sich explizit auf die Heterogenität der Schüler\*innen ihrer jeweiligen Beispielklasse. Als Hilfestellung liegen ihnen Operatoren zur Formulierung von Kompetenzen und Beispiele für Kompetenzfacetten digitalen Klassenmusizierens vor. Außerdem wird noch einmal auf die Erkenntnisse des Seminarbausteins *Grundlagen des Klassenmusizierens* und die Beschäftigung mit den curricularen Anbindungsmöglichkeiten des Klassenmusizierens verwiesen. Nachdem die Lehrkräfte die entwickelten Unterrichtsstunden und Materialien bei ihrer Klasse eingesetzt haben, geben sie den Studierenden im vierten Teilbaustein explizite Rückmeldungen zur Passung, formulieren Tipps und erörtern mit den Studierenden Alternativen.

Im Selbstlernbaustein *Instrumentalspiel weiterentwickeln* analysieren die Studierenden das Arbeitsmaterial einer Klassenmusizierstunde. Im Speziellen untersuchen sie Materialien, welche das Instrumentalspiel der Schüler\*innen unterstützen. Anhand des bereits auf Heterogenität angelegten Materials ist es den Studierenden möglich, differenzierte Lernstufen herauszuarbeiten. Nachfolgend überlegen sich die Studierenden Unterstützungsmöglichkeiten, um Übergänge auf die jeweils nächste Lernstufe zu gestalten. Anschließend analysieren die Studierenden eine Videovignette in Hinblick auf die entwickelten Lernstufen. Eine nähere Beschreibung des weiteren Vorgehens erfolgt in Kapitel 3.2.2 *Analyse der Lernsituation und die Intervention beim Klassenmusizieren*.

Die Studierenden setzen sich in den zuvor dargestellten Seminarbausteinen vertieft mit den Kompetenzen und Voraussetzungen von Schüler\*innen beim Klassenmusizieren auseinander und sammeln erste Erfahrungen mit der Entwicklung von Lernstufen und Unterstützungsmöglichkeiten. Die Hinführung der Studierenden auf der Makroebene der Unterrichtsplanung zur Entwicklung von Lernstandsanalysen sind damit abgeschlossen. Die Fokussierung noch fehlender Kenntnisse zur Analyse des Lernstandes von Schüler\*innen ist in Kapitel 3.2 *Adaptives Unterstützungshandeln im laufenden Klassenmusizierunterricht* aufbereitet.

### 3.1.3 Didaktisch-methodische Analyse beim Klassenmusizieren

Didaktisch-methodische Analyse (Lemmrich et al., in diesem Heft)	Seminarbausteine	Inhalte
Stellung/ Funktion im Lernzyklus	 <b>Grundlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl von Zielen und Funktionen des Klassenmusizierens</li> <li>• Kompetenzbereiche des Klassenmusizierens</li> <li>• Erstellung schulpraktischer Arrangements</li> <li>• Entwicklung einer Checkliste zur Sicherung der Zugänglichkeit</li> </ul>
Barrieren und Zugangsmöglichkeiten	 <b>Musik-Apps</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer Checkliste für die Auswahl geeigneter Musik-Apps</li> <li>• Diskussion der Einsatzmöglichkeiten von Musik-Apps</li> </ul>
Sozialform	 <b>Lernsettings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der Stellung und Funktion der Lernsettings</li> <li>• Untersuchung der Lernsettings auf Möglichkeiten der Lernstands- und Lernfortschrittsanalyse</li> <li>• Funktionen von Aufgaben und eine Checkliste für gute Lernsettings</li> <li>• Feinplanung einer Unterrichtsstunde</li> <li>• Lernmaterialien gestalten anhand einer Checkliste</li> </ul>
Arbeitsform	 <b>Klassenführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Videoanalyse verschiedener Phasen des Klassenmusizierens</li> <li>• Faktoren guter Ergebnissicherungsphasen</li> </ul>
Darstellungsformen	 <b>Lernatmosphäre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumgestaltung adaptiven Klassenmusizierens</li> </ul>
Raumplanung		
Materialien		
Sprache der Lehrperson		
Formative Assessment (Shavelson et al., 2008)		

Abbildung 4: Seminarbausteine zur didaktisch-methodischen Analyse beim Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

Das dritte Element der adaptiven Unterrichtsplanung ist die *Didaktisch-methodische Analyse*. Darunter wird die Beschäftigung mit der zeitlichen, methodischen und sozial-räumlichen Gestaltung der Einheit im Lernzyklus und in der Sprache der Lehrperson gefasst (Lemmrich et al., S. 11–12 in diesem Heft).

Der didaktisch-methodischen Analyse von Klassenmusizierunterricht wird in den Seminarbausteinen ein besonderer Wert beigemessen, und diese wird in fünf Seminarbausteinen thematisiert (vgl. Abb. 4). Wie schon in den zuvor dargestellten Elementen bilden die vermittelten Inhalte der *Grundlagen des Klassenmusizierens* die Basis. Auch in den bereits teilweise vorgestellten Seminarbausteinen *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* und *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* wird das Element der didaktisch-methodischen Analyse durch Arbeitsaufträge vermittelt. Neu hinzu kommen die Seminarbausteine *Klassenführung beim Klassenmusizieren* und *Lernatmosphäre adaptiven Klassenmusizierens*, welche insbesondere die Merkmale Funktion im Lernzyklus, Arbeitsformen und Raumplanung fokussieren.

Um eine spezielle Lerneinheit in einen Lernzyklus einordnen zu können, benötigen die Studierenden zunächst Wissen über mögliche Ziele und Funktionen des Klassenmusizierens und über adressierte Kompetenzbereiche. Diese werden im Seminarbaustein *Grundlagen des Klassenmusizierens* vermittelt und wurden bereits in Kapitel 3.1.1 *Inhaltsstruktur von Lerngegenständen beim Klassenmusizieren* genauer dargestellt.

Erste Zugänge zur didaktisch-methodischen Analyse werden in Bezug auf das schulpraktische Arrangieren und Qualitätsmerkmale von Musik-Apps vermittelt: Beim Teilbaustein des schulpraktischen Arrangierens werden einerseits allgemeine Optionen bei der Erstellung eines Arrangements diskutiert, andererseits aber auch zu treffende Entscheidungen, welche die Zugänglichkeit für Schüler\*innen beeinflussen (vgl. HALU: Zugangsmöglichkeiten; Lemmrich et al., S. 11–12 in diesem Heft). Als Endergebnis entwickeln die Studierenden eine Checkliste für ein beispielhaftes Vorgehen bei der Erstellung eines schulpraktischen Arrangements. Dabei perspektivieren sie insbesondere Aspekte der Heterogenität der Schüler\*innen.

Das im Mittelpunkt des Seminarbausteins *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* stehende Endergebnis ist eine Sammlung allgemeiner Charakteristika für die Auswahl von Musik-Apps. Dem Lehrkommentar liegt eine im Entwicklungsteam entstandene Sammlung bei und kann als Hilfestellung für die Arbeit mit den Studierenden genutzt werden. Dazu zählen Kategorien wie Zugriffsmöglichkeiten, die Komplexität der App, Visualisierungen oder vorhandene Hilfestellungen. Außerdem werden mit den Studierenden Einsatzmöglichkeiten der Musik-Apps in einer Art didaktisch-methodischer Analyse diskutiert. Ziel ist, dass die Studierenden die Kompetenz entwickeln, anhand eigener Analysen Kriterien zur Auswahl sich ständig verändernder Musik-Apps zu erstellen und anhand dessen didaktisch-methodische Entscheidungen zu treffen.

Die Vertiefung und Anwendung der didaktisch-methodischen Analyse von Unterricht wird wiederum im Seminarbaustein *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* vorgenommen. Die Struktur des Seminarbausteins ist bereits in Kapitel 3.1.1 *Inhaltsstruktur von Lerngegenständen beim Klassenmusizieren* genauer dargestellt. Bei der Entwicklung der Lernsettings entscheiden die Studierenden über die Stellung der Unterrichtseinheiten und ihre Funktionen in exemplarischen Lernzyklen. Außerdem befassen sie sich mit bestmöglichen Zeitpunkten und Möglichkeiten, Lernstände und -fortschritte von Schüler\*innen beim Klassenmusizieren zu analysieren (vgl. Shavelson et al., 2008: Formative Assessment).

Darüber hinaus bekommen die Studierenden Informationen über allgemeine Funktionen von Aufgaben (vgl. Rogg, 2019) und eine im Entwicklungsteam entwickelte Checkliste für gute Lernsettings.

Über Zugangsmöglichkeiten und die Sozial- und Arbeitsform diskutieren die Studierenden im Teilbaustein der *Feinplanung einer Unterrichtsstunde*. Die Studierenden entscheiden sich für eine Unterrichtsstunde ihres entwickelten Lernsettings und führen dazu

eine Feinplanung durch. Diese beinhaltet für die durchführenden Lehrkräfte genaue Anweisungen bezüglich der Vorbereitung und Durchführung der Unterrichtsstunde. Als Endergebnis erstellen die Studierenden einen detaillierten Ablaufplan der Stunde, welcher wiederum anhand eines kriteriengeleiteten Peer-Feedbacks evaluiert wird. Die Entscheidungen zu Darstellungsformen und Materialien werden im nachfolgenden Teilbaustein des *Gestaltens von Lernmaterialien* getroffen. Die zugrunde liegende Checkliste verweist noch einmal auf bedeutende Faktoren wie die Adressat\*innen-Orientierung, Visualisierung, Differenzierung, Sprachsensibilisierung und die Digitalisierung.

Nach der Fertigstellung der Unterrichtseinheit und der Materialien werden diese an die Lehrkräfte weitergeleitet und mit den Beispielklassen durchgeführt. Das Feedback der Lehrkräfte bezieht sich im Besonderen auf die didaktisch-methodische Vorbereitung der Materialien (vgl. Kap. 3.1.1).

Im Selbstlernbaustein *Klassenführung beim Klassenmusizieren* bekommen die Studierenden die Möglichkeit, sich mit Aspekten der Klassenführung im Musikunterricht zu beschäftigen. Der methodische Schwerpunkt liegt auf der Arbeit mit Videovignetten. Die Studierenden analysieren verschiedene Phasen des Klassenmusizierens und leiten daraus Vorgehensweisen für ihr Handeln und Zugangsweisen für ihre künftige Unterrichtsplanung ab. An dieser Stelle werden zunächst die für die didaktisch-methodischen Erkenntnisse wichtigen Faktoren des Seminarbausteins dargestellt.

Im ersten Teilbaustein erlernen die Studierenden Techniken der bewussten Gestaltung von Vorbereitungsphasen. Dazu analysieren sie zwei sehr unterschiedliche Videovignetten, die jeweils die Vorbereitungsphase von Klassenmusiziersituationen zeigen. Nach Abschluss des Bausteins kennen sie unterschiedliche Arten der Vorbereitungsphasen und sollten diese reflektieren und methodisch-didaktische Entscheidungen treffen können. Abschließend stellen sie eigene Überlegungen zur Entwicklung einer Vorbereitungsphase an.

Mit der Analyse und Planung der Ergebnissicherung beschäftigen sich die Studierenden im dritten Teilbaustein. Durch die Analyse dreier Videovignetten unterschiedlicher Lehrkräfte und sehr verschiedener Phasen der Ergebnissicherung ermitteln sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Planung von Sicherungsphasen. Im Anschluss ermitteln die Studierenden die für sie obligatorischen oder optionalen Faktoren guter Sicherungsphasen, um infolge eines eigenen Entwurfs eine Ergebnissicherungsphase einer Klassenmusiziereinheit zu konzipieren. Die Studierenden sollen dadurch erste Zugriffe auf die didaktisch-methodische Planung zweier sehr unterschiedlicher Phasen beim Klassenmusizieren entwickeln.

Der asynchrone Selbstlernbaustein *Lernatmosphäre adaptiven Klassenmusizierens* fokussiert in einem Teilbaustein die Raumgestaltung adaptiven Klassenmusizierens. Dieses Merkmal adaptiver Unterrichtsplanung gilt im Entwicklungsteam als eine wichtige Kompetenzfacette für gelingenden adaptiven Klassenmusizierunterricht. In diesem Selbstlernbaustein bekommen die Studierenden die Möglichkeit, sich mit Musikräumen und der Gestaltung von Lernumgebungen für das adaptive Klassenmusizieren zu beschäftigen. Der Schwerpunkt liegt auf der Wahrnehmung und Analyse authentischer Musikräume und der Sammlung von Gestaltungsmöglichkeiten der Lernumgebung. Die Studierenden lernen verschiedene Musikräume kennen und analysieren Potenziale und Dispositionen. Im Anschluss gestalten sie modellbasierte Lernumgebungen für das adaptive Klassenmusizieren. Dafür bekommen die Studierenden Zugriff auf detaillierte Bilder von zwölf sehr unterschiedlichen Musikräumen und Listen über vorliegendes Equipment zum Klassenmusizieren. Die Musikräume variieren zwischen einer Mindestausstattung und einer „bestmöglichen Ausstattung“ – mit mehreren miteinander verbundenen Unterrichtsräumen und einer nahezu vollständigen Instrumentenausstattung. Die Studierenden analysieren zunächst die Fotos und das vorhandene Equipment einer ausgewählten Schule und erstellen aufgrund dessen eine eigene Raumplanung, inklusive der Verkabelung und benötigter Hilfsmittel für eine adaptive Unterrichtsplanung. Die Form

der Ergebnisdarstellung ist den Studierenden freigestellt; sie muss jedoch detailliert und gut nachvollziehbar gestaltet werden. Die vorgegebene Unterrichtsstunde ist für alle Studierenden dieselbe, die räumlichen Voraussetzungen sind jedoch sehr unterschiedlich. Nachfolgend werden die Planungen miteinander verglichen und eine notwendige Mindestausstattung sowie Möglichkeiten bei der Nutzung der Gegebenheiten online diskutiert.

Die Studierenden beschäftigen sich im Verlauf der fünf dargestellten Seminarbausteine einführend und vertiefend mit der Stellung und Funktion von Lerneinheiten des Klassenmusizierens im Lernzyklus, mit Zugangsmöglichkeiten durch die Entwicklung von Arbeitsaufträgen und mit Entscheidungen zu Sozial- und Arbeitsformen. Den Studierenden wird außerdem vermittelt, dass die Erstellung von Materialien und die Planung von Räumen beim Klassenmusizieren einer sinnvollen Beschäftigung mit Überlegungen zu Darstellungsformen und einer exakten Sprache seitens der Lehrkraft bedürfen (vgl. HALU: Sprache; Lemmrich et al., S. 12 in diesem Heft). Die in diesem Abschnitt dargestellten Arbeitsaufträge der Seminarbausteine zeigen eine deutliche Fokussierung auf die Entwicklung didaktisch-methodischer Kompetenzen bei den Studierenden.

### 3.1.4 Differenzierung beim Klassenmusizieren

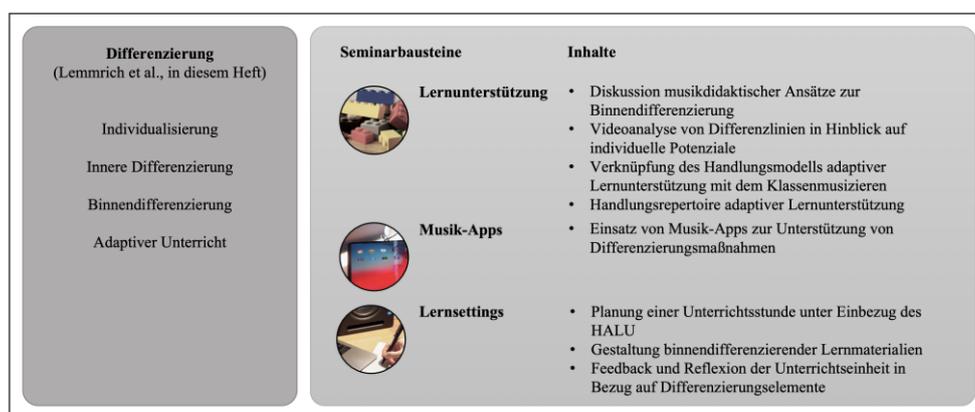


Abbildung 5: Seminarbausteine zur Differenzierung beim Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

Die Differenzierung ist im HALU allen anderen Elementen inhärent und die Basis des Modells. Zugrunde liegende Konzepte sind die Individualisierung, die Innere Differenzierung, die Binnendifferenzierung und der adaptive Unterricht (Lemmrich et al., S. 12 in diesem Heft). Auch in den hier vorgestellten Seminarbausteinen (vgl. Abb. 5) ist das Thema der Differenzierung dominant. Im eigens zur Thematik entwickelten Seminarbaustein *Lernunterstützung beim Klassenmusizieren* werden die Binnendifferenzierung und das HALU thematisiert und auf das Klassenmusizieren übertragen. Im Anschluss einer Videoanalyse werden konkrete Differenzierungsmöglichkeiten mit Rückbezug auf den Seminarbaustein *Qualitätsmerkmale von Musik-Apps* entwickelt. Daran anschließend dient der Seminarbaustein *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* diesen Merkmalen als erste Anwendungsmöglichkeit.

Der Seminarbaustein *Lernunterstützung beim Klassenmusizieren* ist viergeteilt, wobei der zweite Teilbaustein zur *Binnendifferenzierung beim Klassenmusizieren* durch einen asynchronen Baustein zur theoretischen Einführung (fach- und allgemeindidaktisch) in das Thema vorbereitet wird. Auf Grundlage dessen wird eine Videoanalyse durchgeführt. Ziel ist insbesondere die Verbesserung der Analysefähigkeiten der Studierenden und die Entwicklung eines potenzialorientierten Blicks. Die Studierenden analysieren wahrnehmbare Differenzlinien der Schüler\*innen in Hinblick auf ihre individuellen Potenziale. Bei der Analyse der Lehrkraft im Umgang mit diesen Faktoren versuchen die Studierenden, die Auswirkungen auf die Schüler\*innen zu interpretieren sowie eigene

Handlungsalternativen zu entwickeln. In einem weiteren Schritt diskutieren die Studierenden Möglichkeiten des Umgangs mit Differenzen und individuellen Potenzialen. Diesbezüglich reflektieren sie auch ihre Erfahrungen mit und ihre Kenntnisse über Musik-Apps und entwerfen sinnvolle Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien für Differenzierungsmaßnahmen.

Die Übertragung des HALU auf das Klassenmusizieren im dritten Teilbaustein hat zum Ziel, einen ersten analytischen Zugriff aus einer Metaebene auf adaptiven Unterricht zu entwickeln. Durch den Nachvollzug des HALU, die Untergliederung der Lernunterstützung in zwei Ebenen (Makro- und Mikroebene) und die detaillierte Diskussion der Elemente in Bezug auf das Klassenmusizieren bekommen die Studierenden ein Werkzeug an die Hand, anhand dessen sie ihren Unterricht planen, durchführen und reflektieren können. Die Diskussion bezieht sich zunächst auf die bereits durchgeführten Seminarbausteine, lässt sich jedoch im weiteren Verlauf immer wieder heranziehen, um Analysen und Ergebnisse aus dem Blickwinkel adaptiver Lernunterstützung zu generieren. Im Anschluss werden die neun Handlungsstrategien und Unterstützungsformen für Lehrkräfte im Rahmen der adaptiven Lernunterstützung (vgl. Brägger et al., 2021) hinzugezogen und mit Blick auf das HALU diskutiert. Dies soll den Studierenden einen Überblick über Kompetenzen, die eine Lehrkraft für das adaptive Unterstützungshandeln im laufenden Unterricht benötigt, geben.

Im letzten Teilbaustein beschäftigen sich die Studierenden anhand konkreter Fallbeispiele mit verschiedenen Handlungsmöglichkeiten der adaptiven Lernunterstützung beim Klassenmusizieren. Die Entscheidungen beziehen sich dabei insbesondere auf methodisch-didaktische Phänomene. Die Studierenden besprechen drei kurze Fallvignetten mit Problemstellungen aus der Praxis, anhand derer sie mit Rückbezug auf die vorangegangenen Seminarsitzungen Handlungsmöglichkeiten erarbeiten und weiterführende Zielvorstellungen für ihr adaptives Vorgehen entwickeln. Die Problemstellungen der Fallvignetten beziehen sich auf motivationale Probleme eines Schülers bzw. einer Schüler\*in aufgrund der Instrumentenwahl, auf den Umgang mit Lautstärke, insbesondere beim Musizieren mit hörbeeinträchtigten Kindern, und auf die Problematik eines ad hoc anzupassenden Arrangements. Die im Entwicklungsteam erarbeiteten Lösungsvorschläge lassen sich auf allen Ebenen der adaptiven Unterrichtsplanung verorten.

Der bereits mehrfach veranschaulichte Seminarbaustein *Lernsettings für den adaptiven Klassenmusizierunterricht* ermöglicht die Anwendung der im Seminarbaustein *Lernunterstützung* gemachten Erfahrungen. Die Studierenden planen und reflektieren ihre Lernsettings über den Zeitraum von insgesamt vier Teilbausteinen anhand des HALU. Die Inhalte des Elements der Differenzierung werden dabei besonders bedacht. Die Studierenden erstellen binnendifferenzierende Materialien und beziehen sich dabei auf die einzelnen Schüler\*innen der Beispielklassen. Das Feedback der Lehrkräfte beinhaltet über zuvor bereits dargestellte Merkmale hinaus (vgl. Kap. 3.1.1 und Kap. 3.1.3) insbesondere eine Rückmeldung zur adaptiven Unterrichtsplanung.

Der Seminarbaustein bietet den Studierenden eine intensive Beschäftigung mit den Elementen der Differenzierung. Die zunächst konzentrierte Klärung grundlegender Begrifflichkeiten und die Anknüpfung an das Klassenmusizieren ermöglichen eine fundierte und vertiefende Auseinandersetzung mit dieser Thematik.

### 3.2 Adaptives Unterstützungshandeln im laufenden Klassenmusizierunterricht

Die Mikroebene des HALU bezieht sich auf alle Handlungen der Lehrkraft im Unterricht. Insbesondere wird jedoch die Lehrkräfteeintervention als Zyklus von Diagnose der Lernsituation und Intervention fokussiert. Die Faktoren der fachdidaktischen Präzision und der interaktionalen Qualität werden dabei als Grundlage einer jeden Intervention verstanden. Überdies kann die Intervention verschiedene Gegenstandsbezüge aufweisen und in unterschiedlichen Modalitäten erfolgen (Lemmrich et al., S. 13 in diesem Heft).

Im Folgenden werden die Seminarbausteine des adaptiven Klassenmusizierens vorgestellt, welche sich auf die Kompetenzentwicklung dieser Elemente bei den Studierenden beziehen. In Abgrenzung zum HALU wird das Element *Diagnose der Lernsituation* als Analyse der Lernsituation beim Klassenmusizieren bezeichnet, da das situative Handeln im Fokus steht und nicht die Diagnose als Ergebnis.

Beim adaptiven Unterstützungshandeln im Klassenmusizierunterricht stehen außerdem die Analyse der Lernsituation und die darauffolgende Intervention anders als im HALU nicht allein im Fokus der Kompetenzentwicklung. Fundamental sind ebenfalls die Haltung und die Intention der Lehrkraft beim situativen Handeln im adaptiven Klassenmusizierunterricht. Auch die bereits eingebundenen Handlungsstrategien nach Brägger et al. (2021) (vgl. Kap. 3.1.4) verweisen auf Handlungskompetenzen der Lehrkraft, welche notwendig sind, ein lernförderliches Klima herzustellen. Auch in Teilen der Seminarbausteine wird lernunterstützendes Handeln im Klassenmusizierunterricht hervorgehoben, ohne dabei die Analyse der Lernsituation oder eine Intervention zu etikettieren. Nachfolgend wird dabei von Interaktionen im adaptiven Klassenmusizierunterricht gesprochen.

### 3.2.1 Interaktionen im adaptiven Klassenmusizierunterricht



Abbildung 6: Seminarbausteine zu Interaktionen im adaptiven Klassenmusizierunterricht (eigene Darstellung)

In den Seminarbausteinen der Abbildung 6 werden die Interaktionen im adaptiven Klassenmusizierunterricht thematisiert. Themenbereiche sind die Gestaltung der Lernatmosphäre, das Verhalten der Lehrkraft und die Kommunikation. Beide Seminarbausteine werden asynchron durchgeführt und dienen insbesondere der selbstständigen Weiterentwicklung der Studierenden.

Im Seminarbaustein *Lernatmosphäre adaptiven Klassenmusizierens* sollen die Studierenden zunächst Techniken erlernen, ihre eigene Rolle in Klassenmusiziersituationen zu reflektieren und diese bewusst zu gestalten. Sie untersuchen unterschiedliche Rollentypen von Lehrkräften beim Klassenmusizieren und setzen sich diesbezüglich mit positiven und negativen Auswirkungen auf die Schüler\*innen auseinander. Die selbstständige Durchführung einer Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats-Analyse (vgl. Senger, 2011) soll den Studierenden ermöglichen, Chancen zu realisieren und Risiken in Bezug auf das Planen und Durchführen des Klassenmusizierens zu minimieren. Grundlage für die persönliche Strategieentwicklung sind eine Zustandsanalyse der eigenen Stärken und Schwächen sowie das Einschätzen externer Chancen und Risiken beim Klassenmusizieren. Anschließend verknüpfen die Studierenden Persönlichkeitseigenschaften guter Lehrkräfte (Maier, 2017) mit ihren Erkenntnissen zu Rollentypen von

Lehrkräften und ihren persönlichen Analyseergebnissen in Bezug auf das Klassenmusizieren. Die Studierenden sollen darauf vorbereitet werden, reflektierte Entscheidungen bezüglich ihres professionellen Umgangs mit Schüler\*innen beim Klassenmusizieren zu treffen. Das Element *Interaktionale Qualität* des HALU steht in diesem Seminarbaustein besonders im Mittelpunkt.

Einen detaillierten Einblick in die Interaktion zwischen Lehrkräften und Schüler\*innen beim Klassenmusizieren bietet der Seminarbaustein *Klassenführung beim Klassenmusizieren*. Alle Teilbausteine sind durch die videobasierte Fallarbeit geprägt. Im Allgemeinen analysieren die Studierenden, angeleitet durch kleinschrittige Aufgabenstellungen, das Vorgehen der Lehrkräfte und versuchen, die Wirkung auf die Schüler\*innen zu interpretieren und mögliche Handlungsalternativen zu entwickeln. Dabei werden alle Elemente der Mikroebene des HALU in den Blick genommen und beispielsweise folgende Fragestellungen untersucht: Welchen Gegenstandsbezug hat die Lehrkraft? Wie und auf welcher Ebene interagiert sie mit den Schüler\*innen?

Der Teilbaustein zum Anleiten von Klassenmusiziersituationen weist eine weitere Besonderheit in Bezug auf das Interagieren beim Klassenmusizieren auf. Die drei zu analysierenden Videovignetten zeigen drei verschiedene Lehrkräfte mit sehr unterschiedlichen Vorgehensweisen beim Anleiten von Klassenmusiziersituationen. Die Aufmerksamkeit der Studierenden wird bei der Analyse insbesondere auf den Einsatz von Mimik, Gestik, Sprache und Signalen zur Kommunikation in der jeweiligen Musiziersituation gelenkt (vgl. HALU: Modalität; Lemmrich et al., S. 14 in diesem Heft). Die Studierenden sollen lernen, verschiedene Modalitäten der Kommunikation beim Klassenmusizieren gezielt einzusetzen.

Bei diesen Erfahrungen handelt es sich weder im Speziellen um die Vorbereitung adaptiver Unterrichtsplanung noch um die reine Diagnose der Lernsituation oder einer Intervention. Daher erscheint eine tiefergehende Beschäftigung, als es im HALU der Fall ist, mit dem Element der Interaktion auf der Mikroebene des adaptiven Unterstützungshandelns im laufenden Unterricht zielführend.

### 3.2.2 Analyse der Lernsituation und die Intervention beim Klassenmusizieren

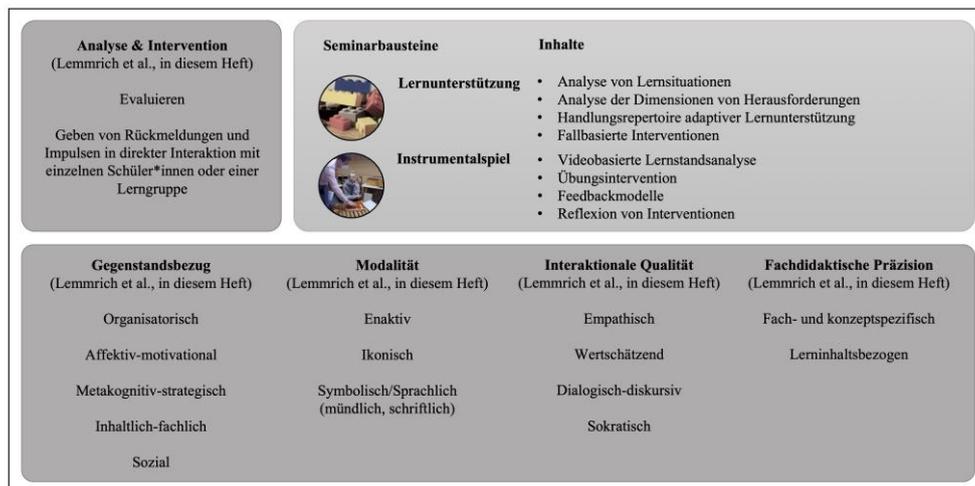


Abbildung 7: Seminarbausteine zur Analyse der Lernsituation und die Intervention beim Klassenmusizieren (eigene Darstellung)

Die Analyse von Lernsituationen beim adaptiven Unterstützungshandeln im laufenden Unterricht ist in zwei Seminarbausteine integriert. Im Seminarbaustein *Instrumentalspiel entwickeln* wird eine die Intervention vorbereitende Analyse mit dem Gegenstandsbezug inhaltlich-fachlich durchgeführt. Der Seminarbaustein *Lernunterstützung* beinhaltet ebenfalls die Analyse von Lernsituationen, jedoch anders, als es im HALU den Anschein

macht, wird die Analyse der Lernsituation nicht nur als Vorbereitung einer Intervention verstanden. Vielmehr kann dies auch weiterführende Erkenntnisse für die zukünftige Unterrichtsplanung zur Folge haben. Wie bereits dargestellt, analysieren die Studierenden in diesem Seminarbaustein Videovignetten in Bezug auf Differenzlinien, mögliche Barrieren und die Individualität der Schüler\*innen (vgl. Kap. 3.1.4). In diesen Übungen geht es jedoch weniger um die Diskussion, inwiefern in der Situation selbst interveniert werden könnte, sondern um die Analyse der Lernstände, welche Kompetenzen und Voraussetzungen die Schüler\*innen mitbringen und welche Barrieren beim Klassenmusizieren entstehen können. Die Ergebnisse der Analyse von Lernsituationen können demnach auch in Überlegungen der adaptiven Unterrichtsplanung fließen. Dieses Vorgehen scheint im HALU nicht expliziert. Die Lernstandsanalyse findet zwar Einzug in die adaptive Unterrichtsplanung; das Element der Diagnose der Lernsituation im HALU scheint jedoch allein die Vorbereitung einer Intervention abzubilden. Dementsprechend wird vorgeschlagen, die Analyse der Lernstände in diesem Element mitzudenken.

Im HALU werden verschiedene Dimensionen potenzieller Hürden und Probleme (vgl. Leiss, 2007; Leiss & Tropper, 2014) thematisiert. In der Abbildung 7 werden diese wie auch im HALU als *Gegenstandsbezug* aufgeführt. Bei der zuvor dargestellten Analyse der Lernsituationen werden alle vier Gegenstandsbezüge fokussiert. In Bezug auf die Seminarbausteine wird jedoch von Dimensionen der Herausforderungen gesprochen, um den den Studierenden nahegelegten potenzialorientierten Blick (vgl. Kap. 3.1.4) einzunehmen und eine positive Sichtweise zu ermöglichen.

Auf eine Analyse der Lernsituation zur Planung einer Interaktion soll der asynchrone Seminarbaustein *Instrumentalspiel weiterentwickeln* die Studierenden vorbereiten. Es wird für Übungszwecke mit der inhaltlich-fachlichen Analyse der Schüler\*innen einer der vier Gegenstandsbezüge hervorgehoben. Die im ersten Teilbaustein des asynchronen Bausteins *Instrumentalspiel weiterentwickeln* ausgearbeiteten Lernstufen (vgl. Kap. 3.1.2) dienen der Analyse von Videovignetten aus der entsprechenden Unterrichtsstunde als Raster. Im nächsten Schritt führen die Studierenden mithilfe von Videovignetten eine Analyse der Lernsituation mit Blick auf das inhaltlich-fachliche Lernen der Schüler\*innen beim Instrumentalspiel durch. Die Studierenden sammeln musikalische, technische und inhaltliche Details zum Instrumentalspiel der Schüler\*innen, beschreiben diese detailliert und ordnen die Schüler\*innen anhand der Ergebnisse einem Lernniveau zu.

Die verbleibenden drei Gegenstandsbezüge werden in verschiedensten Seminarbausteinen thematisiert, um mögliche Barrieren bereits in der adaptiven Unterrichtsplanung des Klassenmusizierens aufzulösen und die Potenziale der Schüler\*innen vollständig auszuschöpfen. Den Studierenden wird vermittelt, dass diese Gegenstandsbezüge auch bei der Analyse der Lernsituationen und der folgenden Intervention einzubeziehen sind.

Die Beschäftigung mit Interventionen beim Klassenmusizieren wird in zwei Seminarbausteinen realisiert. Die im HALU der Intervention zugrunde liegenden Merkmale, fachdidaktische Präzision und die interaktionale Qualität, bilden dabei für die Seminarbausteine einen grundsätzlichen Handlungsrahmen.

Wie bereits dargestellt, entwickeln die Studierenden im Teilbaustein zur Lernstandsanalyse des asynchronen Seminarbausteins *Instrumentalspiel weiterentwickeln* zunächst Lernstufen sowie Unterstützungsmöglichkeiten für den Übergang auf die nächste Lernstufe von Schüler\*innen (vgl. Kap. 3.1.2). Anschließend analysieren sie Videovignetten und ordnen die Schüler\*innen Lernstufen zu (vgl. Kap. 3.2.2). Um das Intervenieren beim Klassenmusizieren einzuüben, entwickeln die Studierenden unter Zuhilfenahme ihrer Detailanalyse individualisierte Unterstützungsmaßnahmen für die Schüler\*innen. Auf Grundlage dessen erstellen die Studierenden Audioaufnahmen ihrer Übungsintervention.

Um Techniken für kompetentes Intervenieren beim Klassenmusizieren zu erlangen, bekommen die Studierenden im folgenden Teilbaustein Informationen zum Feedbackmodell nach Hattie (2012). Danach schauen sich die Studierenden die Intervention einer

Lehrkraft auf die von ihnen zuvor analysierte Videovignette an. Mithilfe von Hatties Feedbackmodell analysieren sie das Vorgehen der Lehrkraft und reflektieren im Vergleich ihre eigene Intervention. Dabei wird den Studierenden empfohlen, die Feedbacks in Rückgriff auf das HALU in Anbetracht des Inhalts und der gewählten Modalität (vgl. Kap. 3.2.2) zu reflektieren.

Durch den intensiven Einsatz der videobasierten Fallarbeit werden die Interventionen innerhalb der Seminarbausteine hauptsächlich in schriftlicher oder in mündlicher Form – anhand einer Audioaufzeichnung – verfasst (vgl. HALU: Modalität; Lemmrich et al., S. 14 in diesem Heft). Die im Klassenmusizieren häufig eingesetzten Modalitäten der enaktiven oder ikonischen Rückmeldung werden im Seminarbaustein *Instrumentalspiel weiterentwickeln* nicht explizit trainiert. Allerding beziehen die Studierenden das Intervenieren in diesen Modalitäten in ihre Reflexion mit ein und können dies im Handeln der Lehrkräfte in Videovignetten anderer Seminarbausteine des adaptiven Klassenmusizierens (bspw. Differenzierung beim Klassenmusizieren) wahrnehmen.

Bei der Beschäftigung mit Interventionen im synchronen Seminarbaustein *Lernunterstützung beim Klassenmusizieren* steht weniger die Modalität der Intervention im Mittelpunkt. Vielmehr geht es anhand von Fallvignetten um die detaillierte Auseinandersetzung mit dem inhaltlich-fachlichen Gegenstandsbezug. Durch die gemeinschaftliche Erarbeitung eines Handlungsrepertoires und fallbasierter Interventionen (vgl. Kap. 3.1.4) werden die Studierenden unterstützt, in Zukunft reflektierte Entscheidungen zu treffen, um in herausfordernden Situationen kompetent zu intervenieren.

Die Beschäftigung mit Gegenstandsbezügen und Modalitäten von Interventionen beim Klassenmusizieren ist in den Seminarbausteinen durch verschiedene Arbeitsaufträge abgedeckt, welche mitunter sehr unterschiedlich gestaltet sind. Die Zugänge zur Thematik sind differenziert angelegt. Die synchrone Arbeit im Seminar soll einen kritischen Austausch und die Entwicklung gemeinsamer Handlungsalternativen ermöglichen. In dem asynchronen Baustein stehen das individuelle Arbeiten und ein Vorgehen im eigenen Rhythmus im Vordergrund. Dadurch sollen verschiedene Bedarfe der Studierenden adressiert und der Lernerfolg maximiert werden.

## 4 Fazit und Kritik

Aufgrund der stetig wachsenden Heterogenität auch innerhalb der praktischen Anteile des Musikunterrichts wurde innerhalb der Diskussion des interprofessionellen Entwicklungsteams klar, dass angehende Musiklehrkräfte über erweiterte oder veränderte Kompetenz verfügen sollten, um mit diesen Gegebenheiten professionell(er) umgehen zu können. Zunächst konnten in der umfangreichen Entwicklungsarbeit zahlreiche, in dieser Form bisher noch nicht näher beschriebene Kompetenzfacetten der Vorbereitung und Durchführung des schulischen, digital erweiterten Klassenmusizierens identifiziert und ausgearbeitet werden (vgl. Kap. 3). Diese umfassen sowohl technische als auch didaktisch-methodische Teilaspekte. Um dies kontextualisieren und über den eigenen Fachdiskurs hinaus sichtbar strukturieren und anschlussfähig machen zu können, wurden Möglichkeiten der Nutzung vorhandener sowie neuer Modelle ausprobiert und letztlich das HALU ausgewählt. Die Adaptivität als Konstrukt und Konzept schließt dabei inhaltlich an existierende musikdidaktische Diskurse sowie die aktuellen Herausforderungen des Musikunterrichts an und verknüpft dabei interdisziplinäre Zugänge.

Durch die differenzierte Darlegung der inhaltlichen und didaktischen Anlagen der Bausteine sollen in diesem Artikel sowohl die Kompetenzfacetten klar werden als auch die notwendige Berücksichtigung adaptiver Aspekte innerhalb des Klassenmusizierens. Die Analyse der Seminarbausteine aus der Perspektive des HALU zeigt eine sehr gute Passung und Anschlussfähigkeit aus musikdidaktischer Sicht. Nach der Evaluation

durch die Studierenden sowie die Lehrkräfte kann bestätigt werden, dass eine Berücksichtigung der HALU-Elemente zu einem wahrnehmbaren Zuwachs der Kompetenzen hinsichtlich der Vorbereitung auf das adaptive Klassenmusizieren führte.

Dennoch gibt es fachspezifische Unterschiede oder Passungsprobleme: Der Hauptfokus der angestrebten Kompetenzentwicklung der Studierenden in den Seminarbausteinen liegt zum Beispiel auf der Makroebene in der Unterrichtsplanung (vgl. HALU: Inhaltsstruktur des Lerngegenstandes, didaktisch-methodische Analyse, Differenzierung; Lemmrich et al., S. 10–12 in diesem Heft) beim Klassenmusizieren, wohingegen die Lernstandsanalyse hier zwar thematisiert wird, aber noch mit Entwicklungspotenzial ausgestattet ist. Dies hat insbesondere mit der Schwierigkeit der Messung und Quantifizierung musikalischer Leistungen zu tun (Hasselhorn, 2015). Es ist zwar möglich, für Teilbereiche des Klassenmusizierens Kompetenzstufen zu definieren und diese abzu prüfen; gleichzeitig gibt es Kompetenzfacetten aus der Ästhetik (bspw. Wahrnehmen, Fühlen, Resonieren), welche schwer zu bewerten sind (Krupp, 2021). Die Merkmale der Lernstandsanalyse sind zwar in die Entwicklung der Seminarbausteine eingeflossen; die zuvor thematisierte Problematik wird jedoch ebenso dargestellt und mit den Studierenden diskutiert.

Die Priorisierung der adaptiven Unterrichtsplanung in den Seminarbausteinen erscheint außerdem zweckmäßig, da dies die Grundlage für die Adaptivität situativen Handelns bildet. Überdies gestaltet sich die Entwicklung von Handlungskompetenzen weit aus schwieriger, wengleich die videobasierte Fallarbeit eine gute Möglichkeit bietet, Studierende ohne Handlungsdruck auf das adaptive Unterstützungshandeln im laufenden Klassenmusizierunterricht vorzubereiten. Die Studierenden haben die Gelegenheit, die Videovignetten mehrfach zu schauen und in Ruhe und/oder durch den Austausch im Seminar fundierte Entscheidungen zu treffen. Auf diese Weise werden die Studierenden auf das unterrichtliche Handeln beim Klassenmusizieren vorbereitet.

Die fachdidaktische Diskussion des HALU hat kleinere Kritikpunkte am Modell hervorgebracht. Beispielsweise erscheint die Benennung des Elements *Diagnose der Lernsituation* nicht intuitiv nachvollziehbar (vgl. Kap. 3.2.2) und wird durch die Begrifflichkeit *Analyse der Lernsituation* ersetzt. Außerdem wird darunter nicht nur die Vorbereitung einer nachfolgenden Intervention verstanden. Ebenfalls kann die *Analyse der Lernsituation* zur Nachbereitung einer Unterrichtsstunde und für nachfolgende Unterrichtsplanungen – insbesondere für das Element der Lernstandsanalyse – genutzt werden. Zusätzlich wird vorgeschlagen, die starke Fokussierung auf die Analyse von Lernsituationen (vgl. HALU: Diagnose; Lemmrich et al., S. 13–14 in diesem Heft) und die Intervention auf die Interaktionen beim adaptiven Unterstützungshandeln im laufenden Unterricht auszuweiten und diese drei Elemente einheitlicher zu gewichten. Dennoch ist das HALU ein sehr durchdachtes und umfassendes Modell, welches einen deutlichen Mehrwert für die Planung und Durchführung von Klassenmusizierunterricht darstellt.

Der Beitrag konnte sowohl neue Einblicke in Kompetenzfacetten von Studierenden für das Klassenmusizieren aufzeigen, wobei Aspekte der Adaptivität und des Professionswissens einbezogen wurden, als auch eine Diskussion des fachdidaktischen Nutzens des vorliegenden Modells darlegen.

## Literatur und Internetquellen

- Amiel, T. & Reeves, T.C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology and Society*, 11 (4), 29–40.
- Blömeke, S. & Kaiser, G. (2017). Understanding the Development of Teachers' Professional Competencies as Personally, Situationally and Socially Determined. In D.

- Clandinin, J. Husu, S. Blömeke & G. Kaiser (Hrsg.), *The SAGE Handbook of Research on Teacher Education* (S. 783–802). <https://doi.org/10.4135/9781526402042.n45>
- Brägger, G., Haug, R., Reusser, K. & Steiner, N. (2021). Adaptive Lernunterstützung und formatives Feedback in offenen Lernumgebungen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 700–754). Beltz.
- Eberhard, D.M., Gerland, J., Herzog, M., Klingmann, H., Laufer, D. & Ziegenmeyer, A. (2019). Bericht zum Symposium: „Darf man eigentlich noch Inklusion sagen ...?“ Musikpädagogische Positionen zwischen Prä- und Post-Inklusion. In V. Weidner & C. Rolle (Hrsg.), *Praxen und Diskurse aus Sicht musikpädagogischer Forschung* (S. 303–307). Waxmann.
- Ehmke, T., Reusser, K. & Fischer-Schöneborn, S. (2022). Theorie-Praxis-Verzahnung als konstituierendes Element des ZZL-Netzwerks. In T. Ehmke, S. Fischer-Schöneborn, K. Reusser, D. Leiss, T. Schmidt & S. Weinhold (Hrsg.), *Innovationen in Theorie-Praxis-Netzwerken – Beiträge zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung* (S. 12–35). Beltz Juventa.
- Geuen, H. (2005). „Das Ordnen des Tuns“: Musikmachen im Klassenverband als integratives Unterrichtsprinzip. In H.-U. Schäfer-Lembeck (Hrsg.), *Klassenmusizieren als Musikunterricht!? Theoretische Dimensionen unterrichtlicher Praxen. Beiträge des Münchner Symposions 2005* (S. 36–47). Allitera.
- Göllner, M. & Niessen, A. (2010). Perspektiven auf Differenzierung im Musikklassen-, Musik- und Ensembleunterricht: Eine vergleichende qualitative Studie auf Grundlage von Lehrer- und Schülerinterviews. *Diskussion Musikpädagogik*, (70), 48–57.
- Göllner, M. & Niessen, A. (2016). Planungsanpassung als adaptive Maßnahme in musikpädagogischen Lernsituationen im Spiegel qualitativer Interviews. *Musikpädagogik und Erziehungswissenschaft*, 37, 121–135. <https://doi.org/10.25656/01:15239>
- Harris, J., Koehler, M., Koehler, M.J. & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60–70.
- Hasselhorn, J. (2015). *Messbarkeit musikpraktischer Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern*. Waxmann.
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203181522>
- Heberle, K. (2018). Mittendrin und nur dabei? Videographische Perspektiven auf Anerkennungsprozesse im inklusiven Musikunterricht. Bystanders at the Centre of the Action? Videographic Perspectives on Recognition Processes in Inclusive Music Classes. In B. Clausen & S. Dreßler (Hrsg.), *Soziale Aspekte des Musikhierarchens* (S. 115–130). Waxmann.
- Klieme, E. & Warwas, J. (2011). Konzepte der Individuellen Förderung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57 (6), 805–818. <https://doi.org/10.25656/01:8782>
- Knigge, J. & Lehmann-Wermser, A. (2008). Bildungsstandards für das Fach Musik: Eine Zwischenbilanz. *Zeitschrift für Kritische Musikpädagogik*, (Sonderedition 2), 60–98.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 23 (1), 35–50. <https://doi.org/10.36950/bzl.23.1.2005.10146>
- Kranefeld, U. & Heberle, K. (2016). „Dankeschön! Was war das Problem?“ Zur Rekonstruktion mikroadaptiver Handlungsrouniten im Musikunterricht. In J. Knigge & A. Niessen (Hrsg.), *Musikpädagogik und Erziehungswissenschaft* (Musikpädagogische Forschung, Bd. 37) (S. 137–153). Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:15249>
- Krupp, V. (2021). Zwischen ästhetischer Bildung und Kompetenzorientierung. In M. Reinhardt, V. Rehm & M. Wilhelm (Hrsg.), *Wirksamer Fachunterricht. Eine meta-analytische Betrachtung von Expertisen aus 17 Schulfächern* (S. 218–133). Schneider Hohengehren.

- Leiss, D. (2007). „Hilf mir es selbst zu tun“: Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren. Zugl. Dissertation Univ. Kassel 2007 (Texte zur mathematischen Forschung und Lehre, Bd. 57). Franzbecker.
- Leiss, D. & Tropper, N. (2014). *Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45109-6>
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>
- Maier, U. (2017). *Lehr-Lernprozesse in der Schule: Studium* (2., überarb. Aufl.). Klinkhardt UTB. <https://doi.org/10.36198/9783838547206>
- Pabst-Krueger, M. (2013). Klassenmusizieren. In W. Jank (Hrsg.), *Musik Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 158–168). Cornelsen.
- Rogg, S. (2019). Zu didaktischen Funktionen musikpädagogischer Aufgabenstellungen. In V. Weidner & C. Rolle (Hrsg.), *Praxen und Diskurse aus Sicht musikpädagogischer Forschung* (S. 219–230). Waxmann.
- Senger, U. (2011). Vom Scheideweg zum Königsweg der Hochschuldidaktik – SWOT-Analyse zur fachbezogenen und fachübergreifenden Hochschuldidaktik. In I. Jahnke & J. Wildt (Hrsg.), *Fachbezogene und fachübergreifende Hochschuldidaktik* (S. 111–121). Bertelsmann.
- Shavelson, R.J., Young, D.B., Ayala, C.C., Brandon, P.R., Furtak, E.M., Ruiz-Primo, M.A., Tomita, M.K. & Yin, Y. (2008). On the Impact of Curriculum-Embedded Formative Assessment on Learning: A Collaboration between Curriculum and Assessment Developers. *Applied Measurement in Education*, 21 (4), 295–314. <https://doi.org/10.1080/08957340802347647>
- Sherin, M. & Es, V. (2005). Using Video to Support Teachers’ Ability to Notice Classroom Interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13 (3), 475–491.
- Verbücheln, E.-M. & Ahlers, M. (2022). Qualitätsmerkmale musikbezogener Applikationen für das Klassenmusizieren. *DiMawe – Die Materialwerkstatt*, 4 (2), 103–112. <https://doi.org/10.11576/dimawe-4907>
- Wallbaum, C. (2021). Heimliche Lehrpläne im Klassenmusizieren. Modellhafte Zusammenhänge zwischen Formen des Klassenmusizierens und musikpädagogischen Zielen. In M. Pabst-Krueger & J. Terhag (Hrsg.), *Musizieren mit Schulklassen* (S. 64–77). Lugert.

## Beitragsinformationen

### Zitationshinweis:

Verbücheln, E.-M. & Ahlers, M. (2024). Kompetenzorientierte Seminarbausteine für adaptives Klassenmusizieren. Eine Analyse aus der Perspektive des Handlungsmodells adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 24–42. <https://doi.org/10.11576/pflb-7038>

### Online-Supplement:

Abbildungen zum Beitrag

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# Adaptive Planung kontextorientierten Naturwissenschaftsunterrichts

Sybille Hüfner<sup>1,\*</sup> & Simone Abels<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Leuphana Universität Lüneburg*

\* *Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1,  
21335 Lüneburg  
sybille.huefner@leuphana.de*

**Zusammenfassung:** Ein seit langem bekanntes Problem der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer ist, dass sie bei Schüler\*innen oft wenig Interesse an diesen Fächern auslösen. Kontextorientierter Unterricht stellt einen in der Naturwissenschaftsdidaktik etablierten Ansatz dar, um diesem Problem zu begegnen. Gleichzeitig scheinen Kontexte ein besonderes Potenzial für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht zu haben: Sie können als zentraler Ausgangspunkt für eine adaptive Unterrichtsplanung dienen. Um angehende Lehrkräfte beim Aufbau entsprechender Planungskompetenzen zu unterstützen, wurde eine Vorlage für Unterrichtsentwürfe zur Planung kontextorientierten, inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts entwickelt. In der Vorlage für den Unterrichtsentwurf wird erwartet, noch vor der Sachanalyse zu begründen, warum der gewählte Kontext für möglichst alle Lernenden als anregend und relevant erachtet wird und welche den Kontexten immanenten Barrieren und Herausforderungen auftreten könnten, um die weitere Planung adaptiv daran ausrichten zu können. Im vorliegenden Beitrag stellen wir die Ergebnisse der Erprobung der Vorlage zur Unterrichtsplanung in drei Bachelor-Seminaren dar. Ziel ist herauszufinden, ob die Studierenden die Vorlage wie beabsichtigt verwenden und in der Lage sind, kontextorientierten Naturwissenschaftsunterricht adaptiv zu planen. Die mit der Vorlage erstellten 15 Unterrichtsentwürfe wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet, indem deduktiv die in den Seminaren behandelten theoretischen Konstrukte darauf angelegt wurden. Die Analyse zeigt auf, dass die Vorlage den Fokus der Studierenden auf Kontextorientierung, Relevanz und Barrieren lenkt. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse, dass einige Aspekte wie die berufliche Relevanz nicht berücksichtigt wurden und es sehr schwer zu sein scheint, eine Perspektive einzunehmen, bei der Barrieren nicht in den Schüler\*innen selbst gesehen werden. Unseres Erachtens könnte die Vorlage zur Unterrichtsplanung auch gewinnbringend für andere Unterrichtsfächer sein.

**Schlagerwörter:** Unterrichtsplanung; adaptiver Unterricht; Kontextorientierung; inklusiver Unterricht; naturwissenschaftlicher Unterricht



## 1 Einleitung

Ansprüche inklusiver Pädagogik, Diversität wertzuschätzen, Barrieren zu erkennen und letztendlich allen Schüler\*innen Partizipation zu ermöglichen (Booth & Ainscow, 2016; Ferreira González et al., 2021; Stinken-Rösner et al., 2020), gewinnen in der Naturwissenschaftsdidaktik wie auch in anderen Fachdidaktiken (s. z.B. Kiso & Fränkel, 2021) immer mehr an Bedeutung. Diese Ansprüche müssen auch an Unterrichtsplanungen gestellt werden als Voraussetzung inklusiven Unterrichts in der Praxis. Unterrichtsplanung adaptiv zu gestalten, wie es auch Lemmrich und Ehmke (vgl. den Beitrag auf S. 148–161 in diesem Heft) in der Beschreibung ihres Modells zur adaptiven Lernunterstützung aufführen, ist unseres Erachtens für das Erreichen dieser Ziele unerlässlich.

Aufgrund des Ziels der Wertschätzung von Diversität und der damit verbundenen Potenzialorientierung gehen wir bei der Planung von adaptiver Lernunterstützung nicht von den antizipierten Schwierigkeiten einzelner Schüler\*innen aus, sondern suchen mögliche Barrieren außerhalb des Selbst (Abels & Witten, 2023; Krönig, 2015). Barrieren können auch im naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach oder Lerngegenstand liegen (Stinken-Rösner & Abels, 2021).

Es gibt zahlreiche Studien, die auf ein geringes Interesse der Lernenden an naturwissenschaftlichem Unterricht und fachwissenschaftlichen Themen hinweisen (z.B. Gräber, 2011; Höft et al., 2019). Nach Krapp und Prenzel (2011) ist Interesse untrennbar mit dem Objekt, also dem naturwissenschaftlichen Unterricht bzw. dem Lerngegenstand, verbunden. Gleichzeitig ist es aber so, dass erstens bei Schüler\*innen sehr unterschiedliche Lerngegenstände situationales Interesse erzeugen können und diese zweitens von den Lehrpersonen häufig unangemessen auf ihr Potenzial hin, Interesse zu wecken, eingeschätzt werden (Stuppan et al., 2023; van Vorst & Aydogmus, 2021). Der Zuwachs an Wissen im Lernprozess ist ursächlich für die Entwicklung anhaltenden individuellen Interesses. Das situationale Interesse erzeugt überhaupt erst die Bereitschaft für den Lernprozess (Rotgans & Schmidt, 2017). Dass Schüler\*innen den Unterrichtsgegenstand als bedeutsam erfahren, spielt für die Aufrechterhaltung von Interesse zusätzlich eine große Rolle (Mitchell, 1993). Auf der Ebene der Unterrichtsplanung ist es zunächst essenziell zu berücksichtigen, wie den Schüler\*innen die individuelle, gesellschaftliche oder berufliche Relevanz des naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstandes aufgezeigt und situationales Interesse erzeugt werden kann, um so Zugänge zu den fachlichen Inhalten zu schaffen (Stuckey et al., 2013). Es ist uns außerdem wichtig, infrage zu stellen, ob das geringe Interesse in den Schüler\*innen begründet liegt und ihnen zugeschrieben werden sollte oder ob es nicht viel mehr an der Auswahl und Beschaffenheit des Gegenstandes liegt und wie dieser auf vielfältige Weise Interesse wecken kann.

Die Auswahl und Gestaltung von Lerngegenständen findet besondere Aufmerksamkeit bei kontextorientiertem Unterricht. Kontextorientierter Unterricht ist ein in der internationalen naturwissenschaftlichen Fachdidaktik seit den 1980er-Jahren (z.B. *Salter's Chemistry Course*; Bennett & Lubben, 2006) und in Deutschland seit den 1990er-Jahren etablierter Ansatz (Parchmann et al., 2006), der häufig dazu genutzt wird, das situationale Interesse bei den Lernenden zu erhöhen und Relevanz aus der Perspektive der Schüler\*innen zu erzeugen (z.B. Habig et al., 2018). Der bewussten und reflektierten Auswahl eines Kontextes kommt in einem inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht, der darauf ausgerichtet ist, möglichst allen Schüler\*innen Partizipation zu ermöglichen, eine besondere Bedeutung als Ausgangspunkt der Unterrichtsplanung zu. Im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht kann die Beurteilung der Auswahl entlang der Frage „Welche naturwissenschaftlichen Kontexte sind für alle Lernenden anregend und relevant?“ (Ferreira-González et al., 2021, S. 195; Stinken-Rösner et al., 2020) erfolgen. Am Beginn der Unterrichtsplanung steht dementsprechend die Auswahl des Kontextes. Im Gegensatz dazu stehen bei traditionellen Unterrichtsentwürfen (z.B. Hoffmann, 2020) die Wahl eines fachlichen Lerngegenstandes und dessen fachliche Durchdringung in der

Sachanalyse an erster Stelle. Die Begründung der Relevanz und der Zugänge zu diesem fachlichen Gegenstand erfolgt erst im Anschluss in der didaktischen Analyse. Beispielsweise könnte eine Unterrichtsstunde im chemischen Anfangsunterricht nach herkömmlicher Planung mit der Auswahl des fachlichen Konzepts der Stofftrennung beginnen. Erst in einem zweiten Schritt würden ggf. Relevanz und mögliche Zugänge betrachtet. In einer kontextorientierten Einheit könnte die Frage am Anfang stehen, wie eine bestimmte Person in einer bestimmten Situation (hier darf es mehrere zur Auswahl geben, z.B. ein\*e Astronaut\*in im Weltall, ein\*e Gestrandete\*r auf einer einsamen Insel) an Trinkwasser kommt, und diese auf das Potenzial für Relevanzempfinden und situationales Interesse beurteilt werden. Erst in einem zweiten Schritt stellt sich die Frage, welche fachlichen Inhalte nun als relevant zu verstehen sind und im Detail durchdrungen werden müssen, um die Anfangsfrage untersuchen und beantworten zu können.

Ausgewählte Kontexte sollen dazu dienen, bei möglichst allen Schüler\*innen über adaptiv geplante Zugänge motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften zum Kompetenzerwerb zu schaffen, um sich auf Probleme einzulassen und diese zu lösen, wofür es außerdem bestimmte kognitive Fähigkeiten braucht. Darüber hinaus sollen Kontexte variable Situationen bieten, in denen gewonnene Problemlösungen erfolgreich und verantwortungsvoll genutzt werden können (Weinert, 2001). Die Beurteilung der Zugänglichkeit und Relevanz des Lerngegenstandes, die bereits in der Vergangenheit beispielsweise in Klafkis kritisch-konstruktiver Didaktik auf allgemeinpädagogischer Ebene postuliert wurde (Klafki, 2007), erlangt unter der Prämisse des inklusiven Unterrichts neue Bedeutsamkeit. Unter inklusiver naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive werden neben naturwissenschaftsdidaktischen Zielen die Wertschätzung von Diversität, die Identifikation von Barrieren und die Ermöglichung von Partizipation für *alle* Schüler\*innen in den Fokus genommen (vgl. Ferreira-González et al., 2021, S. 195; Stinken-Rösner et al., 2020).

Neben der Klärung der Relevanz eines Kontextes für die Schüler\*innen ist eine Betrachtung der kontextimmanenten Barrieren nötig, um in der Unterrichtsplanung zu antizipieren, wie diese Barrieren beim naturwissenschaftlichen Lernen verhindert oder minimiert werden können (Ferreira-González et al., 2021, S. 195; Stinken-Rösner et al., 2020). In diesem Beitrag widmen wir uns somit einer im Vorhinein geplanten adaptiven Lernunterstützung auf Makroebene bzw. einem Macro-Scaffolding (Hammond & Gibbons, 2005), das bei der Analyse des Lerngegenstands – dem Kontext – ansetzt: Die Auswahl und Klärung der Relevanz von Kontexten und die Reflexion kontextimmanenter Barrieren ermöglichen eine Unterrichtsplanung, die Unterstützungsmöglichkeiten entlang des Lerngegenstands antizipiert und so Schüler\*innen adaptiv beim Zugang zum naturwissenschaftlichen Lernen unterstützt, indem sie ihnen ermöglicht, die Barrieren des fachlichen naturwissenschaftlichen Lernens an sich und die spezifischen Barrieren des gewählten Kontextes zu überwinden.

Der Kontextbegriff wird in der Literatur nicht einheitlich definiert. Verschiedene Definitionen können allerdings auch verschiedene Ansätze für adaptive Planung bieten. Aus diesem Grund muss geklärt werden, was unter dem Aspekt der adaptiven Planung naturwissenschaftlichen Unterrichts und was unter einem Kontext zu verstehen ist, wie sich Relevanz für die Lernenden herstellen lässt und was Barrieren von Kontexten sein können. Wir legen zunächst unser Verständnis einer adaptiven Unterrichtsplanung dar.

## 2 Adaptive Unterrichtsplanung

Eine wichtige Aufgabe der Unterrichtsplanung ist, Veränderungen im Unterrichtsgeschehen und die Erfordernisse einer Lernbegleitung zu antizipieren, um dann in der jeweiligen Situation adaptiv reagieren zu können. Dieses Antizipieren wird auch als „Macro-Scaffolding“ bezeichnet. Gemeint sind Maßnahmen und Strategien, die im Vorfeld im Rahmen der Unterrichtsplanung vorausschauend entwickelt und vorbereitet werden, um die situative und ad hoc eingesetzte Lernbegleitung, also das sog. „Micro-Scaffolding“, zu entlasten (Hammond & Gibbons, 2005; Hofer, 2020). „Scaffolding“ heißt, Lernprozesse mit einem Gerüst zu versehen, das den Schüler\*innen bei Bedarf als Unterstützung dient, entweder der gesamten Lerngruppe oder auch nur einzelnen Lernenden oder Kleingruppen (Arnold et al., 2017). So muss Scaffolding nicht für alle in gleicher Art und Weise aufgebaut sein bzw. zur Verfügung stehen (Hmelo-Silver et al., 2007). Gerade bei offenen oder projektbasierten Ansätzen ist dieses Gerüst von enormem Wert, ermöglicht es den Schüler\*innen doch eine Strukturierung und gewisse „Leitplanken“ beim offenen Arbeiten (Abels, 2014; van der Valk & de Jong, 2009).

Bereits in der kritisch-konstruktiven Didaktik nach Klafki (2007) beginnt Unterrichtsplanung nicht erst mit der didaktischen Strukturierung, sondern bereits mit der Auswahl des Lerngegenstandes. Dies ist unseres Erachtens insbesondere im Sinne eines Macro-Scaffoldings von großer Bedeutung. Adaptivität bedeutet in diesem Fall, im Auswahlprozess Entscheidungen zu treffen, die die Komplexität und die Barrieren des Lerngegenstands berücksichtigen (Krönig, 2015), sowie flexible Wege zum Wecken von Interesse und Engagement zu planen (CAST, 2018). In der konkreten Unterrichtssituation bedarf es dann der prozessbegleitenden Beobachtung der Schüler\*innen, ob die vorbereitete Unterstützung zu den Voraussetzungen der Schüler\*innen passt bzw. an was es noch fehlt, damit die Schüler\*innen jene produktiv nutzen können. Lehrpersonen benötigen dafür vor allem Sachkompetenz, diagnostische Kompetenz sowie Kompetenzen zum Arrangement von Lernsituationen und zum Begleiten von Lernprozessen (Beck et al., 2008).

Kontextorientierte Unterrichtsansätze sind in unseren Augen in der Lage, diesen Anforderungen gerecht zu werden: Sie machen Kontexte zum Lerngegenstand, sodass fachbezogene Aspekte erkennbar relevant werden (Bennett et al., 2007). Lernziele, die für die Schüler\*innen bedeutsam sind, werden entlang der Frage- und Problemstellungen, die der Kontext aufwirft, festgelegt. Es soll im Folgenden geklärt werden, was wir in diesem Zusammenhang unter Kontexten verstehen und wie sich Kontexte hinsichtlich ihrer Relevanz theoretisch systematisieren lassen.

Ist die Wahl eines spezifischen Kontextes unter den oben genannten Aspekten getroffen, ist es im Sinne der Adaptivität im Unterrichtsplanungsprozess wichtig, sich Gedanken über die Barrieren zu machen, die dieser Kontext für die Lernenden mit sich bringt. Hierzu wird dargelegt, wie sich naturwissenschaftliche Kontexte entlang eines theoretisch fundierten Verständnisses des Barriere-Begriffs klassifizieren lassen.

## 3 Verständnis von Kontexten

In der naturwissenschaftsdidaktischen Literatur wird der Begriff „Kontext“ uneinheitlich und uneindeutig definiert (z.B. Broman et al., 2020). Weirauch et al. (2022) rekonstruieren aus der Analyse naturwissenschaftsdidaktischer Literatur verschiedene Kategorien, in die sich Kontexte in diesem Zusammenhang einordnen lassen. In einer weiteren Ausschärfung dieses Kategoriensystems durch die Autor\*innen dieses Beitrags werden diese zu neun Kategorien zusammengefasst (s. Tab. 1 auf der folgenden Seite).

*Tabelle 1:* In der Literatur gefundene Facetten eines Kontextverständnisses (vgl. Weirauch et al., 2022)

C1	Kontext als Ausgangspunkt für die Lehrplangestaltung
C2	Kontext als Ausgangspunkt für Diagnose und Bewertung
C3	Kontext als Ausgangspunkt der Strukturierung von Lehren und Lernen
C4	Kontext als soziales Umfeld/Setting/Unterrichtsgestaltung/Lernumgebung
C5	Kontext als Thema
C6	Kontext als Inhalt
C7	Kontext als Praxis
C8	Kontext als Problem/Anwendung
C9	Kontext als Frage

Jede dieser Kategorien C1–C9 stellt eine bestimmte Kontextfacette dar. Die Kontextfacetten C1–C4 sind auf einer übergeordneten allgemeindidaktisch-funktionalen Ebene angesiedelt. Dahingegen liegen die Kontextfacetten C5–C9 zu Kontext als Thema, als Inhalt, als Praxis, als Probleme/Anwendung oder als Frage auf der Ebene der Unterrichtsplanung bzw. -durchführung. Die Kontextfacetten sind nicht unabhängig voneinander zu sehen, sondern überschneiden sich. Je nach Phase der Unterrichtsplanung können unterschiedliche Facetten zum Tragen kommen und verschiedene Ansatzpunkte zur adaptiven Gestaltung bieten.

Da es einerseits fachliche Inhalte und andererseits Themen bzw. Themenbereiche gibt, die miteinander in Beziehung stehen, geht es zunächst darum, das Spannungsfeld zwischen C5 „Kontext als Thema“ und C4 „Kontext als Inhalt“ auszuloten. Löffler et al. (2018) beschreiben dieses Spannungsfeld als die Verbindungen zwischen einer Oberflächen- und einer Tiefenstruktur des Kontextes. Beispielsweise könnte ein Thema „Kartoffelspalten“ sein, die dann im weiteren Verlauf als besonders schmackhaft herzustellen sind. Auf der Oberflächenstruktur können zu diesem Thema von den Lernenden lebensweltliche Erfahrungen eingebracht werden. Eine dieser Erfahrungen könnte sein, dass Kartoffelspalten beim Backen matschig statt knusprig werden. Auf der fachlich-inhaltlichen Ebene (Tiefenstruktur) kann dies untersucht werden, wodurch auch Facetten des Kontextes als Praxis hinzukommen (C7). Aus naturwissenschaftlicher Perspektive braucht es dazu das Fachwissen, dass es verschiedene Kartoffelsorten und Kochtypen gibt, dass sich diese in ihrem Stärkegehalt unterscheiden und dass der Stärkegehalt den Geschmack und die Textur der gegarten Kartoffeln beeinflusst. Übertragen auf die Kategorien des Kontextverständnisses „Kontext als Inhalt“ und „Kontext als Thema“ bedeutet dies, dass ein Kontext in Form eines bestimmten Themas verschiedene kontextuelle Komponenten hat, die in der Lebenswelt bzw. realen Welt zu verorten sind, mit denen dieses Thema auf oberflächlicher Ebene beschrieben werden kann. Die Tiefenstruktur des Kontextes wird dahingegen durch fachliche Konzepte bestimmt. Hier kommt das Kontextverständnis „Kontext als Inhalt“ zum Tragen, d.h., ein fachwissenschaftlicher Inhalt stellt ebenso wenig einen naturwissenschaftlichen Kontext dar wie ein Thema allein. Ein Kontext ergibt sich aus der Gesamtheit von Thema und Inhalt bzw. Oberflächen- und Tiefenstruktur. Im klassischen schriftlichen Unterrichtsentwurf wird die fachinhaltliche Facette des Kontextes typischerweise in der Sachanalyse geklärt, während die thematische Facette in den didaktischen Begründungen Erwähnung findet, falls sie überhaupt für die Begründung der Relevanz herangezogen wird.

Die Gesamtheit von Thema und Inhalt – der Lerngegenstand – kann in unterschiedlicher Form gestaltet sein. Hier kommen nun die anderen Kontextfacetten zum Tragen. So

kann der Kontext beispielsweise als Frage (C9) formuliert sein („Mit welcher Kartoffelsorte lassen sich die leckersten Kartoffelspalten herstellen?“), ein Problem oder Anwendungsbeispiel (C8) darstellen (ein Unternehmen/Restaurant/Landwirt will passende Kartoffelsorten einkaufen bzw. anbauen) und/oder auch eine naturwissenschaftliche Praxis (C7, z.B. ein Verfahren zur Untersuchung des Stärkegehaltes von Kartoffeln) in den Vordergrund stellen. Diese Facetten von Kontexten können also auch miteinander verzahnt sein. So kann ein Problem zunächst als Frage formuliert sein und im Verlauf des Unterrichts eine naturwissenschaftliche Praxis miteinbeziehen. Diese Zusammenhänge machen das Kontextverständnis so komplex und vielschichtig, erlauben dadurch wiederum aber vielfältige Zugänge zur Partizipation am naturwissenschaftlichen Lernen. In unseren Augen ist es also nicht hilfreich, den Kontext nur in Form einer Facette zu definieren, sondern die Facetten in ihrem Zusammenspiel auszuweisen.

### 3.1 Relevanz von Kontexten

Broman et al. (2020) unterscheiden hinsichtlich der von den Lernenden wahrgenommenen Interessantheit und der Relevanz von Kontexten: Relevanz beziehen Lernende darauf, dass ein Kontext für sie auf einer rationalen Ebene von Bedeutung und dadurch mit einem Nutzen verbunden ist. Interesse hingegen wird hinsichtlich der Lernenden auf einer affektiven Ebene verstanden: Ein Kontext kann „in sich“ interessant sein, ohne dass er einen spezifischen Nutzen mit sich bringt (Broman et al., 2020).

Für die Naturwissenschaftsdidaktiken sind Relevanz und Interesse auf unterschiedliche Art bedeutsam. Während die Erzeugung situationalen Interesses die Funktion hat, die Lernenden zur Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zu motivieren (Vogt, 2007), stellt die Relevanz das entscheidende Kriterium für die Auswahl des Lerngegenstandes dar (Stuckey et al., 2013). Was aus naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive relevant ist, ergibt sich aus den Zielen des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Das übergeordnete Ziel ist das Erlangen einer naturwissenschaftlichen Grundbildung („scientific literacy“; KMK, 2004). Das Konzept der Scientific Literacy hat sich dabei im Laufe der letzten Jahrzehnte kontinuierlich gewandelt und erweitert (Valladares, 2021). Ursprünglich als ein Konzept gedacht, um Lernende auf die weitere naturwissenschaftliche Ausbildung und eine naturwissenschaftliche Karriere vorzubereiten (Vision I), wurde dessen Fokus, Umfang und Zweck kontinuierlich erweitert. So sollte Scientific Literacy in einem erweiterten Verständnis alle Lernenden auf die naturwissenschaftlichen Aspekte des eigenen Lebens und der Gesellschaft vorbereiten, unabhängig davon, ob diese eine naturwissenschaftliche Berufslaufbahn einschlagen wollen oder nicht (Vision II; Bybee, 1997; Liu, 2013). In den aktuellen Strömungen des Verständnisses geht dieser Zweck der Scientific Literacy noch weiter: Letztendlich sollen sich alle Lernenden kritisch in naturwissenschaftlichen Problemlöseprozessen engagieren, um komplexe soziale, politische, ökologische und kulturelle Probleme informiert zu bearbeiten (Vision III; Liu, 2013; Valladares, 2021). Unter den Gesichtspunkten einer inklusiven Pädagogik bedeutet dies, dass das Ziel des Erwerbs von Scientific Literacy unabhängig von ihren Voraussetzungen alle Lernenden miteinschließt, auch vulnerable und marginalisierte Gruppen (Bianchini, 2017).

Kontexte werden im naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt, um Relevanz für die Lernenden herzustellen (Broman et al., 2020). Entsprechend der Ziele des Naturwissenschaftsunterrichts macht es nur Sinn, Kontexte auszuwählen, die für das Erlangen einer naturwissenschaftlichen Grundbildung (mindestens im Sinne von Vision II) bedeutsam und somit relevant sind. Die Herausforderung der Lehrperson zu Beginn des Unterrichtsplanungsprozesses ist es einerseits herauszufinden, welche relevanten Kontexte für möglichst alle Schüler\*innen anregend sein könnten (Ferreira González et al., 2021; Stinken-Rösner et al., 2020), und andererseits die Relevanz für die Lernenden klar herauszustellen, um so situationales Interesse zu erzeugen (Stuckey et al., 2013).

Stuckey et al. (2013) unterscheiden zwischen drei Relevanzebenen: individueller, gesellschaftlicher und beruflicher Relevanz. Unseres Erachtens ist es wichtig und sinnvoll, im Naturwissenschaftsunterricht alle Relevanzebenen durch die Auswahl oder Bereitstellung verschiedener Kontexte zu bedienen. Zu beachten ist dabei, dass die verschiedenen Relevanzebenen das Interesse unterschiedlich beeinflussen: So scheinen individuell relevante Kontexte für Schüler\*innen als relevanter empfunden zu werden als berufliche Kontexte oder Kontexte, die einen stärker sozialen oder globalen Fokus haben (Habig et al., 2018). Eine reine Fokussierung auf die individuelle Ebene würde aber zentrale im Curriculum stehende Lerngegenstände auslassen und diese nicht in die Lebenswelt der Schüler\*innen rücken. So ist es bei der Auswahl von Kontexten auf den anderen Ebenen umso bedeutsamer, die Relevanz schüler\*innenorientiert zu explizieren. Die Klassifizierung von Kontexten nach Stuckey et al. (2013) ist im kontextorientierten Naturwissenschaftsunterricht weit verbreitet (z.B. Broman et al., 2020; Kang et al., 2019).

Wie naturwissenschaftliche Kontexte anregend gestaltet werden können, lässt sich nach van Vorst et al. (2018) und Habig et al. (2018) an verschiedenen Kontextmerkmalen festmachen, die Interesse und Relevanz aus der Schüler\*innenperspektive beeinflussen. Insbesondere die diametral zueinanderstehenden Kontextmerkmale „Alltagsbezug“ und „Besonderheit“ können das situationale Interesse von Lernenden positiv beeinflussen. Schüler\*innen mit einem eher geringen Interesse an Naturwissenschaften profitieren von alltäglichen Kontexten, mit denen sie aus ihrer Lebenswelt bereits vertraut sind. Lernende mit einem hohen Interesse hingegen profitieren eher von besonderen und außergewöhnlichen Kontexten (Habig et al., 2018). Allerdings ist die Einschätzung, wann ein Kontext als alltäglich und besonders gilt, nicht universal zu treffen. Van Vorst et al. (2018) führen mit der Aktualität noch ein weiteres Kontextmerkmal auf, das Einfluss auf die Bekanntheit eines Kontextes hat. Broman et al. (2020) konnten beispielsweise zeigen, dass zentrale Ausdrücke, die Lernenden aus den Medien bekannt sind, deren Interesse positiv beeinflussen können. Den Kontextmerkmalen „Alltagsbezug“, „Besonderheit“ und „Aktualität“ stellen van Vorst et al. (2018) Kontextmerkmale wie „Komplexität“ und „Darstellungsform“ gegenüber und fassen diese als Merkmale zusammen, die die Authentizität von Kontexten beeinflussen. In der Literatur zu kontextorientiertem Unterricht wird die Bedeutung der Auswahl authentischer Kontexte oft besonders betont (z.B. Broman et al., 2020; van Vorst & Aydogmuz, 2021).

### 3.2 Barrieren von Kontexten

Um herauszufinden, ob relevante naturwissenschaftliche Kontexte anregend für Schüler\*innen sind, lohnt es sich, einen Blick darauf zu werfen, welche Barrieren diese Kontexte aufweisen, die der Auseinandersetzung mit ihnen entgegenstehen (Ferreira González et al., 2021). Wichtig ist uns dabei, dass entsprechend unseres Inklusionsverständnisses der Fokus auf der Ermöglichung von Potenzialentfaltung am naturwissenschaftlichen Kontext liegt. Barrieren werden entlang der Kategorien von Krönig (2015) dementsprechend nicht in den Schüler\*innen (selbst), sondern in der Umwelt, Kommunikation und im System gesehen. Auch naturwissenschaftliche Kontexte können Barrieren in diesen Bereichen aufweisen (Stinken-Rösner & Abels, 2021). Bezüglich der Umwelt muss beispielsweise bedacht werden, ob Schüler\*innen in Bezug auf den Kontext entweder durch ihre Interaktion mit ihrer Lebenswelt oder durch die Auseinandersetzung mit Lernumgebungen und Lernprozessen über eigene Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit diesem Kontext verfügen und ob diese ggf. in der Planung ermöglicht werden können. So befindet sich der Erfahrungsraum der Lernenden in der Regel im Mesokosmos, während naturwissenschaftliche Kontexte, wie beispielsweise anthropogener Treibhauseffekt und die daraus resultierende Klimakrise, vor allem im Makrokosmos stattfinden und sich nur unter Einbezug des Mikrokosmos auf naturwissenschaftlicher Ebene erklären lassen (Niebert & Gropengiesser, 2015). Auch naturwissenschaftliche

Phänomene und Vorgänge, die sich auf makroskopischer Ebene beobachten lassen, lassen sich häufig erst auf submikroskopischer Ebene erklären (Johnstone, 2000). Unmittelbar hieran schließen sich Barrieren des Kontextes auf Kommunikationsebene an: Zur Kommunikation über die submikroskopischen Prozesse werden in den Naturwissenschaften häufig abstrakte Modelle (z.B. Teilchen- oder Atommodelle) herangezogen, die auch sprachlich erfasst und transportiert werden müssen. Hinzu kommen fachsprachliche Ausdrücke, die sich deutlich von der Alltagssprache (z.B. „kochendes“ vs. „siedendes“ Wasser) unterscheiden und nicht selbsterklärend sind. Selbst Ausdrücke, die prinzipiell in den Alltag (hier: den Supermarkt) Einzug gefunden haben, wie beispielsweise die Kochtypen von Kartoffeln (festkochend, mehligkochend, vorwiegend festkochend), können Barrieren für die Lernenden darstellen, weil die Begriffe nicht Teil ihrer Lebenswelt sind. Gerade die Barrieren, die sich für Lernende aus den spezifischen Anforderungen der Naturwissenschaften an Kontexte in Bezug auf die Umwelt/Erfahrungswelt und die Kommunikation ergeben, stellen in der Naturwissenschaft eigene Forschungsfelder dar und wurden vielfach untersucht (z.B. Hüfner, 2021; Niebert & Gropengiesser, 2015). Barrieren in den Funktionssystemen ergeben sich in Bezug auf Kontexte beispielsweise durch fachspezifische Regeln und rechtliche Beschränkungen. So können Zugänge zum Kontext zum Beispiel durch die Vorschriften zum Experimentieren im Fachraum (nichts essen und trinken) eingeschränkt sein. Auch finanzielle Hürden (z.B. fehlende Ressourcen zur Ausstattung der Unterrichtsräume mit Kochgelegenheiten) können Barrieren für die Zugänglichkeit des jeweiligen Kontextes darstellen.

#### 4 Forschungslücke und Forschungsfragen

Auch wenn es zu kontextorientiertem Naturwissenschaftsunterricht eine Vielzahl von Studien gibt (s. z.B. Bennett & Lubben, 2006; Habig et al., 2018; Herranen et al., 2019), gibt es bislang keine Studien, die die adaptive Planung kontextorientierten Unterrichts durch Studierende in den Blick nehmen. Als Voraussetzung für eine adaptive Unterrichtsplanung, die unserem Inklusionsverständnis folgt (s. Abels & Witten, 2023), müssen Lehramtsstudierende unseres Erachtens dabei unterstützt werden, verschiedene Kontextfacetten zu berücksichtigen, Kontextmerkmale und unterschiedliche Relevanzebenen auszuwählen und kontextimmanente Barrieren zu identifizieren. Zu diesem Zweck haben wir eine Vorlage zur Unterrichtsplanung erstellt (Abels et al., 2022). Eine bereits existierende Vorlage, die in einem naturwissenschaftsfachdidaktischen Modul im Bachelor an der Leuphana Universität Lüneburg für Lehramtsstudierende mit den Fächern Biologie, Chemie und Sachunterricht mit dem Bezugsfach Naturwissenschaften zur Unterrichtsplanung eingesetzt wird, wurde entsprechend überarbeitet. Im Gegensatz zu üblichen Unterrichtsentwürfen wird in diesem überarbeiteten Unterrichtsentwurf die Begründung und Reflexion der Auswahl des Kontextes inklusive seiner Relevanz aus Perspektive der Schüler\*innen und der kontextimmanenten Barrieren noch vor die Sachanalyse gestellt (Abels et al., 2022). Um herauszufinden, ob die Studierenden die Vorlage wie beabsichtigt verwenden und in der Lage sind, kontextorientierten Naturwissenschaftsunterricht adaptiv zu planen, wurden die Unterrichtsentwürfe von Studierenden entlang von drei Fragestellungen einer qualitativen Inhaltsanalyse unterworfen. Die Fragen lauteten:

- F.1 Welche Facetten eines Kontextverständnisses ziehen die Studierenden in den Unterrichtsentwürfen heran?
- F.2 Womit erklären oder wie begründen die Studierenden, ob ein Kontext für die Schüler\*innen anregend und relevant ist?
- F.3 Welche Arten von kontextimmanenten Barrieren benennen die Studierenden?

## 5 Forschungsdesign: Adaptive Unterrichtsplanung in der Lehrkräfteprofessionalisierung

Eingesetzt wurde die Vorlage zur Unterrichtsplanung (Abels et al., 2022) im Wintersemester 2021/2022. An dem fachdidaktischen Modul, bestehend aus drei Seminargruppen und begleitender Vorlesung, nahmen insgesamt 47 Studierende teil. Im Seminar planten die Studierenden in Kleingruppen jeweils gemeinsam eine kontextorientierte Unterrichtsstunde. Insgesamt wurden in der Kohorte 15 schriftliche Unterrichtsentwürfe entlang der zur Verfügung gestellten Planungsvorlage (Abels et al., 2022) erstellt, die auch Teil der Prüfungsleistung waren. Die Unterrichtsentwürfe wurden anonymisiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse in Form der inhaltlich strukturierenden Analyse mit einem aus der Literatur erstellten Kategoriensystem deduktiv ausgewertet, um die Forschungsfragen theoriegeleitet und systematisch zu beantworten (Kuckartz & Rädiker, 2022). Alle Studierenden hatten hierzu schriftlich ihr Einverständnis erteilt. Zur Erstellung des Kategoriensystems wurden Literaturquellen genutzt, die den Studierenden bereits aus der Lehrveranstaltung bekannt waren. Für das Kontextverständnis (s. F.1) wurden die Kategorien von Weirauch et al. (2022; s. Tab. 1) herangezogen. In der Aufgabenstellung sollten die Studierenden explizit die Kategorien benennen und erläutern, die zur Erstellung der Entwürfe genutzt wurden (s. Abels et al., 2022). In den schriftlichen Erläuterungen der Studierenden ergaben sich bisweilen Bezüge zu den Kontextfacetten von Weirauch et al. (2022), obwohl die Kategorien nicht explizit benannt wurden. Um hier in der Auswertung eine Unterscheidung treffen zu können, wurden zum Kontextverständnis die Kategorien „implizit“ und „explizit“ induktiv ergänzt. Diese wurden kodiert, je nachdem, ob die Kontextkategorien im Unterrichtsentwurf genannt wurden oder nicht. Im selben Abschnitt des Unterrichtsentwurfes (Abels et al., 2022) wurden die Studierenden aufgefordert, die Relevanz des Kontextes zu begründen (s. F.2). Zur Bildung entsprechender Kategorien wurden die Ebenen von Stuckey et al. (2013) angewendet, ergänzt um die Kontextmerkmale „Aktualität“, „Besonderheit“, „Alltagsbezug“ und „Authentizität“ von van Vorst et al. (2018). In einer weiteren Aufgabe wurden die Studierenden aufgefordert, die Barrieren, die sich durch den Kontext selbst ergeben (s. F.3), zu benennen und zu diskutieren (Abels et al., 2022). Hierbei wurden sie explizit dazu aufgefordert, die Barrieren nicht in den Lernenden selbst zu sehen. Für die Auswertung dieser Frage wurden im Kategoriensystem die von Krönig (2015) dargestellten Verortungen übernommen und die Aussagen entsprechend diesen Kategorien zugeordnet: „Verortung im Selbst“, „Verortung in Funktionssystemen“, „Verortung in der Kommunikation/Interaktion“ und „Verortung in der Umwelt“. Das Kategoriensystem und die Abgrenzung der Kategorien insbesondere zu den kontextimmanenten Barrieren (s. F.3) wurde in einer Lernwerkstatt mit Expert\*innen diskutiert und überarbeitet. Die Kodierung des Materials wurde mit *MAXQDA 2022* (VERBI Software, 2021) durchgeführt.

20 Prozent des Datenmaterials wurden von zwei verschiedenen in das Thema eingearbeiteten Personen unabhängig voneinander codiert. Nicht übereinstimmende Stellen wurden einer argumentativen Validierung unterzogen, bis sich eine Einigung ergab (Kuckartz & Rädiker, 2022).

## 6 Ergebnisse

Über alle Gruppen hinweg wurden unterschiedliche Kontexte zur Planung und Ausgestaltung der jeweiligen Unterrichtssequenz herangezogen. Die Kontexte erstreckten sich von Fragestellungen der Forensik bis hin zu Alltagsproblemen wie abstehenden Haaren. Zur besseren Verständlichkeit sind die Stichworte, mit denen die Studierenden die Kontexte in ihren Dateien benannt haben, in Tabelle 2 auf der folgenden Seite in Form von Themen aufgeführt. Im Unterrichtsentwurf werden diese schriftlich genauer ausgeführt und erläutert.

Tabelle 2: Stichworte zur Benennung der Kontexte durch die Gruppen der Studierenden (eigene Darstellung)

<b>Gewähltes Kontextthema</b>	
AirUp-Flasche	Getränkekühlen
Alltagsbewegungen	Handkraft
Blaue Fanta	Klassenpflanze
Blindheit	Licht und Schatten
Flaschengeist aus Aladdin	„Mir stehen die Haare zu Berge“
Forensik	Regenbogen
Geschmackssinn	Superabsorber (2x)

Bezüglich des Kontextverständnisses lassen sich alle fünf Facetten C5–C9 (s. Tab. 1) in den Unterrichtsentwürfen spätestens nach der argumentativen Validierung eindeutig deduktiv zuordnen, wobei Kontext als Frage (C9) nur implizit benannt wird (s. Tab. 3 auf der folgenden Seite). In drei Gruppen kommen Formulierungen vor wie „*da stellt sich den SchülerInnen die Frage, warum das so ist [...]*“ (Gruppe 15, Z. 32–33), „*[n]un stellt sich die Frage, warum die Pflanze gestorben ist und welche Faktoren ihr fehlten, um zu überleben und [zu] wachsen*“ (Gruppe 13, Z. 75–77) und „*[n]aturwissenschaftlich betrachtet geht es um die Frage, woher die Kraft für das Bouldern kommt [...]*“ (Gruppe 5, Z. 90–91), die indirekt zum Ausdruck bringen, dass die Frage wesentlicher Bestandteil des Kontextes ist, da diese durch das Thema induziert ist und im Unterricht beantwortet werden soll. Insgesamt sind die impliziten Nennungen gleichmäßiger über die Facetten C5–C9 verteilt, während sich beim explizit benannten Kontextverständnis eine Häufung bei Kontext als Praxis (C7) finden lässt. Diese Zuordnung wird von den Gruppen teilweise mit der Durchführung von Experimenten gleichgesetzt bzw. begründet. So schreibt beispielsweise Gruppe 4: „*Das Experiment [...] beinhaltet den Kontext des praktischen Tuns*“ (Z. 112–113), und Gruppe 13: „*Darüber hinaus [...] fördert [der Kontext] das praktische Tun durch eigenständiges Experimentieren [...]*“.

Die Facette Kontext als Inhalt (C6) wird nur von den Gruppen 10 und 13 als expliziter Bestandteil ihres Kontextverständnisses benannt. Gruppe 10 schreibt beispielsweise, dass der Kontext zum Lernen der „*fachlichen Inhalte*“ über den „*Geschmackssinn*“ anregen soll (Gruppe 10, Z. 59–60). In vier weiteren Gruppen kommt dieser Aspekt des Kontextverständnisses indirekt zum Ausdruck, wenn beispielsweise Gruppe 4 im Abschnitt des Unterrichtsentwurfes, in dem sie ihr Kontextverständnis darlegt, schreibt: „*Das Experiment bewegt sich im Bereich des chemischen Basiskonzepts der ‚Struktur-Eigenschafts-Beziehungen‘ [...]. Es geht spezifisch um den Aggregatzustandswechsel von Stoffen*“ (Z. 112–114).

Tabelle 3: Codings zum Kontextverständnis in den einzelnen Dokumenten (eigene Darstellung)

Nr. Kategorie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%
	C5 Kon- text als Thema		i			i	e					i		e	i		6
C6 Kon- text als In- halt	i			i			i		i	e i			e			6	40
C7 Kon- text als Praxis	e	i	e	e									e			5	33
C8 Kon- text a. Problem/ Anwendg.		i	e										e		i	4	27
C9 Kon- text als Frage					i								i		i	3	20
SUMME	2	3	2	2	2	1	1	0	1	1	1	0	5	1	2	24	

Anmerkungen: e = explizit benannt; i = implizit benannt.

Von 15 Unterrichtsentwürfen lassen sich in 13 Entwürfen implizite und/oder explizite Facetten eines Kontextverständnisses codieren. Bei zwei Gruppen lassen sich weder implizite noch explizite Facetten finden. Trotz der Aufforderung in der Aufgabenstellung, das Kontextverständnis darzulegen, werden nur von sechs Gruppen explizite Merkmale des herangezogenen Kontextverständnisses benannt, wohingegen sich in elf Gruppen implizit Merkmale eines Kontextverständnisses codieren lassen (Abels & Hüfner, 2023). Nur zwei Gruppen beziehen sich explizit auf mehrere Facetten des Kontextverständnisses. In einer Gruppe werden insgesamt alle Facetten zur Ausdifferenzierung des eigenen Kontextverständnisses für den gewählten Kontext herangezogen.

Relevanz wird von den Studierenden in den für die Unterrichtsentwürfe gewählten Kontexten vorwiegend über Alltagsbezüge hergestellt und auf individueller Ebene adressiert (s. Tab. 4 auf der folgenden Seite). Ein Beispiel hierfür ist die Aussage „*Der gewählte Kontext ist für Kinder [...] individuell [relevant], da den meisten Lebensmitteln, die die Schüler\*innen täglich zu sich nehmen, Farbstoffe zugesetzt werden*“ (Gruppe 1, Z. 97–99).

Tabelle 4: Anzahl der Codings der genannten Relevanzkriterien in den Unterrichtsentwürfen (eigene Darstellung)

Nr. Kat. Relevanz	Nr.															Σ	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Authentizität			1													1	7
Aktualität	1	1		1	1	1				1	1	1	1			9	60
Besonderheit	2	1						1	1	2						7	40
Alltagsbezug	2		1	1			2		1	2	1	2	2	1	1	16	73
beruflich																0	0
gesellschaftlich	1	1			1				1		1	1				6	40
individuell	1	1	1	1	1	1	3				1	1	1	1	1	14	80
SUMME	7	4	3	3	3	2	5	1	3	5	4	5	4	2	2	53	

Aktualität und Besonderheit werden von den Gruppen in deutlich geringerem Maße als Alltagsbezüge als Kontextmerkmale zur Begründung der Auswahl des Kontextes herangezogen. In Bezug auf die Aktualität wird von einigen Gruppen die Medienpräsenz angeführt, wie beispielsweise von Gruppe 3, die begründet, sich für ein Produkt als Kontext entschieden zu haben, „da es in den Medien vielfach vertreten und damit den Kindern wahrscheinlich bekannt ist“ (Z. 111–113). In Bezug auf das Kontextmerkmal Besonderheit schreibt Gruppe 1: „Motivieren kann der Kontext, da er Kinder zum Staunen bringen kann“ (Z. 101–105).

Auf das Kontextmerkmal Authentizität kommt nur Gruppe 3 zu sprechen, die ihre Kontextauswahl damit begründet: „Hier wurde explizit die authentische Situation einer Party gewählt, da diese gerade im Jugendalter ein wichtiges soziales Ereignis der Heranwachsenden darstellt“ (Gruppe 3, Z. 86–89).

Die gesellschaftliche Ebene wird zur Begründung der Relevanz der gewählten Kontexte in deutlich geringerem Maß herangezogen. Dass dieser Bezug für die Studierenden nicht an erster Stelle steht, bringt Gruppe 11 beispielsweise zum Ausdruck, indem sie schreibt: „Der *indirekte* [Hervorh. S.H. & S.A.] Bezug zur Corona-Pandemie stellt eine gesellschaftliche Relevanz her [...]“ (Z. 41–45). Auffällig ist, dass die Ebene der beruflichen Relevanz von keiner der Gruppen für den gewählten Kontext als zutreffend angesehen wird.

Obwohl in der Aufgabenstellung im Unterrichtsentwurf (s. Abels et al. 2022) gefordert wird, dass die Studierenden entsprechend des vermittelten Inklusionsverständnisses Barrieren des Kontextes benennen sollen, die nicht in den Schüler\*innen selbst, sondern in Umwelt, Funktionssystemen und/oder in Kommunikation/Interaktion liegen (s. Theorieteil; Krönig, 2015), wurden überwiegend Barrieren benannt, die sich der Kategorie „Verortung im Selbst“ zuordnen und somit in den jeweiligen Personen verorten lassen (s. Tab. 5 auf der folgenden Seite). So führt zum Beispiel Gruppe 1 „vorliegende Einschränkungen in der Sinneswahrnehmung“ (Z. 164–168) von Lernenden auf.

Von den in der Vorlage zur Unterrichtsplanung geforderten Verortungen von Barrieren wurde die Kategorie der „Verortung in der Umwelt“ am häufigsten benannt, beispielsweise, wenn Lerngegenstände wie z.B. eingesetzte Stoffe möglicherweise nicht im Erfahrungsraum der Schüler\*innen liegen können. So führt zum Beispiel Gruppe 3 aus,

dass „es denkbar [ist], dass einige Haushaltsmittel, wie die Zitronensäure oder Natron, nicht allen Schüler\*innen bekannt sind“ (Z. 117–118). Auch der schwierige Umgang mit Laborgeräten wie „feinfühligem Thermometern“ (Gruppe 3, Z. 123–125) kann eine in der Umwelt zu verortende Barriere darstellen.

Während ein großer Anteil der Barrieren im Selbst und in der Umwelt verortet wird, werden Barrieren in Funktionssystemen und in der Kommunikation/Interaktion in einem sehr geringen Umfang benannt. In Bezug auf Barrieren innerhalb der Funktionssysteme werden von drei Gruppen monetäre Gründe aufgeführt. Beispielsweise führt Gruppe 10 aus, dass die als Kontext verwendete AirUp-Flasche „käuflich erworben werden“ müsse und somit „nur in eingeschränkter Form den Schüler\*innen zugänglich“ sei (Z. 70–72). Bei den wenigen Codings innerhalb der Kategorie „Verortung in der Kommunikation/Interaktion“ stellt sich zudem die Frage, ob die Bedeutung dieser kommunikativen Barrieren dem Verständnis von Krönig (2015) sowie Stinken-Rösner und Abels (2021) entspricht. Drei Gruppen (Gruppe 2, Z. 125–127, Gruppe 3, Z. 118–120, und Gruppe 14, Z. 433–437, 437–438) ziehen sich in Bezug auf die Kommunikation und Interaktion auf die Nennung allgemeiner Barrieren wie Fachsprache und sinnentnehmendes Lesen zurück, ohne dies konkret auf den jeweiligen Kontext zu beziehen. So schreibt beispielsweise Gruppe 2: „Um aus Aussagen und Texten Informationen zu isolieren und Schritt für Schritt zu verifizieren, ist ein gutes Text- bzw. Sprachverständnis erforderlich, was zu einer sprachlichen Barriere werden kann“ (Z. 125–127).

Tabelle 5: Anzahl der Codings der genannten Barrieren der Kontexte in den Unterrichtsentwürfen (eigene Darstellung)

Nr.																Σ	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<b>Kategorie</b>																	
Verortung im Selbst	7	1	5		5	4	3	3	2	1		3	1	4	2	41	93
Verortung in Funktionssystemen		1			1	1				1						4	33
Verortung in Kommunikation/Interaktion	1	2	3		1									2		9	40
Verortung in der Umwelt	1	1	8	3	2		1		1		2	2	2	1	2	26	80
SUMME	9	5	16	3	9	5	4	3	3	2	2	5	3	7	4	80	

## 7 Diskussion

In Bezug auf die erste Forschungsfrage: „Welche Facetten eines Kontextverständnisses ziehen die Studierenden in den Unterrichtsentwürfen heran?“ konnte festgestellt werden, dass über die Unterrichtsentwürfe hinweg zwar alle Kontextfacetten (s. Tab. 1) codiert werden konnten, explizit aber zumeist nur eine Facette pro Entwurf aufgegriffen wird. Da erst das Zusammenspiel der verschiedenen Facetten unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten für vielfältige Zugänge zum naturwissenschaftlichen Lernen birgt, besteht hier noch weiteres Potenzial, mit den Studierenden zu arbeiten.

Mit Forschungsfrage 2 sollten Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie die Studierenden die Relevanz des gewählten Kontextes begründen und erklären. Besonders auffällig ist, dass mit Abstand am häufigsten Alltagsbezüge angeführt werden. Authentizität wird lediglich von einer Gruppe genannt. Berufliche Relevanz scheint im Gegensatz zu individueller und in geringerem Umfang auch gesellschaftlicher Relevanz für die Studierenden in ihren Entwürfen keine Rolle zu spielen. Schüler\*innenorientierung scheint häufig über Alltagsbezüge hergestellt werden zu wollen. Ob die gewählten Kontexte tatsächlich dem Alltag von Schüler\*innen entsprechen, sei noch einmal dahingestellt (van Vorst & Aydogmus, 2021).

Besonders interessant sind die Ergebnisse im Hinblick auf die Auswertung der dritten Forschungsfrage, welche kontextimmanenten Barrieren von den Studierenden benannt werden, in folgender Hinsicht: Obwohl die Studierenden in der Vorlage zur Unterrichtsplanung explizit dazu aufgefordert werden, Barrieren zu benennen, die außerhalb des Selbst liegen, entfällt der größte Teil der Codings auf diese Kategorie. Aus naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive wäre insbesondere in der Kategorie „Verortung in der Kommunikation und Interaktion“ eine größere Anzahl von Codings erwartbar gewesen, da naturwissenschaftlicher Unterricht immer auch mit dem Erlernen von Fach- und Symbolsprache einhergeht und aufgrund der Abstraktheit der fachlichen Hintergründe oft Modelle herangezogen werden müssen (Stinken-Rösner & Abels, 2021).

Unser Ziel ist, die Studierenden in zukünftigen Semestern noch besser bei der adaptiven Planung unterstützen zu können, weshalb die Ergebnisse noch weiter diskutiert werden. Bezüglich des Kontextverständnisses war bei der Auswertung der Unterrichtsentwürfe damit zu rechnen, dass unterschiedliche Facetten zur Ausdifferenzierung des jeweiligen spezifischen Kontextverständnisses herangezogen werden, da sich die gewählten Kontexte über die verschiedenen Gruppen hinweg stark unterscheiden.

Der Fokus der expliziten Nennungen auf die Facette „Kontext als Praxis“ scheint durch den Fokus auf forschendes Lernen im Modul bedingt. So formuliert eine Gruppe beispielsweise explizit: „[a]ufgrund der Anforderungen an die SchülerInnen des praktischen forschenden Lernens [...] bedienen wir uns [...] am Kontext ‚[...] context as practice‘“ (Gruppe 3, Z. 80–83). Interessant ist auch, dass entsprechend dieser Anforderungen im Unterrichtsentwurf zwar eine Forschungsfrage formuliert, dennoch die Kontextfacette „Kontext als Frage“ von keiner Gruppe explizit benannt wird.

Im Sinne einer adaptiven Unterrichtsplanung wäre es wünschenswert, wenn die Studierenden stärker auf die Überschneidung der verschiedenen Kontextfacetten abstellen könnten. Das Bewusstsein für die verschiedenen Facetten und die verschiedenen möglichen Schwerpunktsetzungen in Bezug auf das Kontextverständnis könnte den adaptiven Umgang mit diesen verschiedenen Facetten ermöglichen. In der Vorbereitung und in der Lernbegleitung im Unterricht könnten Lehrpersonen je nach den Bedürfnissen der Lernenden beispielsweise inhaltliche Aspekte hervorheben, auf die Frage- und/oder Problemstellung verweisen oder Praxisaspekte betonen.

Die Lernbegleitung in den Seminarveranstaltungen sollte die Studierenden bei der Reflexion der Verzahnung der unterschiedlichen Kontextfacetten unterstützen. Möglicherweise wäre es hilfreich, in der Vorlage zur Unterrichtsplanung (Abels et al., 2022) die Aufgabenstellung um die Aufforderung zu ergänzen, Querverweise hinzuzufügen, in welchen Abschnitten des Unterrichtsentwurfes welche Facette im Fokus steht. Während der Kontext als Thema mit seiner Oberflächenstruktur (Löffler et al., 2018) am Anfang des Entwurfes geklärt wird, wird die Tiefenstruktur des Kontextes als Inhalt in der Sachanalyse geklärt. Um der engen Verzahnung dieser beiden Facetten Rechnung zu tragen, wurden diese von den Autor\*innen dieses Beitrags in einer Weiterentwicklung des Kategoriensystems zu einer Kategorie zusammengefasst. Die Facetten Kontext als Problem, Frage und/oder Praxis treten spätestens bei den methodisch-didaktischen Begründungen in verschiedenen Ausprägungen in Erscheinung.

In Bezug auf die Relevanz stellt sich die Frage, warum die Ebenen der gesellschaftlichen und beruflichen Relevanz so selten bzw. nicht genannt werden. Zum einen scheint es schwierig, bei den Schüler\*innen für berufliche Relevanz situationales Interesse zu wecken (Habig et al., 2018); zum anderen führen Kontexte auf einer bestimmten Relevanzebene leichter zur Überforderung von Lernenden und Lehrenden (Herranen et al., 2019). Gesellschaftlich relevante Kontexte sind in der Regel mit einer höheren Komplexität und damit auch fachlich nicht leicht oder eindeutig zu beantwortenden Fragen verbunden. Obwohl auch Alltagsphänomene häufig fachlich schwer zu durchdringen sind, handelt es sich bei diesem doch um einen kleineren Ausschnitt der Lebenswelt der Lernenden, auf den weniger (abstrakte) außerfachliche Einflussfaktoren wirken. Dennoch sind unseres Erachtens gerade die gesellschaftlich und beruflich relevanten Kontexte unverzichtbar, wenn das Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichtes ein Empowerment der Schüler\*innen für zukünftige gesellschaftliche Partizipation und Gestaltungsfähigkeit sein soll (Valladares, 2021). Gerade dann dürfen die komplexen naturwissenschaftlichen Themen, die mit ökologischen, sozial-kulturellen und wirtschaftlichen Einflüssen verwoben sind, nicht vermieden werden. Möglicherweise bietet sich hier ein schrittweises Heranführen von (angehenden) Lehrpersonen wie Lernenden an. Ausgehend von eher einfachen Kontexten mit Alltagsbezüge werden mit der Zeit immer komplexere Kontexte herangezogen, die einen größeren Ausschnitt der Lebenswelt in den Fokus nehmen bzw. solche Kontexte in die Lebenswelt der Schüler\*innen rücken. Ein Kontext lässt sich zudem auch adaptiv einsetzen, indem er in unterschiedlicher Komplexität und mit unterschiedlichen Relevanzdimensionen zur Erarbeitung zur Verfügung gestellt wird. Es kann ein übergeordneter Kontext als Thema, das beispielsweise Wasser als die Lebensgrundlage des Menschen umfasst, an verschiedenen Subkontexten arbeitsteilig erarbeitet werden: Das Problem der Wasserknappheit wird auf verschiedene Szenarien, wie Astronaut\*innen im Weltall, Seefahrer\*innen bei einer Atlantiküberquerung oder das Leben von Menschen in Regionen, in denen aufgrund der Klimakrise Wassermangel herrscht, übertragen. Die Vorlage zur Unterrichtsplanung sollte um Impulse ergänzt werden, die dazu anregen, darüber zu reflektieren, wie der gewählte Kontext in verschiedenen Komplexitätsstufen und/oder Subkontexten (als Thema) für individuelle, berufliche und/oder gesellschaftliche Relevanz eingesetzt werden kann, um adaptiv auf die spezifische Lerngruppe eingehen zu können. Dieser Impuls könnte gleichzeitig dazu genutzt werden, über verschiedene Kontextmerkmale zu reflektieren, um die Studierenden anzuregen, neben den Alltagsbezüge zusätzlich oder alternativ Kontextmerkmale wie Authentizität, Besonderheit und Aktualität zu berücksichtigen.

Wie bereits zuvor beschrieben, ist uns wichtig, eine Perspektive einzunehmen, die Barrieren vornehmlich nicht im „Selbst“ der Schüler\*innen sondern in „äußeren“ Faktoren wie der Umwelt, der Kommunikation und Interaktion oder den Funktionssystemen verortet (Krönig, 2015). Im ersten Schritt einer adaptiven Unterrichtsplanung werden diese Barrieren dementsprechend durch den Kontext bestimmt. Wie die Auswertung der Unterrichtsentwürfe zeigt, ist es nicht einfach, diese Perspektive auf Barrieren einzunehmen. Sicherlich kann hier argumentiert werden, dass sich Barrieren immer auch in Bezug auf ein Individuum ergeben bzw. aus dieser Perspektive betrachten lassen. Auch im Modell zur adaptiven Lernunterstützung, das Lemmrich et al. in ihrem Beitrag (S. 6–23 in diesem Heft) vorstellen, wirkt es auf den ersten Blick so, als ob Differenzierung im Rahmen der adaptiven Unterrichtsplanung aus dieser Perspektive der Schüler\*innen gedacht wird. Wir möchten dazu anregen, (zusätzlich) eine Perspektive einzunehmen, die die Barrieren im Lerngegenstand verortet. Welchen Mehrwert diese Perspektive unseres Erachtens hat, lässt sich an einem Beispiel aus den Unterrichtsentwürfen erläutern. So beschreibt Gruppe 1 „*vorliegende Einschränkungen in der Sinneswahrnehmung*“ (Z. 164–168) als eine Barriere in Bezug auf den gewählten Kontext – den Zusammenhang von Farbe und Geschmack. Die zitierte Aussage wurde als „Verortung im Selbst“ codiert. Wird die Barriere hingegen vom Kontext her gedacht, würden die Studierenden unter

der Einnahme dieser Perspektive wahrscheinlich zu dem Schluss kommen, dass eine gute Wahrnehmbarkeit der Farben und des Geschmacks für das Verstehen dieses Kontextes besonders wichtig ist. Im weiteren Planungsprozess könnten sich die Studierenden dann überlegen, wie die Wahrnehmbarkeit der Farben und des Geschmacks unterstützt werden kann (Auswahl der Lebensmittel, kontrastreiche Darstellung, Benennung und/oder Beschriftung, ...), wodurch sich der Fokus auf die ganze Gruppe richtet und somit alle Schüler\*innen (nicht nur die mit einer bekannten Seh- oder Geschmacksbeeinträchtigung) in der Überwindung dieser Barrieren unterstützt werden können. Im Anschluss an die Auswertung der Unterrichtsentwürfe wurden in weiteren didaktischen Lehrveranstaltungen diese Zitate bereits genutzt, um den Perspektivwechsel in Bezug auf die Verortung der Barrieren mit den Studierenden zu reflektieren und an Beispielen zu üben. Insbesondere in den Naturwissenschaften stellen die Fachsprache und die auf submikroskopischer und makroskopischer Ebene nicht direkt erfahrbaren Prozesse und Phänomene häufig Barrieren für alle Schüler\*innen dar, die mitberücksichtigt werden müssen (Johnstone, 2000).

## 8 Ausblick

Wir propagieren mit unserem Beitrag zu adaptiver Unterrichtsplanung eine Haltung, die Diversität wertschätzt und statt eines defizitorientierten Blickes auf die Schüler\*innen eine Perspektive einnimmt, die auf die Auswahl eines Lerngegenstandes und die Gestaltung einer Lernumgebung gerichtet ist, die es den Schüler\*innen ermöglicht, ihr Potenzial zu entfalten. Über die Verortung von Barrieren im Kontext anstatt in den Lernenden selbst können in der weiteren Unterrichtsplanung Scaffolds bereitgestellt werden, die Zugänge für möglichst alle Schüler\*innen ermöglichen. Die genutzte Vorlage zur Unterrichtsplanung (Abels et al., 2022) kann in der Lehrkräfteprofessionalisierung auch für andere Unterrichtsfächer als Anregung dienen, diese Perspektive einzunehmen und in der Besprechung von Beispielen und Auswertungsergebnissen weiterzuentwickeln.

## 9 Danksagung

Wir danken allen weiteren Mitgliedern des Entwicklungsteams Naturwissenschaften im Handlungsbereich kompetenzorientierter Unterricht innerhalb des Zukunftszentrums Lehrkräftebildung an der Leuphana Universität Lüneburg: Franziska Frey, Anna-Celina Gundlach, Anna Hartmann, Sonja Hollstein, Florian List, Insa Meyer-Weigel, Hauke Rabe, Hannes Sander, Oliver Schneide, Anika Tolk und Stefan Vorrath. Sie alle haben in gemeinsamen Diskussionen maßgeblich zum Diversitäts- und Kontextverständnis beigetragen.

## Literatur und Internetquellen

- Abels, S. (2014). Inquiry-Based Science Education and Special Needs – Teachers' Reflections on an Inclusive Setting. *Sisyphus – Journal of Education*, 2 (2), 124–154. <https://doi.org/10.25749/sis.4069>
- Abels, S., Hofer, E., Hollstein, S., Rodenhauser, A. & Stinken-Rösner, L. (2022; 2., überarb. Version: 2023<sup>1</sup>). *Kontextorientierte Unterrichtseinheit zum Forschenden Lernen im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht. Vorlage zur Unterrichtsplanung*. Twillo, Leuphana Universität Lüneburg. <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/45f2f9c0-c2f0-4999-bc20-fddfb673dd81>

---

<sup>1</sup> Aufgrund der in der Diskussion dieses Artikels dargestellten Limitationen der Vorlage zur Unterrichtsplanung wurde die Version von 2022 zwischenzeitlich durch eine neue Version ersetzt, die unter dem angegebenen Link zu finden ist. Auf Anfrage ist die erste Version über die Autorinnen erhältlich.

- Abels, S. & Hüfner, S. (2023). Kontexte zur Professionalisierung für inklusiven Nawi-Unterricht. In S. Habig & H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt* (S. 406–409). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDPCP). [https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/securepdfs/2023/05/F14\\_Abels.pdf](https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/securepdfs/2023/05/F14_Abels.pdf)
- Abels, S. & Witten, U. (2023). Was Naturwissenschaftsdidaktiken und Religionspädagogik voneinander über Inklusion lernen können. *Zeitschrift für Inklusion*, (2). <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/716/508>
- Arnold, J., Kremer, K. & Mayer, J. (2017). Scaffolding beim Forschenden Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23 (1), 21–37. <https://doi.org/10.1007/s40573-016-0053-0>
- Beck, E., Baer, M., Guldemann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M. & Vogt, F. (2008). *Adaptive Lehrkompetenz*. Waxmann.
- Bennett, J. & Lubben, F. (2006). Context-Based chemistry: The Salters Approach. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 999–1015. <https://doi.org/10.1080/09500690600702496>
- Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91 (3), 347–370. <https://doi.org/10.1002/sce.20186>
- Bianchini, J.A. (2017). Equity in Education. In K.S. Taber & B. Akpan (Hrsg.), *Science Education. An International Course Companion* (S. 455–464). Sense Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8\\_33](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8_33)
- Booth, T. & Ainscow, M. (2016). *The Index for Inclusion: A Guide to School Development Led by Inclusive Values* (4., illustr. Aufl.). Index for Inclusion Network (IfIN).
- Broman, K., Bernholt, S. & Christensson, C. (2022). Relevant or Interesting According to Upper Secondary Students? Affective Aspects of Context-Based Chemistry Problems. *Research in Science & Technological Education*, 40 (4), 478–498. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1824177>
- Bybee, R.W. (1997). Toward an Understanding of Scientific Literacy. In W. Gräber & C. Bolte (Hrsg.), *Scientific Literacy: An International Symposium* (S. 37–69). IPN Leibniz Institute for Science and Mathematics Education.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines. Version 2.2*. <http://udlguidelines.cast.org/>
- Ferreira González, L., Fühner, L., Sührig, L., Weck, H., Weirauch, K. & Abels, S. (2021). Ein Unterstützungsraster zur Planung und Reflexion inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts. In S. Hundertmark, X. Sun, S. Abels, A. Nehring, R. Schildknecht, V. Seremet & C. Lindmeier (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion* (Sonderpädagogische Förderung heute, 4. Beiheft) (S. 191–215). Beltz Juventa.
- Gräber, W. (2011). German High School Students' Interest in Chemistry – A Comparison between 1990 and 2008. *Educación Química*, 22 (2), 134–140. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30125-3](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30125-3)
- Habig, S., van Vorst, H. & Sumfleth, E. (2018). Merkmale kontextualisierter Lernaufgaben und ihre Wirkung auf das situationale Interesse und die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24 (1), 99–114. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0077-8>
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting Scaffolding to Work: The Contribution of Scaffolding in Articulating ESL Education. *Prospect*, 20 (1), 6–30.
- Herranen, J., Kousa, P., Fooladi, E. & Aksela, M. (2019). Inquiry as a Context-Based Practice – a Case Study of Pre-Service Teachers' Beliefs and Implementation of Inquiry in Context-Based Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 41 (14), S. 1977–1998. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1655679>

- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G. & Chinn, C.A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42 (2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Höft, L., Bernholt, S., Blankenburg, J.S. & Winberg, M. (2019). Knowing More about Things You Care Less about: Cross-Sectional Analysis of the Opposing Trend and Interplay between Conceptual Understanding and Interest in Secondary School Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 56 (2), 184–210. <https://doi.org/10.1002/tea.21475>
- Hofer, E. (2020). Scaffolding im Rahmen von Inquiry-Based Learning. Unterstützung der Lernenden auf ihrem Weg zur Erkenntnisgewinnung. *IMST Newsletter*, 17 (50), 15–18.
- Hoffmann, B. (2020). *Der Unterrichtsentwurf* (2., überarb. u. erw. Aufl.). Schneider Hohengehren.
- Hüfner, S. (2021). *Was heißt hier erneuerbar? Eine didaktische Rekonstruktion der Energiewende*. Leuphana Universität Lüneburg, Dissertation zur Erlangung des Dr. rer.nat. <https://pub-data.leuphana.de/frontdoor/index/index/docId/1104>
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of Chemistry – Logical or Psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1 (1), 9–15. <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>
- Kang, J., Keinonen, T., Simon, S., Rannikmäe, M., Soobard, R. & Direito, I. (2019). Scenario Evaluation with Relevance and Interest (SERI): Development and Validation of a Scenario Measurement Tool for Context-Based Learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17 (7), 1317–1338. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9930-y>
- Kiso, C.J. & Fränkel, S. (Hrsg.). (2021). *Inklusive Begabungsförderung in den Fachdidaktiken*. Klinkhardt.
- Klafki, W. (2007). Unterrichtsplanung und Unterrichtsanalyse im Sinne kritisch-konstruktiver Didaktik. In W. Klafki, *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik* (6. Aufl.) (S. 249–302). Beltz.
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland). (2004). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss*. Luchterhand.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, Methods, and Findings. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 27–50. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Krönig, F.K. (2015). Barrieren zwischen Freiheit und Faktizität – Eine phänomenologische und differenztheoretische Annäherung an einen inklusionspädagogischen Schlüsselbegriff. In I. Schell (Hrsg.), *Herausforderung Inklusion. Theoriebildung und Praxis* (S. 40–50). Klinkhardt.
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (5. Aufl.). Beltz Juventa.
- Lemmrich, S. & Ehmke, T. (2024). Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz im Bereich der adaptiven Lernunterstützung. Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 148–161. <https://doi.org/10.11576/pflb-6902>
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>
- Liu, X. (2013). Expanding Notions of Scientific Literacy: A Reconceptualization of Aims of Science Education in the Knowledge Society. In N. Mansour & R. Wegerif

- (Hrsg.), *Cultural Studies of Science Education. Science Education for Diversity* (Cultural Studies of Science Education, Bd. 8) (S. 23–39). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4563-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4563-6_2)
- Löffler, P., Pozas, M. & Kauertz, A. (2018). How Do Students Coordinate Context-Based Information and Elements of Their Own Knowledge? An Analysis of Students' Context-Based Problem-Solving in Thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 40 (16), 1935–1956. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1514673>
- Mitchell, M. (1993). Situational Interest: Its Multifaceted Structure in the Secondary School Mathematics Classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85 (3), 424–436. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.3.424>
- Niebert, K. & Gropengiesser, H. (2015). Understanding Starts in the Mesocosm: Conceptual Metaphor as a Framework for External Representations in Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 37 (5–6), 903–933. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1025310>
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R. & Ralle, B. (2006). „Chemie im Kontext“: A Symbiotic Implementation of a Context-Based Teaching and Learning Approach. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 1041–1062. <https://doi.org/10.1080/09500690600702512>
- Rotgans, J.I. & Schmidt, H.G. (2017). Interest Development: Arousing Situational Interest Affects the Growth Trajectory of Individual Interest. *Contemporary Educational Psychology*, 49, 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.02.003>
- Stinken-Rösner, L. & Abels, S. (2021). Digitale Medien als Mittler im Spannungsfeld zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht und inklusiver Pädagogik. In S. Hundertmark, X. Sun, S. Abels, A. Nehring, R. Schildknecht, V. Seremet & C. Lindmeier (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion* (Sonderpädagogische Förderung heute, 4. Beiheft) (S. 161–175). Beltz Juventa.
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from Two Perspectives: Inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL – Research in Subject-Matter Teaching and Learning*, 3 (1), 30–45. <https://doi.org/10.23770/rt1831>
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The Meaning of 'Relevance' in Science Education and Its Implications for the Science Curriculum. *Studies in Science Education*, 49 (1), 1–34. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463>
- Stuppan, S., Bölsterli Bardy, K., Schmid, A.M. & Wilhelm, M. (2023). Überschätzen die Lehrmittelautor:innen den authentischen Lebensweltbezug von MINT-Aufgaben? Eine Studie zur Lernendenperspektive. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 29 (1), 9. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00158-9>
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation: Critical Perspectives about Science Participation and Emancipation. *Science and Education*, 30 (3), 557–587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- van der Valk, T. & de Jong, O. (2009). Scaffolding Science Teachers in Open-Inquiry Teaching. *International Journal of Science Education*, 31 (6), 829–850. <https://doi.org/10.1080/09500690802287155>
- van Vorst, H. & Aydogmus, H. (2021). One Context Fits All? – Analysing Students' Context Choice and their Reasons for Choosing a Context-Based Task in Chemistry Education. *International Journal of Science Education*, 43 (8), 1250–1272. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1908640>
- van Vorst, H., Fechner, S. & Sumfleth, E. (2018). Unterscheidung von Kontexten für den Chemieunterricht. Untersuchung des Einflusses möglicher Kontextmerkmale auf das situationale Interesse im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24 (1), 167–181. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0081-z>

- VERBI Software. (2021). *MAXQDA 2022*. Computer Software. VERBI Software. Erwerbbar unter [maxqda.com](http://maxqda.com)
- Vogt, H. (2007). Theorie des Interesses und des Nicht-Interesses. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiepädagogischen Forschung* (S. 9–20). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_2)
- Weinert, F.E. (Hrsg.). (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Beltz.
- Weirauch, K., Hüfner, S., Abels, S. & Menthe, J. (2022). Welches Kontextverständnis braucht der inklusive Nawi-Unterricht? In S. Habig & H. van Vorst (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen* (S. 356–359). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP). [https://www.gdgp-ev.de/wp-content/tb2022/TB2022\\_356\\_Weirauch.pdf](https://www.gdgp-ev.de/wp-content/tb2022/TB2022_356_Weirauch.pdf)

## Beitragsinformationen<sup>2</sup>

### Zitationshinweis:

Hüfner, S. & Abels, S. (2023). Adaptive Planung kontextorientierten Naturwissenschaftsunterrichts. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 43–62. <https://doi.org/10.11576/pflb-6790>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

<sup>2</sup> Das diesem Artikel zugrunde liegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen. Das Förderkennzeichen lautet FKZ 01JA1903.

## Adaptive Lernunterstützung im Fach Kunst

Beispiele zum Scaffolding aus der Sekundarstufe I, Klasse 5

Tanja Fohr<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> *Leuphana Universität Lüneburg*

\* *Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,*

*Institut für Bildungswissenschaft,*

*Erziehungswissenschaften, insb. Empirische Bildungsforschung,*

*Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg*

*tanja.fohr@leuphana.de*

**Zusammenfassung:** Sprachliches Handeln bildet im Kunstunterricht eine wesentliche Grundlage für den Aufbau von Bildkompetenzen in den Bereichen der Bildrezeption und -produktion. Alle Schüler\*innen und insbesondere Kinder und Jugendliche, die über geringere sprachliche Kompetenzen verfügen, benötigen beim fachbezogenen Kompetenzaufbau eine sprachensible Unterstützung. Der vorliegende Beitrag gibt einen Einblick in die Möglichkeiten des Scaffolding im Kunstunterricht der Sekundarstufe I, Klasse 5. Es wird aufgezeigt, welche fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Unterstützungsangebote Lernende beim Erwerb von Kompetenzen im Bereich der Bildproduktion benötigen und wie diese angepasst werden können. Die Basis für die Lernstandsanalyse mit Bezug auf die Erfordernisse einer adaptiven Lernunterstützung bilden ausgewählte Gesprächsdaten von Fünftklässler\*innen ( $n = 6$ ) mit nachgewiesenem sprachlichen Förderbedarf (Profilanalysen; C-Tests). Die Daten wurden im Kontext einer explorativen Studie im Kunstunterricht der Klasse 5 zur Bildproduktion, genauer der Comicgestaltung, erhoben. Die dyadischen Gespräche der Kinder fanden während der praktischen Umsetzung der Comics mit einer eingeladenen Lehrkraft statt. Die Analyse ausgewählter Daten bezieht sich auf die fachlichen Diskurspraktiken und die damit verbundenen sprachlichen Herausforderungen in Relation zu den Anforderungen. Durch die Diagnose der mündlichen Praktiken sowie der fachlichen und sprachlichen Fähigkeiten der Lernenden wird aufgezeigt, wo die adaptive Unterrichtsplanung, orientiert an dem Modell zum Scaffolding nach Gibbons (2015), ansetzen kann.

**Schlagwörter:** Kunstunterricht; Scaffolding; Zweitspracherwerb; adaptiver Unterricht; sprachsensibler Fachunterricht; Bildkompetenz; sprachliche Bildung; Comic



## 1 Einleitung

Bilder nicht nur zu verstehen, sondern auch mit Bildern zu kommunizieren, verschiedene Möglichkeiten der Darstellung kreativ anzuwenden und darüber zu sprechen, sind in einer zunehmend von Bildern geprägten Welt grundlegende Fähigkeiten.

Im Kunstunterricht kann die Sensibilität für die Welt der Bilder entfaltet und die Kreativität der Lernenden gerade im Bereich des gestaltenden Handelns gefördert werden. Dabei greifen, so der Bund Deutscher Kunstlehrer (vgl. BDK, 2008, S. 2), das Handeln mit Hand, Auge, Motorik und Geist und die Reflexion ineinander. Der Aufbau von Bildkompetenzen im Bereich der Kunstpraxis ist ein Prozess, der durch das Erproben und Begreifen des Mediums, der Technik und der Materialität in Relation zur Idee und Gestaltung geschieht. Das Ergebnis dieses Kompetenzaufbaus beruht auf einem vielschichtigen Vorgang: Die bisherigen Seh- und Bilderfahrungen der Schüler\*innen, ihre Kompetenzen im Umgang mit dem Material, ihre Gestaltungsfähigkeiten, z.B. im Bereich der Bildkomposition, sind eng verflochten mit der Vorstellung zum Inhalt und zum Ausdruck des Bildes.

Das Gespräch über die eigene gestalterische Tätigkeit und den Umgang mit den bildnerischen Prozessen und Ergebnissen ist dabei der Weg, Bilder als komplexe Form-Inhaltsgefüge rezipieren, produzieren und verstehen zu lernen: „Hier stellt sich der Schule die anspruchsvolle Aufgabe, den Heranwachsenden die Möglichkeiten eines differenzierten Redens über ästhetische Erfahrungen zu vermitteln“, so die Kunstpädagogin Kirchner et al. (2006, S. 13).

Das Handeln in den Bereichen der Rezeption, Produktion und Reflexion im Kunstunterricht ist mit den sprachlichen Kompetenzen der Schüler\*innen verbunden. Der Aufbau von Bildkompetenz wird erreicht, indem die Lehrkraft bei den fachlichen und den damit verbundenen sprachlichen Voraussetzungen der Lernenden bei der Planung und Umsetzungen des Kunstunterrichts ansetzt (vgl. Fohr, 2021).

In dem vorliegenden Beitrag zur adaptiven Lernunterstützung werden für den Bereich der Kunstpraxis Ansatzpunkte für das Makro- und Mikro-Scaffolding im Kunstunterricht der Klasse 5 diskutiert. Die Grundlage dafür bilden Ergebnisse einer Pilot- und Hauptstudie zur integrierten Sprachbildung. Dabei ging es darum, die Besonderheiten der integrierten Sprachbildung für Zweitsprachenlernende (L2<sup>1</sup>) und damit verbunden die Umsetzungsmöglichkeiten des Scaffolding beim Aufbau von Bildkompetenz zu dokumentieren, zu analysieren und somit zu explorieren. Der übergeordnete Forschungsgegenstand, der Fachunterricht Kunst mit integrierter Sprachbildung, ist mehrdimensional und komplex, denn individuelle, dynamische Lern- und Lehrprozesse mit Bezug auf die Fachdidaktik Kunst, Ansätze zur Sprachbildung sowie institutionelle Vorgaben und Rahmenbedingungen spielen zusammen.

Im vorliegenden Beitrag wird auf die Ergebnisse der Gesprächsanalyse von Diskursen zur Bildgestaltung von L2-Lernenden mit nachgewiesenem sprachlichen Förderbedarf fokussiert. Audioaufnahmen der Gespräche einer in den Kunstunterricht eingeladenen Fachlehrkraft für Deutsch als Zweitsprache mit den Lernenden geben Aufschluss über die fachlichen und sprachlichen Ansatzpunkte der adaptiven Lernunterstützung.

Diese Gesprächsdaten wurden im Rahmen der ein Schulhalbjahr umfassenden explorativen Untersuchung zur Pilotierung der Möglichkeiten des Scaffolding im Kunstunterricht (vgl. Gibbons, 2015; Hammond & Gibbons, 2005; Wood et al., 1976) mit acht Lernenden der Klassestufe 5 (2010) erhoben. Diese Voruntersuchung<sup>2</sup> diente zur Vorbe-

---

<sup>1</sup> L2 ist in der Linguistik ein gängiges Kurzwort für die Zweitsprache und wird in diesem Beitrag in Bezug auf den Erwerb von Deutsch als Zweitsprache (DaZ) verwendet. L1-Erwerb ist der Erstspracherwerb.

<sup>2</sup> Die Daten wurden zuvor in Bezug auf die Planung der Hauptstudie selektiv ausgewertet. Für diesen Beitrag wurden die Dateneingabe und -analyse erneut vorgenommen, um die aktuellen Fragestellungen zu bearbeiten.

reitung der nachfolgenden, ein Schuljahr umfassenden Hauptstudie mit zwei Lerngruppen (vgl. Fohr, 2021). Neben den Gesprächsdaten wurde im Rahmen der Pilotstudie zudem der Sprachstand der Schüler\*innen ermittelt. Des Weiteren liegt die Dokumentation der adaptiven Planung und Umsetzung aus der Unterrichtseinheit „Abstraktes wird konkret: Von der farbigen Fläche zum Comic-Abenteuer“ vor.

Die Bildgestaltung ist ein Zusammenspiel von Inhalt, Form, Material und Medium. Im adaptiven Lernarrangement konnten die Proband\*innen Materialien und Techniken erproben, gestalterische Strategien ausprobieren und eigene Ideen entwickeln. Die Beschreibung und Reflexion der eigenen bildnerischen Lösungen ist eine der zu vermittelnden Kernkompetenzen im Fach Kunst (vgl. BDK, 2008, S. 4), und die damit verbundenen Sprachhandlungen beziehen sich im vorliegenden Fall auf die Bildprodukte, die Comics der Proband\*innen.

Die Auswertung der Daten zeigt, dass im Bereich der Bildgestaltung und des Reflektierens der eigenen bildnerischen Lösungen sowohl fachliche als auch sprachliche Herausforderungen auftreten. Bei der Beschreibung eigener Werke sollten Schüler\*innen beispielsweise in der Lage sein, die verwendeten gestalterischen Elemente und Prinzipien zu benennen und zu beschreiben. Das Reflektieren der bildnerischen Lösungen erfordert zudem die Fähigkeit, die Erfahrungen und Erkenntnisse während des kreativen Prozesses zu verbalisieren.

Durch die Analyse der Gespräche mit den Proband\*innen zu ihren Comics und ihren ästhetischen Erfahrungen werden in diesem Beitrag die fachlichen und sprachlichen Herausforderungen beim Beschreiben und Reflektieren aufgezeigt, um Ansatzpunkte für eine adaptive Lernunterstützung im Bereich der Bildgestaltung zu erkennen.

Adaptive Lernunterstützung erfordert eine kontinuierliche Anpassung des Lernangebotes an die Voraussetzungen der Schüler\*innen. Mit Bezug auf die Ergebnisse der Datenanalyse kann daher diskutiert werden, wo Lehrkräfte bei der Arbeit mit Lernenden mit sprachlichem Förderbedarf im Kunstunterricht der Klasse 5 ansetzen können.

Vor diesem Hintergrund gibt dieser Beitrag zuerst einen Einblick zum Ansatz des Scaffolding (Gibbons, 2015) zur integrierten sprachlichen Kompetenzförderung im Kunstunterricht in Verbindung mit dem übergeordneten Konzept der adaptiven Lernunterstützung (Kap. 2). Im Anschluss wird im dritten Kapitel das Forschungsdesign der Untersuchung zu den Möglichkeiten der integrierten Sprachbildung im Fach Kunst erläutert.

Im vierten Kapitel werden die Prinzipien und didaktischen Funktionen des Makro- und Mikro-Scaffolding im Zusammenhang mit den fachlichen Anforderungen des Kunstunterrichts dargelegt und diskutiert. Da die in der Pilotphase der Untersuchung durchgeführte Unterrichtseinheit zur Comicgestaltung den fachlichen Kontext darstellt, werden die fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Ziele im fünften Kapitel dieses Beitrages zusammengefasst. Ausgehend davon gewähren exemplarische Analysen der Kunstgespräche in Verbindung mit dem didaktisch-methodischen Vermittlungssetting einen Einblick in die Möglichkeiten des Scaffolding. In diesem sechsten Kapitel geht es insbesondere darum, ausgewählte Gesprächsausschnitte im Hinblick auf die Ansatzpunkte der adaptiven Lernunterstützung zu diskutieren. Der Beitrag schließt mit Überlegungen zu den Konsequenzen, die eine adaptive Unterrichtsplanung und die damit verbundene angepasste sprachliche Unterstützung für die Planung und Umsetzung des Kunstunterrichts haben.

## 2 Adaptive Lernunterstützung im Kunstunterricht: Fokus Sprache für den fachlichen Kompetenzaufbau

Mit dem Konzept des adaptiven Lernens wird das Ziel verfolgt, die fachlichen und überfachlichen Fähigkeiten abgestimmt auf die Bedürfnisse und Voraussetzungen der Lernenden so zu fördern, dass sie zunehmend selbstständiger Lernfortschritte machen. Produktives adaptives Lernen ist folglich eine „dosierte Hilfe zum Selbstlernen“ (Brägger et al., 2021, S. 709). Dieses Konzept dient als übergeordneter theoretischer Rahmen für diesen Beitrag. Da das dargestellte Forschungsprojekt auf die sprachlichen Bedarfe und die Unterstützung von Lernenden, die zweisprachig aufwachsen, fokussiert, wird auf den im Bereich der Sprachbildung im Fachunterricht (vgl. Michalak et al., 2015, S. 161; siehe auch Kniffka, 2012, 2019) gängigen Ansatz des Scaffolding nach Gibbons (2015) für die Analyse und Diskussion der Daten und für die didaktisch-methodischen Implikationen zurückgegriffen. Auf die für das Verständnis der folgenden Analyse und Diskussion grundlegenden Aspekte beider Ansätze wird im Folgenden eingegangen.

### 2.1 Adaptive Lernunterstützung und das Scaffolding für Zweitsprachenlernende

In dem in diesem Themenheft vorgestellten Handlungsmodell zur adaptiven Lernunterstützung werden die Makroebene der Unterrichtsplanung und die Mikroebene des situativen Handelns während des Unterrichts unterschieden (vgl. Lemmrich et al., S. 6–23 in diesem Heft). Die beiden Ebenen bedingen einander. Auch Corno (2008) und Hardy et al. (vgl. 2019, S. 170–171) unterscheiden die Makro- von der Mikro-Adaptivität und halten fest, dass im Unterschied zur Definition von Parsons et al. (vgl. 2018, S. 209) die Anpassung grundsätzlich kein improvisierter und integrierter Teil der metakognitiven Reflexion der Lehrkraft ist, sondern pädagogische Entscheidungen im Vorfeld erforderlich sind, die zu einer bewussten Planung der passenden Maßnahmen führen. Die Umsetzung auf der Mikroebene zeichnet sich durch eine fortlaufende Diagnose und bewusste Gestaltung der Interaktion aus.

Die Differenzierung der angepassten Unterstützung in eine übergeordnete Planungs- und eine konkrete Umsetzungsebene in der Unterrichtsinteraktion liegt auch dem Konzept des Scaffolding zugrunde (vgl. Gibbons, 2015).

Dieses Konzept wurde im Kontext der Erstsprachenerwerbsforschung von dem US-amerikanischen Kognitionspsychologen Bruner (Bruner et al., 1987; vgl. Wood et al., 1976, S. 96) zur Beschreibung der Eltern-Kind-Interaktion entwickelt und später auf den Bereich der Zweitsprachenerwerbsforschung übertragen. Die zentrale Annahme ist, dass es ein Hilfesystem, das sogenannte „Language Acquisition Support System“ (LASS), für den Spracherwerb von Seiten der Erwachsenen gibt, welches es dem Kind ermöglicht, die Sprache zu lernen. Die Ausgangsbasis dafür sind Wygotskis soziokulturelle Theorie und seine Überlegungen zur Zone der proximalen Entwicklung (ZPD) (vgl. Wygotski, 1987, S. 83–84). Der russische Psychologe nahm an, dass Kinder mit Unterstützung in die Lage versetzt werden, Aufgaben zu lösen, die die Grenzen ihres aktuellen Intelligenzalters überschreiten (vgl. Wygotski, 1987, S. 84). Die ZPD bezeichnet dabei die Differenz zwischen dem Niveau des selbstständigen Lösens und dem Niveau, das die Lernenden mit Hilfe einer kompetenteren Person erreichen können.

Für die Untersuchung zur Sprachbildung im Fachunterricht Kunst wurde das Konzept des Scaffolding deswegen zugrunde gelegt, da es von Gibbons (vgl. 2015, S. 16) für Zweitsprachenlernende zur systematischen Förderung der sachfachlichen Literacy weiterentwickelt und erprobt wurde. Die Metapher Scaffolding (engl. Baugerüst) beschreibt in diesem Zusammenhang eine temporäre Unterstützung, die sukzessive reduziert wird:

“Scaffolding [hervorgehoben im Original], however, is not simply another word for help [hervorgehoben im Original]. It is a special kind of help that assists learners in moving toward new skills, concepts, or levels of understanding. Scaffolding is thus the temporary assistance by which a teacher helps a learner know how to do something so that the learner will later be able to complete a similar task alone. It is future-oriented and aimed at increasing learners’ autonomy.” (Gibbons, 2015, S. 16)

Im Unterschied zur Definition des Scaffolding nach van de Pol et al. (2010, S. 275), die in ihrem Forschungsüberblick zum Thema Scaffolding allein auf die Prozessebene der Lehrer\*innen-Schüler\*innen-Interaktion, also das Mikro-Scaffolding, fokussieren, wird für das vorliegende Projekt auf die Unterscheidung zwischen der systematischen, übergeordneten Planung auf der Inhalts- und Makroebene und der situativ angepassten Unterrichtsgesprächsführung auf der Mikroebene nach Gibbons (vgl. 2015) zurückgegriffen.

## 2.2 Scaffolding im Kunstunterricht: Konzeptionelle Grundlagen der Studien

Für die nachfolgenden Beispiele aus dem Kunstunterricht der Klasse 5 wird ein Einblick sowohl in das curriculare Makro-Scaffolding als auch in das interaktionale Scaffolding, das Mikro-Scaffolding, gegeben. Dabei wird mit Blick auf die Forschungsfrage der Bereich der Bildproduktion und -gestaltung, genauer der Beschreibung und Reflexion der eigenen bildnerischen Lösungen, dargestellt.

In der Pilotstudie (2010) wurden die Prinzipien des Scaffolding und didaktisch-methodische Strategievorschläge anderer Ansätze wie der des sprachsensiblen Fachunterrichts (vgl. Leisen, 2010) in Bezug auf ihre Vereinbarkeit mit den übergeordneten Zielen des Kunstunterrichts analysiert, erprobt, teils verworfen oder angepasst. Im Rahmen der Hauptstudie zur integrierten Sprachbildung im Kunstunterricht konnten auf diesem Weg Prinzipien für das Scaffolding im Kunstunterricht entwickelt, im Laufe eines Schuljahres (2010/2011) im Unterricht mit zwei Proband\*innengruppen erprobt und in mehreren Entwicklungszyklen sukzessive so angepasst werden, dass sie als Leitfaden für das Makro-Scaffolding in den Bereichen der Bildproduktion und -rezeption und integrierten Sprachbildung dienen können (vgl. Fohr, 2021, S. 521–528).

Durch Beispiele von bislang noch nicht veröffentlichten Daten aus der Pilotuntersuchung zum Thema Comicgestaltung ist es möglich aufzuzeigen, wie diese Prinzipien umgesetzt werden können. Für das Handlungsfeld Gestaltung können so Aussagen zu dem bislang nicht wissenschaftlich untersuchten Bereich der Beschreibung von Praxisvorhaben im Zusammenhang mit den sprachlichen Voraussetzungen der Lernenden getroffen werden.

Zur Einordnung der Datenbeispiele wird im Folgenden auf die Haupt- und Pilotstudie und das Vorgehen bei der Datenerhebung eingegangen.

## 3 Forschungsdesign: Untersuchung zur integrierten Sprachbildung im Fach Kunst, Klasse 5 und die Datenauswertung

Mit der Studie zur integrierten Sprachbildung im Kunstunterricht der Klasse 5 (vgl. Fohr, 2021, 2017) wurde das Ziel verfolgt, die Besonderheiten der integrierten Sprachbildung für Lernende und damit verbunden die Umsetzungsmöglichkeiten des Scaffolding für den Bereich der Bildrezeption und -produktion zu dokumentieren, zu analysieren und somit zu explorieren. Der übergeordnete Forschungsgegenstand, der Fachunterricht Kunst mit integrierter Sprachbildung, ist mehrdimensional und komplex, denn individuelle, dynamische Lern- und Lehrprozesse mit Bezug auf die Fachdidaktik Kunst, Ansätze

zur Sprachbildung sowie institutionelle Vorgaben und Rahmenbedingungen spielen zusammen.

### 3.1 Die Pilot- und Hauptstudie: Überblick und Einordnung

Dieser Beitrag bezieht sich auf bislang nicht veröffentlichte Ergebnisse der Pilotstudie und in Bezug auf die konzeptionelle Basis zudem auf Ergebnisse der Hauptstudie (vgl. Fohr, 2021). Die Pilotierung nach den Prinzipien der Praxisforschung und die Erprobung der Instrumente zur Sprachstandsdiagnose sowie zur Erhebung von mündlichen Daten der Proband\*innen dienen der Vorbereitung der nachfolgenden, ein Schuljahr umfassenden Hauptstudie (vgl. Fohr, 2021, S. 186–251).

Gegenstände, Ziele und Fragestellungen beider Untersuchungen können der folgenden Übersicht (vgl. Tab. 1) entnommen werden.

*Tabelle 1:* Gegenstände, Ziele und Fragestellungen der Pilot- und der Hauptstudie (eigene Darstellung)

<b>Pilotstudie (bislang unveröffentlicht)</b> <b>Unterrichtseinheit</b> <b>Fokus Bildproduktion – Comics</b> <b>(2. Schulhalbjahr 2010)</b>	<b>Hauptstudie (vgl. Fohr, 2021)</b> <b>Unterrichtseinheit</b> <b>Fokus Bildrezeption und -produktion</b> <b>(Schuljahr 2010–2011)</b>
<b>Zielgruppe und Zielgruppenmerkmale:</b>	
L2-Lernende der Klasse 5, Alter 10 und 13 Jahre, erhöhter sprachlicher Förderbedarf	L2- Lernende der Klasse 5, Alter 10 und 13 Jahre, erhöhter sprachlicher Förderbedarf
<b>Ziele der Praxisforschung:</b>	
Erprobung der fachintegrierten Sprachbildung im Kunstunterricht, Ziehen von Schlussfolgerungen zu den fachlich-gegenstandsbezogenen und damit verbundenen sprachlichen Lerngelegenheiten und dem Scaffolding  <i>Pilotierung der Forschungsinstrumente zur Planung der Hauptstudie</i>	Fokus: Makro-Scaffolding Fachintegrierte Sprachbildung im Kunstunterricht: Entwicklung und Erprobung von Gestaltungsprinzipien zur Umsetzung der fachintegrierten Sprachbildung im Kunstunterricht
<b>Fragestellungen:</b>	
Inwieweit lassen sich die Ansätze zur integrierten Sprachbildung mit der Vermittlung von Bildkompetenzen zur Comicgestaltung im Kunstunterricht der Klasse 5 vereinbaren?  Wie lassen sich die didaktisch-methodischen Vorgaben an die Bedürfnisse der L2-Lernenden anpassen?  <i>Welches Forschungsdesign, welche Erhebungsinstrumente eignen sich zur Exploration?</i>	Inwieweit lassen sich die Ansätze zur integrierten Sprachbildung mit der Vermittlung der Kernkompetenzen im Kunstunterricht der Klasse 5 vereinbaren?  Wie spielen die fachlichen und die sprachlichen Prozesse zusammen?  Wie kann der Kunstunterricht nach dem Ansatz des Scaffolding geplant und umgesetzt werden?  Inwieweit nehmen die Lernenden die integrierte Sprachbildung an?

<b>Datenkorpus:</b>	
<p><b>2. Schulhalbjahr 2010</b> Studie mit einer Lerngruppe, Klassenstufe 5 (<math>n = 8</math>), Dokumentation der Planung und Umsetzung und Dokumentation der Beobachtungen zu 24 Unterrichtsstunden, externe, strukturierte Beobachtung in ausgewählten Stunden (6 h), Erprobung der Sprachstandsdiagnosen, Audioaufnahmen von Gesprächen mit einer eingeladenen Lehrkraft, Dokumentation der Comicgestaltung und Entwicklung der Geschichten</p>	<p><b>Schuljahr 2010–2011</b> Hauptstudie mit zwei Lerngruppen zu je acht Schüler*innen (<math>n = 16</math>), Klassenstufe 5 (vgl. Fohr, 2021) Sprachstandsdiagnosen (C-Tests, Profilanalysen) mit beiden Bezugsgruppen zu Beginn und am Ende der Untersuchung, Klassen 5 (<math>n = 48</math>), Dokumentation der Planung und Umsetzung und Dokumentation der Beobachtungen zu 18 Unterrichtsstunden, Elizitation von schriftlichen und mündlichen Lerner*innendaten, Produkte aus dem Kunstunterricht</p>

Wie die vorliegende Tabelle zeigt, wurde zur Annäherung an den Gegenstand und zur Untersuchung des didaktisch-methodischen Lernarrangements eine explorativ-interpretative Untersuchung, genauer ein Praxisforschungsprojekt, in zwei Phasen mit einer Pilotstudie im zweiten Schulhalbjahr 2010 mit einer Lerngruppe ( $n = 8$ ) und mit einer Hauptstudie mit zwei Lerngruppen ( $n = 16$ ) im Schuljahr 2010–2011 durchgeführt.

Praxisforschung wird als eine in professionelles pädagogisches Handeln eingelassene forschende Erkundung bestimmt (vgl. Prengel, 2013, S. 785). Der Gegenstand der Praxisforschung im Kunstunterricht war konkret fallbezogen, und das pädagogische Angebot wurde im Kunstunterricht den aktuellen Bedarfen der Lerner\*innen angepasst. Die Praxisforscherin als Kunstlehrkraft<sup>3</sup> war dabei selbst Teil des Feldes.

Unterrichtseinheiten auf der Basis der Bildungsstandards und des Kerncurriculums für das Bundesland Hessen bildeten dabei die gegenstandsbezogene Basis der Studien. Während der Pilotphase der Untersuchung war es das übergeordnete Ziel, dass die Schüler\*innen eine Comicgeschichte entwickeln und zeichnerisch umsetzen und kolorieren können (vgl. Kap. 5 und Kap. 6).

Das Makro- und Mikro-Scaffolding ist in diesem Zusammenhang als ein aktives Eingreifen in den Lern- und Entwicklungsprozess der Lernenden zu verstehen: Verschiedene, aus der Theorie abgeleitete Maßnahmen zum integrierten sprachlichen Lernen wurden von der Kunstlehrkraft eingeführt und im Prozess an die Bedürfnisse der Schüler\*innen angepasst (vgl. Fohr, 2021). Das forschende pädagogische Handeln beruht dabei auf Situationsanalysen sowie fallbezogener Exploration für den Entwurf möglichst adressat\*innenbezogener Handlungskonzepte (vgl. Prengel, 2013). Dabei wurde der übergeordneten Frage nachgegangen, inwieweit sich die Ansätze zur integrierten Sprachbildung mit der Vermittlung der fachlichen Kompetenzen im Kunstunterricht vereinbaren lassen (vgl. BDK, 2008; Fohr, 2021, S. 187).

### 3.2 Pilotstudie: Fokus Scaffolding zur Beschreibung und Reflexion von bildnerischen Lösungen

Für den vorliegenden Beitrag werden ausgewählte Datensätze von sechs Proband\*innen mit nachgewiesenem sprachlichen Förderbedarf aus der Phase der Pilotierung aufgegriffen und aus einem neuen Blickwinkel untersucht: Die Analyse erfolgt in Bezug auf die fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Herausforderungen für den Bereich der

<sup>3</sup> Da die Forscherin gleichzeitig Kunst- und Deutschlehrkraft für die Haupt- und Realschule und das Gymnasium mit I. und II. Staatsexamen sowie Lehrkraft mit einschlägigem Abschluss ist und zum Beginn der Untersuchung bereits auf acht Jahre Unterrichtstätigkeit im In- und Ausland und Erfahrungen in allen genannten Fächern zurückblicken konnte, brachte sie die fachlichen und pädagogischen Voraussetzungen mit, um das Scaffolding im Projekt umzusetzen.

Bildgestaltung. Wenn die Anforderungen bei der Beschreibung und Reflexion der bildnerischen Lösungen in Relation zu den Bedürfnissen der Lernenden mit sprachlichem Förderbedarf bekannt sind, können Ansatzpunkte für das Scaffolding im Bereich der Bildproduktion und der Kompetenz des Beschreibens eigener bildnerischer Lösungen aufgezeigt werden.

Aus der Pilotstudie liegen die Dokumentation und die Analyse von 24 Unterrichtsstunden aus der Unterrichtseinheit „Abstraktes wird konkret: Von der farbigen Fläche zum Comic-Abenteuer“ vor (vgl. Abb. 1). Diese Dokumentation und die flankierend erhobenen Daten wurden bislang nur im Hinblick auf die Hauptstudie analysiert, aber noch nicht veröffentlicht. Der für diesen Beitrag ausgewählte Kompetenzbereich der Darstellung eigener Ideen, Lösungswege und des Sprechens über eigene Produkte, hier der Comics, wurde im Rahmen der Hauptstudie nicht untersucht.

Aus der Pilotstudie liegen sodann die Auswertung der strukturierten Beobachtungen einer dreimal eingeladenen externen Beobachterin, die Produkte aus dem Kunstunterricht und die Audioaufnahmen der Gespräche einer zweimal in den Kunstunterricht eingeladenen Lehrkraft vor. Diese geben Aufschluss über die fachlichen und sprachlichen Ansatzpunkte der adaptiven Lernunterstützung.

In diesem Beitrag wird auf die Gesprächsdaten zur Comicgestaltung der Fünftklässler\*innen fokussiert. Folgende Fragen werden beantwortet:

- Welche fachlichen und sprachlichen Herausforderungen lassen sich beim Beschreiben und Reflektieren eigener bildnerischer Lösungen im Bereich der Bildgestaltung identifizieren?
- Welche Ansatzpunkte für eine adaptive Lernunterstützung lassen sich beobachten, um fachliche und damit verbundene sprachliche Wissensbestände und Kompetenzen für den Diskurs über Bildprodukte aufzubauen?

Die Fähigkeit, eigene bildnerische Lösungen zu beschreiben und zu reflektieren, ist eine wichtige Kompetenzfacette im Fach Kunst (vgl. BDK, 2008, S. 4). In einem von einer Kunstlehrkraft adaptiv unterstützten Lernarrangement können die Proband\*innen dazu Materialien und Techniken erproben, gestalterische Strategien ausprobieren, Ideen entwickeln und ihre Lernwege reflektieren lernen.

### 3.3 Elizitation zur Comicgestaltung: Erhebung und Auswertung der Daten

Um beobachtbare Ansatzpunkte für eine adaptive Lernunterstützung zu bestimmen, wurde eine externe Lehrkraft<sup>4</sup> eingeladen. Sie elizitierte, wie die Proband\*innen ihre Comicgeschichte erzählen und wie sie ihre Comicgestaltung beschreiben. Diese Daten, die im sechsten Kapitel dieses Beitrages vorgestellt werden, ermöglichen es, Ansatzpunkte für das Makro- und Mikro-Scaffolding zu diskutieren.

Die Fachlehrkraft für DaZ orientierte sich bei ihren zwei Besuchen während des Kunstunterrichts bei den Gesprächen mit den Proband\*innen an Interviewleitfäden (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 12, 40): In den ersten Interviews vom 10.05.2010 sollten die Lernenden die geplante Umsetzung ihrer Geschichte ausgehend von ihren Entwürfen beschreiben. Diese werden in diesem Beitrag nicht vorgestellt, da sie für die Beantwortung der Fragen nicht relevant sind.<sup>5</sup>

Für die zweite Erhebung am 14.06.2010 wurde explizit nach der Beschreibung der Vorgehensweise, der Arbeitsschritte, der Idee und somit der eigenen bildnerischen Lösung und der technischen und gestalterischen Umsetzung gefragt. Dadurch, dass die Gesprächspartnerin zwar bereits einmal vor Ort war, aber den Unterrichtsverlauf nicht

<sup>4</sup> Die Fachlehrkraft verfügte über acht Jahre Unterrichtserfahrung im Bereich Deutsch als Zweitsprache und wurde in die Interviewtechniken mit Kindern eingeführt (vgl. Trautmann, 2010).

<sup>5</sup> Diese Gespräche und die Analyseergebnisse werden in einem weiteren Beitrag „Von der Erzählung zur Gestaltung einer narrativen Bildabfolge im Comic: Bild- und Sprachkompetenzen im Zusammenspiel fördern“ (vgl. Fohr, 2024, angenommen) dargestellt.

kannte, verfügten die Proband\*innen über ein umfangreicheres Wissen bezüglich der Vorgehensweise bei der Comicgestaltung. In dieser Situation, in der die Interviewerin zu den Proband\*innen an die Arbeitstische geht und sie zu ihrer Arbeit befragt, findet folglich ein quasi authentischer Informationsaustausch statt, bei dem die Schüler\*innen als Expert\*innen für ihren Lernweg ihre Gesprächspartnerin informieren können.

Dadurch, dass die Fachlehrkraft als Expertin Erfahrung im Elizitieren sprachlicher Lerner\*innenbeiträge hat, konnte sie durch Nachfragen die Proband\*innen zum Sprechen motivieren: Diese erhielten so die Gelegenheit, ihre Antworten zu reformulieren und z.B. Vorgänge genauer zu beschreiben. Die Frageimpulse der Interviewerin dienten zum Elizitieren von Antworten und damit einem konstruierten Zweck. Trotzdem haben die dyadischen Gespräche eine pragmatische Qualität, die mit Unterrichtsdiskursen bei Besprechungen der praktischen Arbeiten im Kunstunterricht vergleichbar ist. Denn auch in diesen Sequenzen fragt die Lehrkraft nach den Ideen, der Umsetzung und versucht, durch diese Fragen die Gestaltungsvorgänge bewusst zu machen.

Mit der Einladung der externen Interviewerin und Beobachterin wurde das Ziel verfolgt, ergänzend zu den Erkenntnissen aus der Praxisforschung Informationen zu den fachlichen Kompetenzen der Proband\*innen zu gewinnen, da es während des Unterrichtsverlaufs für die Forscherin als Lehrkraft nicht möglich war, die Äußerungen der Schüler\*innen begleitend zu sichern und zu analysieren. Nach der Pilotierung der mündlichen Befragung während des Unterrichts wurde diese Erhebungsmethode allerdings modifiziert (vgl. Fohr, 2021, S. 235–236): In den nachfolgenden Bildgesprächen wurden Daten zur Bildrezeption und nicht zur Bildgestaltung erhoben. Darüber hinaus wurden auch schriftliche Bildbeschreibungen erhoben. Die Erhebung der Gesprächsdaten fand in einem separaten Raum und aufgrund der Nebengeräusche nicht unterrichtsbegleitend statt.

Die Dauer der Gesprächsaufnahmen mit sechs von acht Proband\*innen variiert zwischen drei und sechs Minuten. Die Kurzinterviews wurden nach den Konventionen von Hoffmann-Riem (1984), die von Kuckartz modifiziert wurden, transkribiert (zit. nach Kuckartz, 2005, S. 47). Es handelt es sich um eine semantisch-inhaltliche Transkription, die einen schnelleren Zugang zu den Gesprächen und somit eine leichtere Lesbarkeit ermöglicht.

Zur Auswertung und Analyse der Gesprächsdaten im fünften Kapitel dieses Beitrags werden zwei Verfahren miteinander kombiniert (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 45): Der inhaltliche Analysefokus liegt auf der Beschreibung der Vorgehensweise und demzufolge der Techniken der Bildgestaltung (a) einerseits und auf der Beschreibung des Prozesses der Ideenfindung und der Reflexion darüber (b) andererseits. Die Frageimpulse der Interviewerin hierzu lauteten:

- zu a) Woran arbeitest du gerade? Wie bist du denn eigentlich auf die Idee zu deiner Comicstory gekommen?
- zu b) Beschreib doch mal, wie du beim Comiczeichnen vorgegangen bist? Was muss man denn als Comiczeichner beachten?

Bei der Auswertung und Analyse wird sequenzanalytisch vorgegangen, um den Kontext und den gesamten Gesprächsverlauf einbeziehen zu können (vgl. Deppermann, 2008, S. 10, 49) (vgl. Kap. 5).

Im nachfolgenden Teil werden die Prinzipien zur Planung und Umsetzung der integrierten Sprachbildung im Kunstunterrichts und somit die Grundlagen des Makro-Scaffolding erläutert. So ist es bei der Analyse der Gesprächsdaten möglich, für das Handlungsfeld der Gestaltung Aussagen zur Beschreibung von Praxisvorhaben durch die Lernenden zu treffen.

## 4 Makro-Scaffolding im Kunstunterricht: Planungsgrundlagen

Ausgewählte Punkte zur Planung der integrierten Sprachbildung im Fachunterricht Kunst werden im Folgenden skizziert, um anschließend aufzuzeigen, wie diese umgesetzt werden können.

### 4.1 Der Aufbau von Bildkompetenzen und die Rolle der Sprache

Bei der Planung der fachintegrierten Sprachbildung im Kunstunterricht gilt übergeordnet, dass bei der Vermittlung zwar der Aufbau der sprachlichen Kompetenzen berücksichtigt wird, allerdings nur insofern, als dass sie für den Erwerb der Bildkompetenzen notwendig sind. Die Vermittlung einer komplexen Bildkompetenz an die Schüler\*innen ist das leitende fachliche Ziel des Kunstunterrichts. Die fachspezifischen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten werden durch die Rezeption und die Produktion von Bildern<sup>6</sup> erworben:

„Schülerinnen und Schüler nehmen Bilder wahr, beschreiben und analysieren diese, sie empfinden, deuten und werten sie, sie stellen Bilder her und verwenden sie. Dabei reflektieren sie sowohl in der rezeptiven wie in der gestalterischen Tätigkeit ihr Umgehen mit bildnerischen Prozessen und Ergebnissen. Mit den auf diesem Weg erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen eignen sich die Schülerinnen und Schüler eine zunehmend komplexere Bildkompetenz an.“ (BDK, 2008, S. 4)

Die Ergebnisse der longitudinal angelegten Hautstudie zur integrierten Sprachbildung im Kunstunterricht der Klasse 5 legen nahe, dass Kunst ohne Sprache zwar rezipiert und gestaltet werden kann, aber die Vermittlung der fachlichen Kompetenzen gleichzeitig eine Vermittlung der Sprache rund um das Bild und seine Gestaltung mit den Mitteln der Sprache ist.

Ebenso wie in anderen fachlichen Zusammenhängen ist Sprache demzufolge einerseits Lerngegenstand, andererseits Lernmedium im Unterricht (vgl. Fohr, 2021, S. 505–506; Fohr, 2014). Wie auch Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen belegen, ist Lernen im fachlichen Kontext auch immer ein Lernen von und mit Sprache (vgl. z.B. Ahrenholz, 2010, S. 17; Ahrenholz, 2017; Becker-Mrotzek & Roth, 2017, S. 11).

So sind ebenfalls im Bereich der ästhetischen Bildung sprachliche Kompetenzen einerseits der Schlüssel zum Verstehen fachlicher Zusammenhänge; andererseits stellen sie die Basis für die Teilhabe an schulischer Bildung dar. Für Schüler\*innen mit einer anderen Erstsprache als der Unterrichtssprache und generell für alle Lernenden mit sprachlichem Förderbedarf braucht es daher Unterstützung beim Aufbau ihrer Bildkompetenzen. Darüber hinaus kann das Bild im Kunstunterricht ein Kommunikationsmittel sein, das zum Austausch über Erlebtes und Erfahrungen genutzt werden kann (vgl. Glas, 2015, S. 308). Dabei bauen die sprachliche Entwicklung und die Entwicklung von Bildkonzepten, z.B. im Bereich der Kinderzeichnung, aufeinander auf und entwickeln sich parallel (vgl. Glas, 2015, S. 314, 318). Zudem deuten Erkenntnisse aus explorativen Untersuchungen mit Blickaufzeichnungsgeräten von Glas (2014, S. 306) darauf hin, dass Blickbildung, Imagination und Begriffsbildung zusammenhängen und bei der Erschließung von Bildern eine Rolle spielen.

### 4.2 Integrierte Sprachbildung im Kunstunterricht: Unterstützung für ein selbstständiges, fachlich-praktisches und sprachliches Handeln

Da im Kunstunterricht mit integrierter Sprachbildung der fachliche Kompetenzaufbau im Vordergrund steht, handelt es sich nicht um eine Sprachförderung unter Rückgriff auf den Bildeinsatz und die Methoden aus dem Bereich der Kunstpädagogik. Beim Makro-

---

<sup>6</sup> Bild wird hier verstanden als Bezeichnung für zwei- und dreidimensionale Objekte, Artefakte, visuell geprägte Informationen, Prozesse und Situationen visueller Erfahrung (vgl. BDK, 2008, S. 3).

Scaffolding werden also übergeordnet die fachlichen und die damit verknüpften sprachlichen Ziele in den Blick genommen.

Gerade für das Erlernen von Techniken und des Umgang mit Materialien sowie der jeweiligen Gestaltungsprinzipien, wie z.B. der Komposition im Bereich der Comicgestaltung oder der Modulation der Schraffur mit Buntstiften, ist der Austausch grundlegend (vgl. Fohr, 2017). Erst im Dialog können die subjektiven Eindrücke geteilt, die Planung von neuen Projekten beschrieben, Ideen entwickelt, Verfahrensweisen und Gestaltungswille erklärt und Vorgänge der Umsetzung beschrieben werden. Dabei sind Fachliches und Sprachliches miteinander verwoben. Dem Bild, im vorliegenden Projekt den Comiczeichnungen, kommt eine vermittelnde mediale Schlüsselrolle zu: Glas (2015, S. 309) hält in seiner Untersuchung zur Entwicklung von Zeichnung und Sprache fest, dass Kinder in ihrer Eigenschaft als Bildautor\*innen auf eine bestimmte Situation aufmerksam machen.

In den Bildern der Schüler\*innen sind also Erfahrungen und Konzepte in Inhalte und Form übertragen und so manifestiert, dass sie die Aufmerksamkeit der Adressaten\*innen hervorrufen können. Das Bild kann daher zu einem kommunikativen Bezugsfeld werden.

Die Umsetzung in ein konkretes und zunehmend autonomes praktisches Handeln kann durch sprachliche Impulse und das Sprechen über die Planung der Praxisprojekte und die Ergebnisse unterstützt werden. Insofern geht es beim Scaffolding im Kunstunterricht neben der integrierten Vermittlung der Sprache ebenfalls um eine sprachliche Unterstützung zum selbstständigen, fachlich-praktischen und -sprachlichen Handeln. Durch die Verwendung und das Einfordern von Erklärungen, Beschreibungen und Deutungen kann das praktische Handeln auf die sprachliche Ebene gehoben werden. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, im Sinne von Wygotskis Hypothese zur Zone der proximalen oder nächstmöglichen Entwicklung (vgl. Wygotski, 1987, S. 83–84) den Lernenden so weit behilflich zu sein, dass sie eine Aufgabe und die damit verbundene Sprachhandlung ausführen, zu der sie allein noch nicht fähig wären.

Durch diese Unterstützung beim Sprechen über die Gestaltung können beispielsweise Vorgänge und ihre tieferliegende Struktur bewusst gemacht werden (vgl. Fohr, 2021), ohne dass die Schüler\*innen im Bereich der Entwicklung ihrer Kreativität eingeschränkt werden. Vielmehr können Gespräche über die Umsetzungsmöglichkeiten prozessoffen angelegt sein und die Schüler\*innen dazu ermutigen, ihre Ideen einzubringen und selbstständig zu experimentieren (vgl. Fohr, 2021, S. 522). Eine Besonderheit des Kunstunterrichts, die während der Pilotuntersuchung deutlich wurde und die sich in den Entwicklungsphasen der Hauptstudie wiederholt gezeigt hat, ist gerade diese Bedeutung des in dem folgenden Kriterium festgehaltenen Zusammenhangs von Gestaltung und Sprache:

„Die Schüler\*innen können sich in Verbindung mit dem praktischen Arbeiten der Bedeutung von sprachlichen Gestaltungsvorgaben im Kontext des Experimentierens und der praktischen Umsetzung annähern. Dabei wird sprachlich Abstraktes durch direkte Anschauung und die Benennung und Beschreibung von Wirkungsweisen anschaulich.“ (Fohr, 2021, S. 522)

Eine wichtige Voraussetzung für dieses Begreifen im Bereich der Bildproduktion ist der reflexive Austausch im Plenum, in Partner- oder Gruppenarbeit, den die Lehrkraft durch Impulse gezielt auf der Ebene des Mikro-Scaffolding anstoßen sollte. Bei der Formulierung von sprachlichen Hilfen in solchen Austauschphasen, aber auch im Bereich der Bildrezeption ist allerdings darauf zu achten, dass diese den Blick auf das Bild nicht verengen (vgl. Fohr, 2021, S. 523). Es gilt also nicht nur den praktisch-gestalterischen, sondern auch den sprachlichen Möglichkeitsraum im Kunstunterricht zu erweitern. Durch offene sprachliche Impulse und die entsprechenden Hilfen bei der Formulierung können das kreative Denken und Handeln sowie die Formulierung der eigenen Sichtweise angeregt werden.

### 4.3 Didaktisch-methodische Basis für eine adaptierte Lernunterstützung

Auf der didaktischen Ebene des Scaffolding im Kunstunterricht gilt es im Vorfeld, die fachlichen Vorgaben und Unterrichtsgegenstände in Relation zu den Lernenden sowie ihren fachlichen und sprachlichen Fähigkeiten zu analysieren (vgl. Fohr, 2021, S. 525). Durch Analyse und Reflexion der sprachlichen, insbesondere fachsprachlichen Anteile von Lerngegenständen können Lernaufgaben so formuliert und Übungssequenzen so ausgebaut werden, dass sie die integrierte Anwendung von fachlichen und sprachlichen Kompetenzen erfordern.

Die Diagnose der Voraussetzungen der Lerner\*innen bildet dafür die Grundlage. Die Analyse von Gesprächsdaten der L2-Lerner\*innen mit diagnostiziertem sprachlichen Förderbedarf macht deutlich, wie wichtig zum einen eine sprachlich adaptive Lernunterstützung ist, wie heterogen zum anderen die fachlichen und sprachlichen Voraussetzungen sein können. Bei der Adaption im Bereich des Mikro-Scaffolding oder auch dem *interactional scaffolding* nach Gibbons (2006, S. 123–173) ist daher zu berücksichtigen, dass die Lehrkraft Raum und Zeit für Verständnisfragen und Bedeutungsklärungen fachsprachlicher Zusammenhänge einplant (vgl. Fohr, 2021, S. 527).

Bei der Verlaufsplanung des Kunstunterrichts sollten zur Umsetzung der integrierten Sprachbildung zusätzliche Erarbeitungs- und Übungsphasen eingeplant werden: Denn es hat sich herausgestellt, dass trotz der Analyse des Lerngegenstands und einer entsprechend ausführlichen, nach fachlichen und sprachlichen Gesichtspunkten differenzierten didaktisch-methodischen Analyse das geplante Makro-Scaffolding in der Umsetzung häufig individuell nachjustiert werden musste (vgl. Fohr, 2021, S. 539–530). Das von van de Pol et al. (2010, S. 275–276) für das Mikro-Scaffolding formulierte Kriterium des Grads der Anpassung an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden kommt hier zum Tragen:

“The first common characteristic in the various definitions of scaffolding is contingency [hervorgehoben im Original] often referred to as responsiveness, tailored, adjusted, differentiated, titrated, or calibrated support. The teacher’s support must be adapted to the current level of the student’s performance and should either be at the same or a slightly higher level. A teacher acts contingently when he/she adapts the support in one way or another to a (group of) student(s). A tool for contingency is diagnostic strategies. To provide contingent support, that is, one must first determine the student’s current level of competence.”

Diese hier beschriebene fortlaufende Anpassung ist allerdings nicht nur auf der Mikro-Ebene des Kunstunterrichts notwendig: Die Beobachtungen auf der Prozessebene des Kunstunterrichts machten die Vielfalt der individuellen fachlichen und sprachlichen Probleme deutlich (vgl. Fohr, 2021). Obgleich diese beispielsweise bei der individualisierten Werkstattarbeit an Stationen zu Farbexperimenten durch individuelle Beratung angegangen werden können, ist es erforderlich, im Plenum Fachliches und Sprachliches wiederholt aufzugreifen. Was daher Hardy et al. (2019, S. 176) in Bezug auf bisherige Untersuchungen zur adaptiven Lernunterstützung auf dem Makro-Level festhalten, gilt ebenfalls für das Scaffolding im Kunstunterricht: „This line of research also points to the necessity to regard adaptive teaching as a long-term process in which students are slowly enculturated into practices of increasing autonomy before positive effects on student outcomes emerge.“

#### 4.4 Gestaltung des Scaffolding: Beispiele für Leistungsmöglichkeiten der didaktischen Funktionen im Anwendungskontext Kunstunterricht

Für die Planung des Makro-Scaffolding hat sich die Berücksichtigung des Vorgehens vom Konkreten zum Abstrakten und vom konzeptionell Mündlichen zum konzeptionell Schriftlichen<sup>7</sup> ebenso als wichtiges Gestaltungsprinzip erwiesen (vgl. Koch & Oesterreicher, 1985; siehe auch Kniffka & Neuer, 2017, S. 46): Insbesondere der Weg von der konkreten Anschauung, z.B. beim Experimentieren mit Materialien, und das Vor- und Nachmachen des sachgerechten Umgangs mit Werkzeugen hin zum Üben und Anwenden auf einer höheren Abstraktionsebene, können dabei sehr gut mit der Progression auf der sprachlichen Ebene verbunden werden (vgl. Fohr, 2021, S. 454–457). Das Scaffolding im Bereich der Praxiserkundung ermöglicht somit eine duale Progression, bei der einerseits eine tiefere Verarbeitung und damit verbunden eine abstrahierende Distanz eine zunehmend größere Rolle spielen, andererseits auf den Aufbau eines bildungs- und fachsprachlichen Registers abgezielt wird.

#### 4.5 Scaffolding als Mediation durch den Einsatz von multimodalen Verfahren

Der Wechsel der Abstraktionsebenen ist eine Strategie, die ebenfalls von Leisen (vgl. 2005, S. 10) für sprachensible Vermittlungsszenarien vorgeschlagen wird. Sie kann den Lernenden dabei helfen, komplexe Zusammenhänge durch ein Bild oder ein Experiment zu erfassen (vgl. Leisen, 2005, S. 10). Dieser Wechsel der Darstellungsformen von der abstrakten sprachlichen Ebene zur konkreten anschaulichen Bildebene und umgekehrt ist im Kunstunterricht verankert und kann genutzt werden, um fachliche Zusammenhänge zu verstehen oder um Handlungsaufforderungen nachzuvollziehen. Auch nach Gibbons (2015, S. 45) werden durch Verweise auf verschiedene Bedeutungsträger multiple Anknüpfungspunkte an Alltagserfahrungen und bereits Bekanntes oder Gelerntes bereitgestellt. Sie umschreibt diese Strategie oder didaktische Funktion, auf Visualisierungen oder andere Modi der Unterstützung wie Gesten zurückzugreifen, mit *message abundance* (vgl. Gibbons, 2015, S. 42–45): „Message abundance is a significant aspect of comprehensible teacher talk and is central to effective learning. When teacher talk is integrated with other systems of meaning, it is much more likely to be understood.“ (Gibbons, 2015, S. 44–45) Durch die Kombination verschiedener semiotischer Ressourcen können L2-Lernende ihr Vorwissen aktivieren und fachlich-sprachliche Zusammenhänge verstehen und sich dazu äußern.

Bei der Anwendung dieser Strategie, multimodale Praktiken, insbesondere Visualisierungen, zur Verständnissicherung einzusetzen, sollte allerdings beachtet werden, dass das Verstehen der Bildsprache, insbesondere von Kunstwerken, z.B. solchen mit symbolischer Bedeutung, aber auch das Lesen von Grafiken oder Schemata, nicht vorausgesetzt werden kann (vgl. Fohr, 2021, S. 537). Denn das gleichzeitige Nebeneinander verschiedener Ebenen und Deutungen kann häufig ebenfalls nur mit Unterstützung in das Lineare der Sprache übertragen werden. Dazu braucht es zudem eine Kenntnis darüber, auf welcher Entwicklungsstufe in Bezug auf die Bildrezeption und -produktion sich die Schüler\*innen befinden.

Glas (2015, S. 319) nimmt beispielsweise an, dass sich die Sprachbildung und die Kompetenz zu zeichnen parallel entwickeln. Er geht allerdings davon aus, dass die Grundstrukturen der Muttersprache nach dem Abschluss der Grundschulzeit beherrscht

<sup>7</sup> Mit konzeptioneller Schriftlichkeit wird eine Sprache der Distanz mit hoher Informationsdichte, Elaboriertheit und Planung bezeichnet. Diese Sprache der Distanz kann medial mündlich und schriftlich realisiert werden. Als konzeptionelle Mündlichkeit, die sich z.B. in medial schriftlich präsentierter Form – z.B. im Chat – finden kann, bezeichnet man dagegen eine Sprache der Nähe mit entsprechend geringer Informationsdichte, Elaboriertheit und Planung. Diese Unterscheidung, die mittlerweile aufgrund ihrer Hierarchisierung zwischen beiden Präsentationsformen umstritten ist, wurde erstmals von Koch und Oesterreicher (1985) getroffen.

werden und die Kinder bereits über ein breites Darstellungsrepertoire verfügen. Dabei wird nicht differenziert, ob es sich um L1- oder L2-Lernende handelt (vgl. Glas, 2015, S. 319). Inwieweit diese Annahme für Zweitsprachenlernende gilt, müsste in einem größeren Rahmen untersucht werden. Die Sprachstandsdiagnose der Proband\*innen im vorliegenden explorativ angelegten Forschungsprojekt ergab allerdings, dass die sprachlichen Kompetenzen nicht den erwarteten Referenznormwerten und damit einer klassenstufengemäßen Leistung von Schüler\*innen der Klasse 5 entsprachen. Auch in Bezug auf die Entwicklung des Gestaltungs- und Darstellungsrepertoires ergab sich ein eher heterogenes Bild (vgl. Fohr, 2021, S. 256–271).

Wenn man folglich, wie Glas (2015, S. 318), davon ausgeht, dass eine Parallelisierung von Sprachentwicklung und zeichnerischem Verhalten und somit komplementäre Verhaltensweisen vorliegen, dann wären auch das Scaffolding-Prinzip „Vom Konkreten zum Abstrakten“ (Kniffka & Neuner, 2017, S. 46) und das Prinzip Wechsel der Darstellungsformen und der damit verbundene Einsatz multimodaler Praktiken zur Unterstützung beim Erlernen der fachlichen Kompetenzen im Hinblick auf die Bild- und Gestaltungskompetenzen zu überprüfen. Denn möglicherweise verfügen Lernende mit nachgewiesenem sprachlichen Förderbedarf noch nicht über die Rezeptionskompetenz, um ein Bild, ein Experiment sukzessive zu erschließen und ihre Auffassung mitzuteilen.

Das Scaffolding kann also als multiple Mediation Brücken zwischen dem bereits Bekannten und den bislang gemachten Erfahrungen und den zu vermittelnden fachlichen Kompetenzen sowie zwischen dem Alltagssprachlichen und dem bildungs- und fachsprachlichen Register schlagen, wenn es den Voraussetzungen der Lernenden angepasst wird.

#### 4.6 Herausforderung: Anpassung der Unterstützung durch die Lehrkraft

Diese Ausführungen zum Scaffolding im Kunstunterricht und die Diskussion zur Unterstützung durch einen Darstellungsformenwechsel machen deutlich, dass es zwar zahlreiche didaktisch-methodische Implikationen zum Makro-Scaffolding und Mikro-Scaffolding gibt (vgl. Gibbons, 2015; Kniffka, 2012; Leisen, 2010; Michalak et al., 2015), aber diese im Hinblick auf die im Kunstunterricht zu vermittelnden Bildkompetenzen und die damit verbundenen Lerngegenstände fortlaufend angepasst werden müssen. Dazu braucht es insbesondere im Bereich des Mikro-Scaffolding nicht nur ein Repertoire an verschiedenen interaktionalen Praktiken, sondern auch ein hohes Maß an Bewusstheit und Reflexionsvermögen, um die Lernunterstützung situativ anzugleichen und auf die übergeordnete didaktische Zielesetzung auszurichten.

Wie das Modell zur adaptiven Lernunterstützung in diesem Themenheft (vgl. Lemmrich et al., S. 6–23) aufzeigt, gibt es viele Bereiche und Faktoren, die bei der adaptiven Gestaltung von Lernprozessen zusammenspielen. Inwieweit gewählte Schritte zur integrierten Sprachbildung im Kunstunterricht und somit auch Interventionen für die jeweiligen Lernenden hilfreich sind, zeigt sich dabei oft erst im Prozess (vgl. Fohr, 2021). Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die fachbezogene Diagnostik.

Im Folgenden dienen die Erläuterungen zur Unterrichtseinheit Comicgestaltung der Einordnung der in Kapitel 6 analysierten Kunstgespräche der Lernenden. So kann aufgezeigt werden, wo die Schüler\*innen in Bezug auf die vom BDK geforderte Kompetenz der Beschreibung und Reflexion von eigenen bildnerischen Lösungen stehen (BDK, 2008).

## 5 Die Unterrichtseinheit: Fachliche Aspekte der Comicgestaltung und ihre Vermittlung

Um das didaktisch-methodische Setting und die Rekonstruktion der Gespräche nachvollziehen zu können, ist es notwendig, in Kurzform auf den Gesprächsgegenstand Comicgestaltung, die damit verbundenen fachlichen Anforderungen und Ziele sowie den Verlauf der 24 Stunden umfassenden Unterrichtseinheit und das Scaffolding einzugehen. Übergeordnetes Ziel dieser Einheit war es, dass die Schüler\*innen eine Comicgeschichte für eine Seite und sechs Panels<sup>8</sup> entwickeln und zeichnerisch umsetzen und kolorieren können. Es werden nachfolgend die Aspekte zum fachlichen Lernen im Bereich des zeichnerischen Gestaltens zusammengefasst, die für das Verständnis der Äußerungen der Lernenden relevant sind.

### 5.1 Anforderungen an das Comiczeichnen und die Vermittlung

Die Besonderheit des Comics ist, dass Wort und Bild miteinander verschränkt sind und meist in sequenziell angeordneten Einzelbildern, den sogenannten Panels, inszeniert werden (vgl. Warsen, 2017, S. 118).

Mehrere Bildkompetenzebenen werden bei der Gestaltung von Comics angesprochen (vgl. BDK, 2008): Zum Beispiel wird das zeichnerische Handeln durch die kreative Entwicklung und Charakterisierung von zwei Figuren, ihre Gestaltung durch die Mittel der Zeichnung und der Farbe sowie das Fantasieren zu den Figuren, ihrem Charakter und ihren Handlungen gefördert.

Zur Gestaltung wurden in diesem Zusammenhang einige Besonderheiten der Bild- und Erzählsprache erarbeitet (vgl. Warsen, 2017, S. 119), beispielsweise die Übertragung der Sprache in Bildlichkeit und umgekehrt die der Bildlichkeit in die Sprache, so bei der Gestaltung der Lautmalerei des Schriftbilds oder der Formulierung von Geräuschwörtern (z.B. „Peng“, „Bam“, „Flapp“). Zu ausgewählten stilistischen Mitteln, z.B. der Konturen- und Sprachblasengestaltung, den Bewegungslinien, dem Zeichnen von Oberflächenstrukturen oder der Farbgebung, gab es die Möglichkeit zu experimentieren, um ihre Wirkung zu erkunden und zu beschreiben. Obgleich die Sprache im Comic eine erklärende, affizierende Funktion übernimmt (vgl. Warsen, 2017, S. 121), bildet die Erzählung den Ausgangspunkt für die Entwicklung eines künstlerischen Handlungs- und damit verbundenen Ausdrucksspielraums.

Im Zusammenhang mit dem Beitrag wird nicht auf den Aufbau und die Förderung der Erzählkompetenz und damit auf die Erarbeitung der Comic-Erzählung und die damit verbundenen sprachlichen Herausforderungen fokussiert. In einem weiteren Beitrag (vgl. Fohr, 2024) wird auf die Gestaltung der narrativen Bildabfolge eingegangen. Zur Entwicklung narrativer Fähigkeiten von Lernenden und zu den Anschlussmöglichkeiten für das Scaffolding liegen z.B. Ergebnisse von Ahrenholz (2012), Becker (2013) und Schramm (2012) vor. Nachfolgend werden daher die fachlichen und sprachlichen Lernschritte zur Beschreibung des Gestaltungswegs expliziert, um die Rekonstruktion der Gespräche mit den Schüler\*innen nachvollziehen zu können.

---

<sup>8</sup> Ein Panel ist eine Einzelsequenz auf einer Bildseite des Comics oder Comic Strips. Ein Panel ist umrandet, meist in Zeilen gruppiert, wobei die Panelgröße und eine kreativ variierte Form der Panels eine Gestaltungsmöglichkeit sind, um wichtige Erzählmomente hervorzuheben.

## 5.2 Darstellung des Verlaufs: Unterrichtseinheit zur Comicgestaltung

### 1.–6. Unterrichtsstunde: Ausgangspunkt Farbexperimente

Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Comicfigur war die abstrakte Gestaltung eines Kopfes mit Acrylfarben und Schwämmen: Die Schüler\*innen erhielten den Arbeitsauftrag, flächige Farb- und Formvariationen für unterschiedliche Gesichtsausdrücke zu erproben. Sie konnten durch Mischexperimente und durch variierenden Farbauftrag Gestaltungsvariationen auf großem Format (DIN-A2) ausprobieren, beschreiben und so den Zusammenhang von Farbauswahl und Gesichtsausdruck erkennen und mit Unterstützung formulieren lernen. Die durch die Experimente gewonnenen Erkenntnisse konnten sie u.a. bei der Bildbetrachtung von expressionistischen Porträts anwenden.

### 7.–10. Unterrichtsstunde: Entwicklung der Figuren

Diese flächig gestalteten Köpfe bildeten den Ausgangspunkt für die Entwicklung des Kopfes eines bzw. einer guten oder bösen Comic-Helden bzw. Comic-Heldin: Die L2-Lernenden erhielten dazu den Arbeitsauftrag, die abstrakten Köpfe abzupausen. Dabei handelt es sich um eine Zufallstechnik (vgl. Peez, 2012), bei der die Lernenden etwas Offenes in die konkrete Form, die sie persönlich wahrnehmen, überführen. Individuelle Assoziationen und Ideen spielen dabei eine große Rolle.

Durch die Umrandung des Kopfes und die Suche nach Linien entstand so der erste Entwurf der Comic-Helden\*innen, der wiederum gemeinsam betrachtet, beschrieben und weiterentwickelt wurde. Die experimentelle Entwicklung von der flächigen zur linearen Gestaltung diente der Annäherung an die linearen Gestaltungsprinzipien. Durch die Umrisszeichnungen konnten die Schüler\*innen üben, Inhalte in den Formen zu entdecken, zu identifizieren, zu beschreiben und zu konkretisieren. Beim mündlichen Assoziieren zur flächigen, farbigen Gestaltung und zur möglichen Konkretisierung konnten die Schüler\*innen Neues wahrnehmen, dies sodann in eine lineare Formsprache und somit in eine individuelle Deutung übertragen.

Nach dem Entwurf eines Kopfes wurde zur Weiterentwicklung eines Gegenspielers oder einer Gegenspielerin u.a. mit Frisuren und Gesichtsausdrücken zur Individualisierung der Köpfe experimentiert (vgl. Heise & Hemstege, 1992, S. 16–21). Durch die Betrachtung von Comic-Helden\*innen wurden ebenfalls Möglichkeiten der Körpergestaltung und Besonderheiten der Proportionen erarbeitet. Die Lernenden konnten Gestaltungsmöglichkeiten des Körpers, der Kleidung und der Frisuren ausloten.

Die Entwicklung der Figuren, ihrer Mimik und Gestik sowie Bewegungen wurden z.B. sprachlich flankiert, dass die Schüler\*innen Steckbriefe erstellten, in denen sie ihre Helden\*innen benennen, charakterisieren, ihren Kopf und Körper und ihre Besonderheiten beschreiben konnten. Die erkundende zeichnerische Entwicklung war dabei eng mit dem Fantasieren und der sprachlichen Beschreibung und damit Zuschreibungen wie z.B. des Lieblingspruchs der Figur verbunden. Die Schüler\*innen wurden dabei im Bereich des Makro-Scaffolding dadurch unterstützt, dass verschiedene Möglichkeiten, Gesichtsausdrücke zu beschreiben, erarbeitet und zugeordnet werden konnten. Die Erprobung von Darstellungsmöglichkeiten des menschlichen Minenspiels in Kombination mit unterschiedlichen Übersteigerungen, die Beschreibung der Blickrichtung oder der Kopfhaltung waren dabei verbunden mit der Deutung der Gesichtsausdrücke, z.B. Langeweile oder Wut.

### 11.–14. Unterrichtsstunde: Erarbeitung eines Erzählplans und eines Drehbuchs

Auf die Entwicklung der Figuren folgte die Erarbeitung eines Erzählplans und eines Drehbuchs für das Comicabenteuer: Ziel war die Gestaltung einer Gagseite, einer ganzseitigen Sequenz, mit sechs bis sieben Panels (vgl. Heise & Hemstede, 1992, S. 21). Die

Geschichte läuft dabei auf einen spannenden Höhepunkt zu. Die Formulierung der Gliederung und Überschriften bildete für das Scribble, die skizzenartigen Entwürfe und das Storyboard den Ausgangspunkt (vgl. Heise & Hemstede, 1992, S. 25). Die Herausforderung bestand darin, die Geschichte in eine logische und nachvollziehbare Bildfolge zu übertragen.

#### 15.–18. Unterrichtsstunde: Gestaltung der Gagseite – Zeichnung

Im Bereich der Gestaltung wurden zur Übertragung der Entwürfe in das Storyboard verschiedenen Einstellungsgrößen, z.B. Nah oder Fern, Detail, Totale usw., die Wahl des Bildausschnitts, die Gestaltung von Sprechblasen und Schrift erarbeitet, bevor der Comic zeichnerisch umgesetzt wurde. Zur zeichnerischen Umsetzung wurde ferner der Umgang mit dem Arbeitsmaterial – dem Bleistift und dem Knetradiergummi für die Vorzeichnungen, dem Fineliner für die Umrisse und den Aquarellbuntstiften für das Kolorieren der Flächen – geübt.

#### 19.–24. Unterrichtsstunde: Gestaltung der Gagseite – Farbgestaltung

In den letzten Unterrichtsstunden wurde sowohl die graphische als auch die farbliche Gestaltung behandelt.

Durch die Rezeption verschiedener Comicseiten und ihrer unterschiedlichen, mehr oder weniger kontrastreichen Farbgestaltung wurden die Lernenden an das Ausdrucksmittel Farbe im Comic herangeführt. Durch Experimente zur Kolorierung mittels Schraffur und die Intensivierung von Farbausdruck durch Verdichtung wurden diese Gestaltungsmittel als Bedeutungsträger erfahrbar.

In dieser abschließenden Phase wurden zudem die Aspekte der Comicgestaltung wiederholt und so gesichert, was bei der Umsetzung zu beachten ist. Nach jeder Doppelstunde fand eine Zwischenbesprechung statt: Die Lernenden präsentierten ihre vorläufigen Produkte. Sie hatten Gelegenheit, ihre Fortschritte darzulegen und Verbesserungsvorschläge oder Anregungen zur Weiterarbeit auszutauschen.

Diese Darstellung der Unterrichtseinheit gibt einen Einblick, welche fachlichen und sprachlichen Aspekte eine Rolle bei der Erarbeitung der Gestaltungskompetenzen spielten.

## 6 Das Makro-Scaffolding und Ansatzpunkte für das Mikro-Scaffolding bei der Bildgestaltung: Exemplarische Analysen

Die nachfolgenden Ausführungen zum Scaffolding und die Gesprächsanalysen beziehen sich auf den Abschluss der Unterrichtseinheit „Abstraktes wird konkret: Von der farbigen Fläche zum Comicabenteuer“. Die Ausführungen basieren auf der Auswertung der Dokumentation der unterrichtenden Lehrkraft sowie Notizen der eingeladenen Beobachterin. Zudem werden die Arbeiten der Lernenden und Auszüge aus den Gesprächen zur Gestaltung ihrer Comics ausgewertet (vgl. Kap. 3, Tab. 1).

### 6.1 Adaptive Lernunterstützung im Kunstunterricht: Mediation durch kontextuelle Einbettung und multimodale Verfahren

Wie fachliche und damit verbundene sprachliche Unterstützung bei der Übung der Gestaltungsaspekte konkret zum Tragen kommen kann, kann ein Ausschnitt aus der Übungssequenz zu den Gestaltungsmöglichkeiten bei der Kolorierung aufzeigen (19.–24. Unterrichtsstunde): Nachdem die Schüler\*innen die Gelegenheit gehabt hatten, die farbliche Gestaltung, z.B. Ton in Ton im Gegensatz zu intensiven Kontrasten, wahr-

zunehmen und ihre Erkenntnisse in Worte zu fassen, konnten sie die Lehrkraft beim Schraffieren und bei der deckenden Flächengestaltung beobachten. Unterstützt wurde der Prozess des Vormachens dabei durch die flankierende Beschreibung der Ausdrucksmöglichkeiten und die indexikalischen Gesten der Kunstlehrerin. So konnten die Lernenden die Beschreibung des Vorgangs in Verbindung mit dem neuen Fachwortschatz zum Farbauftrag und zu seiner Wirkung (z.B. Farbe in Schichten auftragen, schraffieren, Farbtöne durch den Druck auf die Stifte verändern oder über Kreuz schraffieren) beobachten, hören, lesen und verstehen.

Durch die Verbindung mit den Handlungsschritten gelang es, die Vorgangsbeschreibung nachzuvollziehen: So wurde die Modulation durch das Auftragen von mehreren Schichten einer oder verschiedener Farben erkannt. Begleitend wurden die neuen Wörter und die Beschreibung der Abfolge an der Tafel gesichert. Durch die Kombination des Vormachens mit der mündlichen Beschreibung und der Verbindung der Handlung mit expliziten Verweisen wird erreicht, was von Gibbons (2015, S. 44–45) mit *message abundance* beschrieben wird: „When teacher talk is integrated with other systems of meaning, it is much more likely to be understood.“ Sie umschreibt die didaktische Funktion dieser Praktik, indem sie folgenden Vergleich für das multimodale Handeln der Lehrkraft wählt: „Message abundance gives a listener more than one bite of the apple!“ (Gibbons, 2015, S. 45) Die enge Verflechtung der Handlung und des sprachlichen Aufzeigens erschließt für die Schüler\*innen nicht nur den Umgang mit dem Material sowie die Anwendung der Technik, sondern gleichzeitig dient der Vorgang dazu, den neuen Fachwortschatz im Kontext einzuführen. Gerade der Einsatz von multimodalen Verfahren kann im Kunstunterricht dazu genutzt werden, die Lernenden von der konkreten handlungsbezogenen Ebene auf eine fachliche Ebene und damit auch zur Verwendung des bildungs- und fachsprachlichen Registers zu leiten. Wie Kniffka und Roelcke (2016, S. 139) für die Sequenzierung der Lernaufgaben ausführen, unterstützt der Weg über die konkrete Anschauung hin zu einer abstrakteren Ebene die Schüler\*innen dabei, den kontextgebundenen Sprachgebrauch hin zu einem kontextreduzierten, expliziteren Sprachgebrauch auszubauen.

Im weiteren Verlauf der Doppelstunde konnten die Lerner\*innen die beobachtete Technik auf die Gestaltung des Comics übertragen: Sie konnten den Farbauftrag mit unterschiedlichem Druck und mehreren Schichten bei der Gestaltung eines Himmels bei gutem und schlechterem Wetter üben (vgl. Abb. 1).

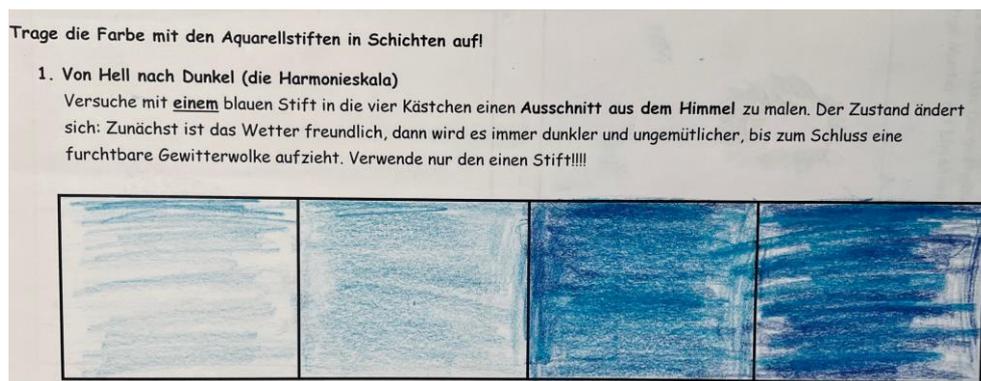


Abbildung 1: Ausschnitt zu den Übungen zum Colorieren und Schraffieren mit Buntstiften von Proband\*in LEV5, 17.05.2010, 19.–20. Unterrichtsstunde (eigene Forschung)

Dabei kommen wiederum zwei Ebenen zum Tragen: Zum einen werden die im Handlungskontext eingeführten Fachausdrücke (z.B. „Farbe in Schichten auftragen“) aufgegriffen und mit Bezug auf Alltagserfahrungen, hier die Beschreibung der Wetterlage und

des Himmels, verbunden (vgl. Abb. 1). Zum anderen wird das Erfassen des Gestaltungsprinzips von Hell nach Dunkel im Zusammenhang mit dem Erfahrungswissen angebahnt. Durch das Verdichten der Linien mittels Schraffur hatten die Lernenden sodann die Möglichkeit, eine gestalterische Entsprechung für ihre Erfahrungen und ihre sprachliche Umschreibung (z.B. „Wetter freundlich“, „ungemütlich“, „von Hell nach Dunkel“) zu finden: Durch die Materialerkundung und das Experimentieren in Verbindung mit sprachlichen Impulsen können die Lernenden im Kunstunterricht so ein Formenspektrum nach ihren Vorstellungen entwickeln, welches in Relation zum sprachlichen Zeichen und damit zur bezeichneten Form weitaus größer ist.

Solche Übungen zum Experimentieren und Sammeln von Erfahrungen verbunden mit dem Gespräch über die durch das Handeln gewonnenen Erkenntnisse waren fester Bestandteil des Kunstunterrichts mit integrierter Sprachbildung. Genau hier greift die adaptive Lernunterstützung: Die Lehrkraft führt ihre Schüler\*innen auf dem epistemischen Pfad des fachlichen Erkenntnisgewinns durch die Verknüpfung von Erfahrungen mit praktischem Handeln zu einem Verstehen und somit zu einem Umgang mit den neu zu erlernenden Gegenständen und den neuen sprachlichen Registern.

## 6.2 Planung und Umsetzung der adaptiven Lernunterstützung: Hürden als Ausgangspunkt für das Scaffolding

Obleich die Schüler\*innen ein breites Spektrum an Gestaltungsmöglichkeiten kennengelernt, ausprobiert und geübt hatten, benötigten sie bei der individuellen Umsetzung und Anwendung der Techniken wie dem Kolorieren mit Buntstiften kontinuierlich adaptive Lernunterstützung: Dabei zeigten sich praktische Probleme bei der Umsetzung, z.B. der Sprechblasengestaltung oder des Farbauftrags (vgl. Abb. 2 & Abb. 3) und ebenso Probleme auf der sprachlichen Ebene. Fachliche und sprachliche Lernpfade waren miteinander verknüpft. Probleme auf der einen oder anderen Ebene dienten als Anlass dafür, zusätzliche Erarbeitungsschritte und weitere Übungen einzuplanen.

Das Einfordern weiterer Erklärungen und Beschreibungen oder ein Nachfragen von Seiten der Lehrkraft waren häufig notwendig, um die Anliegen der Proband\*innen zu verstehen und von ihnen eine präzisere Beschreibung ihrer Gestaltungsideen, Umsetzungswünsche im Zusammenhang mit den technischen Fragen nachzuvollziehen und die Beratung so anpassen zu können. Das Scaffolding setzte gerade in solchen Situationen an, in denen die Lernenden ein fachliches Problem und eine damit verbundene Hürde zu überwinden hatten. Wenn in diesem Zusammenhang die sprachlichen Mittel der L2-Lernenden nicht ausreichten, um ihre Fragen oder Probleme zu präzisieren, behelfen sich die Proband\*innen oft mit dem Verweis auf das praktische Produkt oder eine konkrete Handlung. Durch diesen Wechsel der Handlungs- auf die Bildebene im Zusammenspiel mit der sprachlichen Ebene war das beiderseitige Verstehen einerseits gestützt, andererseits trat dadurch ebenfalls das eingeschränkte sprachliche Ausdrucksspektrum zutage. Dies bildete wiederum vielfältige Ansatzpunkte für adaptive Lerndialoge.

Dieses Potenzial der Verknüpfung von sprachlicher und bildlicher Information auszuschöpfen und die nichtsprachlichen Verweise der Lernenden zu nutzen, bedarf allerdings eines Nachfragens mit Blick auf die gewünschten fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Elizitierungsziele. Gibbons (2006, S. 186) zeigt auf, wie diese *cued elicitation* im Unterrichtsdiskurs mit L2-Lernenden erfolgen kann, um die Lernenden temporär dabei zu unterstützen, z.B. Fachwortschatz im Kontext anwenden zu lernen. Wie Willmann (2023, S. 206, 268, 283) in seiner gesprächsanalytischen Untersuchung zum Mikro-Scaffolding in DaZ-Vorbereitungsklassen darlegt, gibt es zahlreiche Möglichkeiten für das Mikro-Scaffolding: Häufig werden zwar einzelne lexikalische Elemente von den Lehrkräften elizitiert, aber die Elizitierungsziele können sich ebenso auf der inhaltlichen Ebene wie auf anderen sprachlichen Ebenen bewegen. Die angepasste Unterstützung hat dabei eine steuernde und fokussierende Funktion (vgl. Willmann, 2023, S. 268).

Eine große Herausforderung stellt sich für die Lehrkraft allerdings auf der Prozessebene des Unterrichts: Lerngelegenheiten zur sprachlichen Reflexion zu nutzen und schülerseitige Äußerungen zu modellieren, erfordert ein didaktisch begründetes, damit zielorientiertes und gleichzeitig spontanes Handeln entlang der Bedarfe. Gerade im Kunstunterricht, bei dem Erklärungen auf Seiten der Schüler\*innen und der Lehrkraft oft auf der nichtsprachlichen, handlungsbezogenen Ebene erfolgen, braucht es einen erhöhten Grad an Aufmerksamkeit, um z.B. fachliche Hürden als Anlass für das Scaffolding zu nutzen. Damit Bedeutung und Wissen in der Interaktion zwischen den Lehrenden und den Lernenden ausgehandelt und somit konstruiert werden können, sind nicht nur Kenntnisse von Verfahrensweisen, z.B. des *micro-mode shifting* (vgl. Gibbons, 2006, S. 125–172), sondern das Verstehen des in den Zusammenhang eingebetteten Vermittlungsdiskurses erforderlich:

“Classroom discourse cannot therefore be fully understood except as a single long conversation, or more precisely, a long conversation which is at the same time interrelated with other semiotic systems and with learners’ personal understandings of the story to date. In this sense every piece of language only ‘means’ in terms of the ongoing story known and shared by the classroom community. An understanding and analysis of the local moments of learning thus requires a recognition of how they have been influenced by prior events, contexts and texts.” (Gibbons, 2006, S. 170–171)

Gerade aufgrund dieser Zusammenhänge und der Komplexität der Wirkungsbereiche in der dynamischen Unterrichtsrealität ist es nicht möglich, spezifische interaktionale Vorgehensweisen des Mikro-Scaffolding speziellen fachdidaktischen Funktionen im Szenario Kunstunterricht der Klasse 5 zuzuordnen. Wie Willmann (2023, S. 285) in seiner gesprächsanalytischen Untersuchung festhält, können verschiedene zusammengesetzte Bündel interaktionaler Verfahren situationsabhängig zur Umsetzung des Scaffolding beitragen. Die Wirksamkeit der eingesetzten Praktiken zeigt sich dabei in der Situation und ist abhängig von den Elizitierungszielen und ihrer didaktischen Funktion. Damit können z.B. kurze oder lange Äußerungen der Schüler\*innen oder nonverbale Reaktionen ihre Berechtigung haben.

Ausgehend von der Unterrichtsbeobachtung und den dokumentierten Schwierigkeiten der Lernenden wird daher nachfolgend aufgezeigt, wie sich die Proband\*innen zu ihrer Gestaltung äußerten und wo die Unterstützung ansetzen könnte.

### 6.3 Beobachtungen: Auswertung zu den sprachlichen Schwierigkeiten

Die strukturierten Beobachtungen der eingeladenen Fachlehrkraft für DaZ und die zusammenfassende Auswertung ihrer Notizen zu den aufgetretenen sprachlichen Schwierigkeiten während der Unterrichtsgespräche in sechs Unterrichtsstunden bestätigten teils die Annahmen der unterrichtenden Lehrkraft und Forscherin: Sie hielt bei ihren Besuchen des Kunstunterrichts fest, dass der Wortschatz der Lernenden häufig nicht ausreicht, um ihre Anliegen zum Ausdruck zu bringen. Daher verwenden sie oft Fülllaute oder Verzögerungslaute („äh“, „ähm“, „mhh“) oder Füllwörter („also“, „ja“), so die Beobachterin. Ob die ausbleibende oder verzögerte Antwort allerdings auf das mangelnde Ausdruckspektrum oder auf eine Vermeidungsstrategie (vgl. Schegloff, 1987, S. 223) zurückzuführen ist, bleibt aufgrund der Beobachtungsnotizen unklar.

Der Beobachterin fielen ebenfalls Interferenzfehler der Proband\*innen auf: So übertrugen einige Lernende beim Schreiben ihrer Comicgeschichten die Strukturen ihrer Erstsprache auf die der Zielsprache. So wurde beispielsweise aufgrund einer anderen Satzstellung im Türkischen (Endstellung des konjugierten Verbs) diese Reihenfolge auf die Zielsprache übertragen. Im Bereich des Schreibens, z.B. der Geschichten, notierte sie z.B., dass die Proband\*innen die Wörter oft so schreiben, wie sie sie hören („*beharta mensch*“). Dies kann durch die Analyse der schriftlichen Produkte aus den Kunstmappen

wie den Comic-Scribbles bestätigt werden. So beschreibt LEV5 den Ort im ersten Panel als „Küsche“ und die Handlung als „disgusion“ (vgl. Abb. 3).

Zu den Unterrichtsgesprächen im Plenum hielt die eingeladene Beobachterin weniger Auffälligkeiten fest: Im Großen und Ganzen handele es sich um kommunikativen Jugendsprachegebrauch. Ausgehend von den Beobachtungen lässt sich daher lediglich festhalten, dass die Lernenden im Allgemeinen sowohl im Bereich des Sprechens als auch des Schreibens von einer adaptiven Lernunterstützung profitieren können.

#### 6.4 Gesprächsanalysen als Ansatzpunkte für das Mikro-Scaffolding

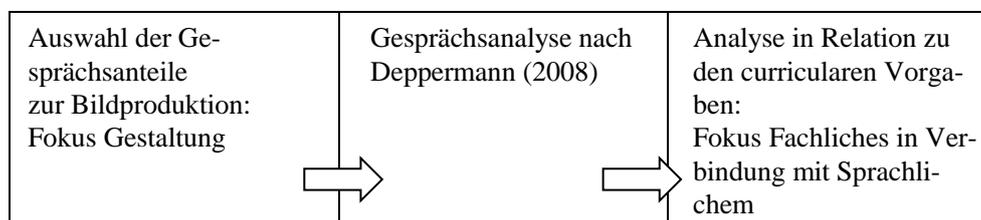
Die im Folgenden analysierten dyadischen Gesprächsausschnitte können zur Dokumentation des Ausdrucksspektrums und zum exemplarischen Aufzeigen möglicher Hürden und Ansatzpunkte für das Scaffolding herangezogen werden:

Die zuvor beschriebenen Lernschritte fanden vor dem zweiten Besuch der Lehrkraft, die mit sechs Schüler\*innen am 14.06.2010 Gespräche über ihre Arbeiten geführt hatte, statt. Die Proband\*innen zeigten in den Gesprächen, inwieweit sie in der Lage sind, den eigenen Gestaltungsprozess zu beschreiben.

Die folgende Rekonstruktion des Diskurses dient dazu, die Aktivitäten der Schüler\*innen so zu explizieren, dass ihre Äußerungen und somit das Geschehen in Bezug auf ihre Comics nachvollziehbar und somit verständlich werden (vgl. Tab. 2).

Dabei wird zunächst sequenzanalytisch vorgegangen, um den Kontext und den gesamten Gesprächsverlauf einbeziehen zu können (vgl. Deppermann, 2008, S. 10, 49, 56–61). Bei der Gesprächsanalyse geht es u.a. darum zu explizieren, wie die Äußerungen und somit das Geschehen in Bezug auf die Comics und die Verweise auf die Bilder nachvollziehbar werden.

*Tabelle 2:* Vorgehen bei der Auswertung und Analyse der Gesprächsdaten (eigene Darstellung)



Ausgehend von der Rekonstruktion und Interpretation der Einzelfälle können so Annahmen zu den sprachlichen Herausforderungen, die sich beim Gespräch über Bildlösungen und Verfahrensweisen stellen, generiert werden.

Sodann wird bei der Analyse der inhaltliche Fokus auf die Fähigkeiten der Proband\*innen in Relation zu den curricularen Vorgaben in dem oben genannten Bereich (vgl. BDK, 2008) gelegt, um aufzuzeigen, wo die fach- und sprachbezogene adaptive Lernunterstützung ansetzen kann. In den curricularen Vorgaben für den Kunstunterricht wird vorgegeben, dass die Proband\*innen lernen, über ihre eigenen Produkte, ihre Herangehensweisen und Arbeitsprozesse sowie ihre Bildideen sprechen zu können. Damit verbunden ist, dass sie die Bildgegenstände und ihre (intendierte) Beziehung zueinander beschreiben. Die nachfolgende Untersuchung der sprachlichen Fähigkeiten im Bereich der Bildproduktion wird demzufolge zu den Zielvorgaben des „sachangemessenen und verständlichen“ Sprechens zur Gestaltung in Bezug gesetzt (vgl. BDK, 2008).

##### 6.4.1 Ergebnisse der Gesprächsanalysen im Überblick

Bei der Untersuchung der sechs Gespräche zeigt sich insgesamt ein eher heterogenes Bild: Die sechs Proband\*innen äußern sich nicht nur unterschiedlich umfangreich zu den

genannten fachlichen Aspekten ihrer Gestaltung und ihres Gestaltungswegs, sondern das sprachliche Spektrum reicht von teils unverständlichen Beschreibungen, Einwortäußerungen, kurzen, elliptisch verkürzten Äußerungen und deiktischen Verweisen auf die Bildprodukte bis zu kurzen Äußerungen. Nur vereinzelt wird das fachliche Register, welches in den Unterrichtsstunden zuvor eingeführt wurde, verwendet.

#### 6.4.2 Äußerungen zur Farbwahl

Dabei wurde gerade von den Schüler\*innen, bei denen die Ergebnisse der Diagnosen des Sprachstands hohen Förderbedarf aufzeigten, z.B. die farbliche Gestaltung verkürzt beschrieben und die Farbwahl in Bezug auf ihre Alltagserfahrungen und Vorlieben begründet, z.B.:

*Also Blau-Grün ist einer meiner Lieblingsfarben; Grün ist ja meistens Gras; Blau als Himmel, weil das meistens blau ist (ELM5).*

*weil ich Grün liebe, hab ich auch ihn grün gegeben; weil Bäume grün sind; rot mag ich auch, deswegen hab ich ihm rot gegeben (ERE5).*

Hingegen wurde bei dem Probanden/der Probandin LEV5, dessen/deren Sprachstandsdiagnose-Ergebnisse einen mittleren und am Ende geringen Förderbedarf ergaben, die Farbwahl ausführlicher beschrieben und wie in dem vorliegenden Beispiel in Bezug auf die Handlung begründet:

*und hier fange ich an ein bisschen dunkler zu machen, weil hier der Bösewicht kommt. Deswegen. Und hier sind die schon beim Kämpfen, deswegen habe ich hier so einen Vulkan hingemalt. Un deswegen habe ich dann noch /ehm/ hier das Rote gemacht. (LEV5)*

#### 6.4.3 Äußerungen zum Einsatz der zeichnerischen Mittel

Zudem lässt sich hinsichtlich der unterschiedlichen Gestaltungsaspekte, wie der Zeichnung, des Einsatzes der zeichnerischen Mittel und der zeichnerischen Entwicklung der Figuren, der Sprechblasen- und Schriftgestaltung, der Verwendung von Geräuschwörtern, der Farben, Farbwahl und der Kolorierung mit Bundstiften, festhalten, dass die Proband\*innen sich vorrangig zu den letzten und aktuellen Arbeitsschritten äußerten, dabei aber nicht auf die Besonderheiten der Comicgestaltung (vgl. Unterrichtsplanung, Makroscaffolding) eingingen:

*ich muss noch ein paar Linien machen; bisschen muss ich noch anmalen, Hintergrund; perfekte Anmalung; es sollte nicht so viel weiß bleiben; nicht so einfach Krickellakrack, sondern richtig ordentlich (ELM5).*

Obgleich bis auf eine\*n Schüler\*in alle die erarbeiteten Gestaltungsaspekte bei der Anwendung auf die Comicseite berücksichtigt hatten, konnten sich die meisten nicht oder erst auf Nachfragen der Interviewerin zur Gestaltung äußern. Ohne den Kontext, hier den Verweis auf den Comic, sind nur wenige der Beschreibungssequenzen nachvollziehbar, wie nachfolgend eine Äußerung zu den möglichen Formen der Sprechblasen und ihrer Bedeutung:

*wenn man redet, oder wenn man wütend ist, dann muss man so, so zum Beispiel Zacken machen, und wenn man traurig ist, dann so welche, die nach unten gehen (KAL5).*

#### 6.4.4 Äußerungen zum Vorgehen

Die Proband\*innen sprachen nur kurz über den Aspekt der Beschreibung des Vorgehens. Die Aussagen beziehen sich einerseits auf die Entwicklung der Figuren und der Geschichte, andererseits auf die Schritte der Gestaltung. Dabei sind die Beschreibungen wiederum heterogen und reichen von teilweise nicht verständlichen Äußerungen bis hin

zu kurzen, größtenteils verständlichen Ausführungen, wie die Beispiele eines Probanden/einer Probandin mit erhöhtem Förderbedarf (ERE5) und eines Probanden/einer Probandin mit geringerem Förderbedarf (LEV5) zeigen:

*wir mussten so machen böse, wo is eine Böse und ein Netten; danach mussten wir also eine Geschichte; eine Geschichte (ausdachen?) über Netten und Bösen (ERE5).*

*Ich bin so vorgegangen, dass ich erst mal das gemacht habe, also dies mit /ehm/ Figuren zeichnen erst mal hier rein gesetzt ... dann habe ich erst mal die Geschichte geschrieben, damit ich die Bilder auch richtig machen kann, und dann habe ich einfach der Geschichte nach gezeichnet. (LEV5)*

#### 6.4.5 Äußerungen zur Vorgehensweise: Fokus Ideenfindung

Auf die Frage, wie die Proband\*innen auf die Idee zur Gestaltung dieses Comics gekommen sind, wird von keinem oder keiner der Befragten die eigentliche Vorgehensweise der Entwicklung durch ein Zufallsverfahren, das Abpausen des Kopfes oder die zeichnerischen Experimente zu den Frisuren oder zur Figur beschrieben. Die Ideen werden zum einem pauschal in Bezug auf die Lehrkraft begründet („Weil Frau Fohr uns erst mal so Tipps gegeben hat“), zum anderen mit Bezug auf persönliche Erfahrungen und Erlebnisse. Diese Erfahrungen scheinen bei der Entwicklung der Figuren und ihrer Handlung tragend. Es wird auf diese verwiesen, meist ohne genauer auszuführen, wie der Zusammenhang entstanden ist:

*Comic schon gelesen, so etwas Ähnliches, dann bin ich auf die Idee gekommen (ELM5).*

*ich hab eine Oma gesehen, ich hab nachgedacht über Omas (ERE5).*

#### 6.4.6 Äußerungen in Relation zu den Ergebnissen der Sprachstandsdiagnosen

Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Umfang und die Qualität der Aussagen der Proband\*innen mit den Ergebnissen der Sprachstandsdiagnosen korrelieren. Während Lernende mit einer höheren Profilstufe und besseren C-Test-Ergebnissen die Gestaltung ihrer Comics ausführlicher, jedoch nur vereinzelt unter Verwendung des Fachwortschatzes beschreiben, fassen sich die Lernenden mit C-Test-Werten im Bereich zwischen 35 bis 45 Prozent kürzer und deuten sowohl handelnd als auch sprachlich unter Verwendung von Deiktika („hier“, „da“) häufiger auf ihre Comics, um sich mitzuteilen und ihre Beschreibungen zu unterstützen.

Die Äußerungen zur Gestaltung und Vorgehensweise von den Proband\*innen, deren Sprachstandsdiagnosen am Anfang und Ende der Untersuchung (RF-Wert unter 45 %) einen sehr hohen Förderbedarf ergaben, sind zudem zum Teil nicht verständlich. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die Lernunterstützung für Lernende, deren sprachliche Fähigkeiten in Bezug auf die klassenstufengemäßen Anforderungen noch nicht genügen, individuell angepasst werden sollte. Trotz der Berücksichtigung der sprachlichen Herausforderungen beim Makro-Scaffolding zeigt die Analyse der Gespräche insgesamt, dass dem Mikro-Scaffolding und somit der angepassten individuellen Unterstützung in der Interaktion eine umso größere Bedeutung zukommt.

### 6.5 Detaillierte Analysen von zwei Gesprächen im Zusammenhang mit den Comics

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Sprachstandsdiagnosen und ausgewählte Äußerungen von zwei Lernenden zu den genannten Bereichen in Beziehung zu ihren Comics (Abb. 2 & Abb. 3) beschrieben, um die Spannbreite der fachlichen und sprachlichen Fähigkeiten der Proband\*innen eingebettet in den Gesprächskontext aufzuzeigen.

CA5 und LEV5 sind beide in Deutschland geboren. CA5s Erstsprache ist Türkisch, und LEV5 spricht mit seinen\*ihren Eltern Armenisch. Der Richtig-Falsch-Wert des C-Tests für die Klasse 5 (vgl. Baur & Spettmann, 2007) zeigt an, dass beide in Relation

zum Referenznormwert (80 %) der monolingual aufwachsenden Schüler\*innen sowohl am Anfang als auch am Ende der Untersuchung von einer zusätzlichen sprachlichen Lernunterstützung profitieren könnten. Allerdings lag LEV5 am Anfang (65 %) sowie am Ende (76 %) der Untersuchung mit mehr als 20 Prozent beim C-Test über CA5 (Anfang: 43 %, Ende 53 %). CA5 und LEV5 erreichten beide nach der Analyse von drei unterschiedlichen Texten durchschnittlich die Profilstufe 3 (vgl. Griebhaber, 2007), obgleich LEV5 laut C-Test-Ergebnissen schon über ein breiteres sprachliches Spektrum verfügte und CA5 von einer umfangreichen Förderung profitieren würde.

Diese Unterschiede zeigen sich ebenso in den Gesprächen und der Gegenüberstellung der Äußerungen von CA5 und LEV5 zur Gestaltung ihrer Comics mit den Titeln „Das mystische Schwert“ (CA5, Abb. 2) und „Der LöwenKrieger“ (LEV5, Abb. 3).

### 6.5.1 Erste Gesprächsanalyse: Proband\*in CA5

Der folgende Comic „Das mystische Schwert“ (Abb. 2) von CA5 erzählt die Geschichte des bösen Lord King, der von einem „Müllreiniger“ namens „Doppo“ mit einer Heldenklinge getötet wird. Ein alter Mann hat ihm dazu den Auftrag erteilt (Panel 2). Der Held „Doppo“ trainiert mit seinem Schwert (Panel 3). Der Erzählstrang der Heldengeschichte wird in Panel 4 und 5 unterbrochen, da der Held einkaufen (Panel 4) und einen Döner essen geht (Panel 5). Im letzten Panel 6 findet der Kampf des Lord King, der Feuer spucken kann, und Doppos statt. Der Höhepunkt ist verdeckt und durch eine rotorange Wolke dargestellt. Es bleibt unklar, wer den Kampf gewinnt. Neben der Abbildung des Comics finden sich rechts die Inhalte der Sprechblasen.

Das mystische Schwert: Sprechblasen	
Panel 1	„Ich habe ein Schwert.“
Panel 2	„Ein schönes Schwert, du musst den Lord King umbringen!“
Panel 3	„Ich habe es geschafft.“
Panel 4	„was soll ich kaufen.“
Panel 5	„Was kostet ein Döner“ „Ein Döner kostet 6,50“
Panel 6	„Nein“ „Pups“ „Ring“, „Spritz“, „Flaap“, „Boom“

Abbildung 2: Comic von CA5, „Das mystische Schwert“, 2010, DIN A3, Fineliner und Buntstifte auf Papier (Foto: T. Fohr)

Da in diesem Beitrag kein Fokus auf die gestalterische Umsetzung und die Erzählung gelegt wird, sei an dieser Stelle nur angemerkt, dass es CA5 gelungen ist, bei der Umsetzung zahlreiche Fähigkeiten, z.B. bei der Kolorierung oder den Geräuschwörtern, anzuwenden. Bemerkenswert ist die Inszenierung des Kampfes in Panel 6: Durch die Gestaltung zeigt CA5, dass er\*sie das Gelernte zu Kolorierung, Schraffur, Geräuschwörtern und Bewegungslinien zur Inszenierung des Höhepunkts anwenden kann.

Das gesamte Interview der eingeladenen Lehrkraft (im Folgenden im Transkript: I) mit CA5 umfasst drei Minuten und 50 Sekunden. Wie bereits vorab erläutert (vgl. Kap. 3), war die eingeladene Lehrkraft nicht in das Unterrichtsgeschehen involviert. Ziel des Gespräches mit einzelnen Schüler\*innen war es, zu den fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Fähigkeiten im Bereich der Comicgestaltung Informationen zu elizitieren, um Ansatzpunkte für das Scaffolding im Unterricht zu diskutieren.

Ausgewählte aufeinander folgende Sequenzen werden kurz beschrieben und in Bezug auf die Kompetenzen, über die eigenen Produkte, Herangehensweisen und Arbeitsprozesse sowie Bildideen sachangemessen und verständlich sprechen zu können, analysiert. Im Zusammenhang damit werden Anschlussmöglichkeiten für eine adaptive Lernunterstützung diskutiert.

CA5 kann zum Bereich der Kolorierung beschreiben, dass er\*sie an den Hintergründen arbeitet, diese schraffiert („*Straffur*“ (Z. 07)) und die Farbe an einer Stelle des Bildes hell ist:

- 00:00:13 04 I *Kannst du mir vielleicht erzählen, woran du grade arbeitest?*  
 05 CA5 *Also ich arbeite grad an der ... an den Hintergründen*  
 06 *.. und an der Schraff .. Straffur.*  
 07 I */mhm/ Und was ist dabei zu beachten?*  
 08 CA5 */h m/ Das es .. hell bleibt? Ja.*

Hervorzuheben ist, dass er\*sie im Gegensatz zu anderen Proband\*innen das neue Wort Schraffur, welches er\*sie zuvor in der Übungssequenz zur Kolorierung mit Buntstiften gelernt hat, erinnert, selbst wenn er\*sie sich hinsichtlich des Phonems, des Trigraphs „sch“, unsicher ist und stattdessen das Konsonantenphonem oder -cluster „st“ verwendet (vgl. Abb. 2).

CVA5 beschreibt in der folgenden Sequenz die farbliche Gestaltung in Relation zur inhaltlichen Darstellung verkürzt und begründet die Farbwahl Braun für einen Raum („*dann hab ichs da braun gemacht*“ (Z. 15–16)) durch den Verweis auf seinen\*ihren Comic. Dabei fällt auf, dass er\*sie an zwei Stellen das Substantiv „*Dings*“ verwendet. „*Dings*“ wird häufig dann gebraucht, wenn man auf etwas hinweisen möchte, ohne dessen Namen oder korrekte Bezeichnung zu kennen. In Bezug auf den Comic und somit das konkrete Bild ist dies möglicherweise seine\*ihre Strategie, sich auch ohne das passende Register mitzuteilen.

- 00:00:32 10 I */mhm/ Und kannst du was zu den Farben sagen?*  
 11 *Warum hast du dich für diese Farbkombination entschieden?*  
 12 *Also ich seh hier rot, hier seh ich blau, hier braun.*  
 13 *Kannst du was dazu sagen?*  
 00:00:43 14 CA5 *Ja dings dann es so bunt ist und dann sieht man das*  
 15 *dings manchmal is in ein manchmal is in ein Raum und*  
 16 *dann hab ichs da braun gemacht.*

Eine Lehrkraft könnte während des Kunstunterrichts hier adaptiv ansetzen, indem sie die Äußerung zur Gestaltung mit dem braunen Buntstift aufgreift. Mit kontextbezogenen sprachlichen Mitteln kann sie z.B. die Begründung für die Farbwahl und somit deren Bedeutung reformulieren und damit die Äußerung ausbauen. Eine alternative fachbezogene Reformulierung zur Farbwahl im Zusammenhang mit Bildinhalt von Seiten einer

Kunstlehrkraft könnte beispielsweise lauten: „Also – wenn die Personen in einem Raum sind, dann hast du die braune Farbe gewählt.“ Indem die schülerseitige Äußerung aufgegriffen und ihr eine neue sprachliche Form gegeben wird, wird gemeinsam eine neue Bedeutung erschlossen. Gibbons bezeichnet eine solche Vorgehensweise als *re-casting* (vgl. Gibbons, 2006, S. 127):

“This recasting and extension of student-initiated meaning depends on the adult’s contribution being closely related to, and thus following, the student’s contribution. While following the learner’s lead and accepting as a valid contribution the information given, the teacher at the same time provides alternative linguistic form to encode the learner’s meaning in more context appropriate ways.” (Gibbons, 2006, S. 128)

Durch die Unterstützung der Lehrkraft wird folglich die Aussage aufgegriffen und der Bezug zur registerangemessenen Verwendung sprachlicher Mittel hergestellt. Möglich wäre zudem nachzufragen, was „Dings“ in diesem Zusammenhang bedeutet. Dies würde nach Gibbons zu dem Verfahren *cued elicitation* passen. Mit Bezug auf Mercer (1995, zit. nach Hammond & Gibbons, 2005, S. 23) führen Hammond und Gibbons (2005, S. 23–24) zu dieser Vorgehensweise aus, dass dabei Lehrkräfte mit Hilfe von Verweisen oder durch ein Nachfragen die Schüler\*innen einbeziehen und in eine bestimmte Richtung bringen. Je nach didaktischer Zielsetzung kann diese Mikro-Scaffolding-Strategie dazu genutzt werden, sowohl auf vorangegangene Inhalte als auch auf die damit zusammenhängenden sprachlichen Mittel zu rekurren, aber auch zurückhaltende Schüler\*innen stärker einzubeziehen.

Im nachfolgenden Transkriptionsteil geht es um das Vorgehen bei der Gestaltung des Comics: CA5 beschreibt sehr kurz und unter zweimaliger Verwendung des Verbs „machen“ die Schritte, die er\*sie bei der inhaltlichen Übertragung seiner\*ihrer Skizzen auf das Storyboard vorgenommen hat: Zuerst hat er\*sie die Personen als Handlungsträger und im Anschluss die Requisiten und Ortsinformationen gezeichnet. Wie auch bei anderen Lernenden wird die Frage nach dem Vorgehen bei der Gestaltung mit der Beschreibung der Übertragung der Inhaltselemente in die Comicform beantwortet. Auf die Entwicklungsschritte der Figuren, die Planung der Gestaltung und die Umsetzungsschritte geht der\*die Proband\*in CA5 nicht ein, obgleich der gestalterische Entwicklungsweg in seiner\*ihrer Kunstmappe dokumentiert ist.

- 27 I Ahja. Okay. Gut und /ehm/ könntest d u dann ..  
 28 vielleicht sagen, wie du bei diesem Comic von Anfang an  
 29 vorgegangen bist?  
 00:01:41 30 CA5 /eh/ ... Also wie ich am Anfang alles gemacht hab ...  
 31 /eh/ zuerst hab ich die Menschen überall drauf gemalt,  
 32 danach hab ich die Sachen drauf gemacht zum Beispiel  
 33 /e h m/ den die Dönerbude oder die Mülltonne.

Beim Berichten über die Lernwege oder Lernerfahrungen der Schüler\*innen könnte die Unterstützungsstrategie *increasing prospectiveness* greifen (vgl. Hammond & Gibbons, 2005, S. 23–24): Durch den Einsatz von Impulsen in Form von Fragen oder Verweisen erhalten die Schüler\*innen die Möglichkeit, sich umfangreicher zu äußern. Im Vergleich zur *cued elicitation* wird dabei die Kontrolle und Steuerung von Seiten der Lehrkraft zurückgenommen:

“[...] as increasing the prospectiveness, a term we have used in our model of scaffolding to illustrate how the third move can prolong the talk, and lead to longer, and more productive, sequences of meaning. The effect of this is to slow down the pace of the discourse and to give students a greater voice in the construction of classroom knowledge.” (Hammond & Gibbons, 2005, S. 24–25)

Je nach didaktischer Zielsetzung könnte die Lehrkraft während des Unterrichtsgesprächs im Kunstunterricht den Schüler\*innen zur Vorbereitung auf ihre Äußerung ermöglichen, die Kunstmappe zur Hand zu nehmen. Die Lehrkraft könnte auf die Schritte der Entwicklung der Comicfigur (vgl. Kap. 5) verweisen, den Lernenden etwas mehr Zeit zur Vergegenwärtigung ihres Erfahrungswissens geben und erneut nachfragen. Die Ausgestaltung der Unterrichtsgespräche ist situativ zu entscheiden. Je nach Bedürfnissen der Schüler\*innen ist eine Kombination aus einem stärker steuernden Verfahren und aus Impulsen zur Ausdehnung der Schüler\*innenäußerungen möglich. Ergebnisse von Willmann (2023, S. 163) legen nahe, dass z.B. die Praxis der *cued elizitation* aus Bündeln verschiedener und wechselnder interaktionaler Praktiken bestehen und auf unterschiedliche Lernbereiche abzielen kann.

Insgesamt äußert sich der\*die Proband\*in CA5 im gesamten Interview zur formellen Umsetzung eher kurz und kann auf die Frage nach den Besonderheiten bei der Gestaltung eines Comics nicht antworten. Anders als im nachfolgenden Gespräch von LEV5 beschreibt CA5 eher auf der inhaltlichen Ebene und weniger auf der Ebene der Form und somit Gestaltung.

- 00:02:27 42 I /mhm/ Okay /ehm/ und was muss man als Comiczeichner  
43 beachten? Gibt's was, was da ma - was man unbedingt  
44 beachten muss?  
45 CA5 /hm/ Weiß nicht.
- 00:02:42 46 I Gar nichts? ... Also zum Beispiel mit diesen  
47 Sprechblasen bei den Figuren? Aber wenn man einen  
48 Comic zeichnet, muss man da an was Bestimmtes denken  
49 oder denkst also oder kann das jeder?  
50 CA5 /hm/ .. Weiß nicht.

Die Gesprächspartnerin (I) wendet hier das Micro-Scaffolding-Verfahren *cued elizitation* in Kombination mit einer multimodalen Praktik, also dem indexikalischen Verweis auf den Comic des Probanden/der Probandin CA5, an, indem sie nachfragt: „Also zum Beispiel mit diesen Sprechblasen bei den Figuren?“ (Z. 46–47). Zudem ermöglicht sie ihm\*ihr durch ihr weiteres Nachfragen, auf seine\*ihre bisherigen Lernschritte zu rekurrieren: „Aber, wenn man einen Comic zeichnet, muss man an etwas Bestimmtes denken [...]?“ (Z. 47–48). Diese Unterstützung führt allerdings im vorliegenden Gespräch nicht dazu, dass der\*die Schüler\*in sich zu den bereits eingesetzten Gestaltungsmöglichkeiten äußert. Obgleich er\*sie also z.B. die die Form der Sprechblasen den Gesprächsinhalten angepasst hat (vgl. Abb. 2) und er\*sie folglich zeichnerisch variieren kann, ist er\*sie nicht in der Lage dazu, diese Vorgehensweise zu beschreiben.

### 6.5.2 Zweite Gesprächsanalyse: Proband\*in LEV5

Das folgende Gespräch des Probanden/der Probandin LEV5 mit der Interviewerin (I) dauert fünf Minuten und 46 Sekunden und ist somit ungefähr zwei Minuten länger. Es bezieht sich ebenfalls auf einen Helden, der auf dem Höhepunkt der Geschichte den Bösen besiegt.

Die Handlung des Comics „LöwenKrieger“ oder „Die Lektion zum Krieger“ von LEV5 beginnt in einer Küche (Panel 1), in der der Löwe mit seiner Mutter sitzt (vgl. Abb. 2): Der junge Löwe möchte Krieger werden, und die Mutter meint, dass das ausnahmsweise gehe. Im Anschluss telefoniert der Löwe und fragt nach, ob es noch einen freien Platz zur Kriegerausbildung gibt. Der oder die Angerufene antwortet, dass es noch einen Platz gibt und man die Lektion zum Krieger bestehen muss (Panel 2). Das dritte Panel zeigt den Löwen, der versucht, auf einen Berg zu klettern, bei der Ausbildung mit seinen Kameraden. Im nächsten, vierten Panel kommt der Antiheld „Kickimann“, der wie ein Vogel aussieht, ins Spiel. Der Löwenkrieger ist auf dem Berg und ruft: „Lass ihn

Los“, als der Bösewicht die Mannschaft des Helden angreift. Das vorletzte Panel zeigt den Kampf zwischen dem Bösen und dem Guten. Der Löwenkrieger besiegt den Kickimann und sagt: „du wirst nie wieder jemanden belästigen.“ Während des Kampfes bricht der Vulkan aus und der Hintergrund ist rot. Das letzte Bild zeigt, wie die Kameraden ihren Helden hochheben und feiern. Der Bösewicht ist im Vulkan verbrannt.

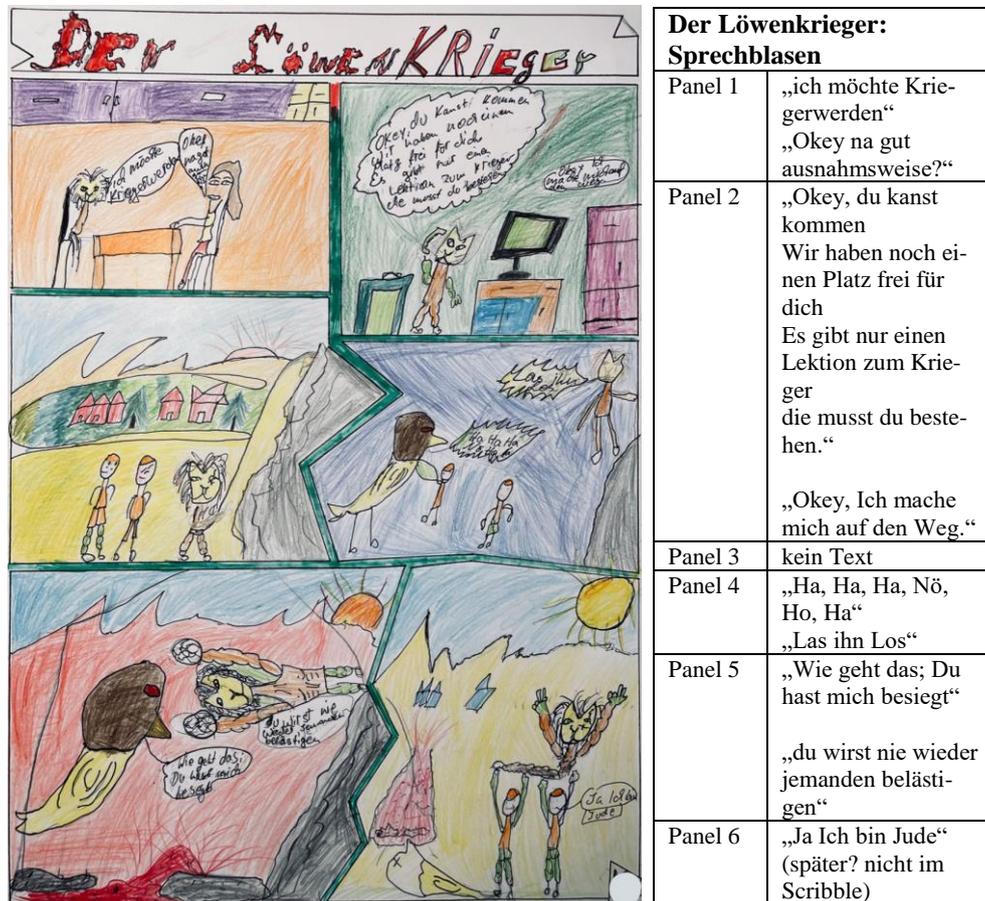


Abbildung 3: Comic von LEV5, „Der LöwenKrieger“, 2010, DIN A3, Fineliner und Buntstifte auf Papier (Foto: T. Fohr)

Wie auch zuvor soll an dieser Stelle nur kurz auf die Erzählung und die formelle Umsetzung des Comics eingegangen werden: Anders als bei CA5 ist der Comic zum Löwenkrieger auf einen Höhepunkt in Panel 5 ausgerichtet und endet mit dem Sieg des Helden in Panel 6. Der erzählerische Spannungsbogen vom ersten bis zum fünften Panel wird nicht durch Einschübe wie bei CA5 unterbrochen. Bei der gestalterischen Umsetzung der Erzählung seines\*ihres jungen Helden hat LEV5 sowohl im Bereich der Figurenzeichnung als auch bei der Farbwahl und Gestaltung der Sprechblasen teils zuvor Geübtes angewendet. Anders als CA5, der\*die bei der Kolorierung, z.B. im sechsten Panel, mehrere Farbschichten zur Gestaltung des Kampfes kombiniert hat, ist hier die Farbwahl zwar passend, aber die Ausgestaltung mittels Schraffur weniger differenziert.

Während CA5 Schwierigkeiten dabei hatte, seine\*ihre Gestaltung zu beschreiben, beginnt LEV5 schon zu Beginn des Gesprächs damit darzustellen, an was er\*sie arbeitet und welche Technik er\*sie dazu einsetzt. Dabei verwendet er\*sie zur Beschreibung das passende Register („Fineliner“, „Umrandung“):

- 00:00:00 01 I *Ja, gut. Kannst du mir /ehm/ erzählen, also woran du grade arbeitest?*
- 02 LEV5 */ehm/ Ich bin ja schon (I: Also der Comic ist fast fertig.)*
- 03 *Ja, der ist fast fertig, ich muss nur noch die Umrandung*

- 04            *machen, mit nem /ehm/ Fineliner und*  
 05            *dann bin ich eigentlich ganz fertig.*

In der folgenden Sequenz fügt die Interviewerin ihrer Frage („Kannst du auch was zu den Farben sagen?“) einen Verweis auf die Farbwahl im vorliegenden Comic hinzu und nutzt damit eine multimodale Praktik, um LEV5 dabei zu unterstützen, über die Gestaltung zu sprechen: „/mhm/ Kannst du auch was zu den Farben sagen? Also ich seh hier Orange, Grün, Blau ..“

Daraufhin beschreibt der\*die Proband\*in LEV5 die Farbwahl und begründet diese – anders als CA5 – mit der Inszenierung der Orte und Handlung ausführlich: Wenn z.B. der Bösewicht „Kickimann“ kommt, gestaltet er\*sie den Himmel etwas dunkler: „und hier fange ich an ein bisschen dunkler zu machen“ (Z. 37–38). Die rote Farbe (Z. 41–42) verbindet er\*sie mit der Inszenierung des Kampfes (Panel 5) und dem Vulkanausbruch. LEV5 gelingt es, seine\*ihre Farbwahl neben den persönlichen Vorlieben in Bezug auf den Inhalt des Comics zu begründen. Dazu nutzt er\*sie eine Variation von syntaktischen Konstruktionen: Den Nebensatz-Konnektor „weil“ verwendet er\*sie dreimal, den adverbialen Konnektor „deswegen“ setzt er\*sie fünfmal ein, um seine\*ihre Grund-Folge-Relation zusammenhängend darzulegen, und die Präposition „wegen“ nutzt er\*sie auch, um den kausalen Zusammenhang zu den Möbelstücken herzustellen. Er\*Sie zeigt dadurch, dass er\*sie über ein breites Spektrum an syntaktischen Variationen verfügt, um kausale Zusammenhänge zur Wahl des Gestaltungsmittels Farbe in Beziehung zum Inhalt zum Ausdruck zu bringen.

- 00:01:09 24 I        /mhm/ Kannst du auch was zu den Farben sagen? Also ich seh  
 25            hier Orange, Grün, Blau ..
- 00:01:16 26 LEV5    Ja, also /ehm/ das .. das hier ist ja, weil die gerade in  
 27            der Küche sitzen, da habe ich mir gedacht, da mache ich so  
 28            ein Orange draus, weil das ist ja zu Hause, da braucht  
 29            man nicht so dunklere Farben zu nehmen. Und hier, das ist  
 30            ja das Wohnzimmer, deswegen .. und Grün mag ich auch,  
 31            also sehr, deswegen, und ja, deswegen habe ich Grün  
 32            genommen, weil das auch gut sieht, also gut aussah, wegen  
 33            den Möbeln und so .. hier habe ich Gelb gemacht, weil das  
 34            /ehm/ hier eine Landschaft ist und hier so ah das, ich  
 35            dachte so hier kommt dann diese /ehm/ Getreidesorten hin,  
 36            (I: /mhm/) die sind ja so gelb. Und hier der Himmel so  
 37            blau .. und hier fange ich an ein bisschen dunkler zu  
 38            machen, weil hier der Bösewicht kommt. Deswegen (I: /mhm/)  
 39            Und hier da sind die schon beim Kämpfen, deswegen habe ich  
 40            hier so einen Vulkan hingemalt, da sieht man ja hier die  
 41            Lava (I: A c h s o) Und deswegen habe ich dann noch /ehm/  
 42            hier das Rote gemacht.

Während der Darlegung und Begründung schweigt die Interviewerin und hört dem Probanden/der Probandin LEV5 zu. Durch ihr mehrmaliges verstärkendes „mhm“ (Z. 36, Z. 38) zeigt sie möglicherweise ihr Verständnis des vorherigen Redebeitrages an und signalisiert, dass er\*sie fortfahren kann. Anhand dieses Gesprächsausschnitts kann aufgezeigt werden, dass das Mikro-Scaffolding weniger eng-führende Verfahren und gezieltes Nachfragen erfordern kann, wenn der\*die Schüler\*in im Unterricht das Rederecht nutzt und seinen\*ihren Beitrag ausdehnt. Diese von Hammond und Gibbons (2005, S. 23) als *increasing prospectiveness* beschriebene Vorgehensweise kann durch den Rede-

beitrag LEV5s veranschaulicht werden: Seine\*Ihre Aussagen sind detailliert. Er\*Sie erklärt mit expliziten inhaltlichen Verweisen auf den Comic, wie und warum er\*sie seine\*ihre Farbwahl getroffen hat. Mit Bezug auf die erläuterten didaktisch-methodischen Vorschläge nach Gibbons (2015, 2006) und Hammond und Gibbons (2005) ist es beim Unterrichtsgespräch also wichtig, den Schüler\*innen Zeit für ihre Formulierungen zu geben und ihnen zu ermöglichen, ihre Gedanken zu klären („Was meinst du genau damit?“), auf das Bildprodukt zu verweisen („Kannst du das vielleicht zeigen?“) oder ihre Beschreibung mit einer Handlung („Was meinst du damit? Kannst du das vormachen und (so) erklären?“) zu verbinden, wenn sie noch nicht über das sprachliche Spektrum verfügen. Gerade bei der Beschreibung der individuellen Gestaltungsvorstellungen und des -weges ist diese adaptive, personalisierte Lernunterstützung wichtig.

Dieses Beispiel zeigt im Vergleich zum Gespräch mit dem Probanden/der Probandin CA5, dass die adaptive Lernunterstützung durch das Scaffolding-Verfahren jeweils situativ anzupassen ist. In diesem Fall ist das Mikro-Scaffolding-Kriterium des Grads der Anpassung an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden, wie von van de Pol et al. (2010, S. 275–276) formuliert, relevant: Während CA5 im Unterricht von einer stärkeren sprachlichen Steuerung und der Vorgabe von Formulierungen zum Aufbau seiner\*ihrer sprachlichen Fähigkeiten profitieren würde, könnte man mit Blick auf die Gestaltung des Comics von LEV5 bei den Möglichkeiten der Schraffur und der Verdichtung der Linien ansetzen und das Gespräch auf den Aspekt Hell und Dunkel lenken (vgl. Abb. 3). Anders als CA5, der\*die in seinem\*ihrer Comic differenzierter schraffiert hat (vgl. Abb. 2), nutzt LEV5 noch nicht die Möglichkeit, durch das Auftragen mehrerer Farbschichten und die Verdichtung der Linien Inhaltliches im Comic hervorzuheben und so differenzierter dazustellen. In Bezug auf die adaptive Lernunterstützung ist die Diagnose gleichzeitig im fachbezogenen und sprachbezogenen Bereich notwendig, um Ansatzpunkte für die individuelle Förderung festzustellen.

Auf die Frage nach dem Vorgehen beim Comiczeichnen beschreibt LEV5 im Folgenden zwar nicht den eigentlichen Entwicklungs- und damit Gestaltungsweg, aber er\*sie beschreibt die letzten Schritte der Umsetzung des Scribbles in das Story-Board in Schritten und unter Verwendung von temporalen, den Handlungsablauf strukturierenden Konnektoren: „als erstes“, „dann“ (dreimal) und „danach“, und erläutert die Funktion des Vorschreibens der Geschichte („damit“). LEV5 zeigt damit, dass er\*sie über ein Spektrum an Zeitadverbien verfügt, um zu beschreiben, in welcher Reihenfolge er\*sie vorgegangen ist. Zur Beschreibung von Handlungs- oder Arbeitsabläufen und deren zeitlicher Strukturierung sind diese temporalen Adverbien, die oft auf der ersten Position im Satz stehen, grundlegend.

00:03:19	61	I	<i>Und wie bist du .. vorgegangen?</i>
	62		<i>Also welche waren deine Schritte?</i>
	63	LEV5	<i>/ehm/ Als erstes hatten wir /ehm/ ein- erst mal ein Blatt gekriegt,</i>
	64		<i>da mussten wir Figures drauf malen und dann die</i>
	65		<i>ins Comic machen. (I: /mhm/) /eh/ Ich bin vorgegangen,</i>
	66		<i>dass ich erst mal das gemacht habe, also dies mit /ehm/</i>
	67		<i>den /äh/ Figures zeichnen, .. danach habe ich die Figures erst mal</i>
	68		<i>hier reingesetzt, .. dann habe ich erst mal die Geschichte geschrieben,</i>
	69		<i>damit ich die Bilder auch richtig machen kann</i>
	70		<i>und dann habe ich einfach der Geschichte nach gezeichnet.</i>

Die Gesprächsausschnitte zeigen, dass beide Proband\*innen, CA5 und LEV5, Schwierigkeiten haben, ihren fachlichen Lernweg zu rekonstruieren und die Schritte der Entwicklung zu beschreiben. Dies könnte im Kunstunterricht zum Anlass genommen werden, um im Bereich des Makro-Scaffolding die Beschreibung der Vorgehensweise aufzugreifen: Verstehenshilfen mit Aussagen zu den Schritten der Comicentwicklung

von der Zeichnung des Kopfes, über den Körper, das Schreiben der Geschichte und die Übertragung auf die Bildebene könnten vorgegeben und in der entsprechenden Reihenfolge rekonstruiert werden (vgl. Kap. 4 und Kap. 5). Diese Schritte erneut und fachlich sowie sprachlich unterstützt nachzuvollziehen, kann dazu beitragen, die Lernenden in die Lage zu versetzen, selbstständig den Arbeitsvorgang zu wiederholen. Dabei kann beim Erarbeiten und Üben der Redeanteil der Lernenden im Kunstunterricht dadurch erhöht werden, dass sie sich nicht nur mit der Lehrkraft, sondern auch mit dem\*der Lernpartner\*in austauschen, um den Gestaltungsweg zu klären (vgl. Kap. 4; siehe Fohr, 2021, S. 527).

Wie der folgende Auszug dokumentiert, kann LEV5 anders als CA5 auch beschreiben, was man als Comiczeichner\*in beachten sollte: Er\*Sie beschreibt die Kolorierung des Hintergrunds mit Bundstiften und verweist auf eine Stelle („hier“ (Z. 76)), die er\*sie noch „ausmalen“ muss. Zudem nennt er\*sie die Gestaltung der Sprechblasen und Figuren, wobei unklar ist, was er\*sie beispielsweise mit „erkennen“ und „sehen“ meint. Er\*Sie weist daher eher auf Dinge hin, ohne aber sachangemessen in Bezug auf die Gestaltung und die Form-Inhaltsbeziehung zu beschreiben, was genau zu beachten ist.

- 00:03:57 72 I /mhm/ Und /ehm/ was muss man als Comiczeichner beachten?  
 73 LEV5 /ehm/, Dass man, also nicht die versucht, nicht die Figuren  
 74 anzumalen, mit dem Hintergrund, dass nichts Weißes übrigbleibt,  
 75 ((Ansteigender Lärm im Hintergrund)) also, dass  
 76 wirklich alles ausgemalt worden ist, hier muss ich ja  
 77 noch ein bisschen auch-, ausmalen. Und dass man auf jeden  
 78 Fall .. erkennen kann, was zum Beispiel die Sprech- die  
 79 Sprechblasen sagen, oder dass man auch sehen kann, was das  
 80 für eine Figur ist oder so etwas. (I: /mhm/)  
 81 Oder man sieht, wo man überhaupt ist.

Wenn LEV5 und die anderen Proband\*innen auf diese Frage („Was muss man als Comiczeichner beachten?“) mit Bezug auf das Gestaltungsspektrum des Comics antworten könnten, dann könnten sie Aspekte zur Beurteilung der Gestaltung ihrer Comics formulieren. Dadurch könnten sie ihre eigenen Produkte ggf. selbstständig beurteilen und ausgehend davon Ansatzpunkte für die Verbesserung formulieren lernen. Wie Peez (vgl. 2007) zu den Methoden der Leistungsbeurteilung im Kunstunterricht festhält, bedarf es eines intensiven Gesprächs der Lehrkraft mit den Schüler\*innen, um das Verhältnis der Aufgabenstellung und -erfüllung transparent zu machen und es so den Schüler\*innen zu ermöglichen, ästhetische Urteile zu fällen. Die Selbstbewertung, so Peez (vgl. 2007), sollte von Anfang an geübt werden. Bei den Proband\*innen muss dieser Bereich der Beschreibung und Reflexion der eigenen Arbeit in Relation zu den Lernschritten und Aspekten der Gestaltung erarbeitet und im Gespräch unterstützt und in verschiedenen Situationen erprobt werden.

Am Ende des Gesprächs zeigt LEV5 bei seiner\*ihrer Antwort auf die Frage, ob er\*sie viel Neues gelernt habe, dass er\*sie sich an verschiedene Gestaltungsaspekte, z.B. an die Bewegungslinien und an die Einstellungsgrößen (z.B. „amerikanisch“), erinnert. Dabei bezieht er\*sie allerdings die Bezeichnung der Einstellungsgröße „amerikanisch“ auch auf das Schriftbild, obgleich es kein solches Schriftbild gibt. Bei seiner\*ihrer Darstellung benennt LEV5 also einige Gestaltungsaspekte, aber ohne den passenden Kontextbezug.

- 00:05:06 90 I /mhm/ Und meinst du, du hast was Neues gelernt?  
 91 Du hast viel (LEV5: Auf jeden Fall) Neues gelernt?  
 92 (LEV5: Auf jeden Fall) Zum Beispiel was?  
 00:05:13 93 LEV5 Zum Beispiel, dass man, also vieles mit Linien oder dass  
 94 man also so amerikanische Schrift und so, dass zum Beispiel

95           *amerikanisch, wenn das, die Figur ausm Bild rauskommt und*  
 96           *so, das haben wir gelernt und dass hier so die /ehm/, man*  
 97           *macht ja immer diese Striche zur Bewegung, dann sieht man*  
 98           *das. Das habe ich gelernt, auch, also dass wir das benutzen*  
 99           *durften. ((lauter Schrei im Hintergrund)) Und .. eben vieles.*

Für das treffende Benennen der Gestaltungselemente und das sachangemessene Beschreiben der Form-Inhalts-Beziehung und ihrer Wirkung muss sowohl im Bereich des Makro- als auch des Mikro-Scaffolding ebenfalls bei LEV5 bei den Grundlagen angesetzt werden. Dazu braucht es ein Bündel an interaktionalen Praktiken, die sich sowohl auf die fachliche als auch auf die sprachliche Ebene beziehen (vgl. Gibbons, 2006, S. 122–173). Gerade im Kunstunterricht können beim Scaffolding dabei Brücken nicht nur zu den Erfahrungen der Lernenden, sondern auch Brücken von den konkreten Bildern, hier den Comics, zu den fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Lernzielen geschlagen werden. In dem vorliegenden Beispiel könnte die Lehrkraft auf den vorliegenden Comic (vgl. Abb. 3) verweisen und den\*die Schüler\*in LEV5 fragen, wo er\*sie Striche zur Bewegung ergänzen könnte und warum. Anders als CA5, der\*die z.B. im Panel 6 (vgl. Abb. 2) seine\*ihre Inszenierung des Höhepunktes mit zahlreichen Bewegungslinien unterstützt und damit gezielt einsetzt, kann LEV5 diese zwar als Gestaltungsmerkmal benennen, hat sie aber noch nicht verwendet.

## 6.6 Ansatzpunkte des Scaffolding: Beschreibung und Reflexion bildnerischer Lösungen

Die Analyse der Gesprächsausschnitte in Verbindung mit der Unterrichtssequenz zur integrierten Sprachbildung im Kunstunterricht ermöglicht für den ausgewählten Bildkompetenzbereich der Beschreibung und Reflexion bildnerischer Lösungen Annahmen zu den Ansatzpunkten des Scaffolding:

Im Zusammenhang mit den praktischen Ergebnissen wurde gezeigt, dass die Lernenden die Gestaltungskategorien bei der praktischen Umsetzung, z.B. in den Übungssequenzen, aber auch bei der Gestaltung einer Comicseite, größtenteils angewendet haben, aber das sachangemessene und nachvollziehbare Beschreiben einzelner Techniken und Arbeitsschritte findet nur verkürzt statt.

Dabei sind Unterschiede bei den Proband\*innen mit erhöhtem und geringerem sprachlichen Förderbedarf deutlich erkennbar: Während die Lernenden mit C-Test-Werten unter 40 Prozent wenig bis kein fachliches und damit sachangemessenes Register verwenden, greift z.B. LEV5 auf einige der gelernten Aspekte zurück. Dabei verbleibt LEV5 meist auf der Ebene des Benennens und stellt den Bezug zum Kontext mit kurzen Verweisen auf seinen\*ihren Comic her.

Die Besonderheit der vorliegenden fachbezogenen Sprachhandlung der Beschreibung der bildnerischen Lösungen liegt darin, dass das eigene praktische Handeln, die Technik, das Material und die Gestaltungsaspekte vorgeschaltet sind. Das Gespräch bezieht sich also sowohl auf den Produktionsprozess als auch auf das Bildprodukt, die Verschränkung der Form-Inhalts-Beziehungen, die Ideenentwicklung und damit die persönliche Bedeutung und Deutung.

Die damit verbundenen Kompetenzen im Fachunterricht Kunst, aber auch im schulischen Bereich insgesamt sind immer dann von Bedeutung, wenn es z.B. darum geht, Abläufe, Arbeitsschritte zu vergegenwärtigen, dadurch ggf. Regularitäten abzuleiten und auf andere, vergleichbare Situationen anzuwenden. Dabei verschmelzen im Bereich der Äußerungen die Ebenen der Vorgangsbeschreibung, wie bei LEV5, mit Erklärungen, Verweisen und ggf. Deutungen<sup>9</sup>, wie bei der Farbwahl. Durch die Untersuchung der

<sup>9</sup> Auf die differenzierende Analyse nach den genannten Operatoren wurden jedoch in diesem Beitrag aufgrund des Analysefokus und der Ausrichtung der curricularen Vorgaben (vgl. BDK, 2008) verzichtet.

Vorgangsbeschreibung von LEV5 konnte für einen ausgewählten Bereich aufgezeigt werden, dass zur sprachlichen Rekonstruktion der Handlungsschritte nicht nur das Register, sondern auch die Grammatik und in diesem Fall temporale Konnektoren notwendig sind. Diese können, wie die Datenanalyse von fünf weiteren Gesprächen nahelegt, nicht vorausgesetzt werden. Hier bedarf es folglich einer grundlegenden Erarbeitung, vielfältiger Übungen im Zusammenhang mit der Fachpraxis und einer kontinuierlichen Unterstützung im Bereich des Mikro-Scaffolding.

Die adaptive Lernunterstützung durch das Nachfragen und das Einfordern von Beschreibungen und Erklärungen im Zusammenhang mit dem Vormachen von Abläufen und das Beschreiben der Anwendung eines Gestaltungsprinzips lässt sich gerade im Kunstunterricht sehr gut in Praxisphasen, z.B. während der Zwischenbesprechungen im Plenum, aber auch während der Einzelberatung, umsetzen.

Wie durch die Analyse der beiden unterschiedlichen Gesprächsausschnitte von CA5 und LEV5 aufgezeigt werden konnte, kann das Scaffolding im Kunstunterricht auf den unterschiedlichen Abstraktionsebenen ansetzen. Durch die Kontexteinbettung können die Erfahrungen, die Erkundung in der Praxis und Bilder der Schüler\*innen als Ausgangspunkt dienen, um im vorliegenden Fall die Gestaltungsmöglichkeiten und -abläufe nicht nur aufzuzeigen, sondern sie in Verbindung mit dem neuen fachsprachlichen Register zu verankern. Durch das *micro-mode shifting* (vgl. Gibbons, 2006, S. 125–172) und die Anwendung verschiedener Verfahrensweisen wie *recasting* (vgl. Gibbons, 2006, S. 126) oder Gesprächspraktiken wie *cued elicitation* oder *increasing prospectiveness* (vgl. Hammond & Gibbons, 2005, S. 23) können die Lernenden im Kunstunterricht beim fachlichen und sprachlichen Kompetenzaufbau unterstützt werden. Durch die vorliegenden Analysen kann zudem aufgezeigt werden, dass die Lehrkraft ihre Unterstützung bei Schüler\*innen (CA5) mit größerem sprachlichen Förderbedarf im Bereich Sprache verstärken sollte, während bei anderen Lerner\*innen (LEV5) eher der Bereich der Bildproduktion und damit die praktische Seite gefördert werden sollten. Die Art der Anpassung und der Anpassungsgrad erfordern auf Seiten der Lehrkraft, dass sie die fachlichen und die sprachlichen Gegenstände und Lernziele gleichermaßen fokussiert und je nach Bedarf ihre Steuerung anpasst.

## 7 Diskussion und Fazit

Bei der Planung und Durchführung des Kunstunterrichts ist es von grundlegender Bedeutung, die fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Fähigkeiten im Einklang mit den Voraussetzungen und Bedürfnissen der Schüler\*innen zu fördern. Dadurch können die Schüler\*innen zunehmend eigenständiger Lernfortschritte machen. Denn gerade im Fach Kunst geht es darum, zur selbstständigen gestalterischen Umsetzung der eigenen Ideen und damit zur kreativen Entfaltung in den verschiedenen Handlungsfeldern die erforderlichen Bildkompetenzen zu vermitteln, diese zu üben, zu vergegenwärtigen und auf andere, neue Bereiche übertragen zu lernen.

Die vorliegende Untersuchung zur adaptiven Lernunterstützung im Kunstunterricht der Klasse 5 richtete das Augenmerk auf die fachlichen und sprachlichen Herausforderungen. Ausgehend von Erkenntnissen aus der vorliegenden Studie wurden die Anwendung der Prinzipien des Makro- und Mikro-Scaffolding nach Gibbons (vgl. 2015) auf den Kunstunterricht an konkreten Beispielen aufgezeigt und diskutiert.

Die Bereiche der Bildproduktion, genauer die Beschreibung und Reflexion der eigenen bildnerischen Lösungen und Lösungswege der Zweitsprachlernenden, wurden dazu im vorliegenden Beitrag analysiert: Gesprächsdaten der Proband\*innen geben Aufschluss darüber, wo die „dosierte Hilfe zum Selbstlernen“ (Brägger et al., 2021, S. 709) ansetzen kann.

Bei der Untersuchung waren die beiden folgenden Fragen leitend:

- Welche fachlichen und sprachlichen Herausforderungen lassen sich beim Beschreiben und Reflektieren eigener bildnerischer Lösungen im Bereich der Bildgestaltung identifizieren?
- Welche Ansatzpunkte für eine adaptive Lernunterstützung lassen sich beobachten, um fachliche und damit verbundene sprachliche Wissensbestände und Kompetenzen für den Diskurs über Bildprodukte aufzubauen?

Die erste Frage lässt sich nicht einheitlich beantworten: Die Ergebnisse der Gesprächsanalysen zeigen auf, dass es sich bei der vorliegenden Kompetenz um eine komplexe Sprachhandlung handelt. Wie die exemplarischen Analysen dokumentieren, bieten sich zahlreiche Ansatzpunkte für das Mikro- und Makro-Scaffolding. Um sicherzustellen, dass das sprachliche Handeln gemäß den Vorgaben des BDK (2008) „sachgerecht“ und „verständlich“ umgesetzt wird, ist es ratsam, dass die Lehrkraft zur Anpassung ihrer Unterstützung den potenziellen Raum der möglichen Äußerungen antizipiert. Wie der vorliegende Fall zeigt, kann die Wahl der Unterstützung im fachlichen Zusammenhang dabei nur bedingt an den Ergebnissen der Sprachstandsdiagnosen festgemacht werden. Die Produkte, hier die Comics, aber auch die Äußerungen der Lernenden auf der Prozessebene des Unterrichts zeigen an, wo die fachliche Lernunterstützung ansetzen kann (vgl. Kap. 6). Ob der Fokus der Lehrkraft beispielsweise auf den Aufbau der Gestaltungskompetenz und die Fähigkeit, Anweisung zur Umsetzung einer Technik zu verstehen und handelnd nachzuvollziehen, oder das Gespräch über die Gestaltung oder die simultane Förderung von verschiedenen Aspekten gelegt wird, entscheidet sich häufig situativ, orientiert an den übergeordneten Zielen, und ist durch den dynamischen Charakter des Kontexts bedingt (Gibbons, 2006, S. 170–171).

Das Gespräch über die Bildgestaltung ist das Resultat eines vielschichtigen Vorgangs: Die bisherigen Seh- und Bilderfahrungen der Schüler\*innen, ihre Kompetenzen im Umgang mit dem Material, ihre Gestaltungsfähigkeiten, z.B. im Bereich der Bildkomposition, sind eng verflochten mit der Vorstellung zum Inhalt und Ausdruck des Bildes. Nicht nur deswegen ist die individuelle Lernunterstützung wichtig, sondern auch, weil die Gruppe der L2-Lernenden, die fachlichen und sprachlichen Fähigkeiten betreffend, heterogen ist: Einerseits belegen die unterschiedlichen Ergebnisse der Sprachstandsdiagnosen, z.B. die der Proband\*innen CA5 und LEV5 (vgl. Kap. 6.5.1 und Kap. 6.5.2), dass es verschiedene Ansatzpunkte gibt und damit der Einsatz unterschiedlicher Verfahrensweisen des Mikro-Scaffolding notwendig ist. Andererseits zeigen die individuell sehr unterschiedlichen Produkte und Beschreibungen, z.B. bei der Themenwahl oder bei der Gestaltung und bei der Farbwahl, dass trotz gemeinsam durchlaufener Lernschritte bei der praktischen Umsetzung gerade im Kunstunterricht individuelle Erfahrungen, der kreative Spielraum und die Freiheit des Selbstausdrucks eine große Rolle spielen. In sprachlich-kommunikativer Hinsicht kann gemäß Deppermann (vgl. 2012, S. 1) bei Zweitsprachensprecher\*innen von einer Vielfalt von Konstellationen sprachlicher, kommunikativer und sozialer Art ausgegangen werden: Seine Schlussfolgerung mit Blick auf die bisherigen Fakten und Untersuchungsergebnisse zu Sprecher\*innen, die Deutsch als Zweitsprache erwerben und lernen, ist, dass von vereinfachenden Problemdiagnosen und ebensolchen Lösungen Abstand zu nehmen ist. Die Ergebnisse der explorativen Untersuchung legen ebenfalls nahe, dass aufgrund der Heterogenität der Proband\*innen unterschiedliche Wege der Unterstützung gefunden werden müssen (vgl. Kap. 6): Dabei ergeben sich die Handlungsoptionen mit dem Fokus auf die Fachinhalte oder die Sprache oder beides in den spezifischen kommunikativen Situationen des Fachunterrichts Kunst. Gibbons' (2006, 2015) sowie Gibbons' und Hammonds (2005, S. 26–27) Beiträge zum Makro- und Mikro-Scaffolding behandeln die Konzeption, die Verfahrensweisen und die damit verbundenen Wirkungsabsichten sowie die theoretischen Hintergründe des Scaffolding. Sie zeigen an Beispielen verschiedene Mikro-Scaffolding-Möglichkeiten auf und halten fest, dass es weitere Forschung braucht, um konkrete Einblicke in den

Prozess der Umsetzung des Scaffolding in der Unterrichtsinteraktion zu gewinnen (vgl. Gibbons & Hammonds, 2005, S. 26–27). Willmanns (2023) gesprächsanalytische Untersuchung zum Mikro-Scaffolding in Vorbereitungsklassen setzt hier an. Die Angebote im Bereich des Mikro-Scaffolding sind hinsichtlich ihrer Qualität und Quantität und der damit verbundenen Elizitierungsziele aufgrund der Anpassung des Schwierigkeitsgrads an die individuellen Voraussetzungen der Lerner\*innen unterschiedlich (vgl. Willmann, 2023, S. 286): „Trotz der detaillierten Einsichten in lokale Praktiken des Mikro-Scaffolding bleiben Unterrichtsgespräche aufgrund ihrer interaktionalen Beschaffenheit über weite Strecken komplex und unplanbar.“ (Willmann, 2023, S. 289) Obwohl die Variationsmöglichkeiten des Scaffolding demzufolge vielfältig sind, spielt die Mediation durch Sprache eine zentrale Rolle bei der Vermittlung (vgl. Gibbons, 2006, S. 174; Hammond & Gibbons, 2005, S. 16). Wie die Ergebnisse der vorliegenden Analysen zeigen, kann durch die Reflexion zu den fachlichen Aspekten und den erforderlichen sprachlichen Komponenten der Blick für die Ausgestaltung der Vermittlungsdiskurse geschärft werden.

Grundsätzlich lässt sich in Bezug auf den Kunstunterricht festhalten, dass der Aufbau von Bildkompetenz dann erreicht wird, wenn die Lehrkraft bei den fachlichen und damit verbundenen sprachlichen Voraussetzungen der Lernenden ansetzt, diese in Bezug auf den Unterrichtsgegenstand analysiert und in ein angepasstes Lernarrangement überführt. Obgleich diese Voraussetzungen heterogen sein können, gibt es wie im vorliegenden Bereich bei der Beschreibung der eigenen bildnerischen Lösungen oder des Lösungswegs Ansatzpunkte und Erarbeitungsschritte, die für alle Schüler\*innen relevant sind (vgl. Kap. 5 und Kap. 6): So kann das Verstehen von Anleitungen zu neuen Techniken oder von Gestaltungsvorgängen durch multimodale Praktiken und Verweise auf die Handlungsschritte unterstützt werden. Zu deren Umsetzung ist es wichtig, durch das Vergegenwärtigen der Handlungsschritte das fachlich passende Register, hier aus dem Bereich der Comicgestaltung, zu verstehen. Mit Bezug auf die Handlungen der Lehrkraft oder der Lernenden, das Vor- und Nachmachen kann die Beschreibung des Verlaufs in Verbindung mit den neuen fachsprachlichen Registern erschlossen werden. In praktischen Übungen und bei Arbeitsanweisungen können diese Beschreibungen aufgegriffen werden. So kann die eigene Beschreibung der Vorgehensweisen sukzessive durch die Verknüpfung mit konkret Anschaulichem aufgebaut werden. Da es wiederkehrende syntaktische Konstruktionen (z.B. „zuerst“, „danach“) gibt, die dazu dienen, den Handlungsverlauf zu strukturieren, können diese im Zusammenhang mit dem Erlernen einer neuen Technik oder mehrschrittigen Vorgehensweise im Plenum eingeführt werden. So unterstützt das Scaffolding im Kunstunterricht eine duale Progression (vgl. Kniffka & Neuer, 2016, S. 142), die zum einen auf eine zunehmende Verarbeitungstiefe und Anwendung von fachlichen Kompetenzen bei der Bildproduktion, zum anderen auf den Ausbau eines bildungs- und fachsprachlichen Registers zum Beschreiben der Gestaltungs-komponenten abzielt.

Der Kunstunterricht bietet eine besondere Möglichkeit, das Potenzial der Verknüpfung von visueller und sprachlicher Information zu nutzen. Dies geschieht insbesondere durch den Übergang von konkreten praktischen Handlungen im Bereich der Bildproduktion zur Beschreibung und Interpretation von Bildern im Bereich der Bildrezeption. Dabei kann die Verbindung von bildlicher und sprachlicher Ebene adaptiv genutzt werden, um den Aufbau fachlicher Kompetenzen sowie damit verbundener sprachlicher Fähigkeiten zu unterstützen.

## Literatur und Internetquellen

- Ahrenholz, B. (2010). Bildungssprache im Sachunterricht der Grundschule. In B. Ahrenholz (Hrsg.), *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache* (S. 15–37). Narr.
- Ahrenholz, B. (2012). Wortstellungen von mündlichen Erzählungen von Kindern mit Migrationshintergrund. In B. Ahrenholz (Hrsg.), *Kinder mit Migrationshintergrund: Spracherwerb und Fördermöglichkeiten. Beiträge aus dem 1. Workshop „Kinder mit Migrationshintergrund“* (S. 221–241). Fillibach bei Klett.
- Ahrenholz, B. (2017). Sprache in der Wissensvermittlung und Wissensaneignung im schulischen Fachunterricht. In B. Lütke, I. Petersen & T. Tajmel (Hrsg.), *Fachintegrierte Sprachbildung. Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis* (S. 1–32). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110404166-001>
- Baur, R.S. & Spettmann, M. (2007). Screening – Diagnose – Förderung: Der C-Test im Bereich DaZ. In B. Ahrenholz (Hrsg.), *Deutsch als Zweitsprache. Voraussetzungen und Konzepte für die Förderung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund* (S. 95–111). Fillibach.
- BDK (Bund Deutscher Kunsterzieher). (2008). Bildungsstandards im Fach Kunst für den mittleren Schulabschluss, verabschiedet von der Hauptversammlung des BDK-Fachverbands für Kunstpädagogik im April 2008 in Erfurt. *BDK-Mitteilungen*, (03), 1–4. <http://www.bdk-online.info/blog/data/2008/11/BildungsstandardsBDK.pdf>
- Becker, T. (2013). *Kinder lernen erzählen: zur Entwicklung der narrativen Fähigkeiten von Kindern unter Berücksichtigung der Erzählformen* (4., unveränd. Aufl.). Schneider Hohengehren.
- Becker-Mrotzek, M. & Roth, H.-J. (2017). Sprachliche Bildung – Grundlegende Begriffe und Konzepte. In M. Becker-Mrotzek & H.-J. Roth (Hrsg.), *Sprachliche Bildung – Grundlagen und Handlungsfelder* (S. 11–36). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830983897>
- Brägger, G., Haug, R., Reusser, K. & Steiner, N. (2021). Adaptive Lernunterstützung und formatives Feedback in offenen Lernumgebungen. In G. Brägger & H.-G. Rolf (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 700–754). Beltz.
- Bruner, J.S., Watson, R. & Herrmann, T. (1987). *Wie das Kind sprechen lernt*. Hueber.
- Corno, L. (2008). On Teaching Adaptively. *Educational Psychologist*, 43 (3), 161–173. <https://doi.org/10.1080/00461520802178466>
- Deppermann, A. (2008). *Gespräche analysieren. Eine Einführung* (4. Aufl.). VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91973-7>
- Deppermann, A. (2012). Das Deutsch der Migranten. In A. Deppermann (Hrsg.), *Das Deutsch der Migranten* (S. 1–9). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110307894>
- Fohr, T. (2014). Kunstunterricht: Sprachliche Anforderungen und Fördermöglichkeiten. In M. Michalak (Hrsg.), *Sprache als Lernmedium im Fachunterricht* (S. 196–216). Schneider Hohengehren.
- Fohr, T. (2017). Sprache im Kunstunterricht – Lernmedium oder -ziel? In B. Lütke, I. Petersen & T. Tajmel (Hrsg.), *Fachintegrierte Sprachbildung. Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis* (DaZ-Forschung, Bd. 8) (S. 209–229). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110404166-010>
- Fohr, T. (2021). *Integrierte Sprachbildung im Fach Kunst. Eine Studie zur Sekundarstufe I, Klasse 5* (DaZ-Forschung, Bd. 22). De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110687026>
- Fohr, T. (2024, angenommen). Von der Erzählung zur Gestaltung einer narrativen Bildabfolge im Comic: Bild- und Sprachkompetenzen im Zusammenspiel fördern. In U. Großmann, S. Mešić, O. Durbaba & O. Terš (Hrsg.), *Comics im DaF/DaZ-Unterricht – Einsatz, Nutzen, Spracherwerb und kulturelles Wissen* (MaTDaF-Band). Universitätsverlag Göttingen.

- Gibbons, P. (2006). *Bridging Discourses in the ESL Classroom. Students, Teachers and Re-Searchers*. Continuum.
- Gibbons, P. (2015). *Scaffolding Language, Scaffolding Learning* (2., überarb. Aufl.). Heinemann.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. VS.
- Glas, A. (2014). Blickwege als verstehende Deixis. Forschungsansatz zum sehenden Verstehen im Schnittpunkt zwischen Imagination, Sprache und Wahrnehmung. In A. Sowa, A. Glas & M. Miller (Hrsg.), *Bildung der Imagination, Band 2: Bildlichkeit und Vorstellungsbildung in Lernprozessen* (S. 275–285). Athena.
- Glas, A. (2015). Bildsprache verstehen: das Kind als intentionaler Akteur. Zur Parallelisierung von Sprache und Zeichnung. In A. Glas, U. Heinen, J. Krautz, M. Miller, H. Sowa & B. Uhlig (Hrsg.), *Kunstunterricht verstehen. Schritte zu einer systematischen Theorie und Didaktik der Kunstpädagogik* (S. 305–321). kopaed.
- Grieffhaber, W. (2007). Grammatik und Sprachstandsermittlung im Zweitspracherwerb. In K.-M. Köpcke & A. Ziegler (Hrsg.), *Grammatik in der Universität und Schule. Theorie, Empirie und Modellbildung* (S. 185–198), Niemeyer. <https://doi.org/10.1515/9783110975918.185>
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting Scaffolding to Work: The Contribution of Scaffolding in Articulating ESL Education. *Prospect*, 20 (1), 6–30.
- Hardy, I., Decristan, J. & Klieme, E. (2019). Adaptive Teaching in Research on Learning and Instruction. *Journal for Educational Research Online*, 11 (2), 169–191. <https://doi.org/10.25656/01:18004>
- Heise, T. & Hemstege, T. (1992). *Comics zeichnen und gestalten: mach' Dir Deinen eigenen Comic*. Augustus.
- Kirchner, C., Ferrari, M.S. & Spinner, K.H. (Hrsg.). (2006). *Ästhetische Bildung und Identität. Fächerverbindende Vorschläge für die Sekundarstufe I und II* (S. 11–31). kopaed.
- Kniffka, G. (2012). Scaffolding – Möglichkeiten, im Fachunterricht sprachliche Kompetenzen zu vermitteln. In M. Michalak & M. Kuchenreuther (Hrsg.), *Grundlagen der Sprachdidaktik Deutsch als Zweitsprache* (S. 208–226). Schneider Hohengehren.
- Kniffka, G. (2019). *Scaffolding*. Ludwig-Maximilians-Universität München. [https://epub.ub.uni-muenchen.de/61965/1/Kniffka\\_Scaffolding.pdf](https://epub.ub.uni-muenchen.de/61965/1/Kniffka_Scaffolding.pdf)
- Kniffka, G. & Neuer, B. (2017). Sprachliche Anforderungen in der Schule. In H. Günther, G. Kniffka, G. Knoop & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung: DaZ unterrichten* (S. 37–49). Klett Kallmeyer.
- Kniffka, G. & Roelcke, T. (2016). *Fachsprachenvermittlung im Unterricht*. Schöningh. <https://doi.org/10.36198/9783838540948>
- Koch, P. & Oesterreicher, W. (1985). Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgebrauch. *Romanistisches Jahrbuch*, 36 (1), 15–43. <https://doi.org/10.1515/9783110244922.15>
- Kuckartz, U. (2005). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*. VS.
- Leisen, J. (2005). Wechsel der Darstellungsformen. Eine wichtige Strategie im kommunikativen Physikunterricht. *Unterricht Physik*, (87), 101.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis*. Varus.
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

- Michalak, M., Lemke, V. & Goeke, M. (2015). *Sprache im Fachunterricht. Eine Einführung in Deutsch als Zweitsprache und sprachbewussten Unterricht*. Narr Francke Attempto.
- Parsons, S.A., Vaughn, M., Scales, R.Q., Gallagher, M.A., Parsons, A.W., Davids, S.G., Pierczynski, M. & Allen, M. (2018). Teachers' Instructional Adaptations: A Research Synthesis. *Review of Educational Research*, 88 (2), 205–242. <https://doi.org/10.3102/0034654317743198>
- Peez, G. (2007). *Methoden der Leistungsbewertung im Kunstunterricht*. Kunstportal. <https://georgpeez.de/wp-content/uploads/2019/07/Methoden-der-Leistungsbewertung-im-Kunstunterricht.pdf>
- Peez, G. (2012). Wie Kinder den Zufall kreativ nutzen. *Grundschule Kunst*, 49, 34–36.
- Prenzel, A. (2013). Praxisforschung in professioneller Pädagogik. In B. Frieberthäuser, A. Langer & A. Prenzel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (4., durchges. Aufl.) (S. 785–803). Beltz Juventa.
- Schegloff, E.A. (1987). Between Micro and Macro: Contexts and Other Connections. In J.C. Alexander (Hrsg.), *The Micro-Macro Link* (S. 207–234). University of California Press.
- Schramm, K. (2012) Interaktion bei Grundschülerzählungen in Deutsch als Zweitsprache: Exemplarische Analysen und Exploration für ein rationales Datenbank-Design. In B. Ahrenholz (Hrsg.), *Kinder mit Migrationshintergrund: Spracherwerb und Fördermöglichkeiten. Beiträge aus dem 1. Workshop „Kinder mit Migrationshintergrund“* (S. 168–186). Fillibach bei Klett.
- Trautmann, T. (2010). *Interviews mit Kindern. Grundlagen, Techniken, Besonderheiten, Beispiele*. VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92118-1>
- van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22 (3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Warsen, C. (2017). Comic/Graphic Novel/Manga. In K. Bering, R. Niehoff & K. Pauls (Hrsg.), *Lexikon der Kunstpädagogik* (S. 118–122). Athena.
- Willmann, M. (2023). *Mikro-Scaffolding in Vorbereitungsklassen. Gesprächsanalytische Untersuchung interaktiver Verfahren im Schnittfeld von Sprache, Fach und Lehrwerk*. Verlag für Gesprächsforschung. <http://www.verlag-gespraechsforschung.de/2023/willmann.html>
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem-Solving. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17 (2), 89–168. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Wygotski, L. (1987). *Ausgewählte Schriften, Band 2. Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Pahl-Rugenstein.

## Beitragsinformationen

### Zitationshinweis:

Fohr, T. (2023). Adaptive Lernunterstützung im Fach Kunst. Beispiele zum Scaffolding aus der Sekundarstufe I, Klasse 5. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 63–100. <https://doi.org/10.11576/pflb-6794>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# ***“You’re Not Allowed to Give Us the Solution, but Can You Guide Us towards It?”***

## **Insights into Adaptive Teaching Interventions through a Study of Mathematics Teachers**

Sarina Scharnberg<sup>1</sup>, Laura Schilling<sup>1</sup> & Dominik Leiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Leuphana Universität Lüneburg*  
\* *Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,*  
*Institut für Mathematik und ihre Didaktik,*  
*Universitätsallee 1,*  
*21335 Lüneburg*  
*scharnberg@leuphana.de*

**Abstract:** In task-based mathematics classes, where several solution approaches may be valid, diagnosing students’ solution processes and adaptively supporting them is a significant challenge for teachers. The question arises as to how mathematics teachers can successfully support students in solving these mathematical tasks and which aspects constitute adaptive teaching interventions. However, few studies have analyzed adaptive teaching interventions in the context of mathematics didactics. This paper first presents a detailed model of adaptive teaching interventions. Based on this model, the interventions of four secondary school mathematics teachers were analyzed using two methodological approaches. The applicability of the model was analyzed, and factors that hinder the adaptivity of teachers’ interventions were identified. The results show that 41–63 percent of all identified teaching interventions were adaptive. Up to 55 percent of the teachers’ interventions took place even though the students were not facing barriers within their learning processes. The sampled teachers faced major difficulties in diagnosing and in addressing the barriers in students’ solution processes. Furthermore, up to 65 percent of all teaching interventions analyzed did not enable students to overcome barriers in their solution processes.

**Keywords:** adaptive teaching interventions; adaptivity; mathematical problem solving; student-teacher interactions



## 1 Introduction

Based on the idea that teachers adapt their interventions to their students' needs (Webb, 1991), the construct of adaptive teaching is highly important for determining the effectiveness of teachers' interventions (Dann et al., 1999) and the successfulness of students' learning processes. Adaptive teaching not only helps learners achieve their goals more effectively, but also fosters a more personalized learning environment tailored to the individual needs and abilities of each learner, which can make learning more effective. By adapting to individual needs and abilities, teachers can improve educational opportunities by providing targeted support and an individualized learning environment for learners with different abilities and backgrounds (D'Mello & Graesser, 2012; VanLehn, 2011). To provide individualized support and teach adaptively, teachers need to have macro level competencies, such as knowledge of the topic they are teaching and the capacity to differentiate according to the students' ability level. Furthermore, teachers must be able to intervene in learning situations by diagnosing and reacting to them on a micro level (cf. Lemmrich et al. in the introductory chapter of this special issue). While previous research has provided insights into teachers' competencies on the macro (e.g., that teachers' knowledge is an important predictor of student learning; Hattie, 2009) and micro levels, little is known about the interdependency between the two levels. This gap in the literature might exist because of the complexity of these competencies, which complicates their elicitation. Moreover, researching micro-level competencies must be more subject-specific because of their close interconnections to specific subject matter.

Only a few studies on mathematics didactics have analyzed adaptive teaching interventions. Existing research shows that diagnosing students' solution processes and adaptively supporting them is extremely challenging for future teachers. Furthermore, the more heterogeneous the solution processes that teachers must deal with (e.g., owing to the existence of multiple valid solutions to a task), the more they struggle to intervene adaptively (Cooper, 2009; Dann et al., 1999; Leiss, 2007; Meloth & Deering, 1999; Seifried & Wuttke, 2010; Tropper et al., 2015). To counteract this, teaching interventions need to be analyzed with respect to what makes them adaptive or non-adaptive. Building on this, approaches to facilitate adaptive teaching interventions and thereby improve teaching interventions may be developed. Although previous studies on the didactics of mathematics have analyzed teaching interventions, most do not focus on interventions' adaptivity. This lack of research is aggravated by the fact that no normative model for measuring interventions' adaptivity has been proposed.

This paper presents the current state of research on adaptive teaching interventions from the perspective of mathematics didactics, including a process model for teaching interventions. Based on the research findings, this paper introduces a model developed by the authors to measure the adaptivity of teaching interventions. Subsequently, the paper considers the model's implications for teaching interventions. The interventions of four experienced secondary school mathematics teachers were analyzed according to this model.<sup>1</sup> The analysis used data from two explorative studies conducted using different methodological approaches: video-based lesson observations and a computer-based test instrument. These studies, which were chosen to facilitate an integrated analysis of the model's applicability, are described, and their results are presented. Challenges faced by teachers regarding their interventions' adaptiveness, such as addressing barriers to solution processes, were identified based on the results of the two studies. Moreover, the

---

<sup>1</sup> The research projects mentioned in this article are part of the "Qualitätsoffensive Lehrerbildung", a joint initiative of the German Federal Government and the *Länder* which aims to improve the quality of teacher training. The authors are responsible for the content of this publication. The funding reference number is 01JA1903.

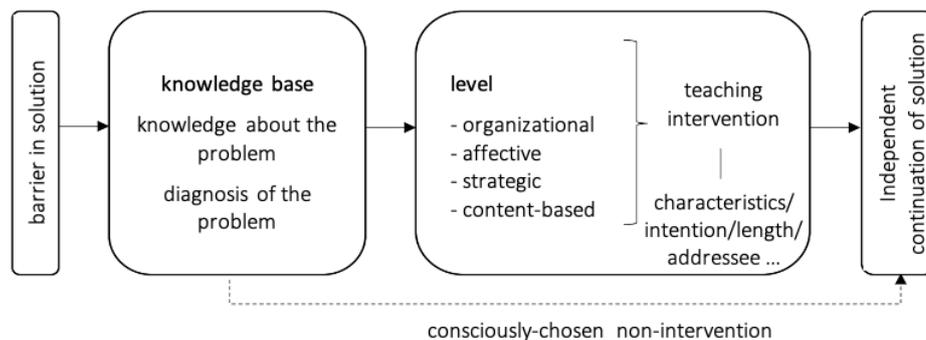
extent to which the two methodological approaches are suitable for measuring the same construct of teaching intervention adaptivity is discussed. Finally, implications for further scientific research are presented.

## 2 Theoretical background

This section defines the constructs of teaching interventions. Furthermore, a process model of teaching interventions proposed by Leiss (2007) is presented to better understand the teacher's role within the intervention process (see Sect. 2.1). In Section 2.2, the current state of research measuring teaching intervention effectiveness is described. Then, in Section 2.3, a model developed by the authors to measure the adaptivity of teaching interventions is presented.

### 2.1 Teaching interventions

Teaching is an interrelation between student activity, teacher activity, and student-teacher interactions (Jürgens & Rolff, 2010). In addition to providing learning input, one of the teachers' main tasks in all subjects is to facilitate and support students' learning processes. Every strategic input that takes place in student-teacher interactions during a student's learning process, which aims to facilitate or monitor this learning process, can be defined as a teaching intervention (e.g., Fürst, 1999; Kiper & Mischke, 2009; Scherres, 2013). The goal of each teaching intervention should be to encourage students to work independently and constructively, activate their prior knowledge, and supplement missing information or strategies in mathematics. According to Wood et al. (1976), this support, by which an expert enables learners to "achieve a goal which would be beyond his unassisted efforts" (Wood et al., 1976, p. 90), is a form of scaffolding. Serrano (1996) describes support within a teacher-student interaction via the tasks of demonstrating, giving hints, and promoting students' own thinking and assessments. Leiss (2007) developed a process model to describe interventions as part of the mathematics teaching process (see Fig. 1).



*Figure 1:* Process model of teaching intervention by Leiss (2007, p. 82) (author's own translation)

Students encounter barriers at certain points in their solution process, which is where a teaching intervention starts. Intervening requires understanding and being able to diagnose the barriers students face. Teachers must consider the potential barriers that students face, their knowledge of the students, the situation, and the learning process as a whole.

Based on this knowledge, teachers may choose to actively intervene in students' learning processes. If teachers decide to intervene actively, they need, in addition to established knowledge, a repertoire of interventions to support students as adaptively as possible. Teaching interventions may include organizational or motivational support. Furthermore, an intervention can support the content or strategic approach (or lack

thereof). Consequently, interventions can occur at different organizational, affective, content, and strategic levels.<sup>2</sup>

These levels can be understood as the classification of interventions. The verbal intervention “You’ve already accomplished quite a bit of this lesson,” for example, can be classified as an affective intervention. The goal of a teaching intervention is to allow students to pursue their solutions independently (Leiss, 2007).

## 2.2 Effectiveness of teaching interventions

Several studies have shown that many teaching interventions do not ideally support students in their solution processes (i.e., they are not effective in their goal of supporting learning) (Dann et al., 1999; Ding et al., 2007; Klock & Siller, 2019; Meloth & Deering, 1999; Seifried & Wuttke, 2010; Stender, 2016; Tropper et al., 2015). Therefore, based on Leiss’s (2007) process model of teaching intervention, the question arises of which characteristics make an effective intervention. Previous studies have used different constructs to analyze and describe the effectiveness of teaching interventions. This section summarizes the state of research on intervention effectiveness.

Tropper et al. (2015) address the question of what constitutes adaptivity. They analyzed the teaching interventions in mathematical modelling lessons. They identified three criteria for adaptive interventions. First, they emphasize diagnosis as the basis of interventions. Teachers’ support was based on their diagnosis of student barriers. Furthermore, the support allows students to continue to work independently. Hence, the second criterion was independent follow-up. The third criterion describes the need for an intervention where support is provided in situations in which students would otherwise not be able to continue working independently. In addition, Tropper et al. (2015) demonstrated that few interventions used by five exemplary practicing secondary school mathematics teachers in Germany were adaptive.

To describe effective interventions, van de Pol et al. (2010) refer to the term “scaffolding” and elaborate on its three characteristics. The first characteristic is that the teacher’s support must be adapted to be at or slightly above the student’s proficiency level. Accordingly, this characteristic is associated with the diagnostic criteria described by Tropper et al. (2015). Van de Pol et al. (2010) described this as a contingency. Another characteristic is that teachers gradually withdraw their level and extent of support over time. The timing or pace of this withdrawal depends on the student’s stage of development and competence. This process is referred to as “fading” and is strongly related to the third characteristic, which is the transfer of responsibility. As the teacher withdraws, responsibility for the learning/solution process must be gradually returned to the student.

In the introductory chapter of this special issue, Lemmrich et al. describe an adaptive learning support model. They distinguish between macro and micro level support. According to Lemmrich et al., the macro level comprises an analysis of (a) the learning objective, (b) students’ competencies, and (c) didactical and methodological settings. Thus, the macro level describes the steps necessary in the context of lesson planning. In contrast, the micro level focuses on teachers’ situational actions in the classroom and includes, among other things, the quality of teacher interactions and their didactical precision (Lemmrich et al., pp. 6–23 in this special issue).

---

<sup>2</sup> Whereas interventions on a content level include teachers’ statements and actions regarding the mathematical task the students are dealing with, strategic teaching interventions describe support that aims at promoting the students’ solution process from a strategic perspective. An intervention on an organizational level comprises support that aims at improving the organizational conditions, e.g., establishing or maintaining a productive working atmosphere. An affective intervention aims at supporting the students’ solution processes by enhancing and sustaining their motivation (Leiss, 2007).

Ding et al. (2007, p. 166) evaluate the effectiveness of interventions using the following three criteria: “Teachers’ guidance focusing on the learning goal and students’ cognitive obstacles”, “Promoting student thinking”, and “Encouraging high-level peer discussion”. Their results showed that the length, frequency, and selection of teacher interventions influenced teacher quality. In addition, their findings showed that teachers use peer resources to support students’ mathematical thinking. In particular, the focus on student thinking is central, as in other studies (e.g., Tropper et al., 2015; van de Pol et al., 2010).

Moreover, Deering and Meloth (1993) first indicated that teacher interventions are often too vague to have an effect. Consequently, they pointed out that teachers should focus on cognitive and metacognitive aspects when providing help to students (Meloth & Deering, 1999). Regarding the effectiveness of interventions, Vygotsky (1978) emphasizes that individual development occurs through support at the relevant zone of proximal development, which is the individual’s zone of maximum development in a given context. The aim of Vygotsky’s research was to promote the individual competency-based development of students through assistance for the zone of proximal development to be as high as possible.

Dann et al. (1999) examined the interventions of ten teachers in a group-work setting. They found that many situational interventions tend to negatively affect the content development of group discussions. Based on this, Diegritz et al. (1999) advocate that teachers should “intervene as little as possible (i.e., rarely, briefly, preferably not at all)” during group work (Diegritz et al., 1999, p. 346; authors’ own translation). In addition to this, Webb et al. (2002) addressed the length of support for group interactions. They argued that after providing the necessary assistance, the teacher should leave the group to provide students with the opportunity to continue working based on the assistance they received. According to Webb et al. (2002), the teacher could and should return to the group in the solution process and assess whether and how the students used the assistance. Aebli (1998) describes the “principle of minimal help” in the context of problem-solving instruction as the basic principle for teachers’ support of their students, where the teacher allows students to think independently and only provides minimal support if necessary.

Dann et al. (1999) showed that teachers often behave in a less situation-sensitive manner by going to groups individually and intervening briskly without taking time for a detailed assessment of the situation. This observation has also been reported by other studies (Leiss, 2007; Meloth & Deering, 1999). Seifried and Wuttke (2010) examined teachers’ interventions regarding the diagnoses made by teachers and their level of elaboration. In approximately two-thirds of the interventions in their small-sample study, the teacher did not correctly or sufficiently diagnose students’ errors. Moreover, most of these diagnoses were followed by interventions with a low degree of elaboration.

In summary, previous research shows that a correct and detailed diagnosis of the situation is the basis for an effective teaching intervention (e.g., Tropper et al., 2015). Furthermore, various characteristics that concretize an adaptive (or effective) intervention and its further course, such as the principle of minimal help or the existence of a need, have been elaborated (e.g., Aebli 1998; Tropper et al., 2015). However, hardly any research has analyzed the adaptivity of real-life teaching interventions. This type of research is necessary to investigate the current state of research on teaching interventions, how adaptive they are, and what causes them to be deficient.

### 2.3 A model of adaptive teaching interventions

To synthesize the results in the literature, we developed a model to describe an adaptive teaching intervention (see Fig. 2).<sup>3</sup> While the process model by Leiss (2007) presented in Section 2.1 describes the different steps that take place during a teaching intervention, this newly developed model only focuses on those aspects within a teaching intervention that contribute to its adaptivity. For an intervention to be considered adaptive, all five criteria must be satisfied. However, the criteria are not fully built on each other. Criteria 3 and 4 can only be fulfilled when a barrier exists (Criterion 1). All the other criteria were separated. Thus, for example, an intervention can help students overcome their barriers (fulfillment of Criterion 5), even though it does not enable the students to independently continue their solution processes (non-fulfillment of Criterion 4). This section details the five criteria, their meanings, and their connections to the literature.

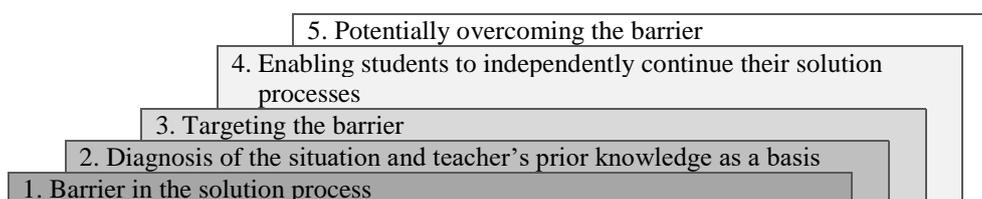


Figure 2: Model of adaptive teaching intervention (own research)

#### Criterion 1: Barrier in the solution process

It can be assumed that learners face different barriers in their learning processes and need support (Leiss, 2007) that they may or may not be able to express. Regardless of whether learners recognize a barrier, the teacher may perceive a potential barrier that has already led to student problems or could lead to problems. Nevertheless, it should be ensured that teaching intervention in this particular situation is necessary for students to continue their solution processes independently. Thus, a teaching intervention should not disturb the students' learning processes (Diegritz et al., 1999; Tropper et al., 2015). The existence of an insurmountable barrier and, consequently, the need for intervention are the basis of the first criterion.

#### Criterion 2: Diagnosis of the situation and teacher's prior knowledge as a basis

The first criterion directly leads to the second, as the teacher must diagnose the students' learning processes to assess their needs (Klock & Siller, 2019; Leiss, 2007; Leiss & Wiegand, 2005; Leuders et al., 2018; Tropper et al., 2015; van de Pol & Elbers, 2013; Vogt & Brühwiler, 2020). The teacher has the challenging task of deeply understanding the current state of a student's learning process. Therefore, the following questions must be answered by each student within a relatively short amount of time:

- What is their current state in the solution process?
- What have they already been working on?
- Which approach did they choose?
- Which difficulties do they have to encounter?
- Which mistakes have they already made?

In doing so, the teacher must understand the students' prior knowledge, experiences, strengths, and weaknesses. Furthermore, the teacher needs expertise and knowledge regarding the subject matter to be able to answer these questions for themselves.

<sup>3</sup> A detailed description of the model's derivation will be described in one of the author's doctoral projects (Scharnberg, in preparation).

### Criterion 3: Targeting the barrier

Based on the diagnosis in Criterion 2, the teacher selects an intervention that considers the diagnosis of the situation and knowledge about the student. The chosen intervention needs to target barriers in the students' solution process. Intervention can take place at a level different from the barrier itself (Klock & Siller, 2019; Leiss, 2007), but this still needs to be addressed. When students cannot find a solution, for example, and consequently face a content-based barrier, the teacher can intervene at the organizational level by encouraging them to work collaboratively.

### Criterion 4: Allowing students to independently continue their solution processes

According to Leiss (2007), the goal of an intervention is to allow students to continue their solution processes independently and as quickly as possible. Students should be guided by individuals with minimal intervention to overcome barriers (Aebli, 1998; Klock & Siller, 2019; Wood et al., 1976). Therefore, a teaching intervention is a balancing act of intervening as much as necessary but as little as possible. The responsibility for the solution process should be transferred back to the student as soon as possible (van de Pol et al., 2010) so that, in the spirit of Vygotsky's (1978) zones of proximal development, students are able to maximize their skill development.

### Criterion 5: Potentially overcoming the barrier

Finally, adaptive interventions enable students to overcome barriers (Hermkes et al., 2018; Tropper et al., 2015). Such intervention is ineffective if a student continues to work independently, but does not make progress. Accordingly, in terms of adaptivity, teachers must ensure that students can overcome barriers and continue their learning processes.

## 2.4 Measurement of teaching interventions

Different measurement methods have been developed in previous research to investigate teaching interventions. To gather data on teaching interventions in a structured, methodically controlled manner, teaching interventions and their effects can be analyzed through lesson observation. Therefore, data on teaching interventions can be collected and analyzed systematically at the moment a teaching intervention takes place within the teaching setting (König, 1973). According to Friedrichs (1990), observations can occur in real-life classrooms or laboratory settings. Observing interventions in real-life teaching situations provides a more realistic picture of the complexity of teacher interventions (Pauli & Reusser, 2006). Since video-based lesson observations enable data collection in real-life classroom settings without the need for analysis, this method is suitable for measuring and analyzing teaching interventions and their adaptivity (Brophy, 2004; Stigler et al., 2000). Through video-based lesson observations, different components of teachers' actions can be measured. Using multiple cameras and microphones allows for recording and analyzing students' actions in detail (Helmke, 2012; Krammer & Reusser, 2005). However, video-based lesson observations have three disadvantages: First, comprehensive video-based lesson observations using multiple camera perspectives and microphones are very time-consuming and expensive with regard to data collection, preparation, and analysis (Hatch & Grossman, 2009; Praetorius, 2014). Second, the use of cameras in the classroom, as well as non-video-based observations, impacts the lesson and may distort the results (Brophy, 2004). Third, observation, whether video-based or not, does not allow the collection of data on teachers' thoughts and knowledge but only on visible or audible information.

Paper-and-pencil or computer-based test instruments can be used to objectively measure teachers' knowledge and diagnostic competencies. The test instrument captures different knowledge and cognitive facets through various items (Klock & Siller, 2019). Beyond the measurement of knowledge, a test instrument enables the collection of data on teachers' decisions on how to intervene in a given student-teacher interaction. In contrast to lesson observation, the situation in a test instrument is artificially created and, therefore, is less realistic. Moreover, it focuses on the cognitive aspects of interventions (Klock & Siller, 2019). Finally, teachers' decisions in a testing situation are made less spontaneously than in a real-life situation.

To analyze the adaptivity of teaching interventions based on the model presented in the previous section and thereby prove the model's suitability for this type of investigation, both video-based lesson observation and a paper-and-pencil or computer-based test instrument are suitable methodological approaches. For the results regarding the model's suitability to be as meaningful as possible and to work out assumptions about which criteria predominantly make teaching interventions non-adaptive, two explorative studies following both methodological approaches were developed and conducted. In the following section, the research questions of this study are presented before detailing the methodologies of both studies in Section 4.

### 3 Research questions

Based on the current state of research, a model of adaptive teaching intervention comprising five adaptivity criteria was developed (see Sect. 2.3). This study investigated the extent to which experienced math teachers' interventions fulfilled the criteria of adaptive teaching interventions described in the model. This study aimed to analyze the adaptivity of these interventions using these five adaptivity criteria. For an integrated analysis of the model's applicability, this analysis is based on the results of two studies that follow different methodological approaches (see Sect. 4). The model was applied to answer the following two research questions:

- 1) To what extent do math teachers' teaching interventions, investigated through (a) video-based lesson observations and (b) computer-based test instruments, fulfill the five criteria of adaptive teaching interventions?
- 2) What can be stated about the adaptivity of math teacher interventions considering (a) the five adaptivity criteria and (b) the two methodological approaches?

### 4 Methodology

To examine the intervention adaptability of experienced math teachers, two explorative studies using different methodological approaches were conducted between 2018 and 2021. While the first study sought to collect and analyze data on real-life teaching interventions using video-based lesson observations (VLO), the second aimed to capture the diagnostic ability and intervention adaptivity of experienced teachers using a computer-based test instrument (CTI). To answer the research questions, the data from both studies were coded based on the five adaptivity criteria for teaching interventions described previously. The following section presents the samples from both studies. Subsequently, the research methods of both studies are described in detail. Finally, an analysis of the two methodological approaches regarding their suitability for capturing the adaptivity criteria is presented.

## 4.1 Sample

To improve the comparability of results with respect to the two methodological approaches, both studies used the same sample. As adaptive teaching interventions require deep expertise in the subject matter that is taught, this expertise represents the main criterion for sample selection. To ensure prior knowledge regarding planning, conducting, and analyzing competence-based mathematics lessons, the teachers of the sample have been chosen because of their participation in the “Entwicklungsteam Mathematik”<sup>4</sup> since 2016. Therefore, they were considered experienced, well-practiced math teachers, even though they only had 3.5–11 years of teaching experience with mathematics, and only three thirds of the teachers in the sample had studied mathematics.

Because not all the members of the “Entwicklungsteam Mathematik” have been participating during the conducting periods of both studies, the sample size was small, comprising only four math teachers (one male and three females). As both studies were explorative, the small sample was chosen to be sufficiently representative to work out exemplary assumptions.

## 4.2 Methodology of Study I – VLO

In the first study, four mathematics lessons of up to 90 minutes each were recorded from up to 13 different camera perspectives.<sup>5</sup> In addition to a tilt camera and clip-on microphone recording the teachers’ actions and statements, ten to twelve fixed cameras and microphones were used to record the lessons in detail (see Scharnberg, in preparation).

For comparison, all four teachers used the same mathematical problem to promote their students’ mathematical problem-solving competencies. The mathematical problem focused on the connection of a polygon’s area and its circumference and consisted of several subtasks with increasing levels of difficulty. It aims to build and expand students’ mathematical problem-solving competencies by asking them to find polygons of different shapes with a given circumference and area. To increase the traceability of the solution process, students in all classes were asked to solve the mathematical problem collaboratively in small groups of up to six students and to take notes on their solutions. Therefore, students received a task sheet and teaching materials (matchsticks and square paper) that enabled them to solve the problem symbolically, iconically, and enactively.

To ensure that the teachers had professional knowledge, professional content knowledge, and diagnostic competencies regarding the specific mathematical problems used in the recorded lessons, they were trained before carrying out their lessons. During training, the task space (possible solution approaches and possible barriers within the students’ solution processes) was analyzed collaboratively.

Four mathematics classes (one per teacher) were recorded. The length of the collaborative solution processes within the lessons varied between 38 and 50 minutes (see Table 1 on the next page). Consequently, 2,247 minutes of data on collaborative solution processes were recorded and edited, i.e. synchronizing audio and video, anonymizing students within the video and identifying the different phases throughout a lesson. Subsequently, teaching interventions within the collaborative solution processes of each

---

<sup>4</sup> The “Entwicklungsteam Mathematik” is a team of teachers and researchers at Leuphana University Lüneburg that aims at improving teaching in schools and universities by strengthening the connection between theory and school practice (Ehmke et al., 2021; Scharnberg, 2019). In the context of this collaborative work, the teachers received input on how to plan, conduct and analyze competence-based mathematics lessons. Moreover, they deepened their knowledge by cooperating with university students in the context of a university course. In return, the teachers contributed their experience and knowledge from school practice. Furthermore, they tested collaboratively developed material regarding its suitability for school practice.

<sup>5</sup> Before the recordings, the teachers as well as the students and their parents were informed about the recording and the purpose of the research and provided a written consent.

teacher were identified. In total, 196 teaching interventions were conducted. After identifying all teaching interventions in the dataset, their adaptivity was rated by three independent coders who had been trained before coding. An interrater reliability analysis using the kappa statistic (Landis & Koch, 1977) was performed to determine interrater consistency. Teachers A and C's interventions were coded by one of the authors of this article (Coder 1) and a second coder (Coder 2). The interrater reliability of the two raters was  $\kappa = 0.63$ . Teachers B and C's interventions were coded by Coder 1 and a third independent coder (Coder 3), respectively. The interrater reliability was  $\kappa = 0.68$ . Thus, Cohen's kappa indicates a substantial level of agreement between the coders. This outcome suggests that the ratings are generally reliable and consistent, with only a moderate degree of variability. Further analysis revealed discrepancies in the coding, especially regarding the fourth criterion (see Scharnberg, in preparation).

*Table 1:* Overview of collected data (own research)

Teacher	A	B	D	F
Length of collaborative solution process (mins)	47.00	45.25	38.5	49.75
Total number of teaching interventions	56	51	38	51

The coding scheme (see Table 2) was based on adaptivity Criteria 1, 3, 4, and 5, as described in Section 2.3. The second adaptivity criterion was not measured in this study because it was not possible to measure teachers' pre-existing knowledge and diagnoses by observing their performance within a lesson (see Sect. 2.4). For a teaching intervention to be considered adaptive within this study, all four criteria must be fulfilled.

*Table 2:* Coding scheme of adaptive teaching interventions (own research)

<i>Adaptivity criterion</i>	<i>Codes</i>	<i>Requirement</i>	<i>Example</i>
There is a barrier within the students' learning processes that they are probably not able to overcome themselves. (C1)	0	The students do not face any barrier within their solution processes immediately before or at the beginning of the teaching intervention.	While the students work on the task, the teacher starts an intervention by asking whether the students need help.
	1	The students face a content-based barrier within their solution processes immediately before or at the beginning of the teaching intervention.	The students are stuck in their solution process and ask the teacher for help. The teacher reacts to their question.
The teaching intervention targets the students' barriers. (C3)	0	The teaching intervention does not target the students' barriers. This might be because (I) there is no barrier within the solution process, (II) the teacher did not diagnose the barrier correctly and is therefore not able to target it or (III) there is a barrier, and the teacher possibly diagnosed it correctly, but the teacher does not talk about the barrier within the intervention.	The students do not understand the task. The teacher thinks they did not work together as a group and reminds them to work as a group.

	1	The teaching intervention targets the students' barriers. The teacher addresses the barrier within the intervention with the objective of supporting students to overcome it.	The students do not work together as a group. The teacher addresses this by reminding them to work together and giving them hints on how to work better as a group.
The teaching intervention enables the students to independently continue their solution processes. (C4)	0	The teacher intervenes or steers strongly so that the students' solution processes are heavily relieved. Hence, the teaching intervention does not enable the students to independently continue their solution processes.	The students do not understand the term area. The teacher explains the term area and visually depicts its meaning by using the materials the students received to solve the problem (paper with squares + matchsticks). After that, the teacher uses the matchsticks to solve the first part of the problem.
	1	The teacher only provides minimal support and thereby enables the students to independently continue their solution processes.	The students do not understand the term area. The teacher explains the term area and visually depicts its meaning by using the materials the students received to solve the problem (paper with squares + matchsticks). After that, the teacher lets the students try to find a solution themselves.
The teaching intervention enables the students to potentially overcome the barriers in their solution processes. (C5)	0	During and after the teaching intervention, the students are not able to overcome the barriers in their solution processes.	When the students ask the teacher for help, the teacher gives a hint that does not help the students to solve the task. The students are still stuck with the same problem after the intervention.
	1	During or after the teaching intervention, the students are potentially able to overcome the barriers in their solution processes.	When the students ask the teacher for help, the teacher gives a hint, which helps the students to solve the task.

To rate C1, students' solution processes that occurred before the beginning of the teaching intervention were analyzed with regard to content-based barriers within the solution processes, such as mistakes or stagnation. The time span of the analyzed solution process varied depending on how long the students had been working on the subtask that was addressed in the teaching intervention. To analyze the students' solution processes, three coders viewed the video recordings of the group tables and reconstructed their solution processes, including their approaches, barriers, and solutions. Moreover, the coders identified the lengths of teaching interventions. To rate C1, the coders checked whether there was an insurmountable barrier in students' solution processes at the beginning of the teaching intervention. Therefore, whether this barrier occurred within a specific timeframe before the start of the intervention is irrelevant. What counts is solely the fact that the students were unable to overcome the barriers themselves until the start of the intervention.

If the barrier identified in the students' solution processes was verbally addressed within the teaching intervention, C3 was fulfilled. Therefore, only the tilted camera recordings of the teaching interventions were analyzed. Teachers can, for example, address a barrier by giving advice and asking about the correctness of a solution ("Are you sure this is correct?") or even by steering students in a different direction without directly intervening ("Think about what we have done in the last lesson").

An adaptive teaching intervention should facilitate students' solution processes without revealing solutions (see Sect. 2.3). To analyze whether the teaching interventions enabled students to continue their solution processes independently, the teachers' actions were recorded using a tilt camera. C4 was fulfilled if the teacher allowed sufficient time and opportunity to process the information after providing hints. If a teacher gave several hints simultaneously without allowing the students sufficient processing time, like in a Socratic dialogue, this criterion was not fulfilled.

To determine whether a teaching intervention enabled students to overcome barriers, the solution processes following teaching interventions were analyzed. Hence, recordings from fixed cameras at the student group tables were used to track the ongoing solution processes. If the students were able to correct their mistakes or continue their solution processes after stagnation, C5 was fulfilled. Even if the students started to overcome a barrier, such as by continuing a solution process, but failed to overcome it because of other issues taking place in the classroom, such as a disruptive student at a group table, this criterion was rated as fulfilled. If a teaching intervention did not enable students to overcome a barrier – for example, because the hint the teacher gave was not helpful –, this criterion was rated as not fulfilled.

Each criterion was scored based on the dichotomous coding of the four adaptivity criteria. If a criterion was fulfilled, it was coded as one, and its score equaled one. If, on the contrary, a criterion was not fulfilled, it was coded as zero, and its score equaled zero. Subsequently, the total score for each intervention was calculated by adding the scores of the four adaptivity criteria. The total score ranged from zero to four. Finally, the total score was transformed into an adaptive score. All interventions with total scores of four achieved an adaptivity score of one and were therefore considered adaptive teaching interventions. All other interventions, regardless of their total scores, achieved an adaptivity score of zero and were consequently considered non-adaptive teaching interventions.

### 4.3 Methodology of Study II – CTI

In the second study, a computer-based test instrument (CTI) was used to assess teacher diagnosis and intervention competence. The test instrument was designed and piloted as part of a doctoral project (Schilling, in preparation) and was realized via "LimeSurvey®". The test took 90 minutes to complete. Teachers were provided limited time to answer knowledge-based questions to prevent them from researching the internet during the test while also not putting them under time pressure. To ensure that all items were

processed as consistently as possible, all test items had to be answered, with no option to skip an item.

The test instrument was divided into three subsections to investigate intervention competence:

In the first subsection, teachers' knowledge of adaptive teacher interventions, as well as didactical knowledge regarding mathematical problem solving, was assessed using six items adapted from Scharnberg and Leiss (2018) (e.g., "Name six heuristic strategies or principles when working on problem-solving tasks"). According to the second adaptivity criterion (see Sect. 2.3), didactical and task-related expert knowledge is necessary for an appropriate diagnosis. These areas were investigated at the beginning of the tests.

In the second subsection, three problem-solving tasks were used to investigate the underlying expertise necessary for the subsequent steps towards diagnosis and intervention. One of them, "Devil" (Kuzle, 2019, p. 42), is shown in Figure 3. Thus, expert knowledge on the selected problem-solving tasks was collected.

Task "Devil"  
 The devil says to a poor man: "Every time you cross this bridge, I will double your money. But every time you come back, you have to throw eight thalers in the water."  
 When the man returned for the third time, he did not have a single thaler left. How many thalers did he have at the beginning?

Figure 3: Example of a problem-solving task (own research)

In the third subsection, the teachers' diagnosis competence and their ability to choose adaptive teaching interventions were measured through various items. Both the diagnostic items and the items for selecting interventions were assessed using a constructed sample case (see Fig. 4) specific to mathematical problem-solving in combination with single- or multiple-choice items. Each sample case is based on the aforementioned problem-solving tasks.

Sample case  
 You are a teacher at a high school, and your 5th grade students are working on the assignment as part of a small project in groups of 3 (S1, S2 and S3). They have about 30 minutes to do this. The students have already gained experience with problem solving tasks. The considered students have an average performance level for the grade level. You observe the learners after 8 minutes of processing time during the conversation shown in the excerpt. You have not intervened in the learning process before. The group has taken notes (see figure).

S1: "But actually it's quite simple, we just have to go back through the whole thing. That is, he always gets 8 thalers in addition and doesn't throw them away."  
 S2: "Right, so he has 8 thalers before and then they are doubled."  
 S1: "Right, so 16 thalers. S3, are you taking notes?"  
 S3: "Yes, and then 8 thalers are added again, so 24 thalers."  
 S1: "And that doubled makes 48 thalers."

8  
 16  
 24  
 48

Figure 4: Example of a sample case (own research)

In the first part of the third subsection, the teachers' diagnosis competence was investigated using 21 items (see Fig. 5 on the next page). This process involved analyzing students' solution processes, identifying students' difficulties, and deriving explicit support goals.

- Diagnose the learner's barriers in completing the task in this situation.  
The learners...
- ... probably have barriers to understanding the task correctly.
  - ... probably have barriers to choosing an appropriate solution (heurism).
  - ... probably have barriers to applying the heurism correctly.
  - ... probably have barriers to reflecting on their solution processes.
  - ... probably have no barriers.

*Figure 5:* Example of a diagnostic item (own research)

As the second part of the third subsection, 30 intervention prompts were rated by each teacher in terms of their suitability regarding the barrier (see Fig. 6). As teachers' suitability ratings for the intervention prompts were based on their assumption that adaptive and suitable interventions describe the same construct, intervention prompts rated as suitable can also be classified as adaptively rated intervention prompts. This study assumed that teachers would carry out an intervention as described in an intervention prompt rated as adaptive. Therefore, for the sake of consistent use of terms within this article, the intervention prompts rated as adaptive will be put on a level with teaching interventions that have been carried out.

- Please decide which of the following interventions are suitable in this situation to promote independence-oriented problem-solving skills (suitable vs unsuitable).
- "Include the mathematical operation in your notation."
  - "What's the task? When do you double and when do you subtract 8 thalers?"
  - "Remember that the man has no thalers left at the end."
  - "When you go back, the devil doesn't double your thalers because he only does that when you go forward. So, you have to cut them in half. That means you have only 8 thalers left and not 16."
  - "I do not intervene (for the time being) and let the students continue working independently."

*Figure 6:* Examples of intervention prompts (own research)

In total, 24 intervention prompts (four per case) represented active interventions that could be carried out, and six intervention prompts (one per case) represented consciously chosen non-interventions. Owing to the limited time available to complete the test, the cases and items for diagnosis and intervention only focused on content-related barriers.

As part of the analysis, didactical and expert knowledge, teachers' diagnoses, and evaluations of the adaptivity of the interventions were analyzed. To analyze knowledge, all item answers were checked and scored based on their correctness. The scores and total scores determined during the initial implementation of the test instrument were used (Schilling, in preparation). To analyze the interventions regarding their adaptivity, all intervention prompts that were rated as adaptive by the teachers and designed to fulfill the third criterion were scored as one. Moreover, all intervention prompts that were designed not to fulfill the third criterion but were rated as adaptive by the teachers were scored as zero. For example, if a teacher rated intervention prompt d in Figure 6, which targets the barrier, as adaptive, the rating was scored as one for this criterion. The ratings for Criteria 4 and 5 were scored analogously. If deemed adaptive, intervention prompt d in Figure 6 from the previous example aims to overcome the barrier but does not provide the opportunity for the student to continue working independently, so the fourth criterion is scored as zero, and the fifth criterion is scored as one. Because the test instrument only used sample cases in which a barrier was present, the first criterion was fulfilled for all intervention prompts included in the test instrument and, consequently, was always scored as one. To analyze the fulfillment of the second criterion, the total diagnosis score

(as described previously) and the total score of subject didactical and expert knowledge were used. Only the diagnosis score was used to assess the criterion score for determining the adaptivity of an intervention. As described in Study I, the scores of the different criteria were added. If the total score was five (i.e., all five adaptivity criteria were fulfilled), the teacher's intervention was considered adaptive. All the interventions that achieved a lower total score were rated as non-adaptive.

#### 4.4 Analysis of the approaches' suitability for capturing the adaptivity criteria

As teachers intervene in their lessons for various reasons, the observation of real-life teaching situations enables the observation of teaching interventions that are not based on barriers to students' solution processes. Observing and analyzing students' solution processes allows for determining whether a teaching intervention is based on student barriers. As the VLO was conducted as a multiperspective observation in which the students' solution processes were recorded in detail, the students' barriers were accessible and visible for data analysis. Therefore, the VLO enabled measurement of the first criterion of adaptive teaching interventions (see Fig. 7). In the construction of CTI cases (Study II), only student solution processes with barriers were designed. This decision was made because of the time-related feasibility of the test instrument. Accordingly, barriers to the solution process were present in all teaching interventions available for selection. Therefore, the first criterion could not be measured using the instruments used in Study II.

Whereas the VLO does not allow the collection of data on whether a teacher might have been able to diagnose a student's barrier, the CTI can be used to adequately assess expert knowledge, especially regarding a specific subject matter (as was done in this study). Moreover, computer-based tests can be used to assess teachers' diagnoses of specific cases in individual steps, either using closed items, as in this study, or open items, thus enabling the measurement of Criterion 2.

Analyzing the content of a teaching intervention taking place in a real-life lesson and relating it to the barriers identified within students' solution processes via VLO allows for determining whether different teaching interventions target students' barriers. To measure this third criterion using a CTI, the intervention options to choose from must be constructed in such a way that some do and others do not target the barrier. This was assessed using computed tomography. Consequently, Criterion 3 can be met using both methodological approaches.

Whether an intervention enables students to independently continue their solution processes instead of giving away the (steps to a) solution can be measured by analyzing the extent to which a teacher intervenes amidst the barriers identified in the students' solution processes via VLO. It is important not only to analyze the length of an intervention but also to consider the content-based aspects the teacher brings up in their intervention. To measure this fourth criterion using the CTI, the test needs to include interventions that enable students to independently continue their solution processes, as well as those that do not. As realized in the CTI, Criterion 4 can be measured using both methodological approaches.

Criterion 5 focuses on whether students can overcome barriers in the solution process. As the multiperspective VLO enables detailed recording and analysis of students' solution processes after a teaching intervention, this aspect can be fully analyzed. In contrast, the CTI can only measure the potential of overcoming the barrier, that is, whether the teacher's action is suitable for the next step in the solution process. This can be achieved by implementing a choice of interventions that potentially enable students to overcome a barrier and those that do not.

Adaptivity Criterion	Can Be Measured by	
	VLO	CTI
1. Barrier in the solution process	✓	(✓)
2. Diagnosis and teacher's prior knowledge	X	✓
3. Targeting the barrier	✓	✓
4. Enabling independent continuation of solution process	✓	✓
5. Potential overcoming of the barrier	✓	✓-

Figure 7: Overview of criteria measurements by measuring method (own research)

Section 5.2 presents the results from two measurement methods regarding the teaching intervention's adaptivity. Moreover, this section examines whether the measurement methods enable statements about the construct of adaptivity.

## 5 Results

### 5.1 Analysis of the teaching interventions' criteria fulfillment

Based on the description of the five adaptivity criteria (see Sect. 2.3) and the analysis of the extent to which it is possible to make statements about these criteria using the two measurement methods used in this study (see Sect. 4.4), this and the following section focus on the results of the two studies in terms of the five adaptivity criteria. As a first step, all the teaching interventions of the four experienced math teachers from both studies are analyzed regarding the different adaptivity criteria presented in Section 2.3. This allows for identifying the advantages and disadvantages of these two methodological approaches. This assessment of the instruments was required to interpret the results of the intervention's adaptivity in Section 5.2. This selective, explorative approach enables the development of the first hypothesis regarding the model's suitability for examining the adaptivity of teaching interventions.

#### 5.1.1 Analysis of the teaching interventions regarding the existence of barriers

Table 3 on the next page presents the total number of teaching interventions for the VLO in the left column. The right column presents the relative frequencies of teaching interventions in which there was a barrier to a student's solution process. Barriers to students' solution processes only occurred in 45–73 percent of all teaching interventions. Whether the teachers assumed a barrier in the students' solution processes could not be analyzed by VLO. However, further analysis of the interventions showed that most of the interventions without student barriers were caused by organizational issues such as lesson organization or students' processing progress (see Scharnberg, in preparation). Owing to its design, the CTI can only be used to examine cases where there are barriers to students' solution processes, resulting in barriers in 100 percent of all teaching interventions in CTI. For better comparability, further data analysis in this study only considered teaching interventions in which content-based barriers within students' solution processes occurred.

*Table 3:* Relative frequencies of interventions with and without barriers (VLO) (own research)

Teacher	Relative Frequency of Teaching Interventions with Barriers (C1)
Teacher A ( <i>n</i> = 56)	0.45
Teacher B ( <i>n</i> = 51)	0.61
Teacher C ( <i>n</i> = 38)	0.47
Teacher D ( <i>n</i> = 51)	0.73

### 5.1.2 Analysis of the teaching interventions regarding diagnosis and teachers' prior knowledge

Regarding the second criterion, which focuses on diagnoses and teachers' pre-existing knowledge, there were no results from the VLO for methodological reasons (see Sect. 4). The results of the CTI showed that all teachers had expert knowledge regarding problem-solving tasks, which was the focus of the study (see Table 4, right column). A different picture emerged among teachers regarding general and subject-specific didactical knowledge. Teacher C solved 83 percent of the tasks for general and subject-specific didactic knowledge, whereas Teacher D solved only 17 percent of the tasks. Teachers A and B solved half and two-thirds of the items, respectively.

*Table 4:* Relative frequencies of diagnosis and knowledge (CTI) (own research)

Teacher	CTI		
	Relative Frequency of Teaching Interventions <sup>6</sup> Based on Appropriate Diagnosis	Correct General and Subject-Specific Didactic Knowledge (Relative Frequencies)	Correct Expert Knowledge of Selected Problem-Solving Tasks (Relative Frequencies) <sup>7</sup>
Teacher A ( <i>n</i> = 14)	0.21	0.50	1
Teacher B ( <i>n</i> = 20)	0.25	0.67	1
Teacher C ( <i>n</i> = 12)	0.75	0.83	1
Teacher D ( <i>n</i> = 14)	0.50	0.17	1

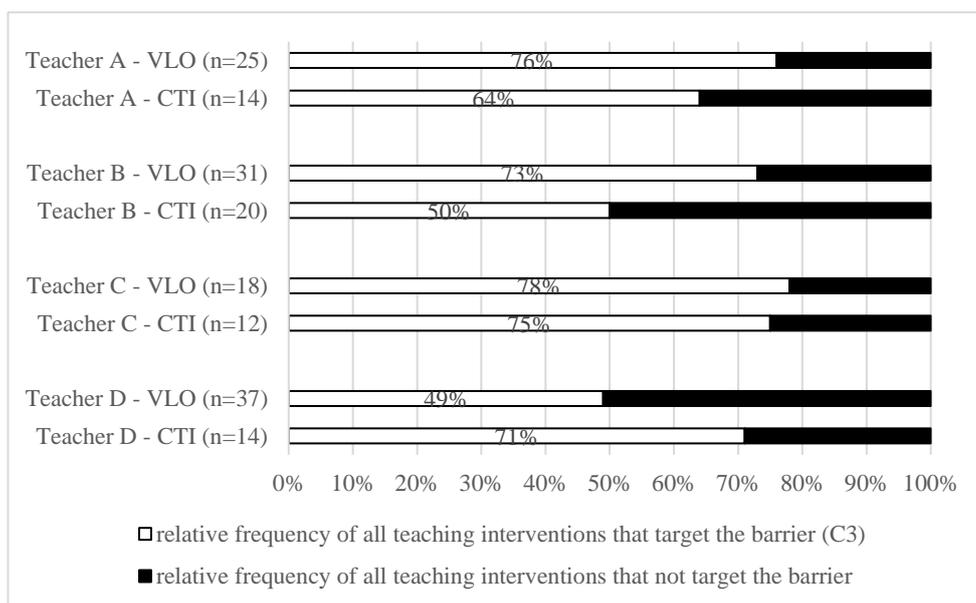
These results are surprising, as the model suggests a close relationship between different knowledge areas. Regarding the diagnosis of the given cases, 21–75 percent of the teaching interventions rated as adaptive were based on appropriate diagnoses.

<sup>6</sup> To compare the interventions performed in the VLO (Study I) with those rated as suitable in the CTI (Study II), these are also considered to be rated as adaptive (see Sect. 4). As the number of suitable rated interventions in the CTI differs between the four teachers, the total number of teaching interventions differs between teachers (see left column).

<sup>7</sup> In the CTI, the four teachers answered all expert knowledge items on selected problem-solving tasks correctly.

### 5.1.3 Analysis of the teaching interventions regarding targeting the barriers

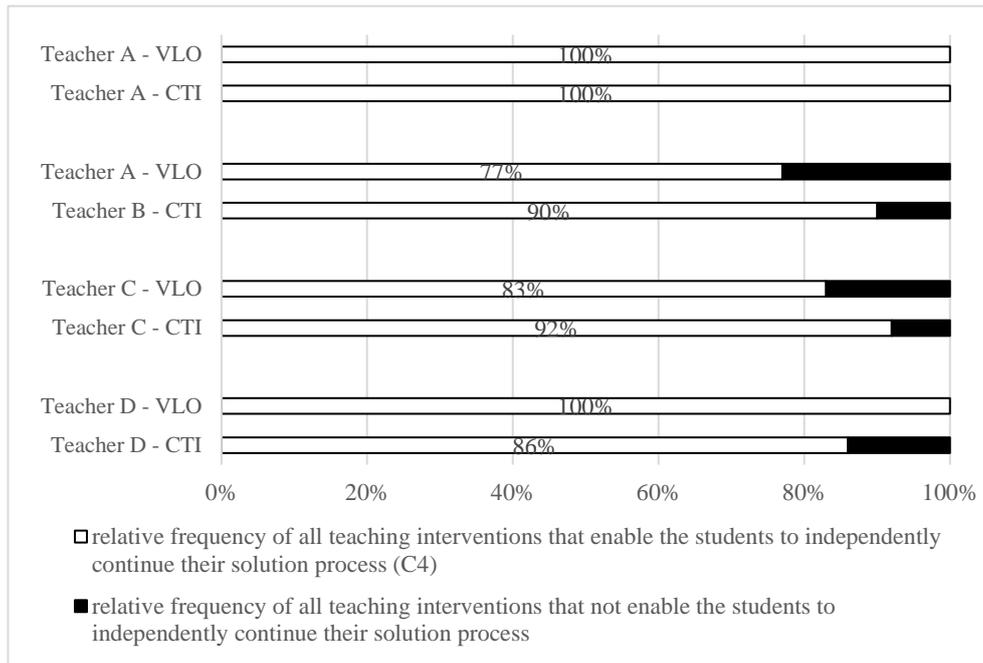
Regarding the third criterion, the results of the VLO showed that approximately 75 percent of all teaching interventions targeted barriers in students' solution processes, with the exception of interventions by Teacher D. These results were expected because of Teacher D's low number of interventions based on correct diagnoses (see Sect. 5.1.2). The results of the CTI show that 50–75 percent of the teaching interventions rated as adaptive targeted students' barriers in their solution processes. Furthermore, the two studies showed different results regarding the third criterion for Teachers B and D. While Teachers B and A targeted barriers with similar frequencies in both studies, Teacher D's interventions only targeted barriers in solution processes in 49 percent of the observed teaching interventions in the VLO and 71 percent of the interventions in the CTI (see Fig. 8). Consequently, each methodological approach captures different aspects of this criterion (see Sect. 6).



*Figure 8:* Relative frequencies of interventions that do and do not target barriers (VLO and CTI) (own research)

### 5.1.4 Analysis of the teaching interventions regarding the independent continuation of the solution process

In the VLO, 77–100 percent of all teaching interventions allowed students to continue their solution processes independently. The CTI showed similar results (see Fig. 9). In contrast to the previous criterion, Teacher D's interventions allowed students to continue their solution processes independently in the VLO, although this was true only for 86 percent of the interventions in the CTI. Teacher B's results also indicated deviations in the two studies, but the other way around: Teacher B allowed the students to independently continue their solution processes in 73 percent of the interventions in the VLO, but only in 50 percent of the interventions in the CTI. The results for Teachers A and C were similar in both studies.

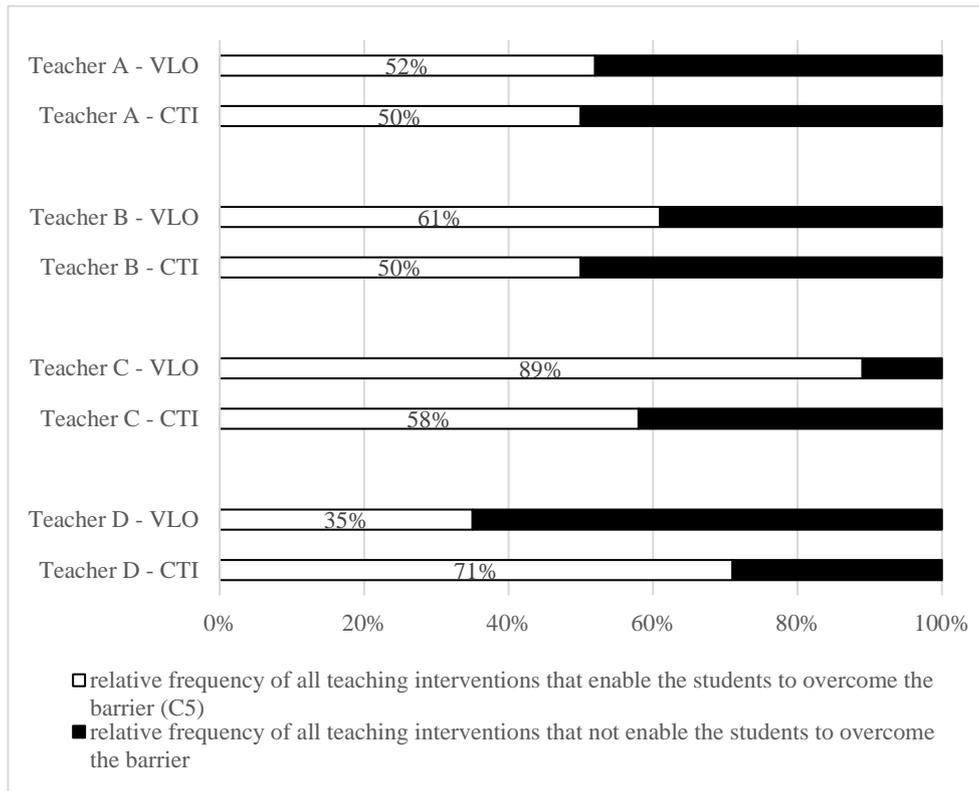


*Figure 9:* Relative frequencies of interventions that do and do not enable students to independently continue their solution processes (VLO and CTI) (own research)

### 5.1.5 Analysis of the teaching interventions regarding overcoming barriers

The results of the VLO regarding the fifth criterion demonstrate that the fulfillment of this criterion varied substantially between the teachers, ranging from 35–89 percent of all teaching interventions enabling students to overcome barriers in their solution processes (see Fig. 10). The results of the CTI showed that only half to two-thirds of all teaching interventions rated as adaptive enabled the students to overcome barriers in their solution processes. While the results for Teachers A and B were similar in both studies,<sup>8</sup> the different methodological approaches showed divergent results for Teachers D and C. 71 percent of Teacher D's interventions in the CTI were suitable for enabling students to overcome barriers in their solution processes; however, only 35 percent of the interventions in the VLO actually enabled students to overcome barriers. Conversely, only 58 percent of Teacher C's interventions enabled students to overcome barriers in the CTI, compared with 89 percent in the VLO. These divergent results may be based on the assumption that the two methodological approaches capture different aspects of this criterion (see Sect. 6).

<sup>8</sup> Based on the small number of interventions per teacher, smaller differences between the results of the two studies (e.g., 11 % and 13 %) could be due to random effects. Therefore, they are not considered to be relevant differences.

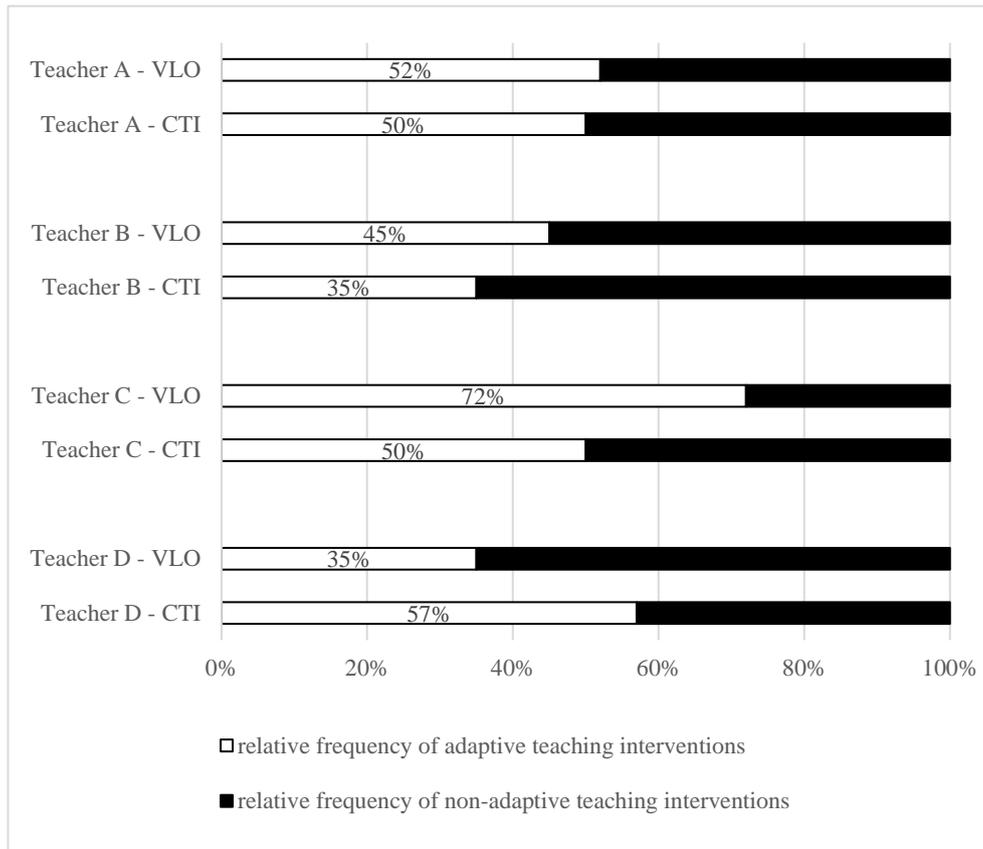


*Figure 10:* Relative frequencies of interventions that do and do not enable students to overcome barriers (VLO and CTI) (own research)

In summary, the results of the VLO illustrate that there were barriers to solution processes in up to three-quarters of all cases, meaning that students did not require support in at least one-quarter of cases in which teachers intervened. Moreover, the results of the CTI show that three out of four teachers in the sample made matching diagnoses in less than 50 percent of the interventions and, therefore, failed to intervene adaptively. The results of both studies demonstrated equally that 50–75 percent of the teaching interventions targeted barriers within students' solution processes. While 77–100 percent of the teaching interventions allowed the students to continue their solution processes, 11–65 percent of them did not enable them to overcome barriers in their solution processes. Consequently, placing students in charge of the learning process may occur at the expense of learning success. However, methodological approaches do not always yield the same results for all teachers. The results for Criteria 3 and 5 show larger differences between two teachers in the sample. Whether these differences are due to differences in the two methodological approaches is discussed in Section 6.

## 5.2 Analysis of the teaching interventions' adaptivity

Across both methodological approaches, 41 percent of Teachers B and D's interventions, 51 percent of Teacher A's interventions, and 63 percent of Teacher C's interventions could be characterized as adaptive (see Fig. 11). Considering that the teachers were chosen based on their pre-existing knowledge and teaching experience, these results were surprising. The following section presents an analysis of which adaptivity criteria the teachers struggled with the most to obtain a better understanding of possible interdependencies.



*Figure 11:* Relative frequencies of adaptive and non-adaptive teaching interventions (VLO and CTI) (own research)

Looking at the results of the two studies conducted separately, different measurement methods generated different results for some teachers. Whereas the VLO showed similar results regarding the relative frequency of teaching interventions rated as adaptive for Teacher A, the results for Teachers B, C, and D differed across the two studies. Possible explanations for the contrasting results from the different methodological approaches are provided in Section 6.

## 6 Discussion

This section highlights the conclusions from the findings concerning the adaptive teaching interventions of the four experienced math teachers according to the different measurement methods used in the two studies. Therefore, we first summarize and discuss the results presented regarding the interventions' fulfillment of the adaptivity criteria and the two methodological approaches with respect to previous research findings. Second, we address the limitations of the research and discuss implications for future research.

### 6.1 Discussion of the results regarding the interventions' adaptivity

The research results show that 41–63 percent of the teaching interventions of four experienced math teachers were adaptive according to the normative model presented in Section 2.3. Looking at the results from a different perspective, approximately half of the four teachers' interventions were not adaptive. The question arises as to why many of the teaching interventions were non-adaptive and which of the adaptivity criteria in the

model posed the greatest hurdle for the four teachers. Based on the results, possible hurdles for teachers are discussed, following which of these results are considered in relation to the current state of research.

The results of the content-based interventions in the VLO showed that up to 55 percent of the teachers' interventions took place even though the students were not facing barriers within their learning processes. Consequently, one-quarter of all teaching interventions within the collected data were non-adaptive because, based on the model of adaptive teaching interventions, teacher intervention was not needed. To support this statement and gain a better understanding of why teachers intervene even when intervention is objectively unnecessary, the different triggers of the interventions need to be analyzed in further research. In addition, teachers should be prepared to distinguish situations in which interventions are necessary.

The CTI findings highlight that only one of the four teachers (the one with the highest general and subject-specific didactic knowledge) diagnosed solution processes and barriers correctly in 75 percent of their teaching interventions, whereas the other three teachers diagnosed them correctly in only half of their teaching interventions. These results support findings from previous research showing that teachers have difficulty diagnosing students' solution processes and barriers (Dann et al., 1999; Leiss, 2007; Meloth & Deering, 1999; Seifried & Wuttke, 2010; Tropper et al., 2015). Consequently, diagnostic competencies need to be developed and expanded for both teacher training and education at universities. Moreover, the findings on teachers' diagnoses suggest interdependencies of at least two adaptivity criteria. Because of the small sample sizes of the two studies, these interdependencies could not be analyzed. Nonetheless, further analysis is necessary to better understand these interrelations and the complexity of adaptive teaching interventions (see Sect. 6.3).

As more than three-quarters of the teaching interventions in the data collected allowed students to continue their solution processes independently, the fourth criterion does not seem to pose a major difficulty for teachers in either methodological approach.

Conversely, across teachers and measurement methods, the teachers struggled to address student barriers within one-quarter to half of their interventions. Moreover, up to 65 percent of all teaching interventions analyzed did not enable students to overcome barriers in their solution processes. Again, these results suggest the interdependencies of the different adaptivity criteria in the model, which need to be analyzed in further research with a larger sample. Regarding future teachers' sensitivity to whether students are facing barriers, teacher education needs to include training on how to properly diagnose and target a student's barriers and determine whether a student has overcome a barrier within a learning setting.

In summary, the results of these two studies represent what has been addressed in previous studies on the adaptivity of teaching interventions. First, the teachers in the sample had great difficulties in diagnosing and analyzing the solution process (see Dann et al., 1999; Leiss, 2007; Meloth & Deering, 1999; Seifried & Wuttke, 2010; Tropper et al., 2015) and determining whether a barrier in the solution process was present. Second, teachers faced difficulties in choosing adaptive interventions (see Cooper, 2009; Tropper et al., 2015), especially regarding addressing students' barriers and enabling them to overcome them. Third, the results of the study support the assumption that not all the criteria described in the normative model are built upon each other, as described in Section 2.3. While there seem to be positive interdependencies between some criteria, such as the existence and targeting of student barriers, there also seem to be negative interdependencies. The data analyses suggest that the four teachers' teaching interventions that enabled students to continue working independently were less likely to target barriers in solution processes and, especially, to overcome these barriers. Overall, these assumptions illustrate the need for research and education to focus on adaptive teaching interventions. From a macro level perspective, teacher education should focus on developing

and expanding teachers' knowledge and diagnostic competencies. Simultaneously, research should focus on the interdependencies of teachers' competencies and their effects on the adaptability of interventions. From a micro level perspective, teacher training and research need to emphasize the relevance of barriers and how to overcome them, balanced by the facilitation of an autonomous learning process.

## 6.2 Discussion of the results regarding the two methodological approaches

The two measurement methods led to somewhat different results for the four teachers, especially regarding Criteria 3 and 5, as well as regarding the general statements that can be made about the interventions' adaptivity. This outcome suggests that the criteria may incorporate different requirements for individual teachers into each methodological approach. This difference raises the question of to what extent the two approaches measure the same or different aspects of the construct of adaptive teaching interventions and which of the two methodological approaches is more suitable for examining the adaptivity of teachers' interventions.

The VLO analysis focused on whether a teaching intervention is adaptive based on its accuracy regarding students' learning processes in terms of teachers' and students' actions in real classroom settings. By contrast, the CTI analysis focused on capturing teachers' decisions about the appropriateness of intervention prompts with respect to various constructed situations. In a real teaching situation, teachers are confronted with interventions' full complexity, for example, intervening under time constraints (Pauli & Reusser, 2006) and designing and executing interventions from scratch. The CTI focuses on thoughtfully chosen intervention options based on multiple facets of teachers' competencies, such as knowledge and diagnosis. Consequently, a far-reaching difference between the two methodological approaches may be the teacher competencies required to implement teaching interventions.

In addition to this first difference, the two methodological approaches can be understood as contrasting elements that prioritize different aspects of adaptivity when collecting and analyzing data. Whereas the VLO enabled the capture of different barriers facing students, the CTI focused more on capturing teachers' diagnoses and intervention selection from a theoretical perspective without pressure for action. The latter can be used to capture teachers' unobservable prior knowledge and their explicit diagnoses of the presented situations (Klock & Siller, 2019).

Both methodological approaches allow conclusions to be drawn about the accuracy of a chosen or implemented intervention for student barriers, as well as about the maintenance of their independence through the intervention. Moreover, conclusions regarding the suitability of an intervention for overcoming barriers can be drawn using both methodological approaches. However, both methodological approaches have strengths and weaknesses depending on the focus of the analysis. While the CTI only enables statements about potentially overcoming a barrier, the VLO provides insight into whether an intervention actually supports students in overcoming their barriers because of the possibility of analyzing students' ongoing solution processes. To create an integrated picture of the adaptivity of teaching interventions, the two measurement methods can and should be viewed as complementary, enabling comprehensive statements on the adaptivity of teaching interventions.

## 6.3 Study limitations and implications for future research

This study had three limitations. The first is related to the lack of diversity in the CTI items. As there were student barriers in all constructed cases and all barriers were content-related, only interventions based on existing content-based barriers were considered in the comparison of the two methodological approaches. This limitation can be addressed in future research by changing or extending the test instruments, which would

allow for a greater variety of sample cases, namely those with and without different types of student barriers, to be implemented. As a result, it would also be possible to survey the first criterion more extensively using the CTI. Accordingly, the comparison between the two methodological approaches could be extended. The second limitation is related to the difference in the conditions of data collection between the two studies, as described in Section 4. Because of the different problem-solving tasks, the comparability of the two studies cannot necessarily be assured. In future studies, the same problem-solving tasks should be used to ensure better comparability. The third limitation concerns the conclusions drawn based on the chosen sample and the type of research conducted. As the results originate from an explorative study with only four teachers focusing on only task-based mathematics teaching, no causal or generalizable statements can be made. Instead, assumptions that need to be verified in further research with larger samples are developed (see Sect. 6.1 and 6.2).

Despite these limitations, the research conducted in this study represents an initial step towards analyzing the adaptivity of teaching interventions by integrating two methodological approaches. Overall, both methodological approaches, the VLO and CTI, appear suitable for analyzing and capturing the adaptivity of teaching interventions. Depending on the focus of the analysis (e.g., diagnosis and ongoing learning processes of students), both methodological approaches have strengths and weaknesses. Notwithstanding the methodological approach, the established normative model allows for a differentiated view of the adaptivity of teaching interventions, as well as of the different facets of an intervention's adaptivity. The findings of this study re-emphasize teachers' difficulties in diagnosing and targeting student barriers. Furthermore, they point to the high number of teaching interventions that take place even when students do not face barriers. The results suggest the interdependencies of various facets of the interventions, such as teachers' knowledge of a task and the adaptivity of their teaching interventions. Further research is required in this field. Additionally, different facets of adaptive teaching interventions must be integrated into teacher education to provide teachers with the best possible preparation for intervening to help students overcome barriers.

## References

- Aebli, H. (1998). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Klett-Cotta.
- Brophy, J. (2004). *Using Video in Teacher Education* (Advances in Research on Teaching, Vol. 10). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1479-3687\(2003\)10](https://doi.org/10.1016/S1479-3687(2003)10)
- Cooper, S. (2009). Preservice Teachers' Analysis of Children's Work to Make Instructional Decisions. *School Science and Mathematics*, 109 (6), 355–362. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2009.tb18105.x>
- Dann, H.-D., Diegritz, T. & Rosenbusch, H.S. (1999). *Gruppenunterricht im Schulalltag. Realität und Chancen* (Erlanger Forschungen: Series A, Vol. 90). Universitätsbund Erlangen-Nürnberg e.V.
- Deering, P.D. & Meloth, M.S. (1993). A Descriptive Study of Naturally Occurring Discussion in Cooperative Learning Groups. *The Journal of Classroom Interaction*, 28 (2), 162–175.
- Diegritz, T., Rosenbusch, H.S. & Dann, H.-D. (1999). Neue Aspekte einer Didaktik des Gruppenunterrichts. In H.-D. Dann, T. Diegritz & H.S. Rosenbusch (Eds.), *Gruppenunterricht im Schulalltag. Realität und Chancen* (Erlanger Forschungen: Series A, Vol. 90) (pp. 331–356). Universitätsbund Erlangen-Nürnberg e.V.
- Ding, M., Li, X., Piccolo, D. & Kulm, G. (2007). Teacher Interventions in Cooperative-Learning Mathematics Classes. *Journal of Educational Research*, 100 (3), 162–175. <https://doi.org/10.3200/JOER.100.3.162-175>

- D'Mello, S. & Graesser, A. (2012). Dynamics of Affective States During Complex Learning. *Learning and Instruction*, 22 (2), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>
- Ehmke, T., Reusser, K. & Fischer-Schöneborn, S. (2021). Theorie-Praxis-Verzahnung als konstituierendes Element des ZZL-Netzwerks. In T. Ehmke, S. Fischer-Schöneborn, K. Reusser, D. Leiss, T. Schmidt & S. Weinhold (Eds.), *Innovationen in Theorie-Praxis-Netzwerken – Beiträge zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung* (pp. 12–35). Beltz Juventa.
- Friedrichs, J. (1990). *Methoden empirischer Sozialforschung*. Westdeutscher Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90173-2>
- Fürst, C. (1999). Die Rolle der Lehrkraft im Gruppenunterricht. In H.-D. Dann, T. Diegritz & H.S. Rosenbusch (Eds.), *Gruppenunterricht im Schulalltag. Realität und Chancen* (Erlanger Forschungen: Series A, Vol. 90) (pp. 107–150). Universitätsbund Erlangen-Nürnberg e.V.
- Hatch, T. & Grossman, P. (2009). Learning to Look beyond the Boundaries of Representation: Using Technology to Examine Teaching (Overview for a Digital Exhibition: Learning from the Practice of Teaching). *Journal of Teacher Education*, 60 (1), 70–85. <https://doi.org/10.1177/0022487108328533>
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4., aktual. Aufl.). Klett Kallmeyer.
- Hermkes, R., Mach, H. & Minnameier, G. (2018). Scaffolding von Problemlöseprozessen im Buchführungsunterricht. In E. Wittmann, D. Frommberger & B. Ziegler (Eds.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2018* (pp. 67–80). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvbkk4pm.8>
- Jürgens, E. & Rolff, H.-G. (2010). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität* (3. Aufl.). Beltz.
- Kiper, H. & Mischke, W. (2009). *Unterrichtsplanung*. Beltz.
- Klock, H. & Siller, H.-S. (2019). Measuring an Aspect of Adaptive Intervention Competence in Mathematical Modelling Processes. In U.T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen & M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11), February 6–10, 2019*. Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.
- König, R. (1973). *Handbuch der empirischen Sozialforschung*. Enke.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (1), 35–50. <https://doi.org/10.36950/bzl.23.1.2005.10146>
- Kuzle, A. (2019). Design and Evaluation of Practice-Oriented Materials Fostering Students' Development of Problem-Solving Competence: The Case of Working Backward Strategy. *LUMAT*, 7 (3), 28–54. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.7.3.401>
- Landis, J. & Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33 (1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Leiss, D. (2007). „Hilf mir es selbst zu tun“. *Lehrerinterventionen beim mathematischen Modellieren*. Franzbecker.
- Leiss, D. & Wiegand, B. (2005). A Classification of Teacher Interventions in Mathematics Teaching. *ZDM – International Journal on Mathematics Education*, 37 (3), 240–245. <https://doi.org/10.1007/s11858-005-0015-3>
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

- Leuders, T., Philipp, K. & Leuders, J. (2018). *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers: Unpacking a Complex Construction in Teacher Education and Teacher Practice* (Mathematics Teacher Education, Vol. 1). Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66327-2>
- Meloth, M.S. & Deering, P.D. (1999). The Role of the Teacher in Promoting Cognitive Processing during Collaborative Learning. In A.M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive Perspectives on Peer Learning* (pp. 235–255). Erlbaum.
- Pauli, C. & Reusser, K. (2006). Von international vergleichenden Video Surveys zur videobasierten Unterrichtsforschung und -entwicklung. *Zeitschrift Für Pädagogik*, 52 (6), 774–798.
- Praetorius, A.-K. (2014). *Messung von Unterrichtsqualität durch Ratings*. Waxmann.
- Scharnberg, S. (2019). Ko-Konstruktive Lehrentwicklung im Entwicklungsteam Mathematik der Leuphana Universität Lüneburg. In K. Kleemann, J. Jennek & M. Vock (Eds.), *Kooperation von Universität und Schule fördern: Schulen stärken, Lehrerbildung verbessern* (S. 163–182). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.3224/84742209.09>
- Scharnberg, S. (in preparation). *Adaptive Lehrkraftinterventionen in selbstständigkeitsorientierten Problemlöseprozessen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I*.
- Scharnberg, S. & Leiss, D. (2018). Problemlösen in der Sekundarstufe I – Ergebnisse eines Theorie-Praxisseminars mit Lehrkräften der Leuphana Campusschulen. In P. Bender (Ed.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018 (52. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik)* (pp. 1563–1566). WTM.
- Scherres, C. (2013). *Niveauangemessenes Arbeiten in selbstdifferenzierenden Lernumgebungen. Eine qualitative Fallstudie am Beispiel einer Würfelnetz-Lernumgebung* (Dortmunder Beiträge zur Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts, Vol. 12). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02083-5>
- Schilling, L. (in preparation). *Diagnostische Kompetenzen und Interventionskompetenzen von Lehramtsstudierenden beim mathematischen Problemlösen*.
- Seifried, J. & Wuttke, E. (2010). Student Errors: How Teachers Diagnose Them and How They Respond to Them. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 2 (2), 147–162. <https://doi.org/10.1007/BF03546493>
- Serrano, A.M. (1996). *Opportunities for Online Assessment during Mathematics Classroom Instruction*. University of California, Los Angeles.
- Stender, P. (2016). *Wirkungsvolle Lehrerinterventionsformen bei komplexen Modellierungsaufgaben*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14297-1>
- Stigler, J., Gallimore, R. & Hiebert, J. (2000). Using Video Surveys to Compare Classroom and Teaching across Cultures: Examples and Lessons from the TIMSS Video Studies. *Educational Psychologist*, 35 (2), 87–100. [https://doi.org/10.1207/S15326985EP3502\\_3](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3502_3)
- Tropper, N., Leiss, D. & Hänze, M. (2015). Teachers' Temporary Support and Worked-out Examples as Elements of Scaffolding in Mathematical Modeling. *ZDM – Mathematics Education*, 47 (7), 1225–1240. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0718-z>
- van de Pol, J. & Elbers, E. (2013). Scaffolding Student Learning: A Micro-Analysis of Teacher-Student Interaction. *Learning, Culture and Social Interaction*, 2 (1), 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.12.001>
- van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22 (3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- VanLehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46 (4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

- Vogt, F. & Brühwiler, C. (2020). Adaptive Teaching Competency. Effects on Quality of Instruction and Learning Outcomes [Effekte adaptiver Lehrkompetenz auf Unterrichtsqualität und schulische Leistungen. Zusammenfassung]. *Journal for Educational Research Online. Journal für Bildungsforschung Online*, 12 (1), 119–142. <https://doi.org/10.25656/01:19121>
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Webb, N.M. (1991). Task-Related Verbal Interaction and Mathematics Learning in Small Groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (5), 366–389. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.22.5.0366>
- Webb, N.M., Farivar, S.H. & Mastergeorge, A.M. (2002). Productive Helping in Cooperative Groups. *Theory into Practice*, 41 (1), 13–20. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4101\\_3](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4101_3)
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17 (2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

## Information on the article

**Citation:**

Scharnberg, S., Schilling, L. & Leiss, D. (2024). “You’re Not Allowed to Give Us the Solution, but Can You Guide Us towards It?” Insights into Adaptive Teaching Interventions through a Study of Mathematics Teachers. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 101–127. <https://doi.org/10.11576/pflb-7069>

Online accessible: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung am Beispiel einer digitalen Lernplattform für das Unterrichtsfach Mathematik

Larissa Altenburger<sup>1,\*</sup>, Alina Hase<sup>1</sup>,  
Michael Besser<sup>1</sup> & Poldi Kuhl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Leuphana Universität Lüneburg*

\* *Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg  
larissa.altenburger@leuphana.de*

**Zusammenfassung:** Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung von Schulen bieten Lernplattformen grundsätzlich das Potenzial, Lehrkräfte bei der Umsetzung adaptiver Lehr-Lern-Prozesse durch digital-gestütztes Feedback zu unterstützen. Allerdings wurden die Lernplattformen, die in Schulen vermehrt eingesetzt werden, bislang kaum empirisch untersucht. Entsprechend erfolgt im vorliegenden Beitrag ausgehend von theoretischen Erkenntnissen der Feedbackforschung eine Analyse digital-gestützten Feedbacks von Lernplattformen – hier auf Grund ihrer weiten Verbreitung im Bildungsbereich konkret und exemplarisch am Beispiel der Lernplattform *bettermarks* für das Unterrichtsfach Mathematik. Potenziale und Grenzen digital-gestützten Feedbacks als spezifischem Moment adaptiver Lernunterstützung werden aufgezeigt und mit Blick auf ihren möglichen Beitrag zur Schul- und Unterrichtsentwicklung diskutiert.

**Schlagwörter:** adaptiver Unterricht; Feedback; Lernplattform



## 1 Einleitung

Die adaptive Gestaltung von individuellen Lehr-Lern-Prozessen gilt als zentrales Moment erfolgreicher Unterstützung schulischen Lernens (Niegemann et al., 2008). Aufgrund des zeitlichen Mehraufwands, der mit der adaptiven Gestaltung des Unterrichts einhergeht, lässt sie sich für die Lehrkraft nur schwer in den regulären Unterricht integrieren. Um dieser Problematik zu begegnen, wird in den letzten Jahren zunehmend diskutiert, inwieweit digitale Lernplattformen durch digital-gestütztes Feedback Schüler\*innen adaptiv beim individuellen Lernen unterstützen können. Allerdings sind der Aufbau, die Prozesse und die inhaltliche Ausgestaltung der Lernplattformen, die in Schulen eingesetzt werden, bisher kaum untersucht worden (Schaumburg, 2015). Als Ausgangspunkt für weitere Forschung erfolgt daher ausgehend von theoretischen und empirischen Erkenntnissen zu adaptiver Lernunterstützung sowie zu Feedback als spezifischem Element adaptiver Lernunterstützung (Kap. 2) am Beispiel von *bettermarks* eine beschreibende Analyse digital-gestützten Feedbacks digitaler Lernplattformen als Moment adaptiver Gestaltung schulischer Lehr-Lern-Prozesse (Kap. 3). Der Beitrag endet mit einer sich hieran anschließenden Diskussion von Möglichkeiten und Grenzen von digitalen Lernplattformen für die Qualitätsentwicklung schulischen Lehrens und Lernens (Kap. 4).<sup>1</sup>

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Adaptive Lernunterstützung

Schüler\*innen bringen unterschiedliche Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse mit in den Unterricht, sodass heterogene Lerngruppen den schulischen Alltag prägen (Häcker, 2017). Eine derart heterogene Schüler\*innenschaft individuell zu unterstützen, kann für Lehrkräfte sehr herausfordernd sein. So stellt sich der Lehrkraft die Aufgabe, im Unterricht schon während der Bearbeitung von Übungsaufgaben vielfältige individuelle Verständnisschwierigkeiten und Fehlerschwerpunkte von Schüler\*innen zu erkennen und nächste Handlungsschritte abzuleiten (Dumont, 2018; Häcker, 2017; Pauli et al., 2018; Stebler et al., 2016). Der Frage, wie Lehrkräfte die individuellen Lernvoraussetzungen ihrer Schüler\*innen adressieren können, widmet sich die adaptive Lernunterstützung. Adaptive Lernunterstützung wird Basisdimensionen guten Unterrichts – wie beispielsweise mit „adaptive education“ bei Walberg und Paik (2000) als einer von zehn Dimensionen – zugeordnet. Auch aufgrund dessen gilt die adaptive Lernunterstützung als unerlässlicher Bestandteil der Unterrichtsgestaltung (Hardy et al., 2019; Plass & Pawar, 2020; Rothe et al., 2018). Adaptivität zielt dabei auf eine Passung zwischen dem aktuellen Lernstand der Schüler\*innen einerseits und dem Lerngegenstand andererseits ab (Dumont, 2018; Jungjohann et al., 2021; Rothe et al., 2018). So verstanden, bedeutet eine erfolgreiche Umsetzung adaptiver Lernunterstützung, dass Schüler\*innen an ihre Lernvoraussetzungen angepasste Aufgaben erhalten und dabei so viel Unterstützung erfahren, wie sie zur Bewältigung dieser Aufgaben benötigen (Plass & Pawar, 2020; Stebler et al., 2016). Entsprechend umfasst die adaptive Lernunterstützung verschiedene Merkmale professionellen Lehrkräftehandelns, zu denen

„neben der Diagnose von Lernausgangslagen und Schwierigkeiten, dem Festlegen von Lernzielen, dem Auswählen guter Lernaufgaben und zeitnahen, prozess- und produktbezogenen

---

<sup>1</sup> Das diesem Artikel zugrunde liegende Vorhaben CODIP wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitäts-offensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

Rückmeldungen auch punktuelle situationsbezogene Hilfestellungen während der Lernaktivitäten, die Förderung von Lernkompetenzen, regelmäßiges Lerncoaching und der Aufbau einer Hilfe- und Kooperationskultur [zählen]“ (Stebler et al., 2016, S. 8).

Im Kontext dieses Beitrags wird später auf das Merkmal Feedback (hier als zeitnahe, prozess- und produktbezogene Rückmeldungen verstanden) näher eingegangen. Generell sind die Merkmale adaptiver Lernunterstützung aufgrund wenig spezifischer theoretischer Modelle variabel (Jungjohann et al., 2021). Allerdings existieren vermehrt Bestrebungen, adaptive Lernunterstützung modellhaft abzubilden. Beispielsweise stellen Lemmrich et al. im einleitenden Kapitel dieses Themenheftes ein Handlungsmodell adaptiver Lernunterstützung vor, welches die adaptive Lernunterstützung auf der Makroebene, d.h. der Ebene der Unterrichtsplanung, sowie auf der Mikroebene, beim situativen Handeln im Unterricht, unterscheidet. Auf Makroebene werden langfristige Anpassungen des Unterrichts an die Bedürfnisse der Lernenden betrachtet, wohingegen auf Mikroebene kurzfristige Anpassungen im Rahmen des laufenden Unterrichts adressiert werden. Auf beiden Ebenen könnten durch den Einsatz digitaler Lernplattformen und die angemessene Nutzung der gewonnenen Daten Mehrwerte geschaffen werden, die zu einer qualitativ hochwertigen adaptiven Lernunterstützung für die Schüler\*innen beitragen.

## 2.2 Merkmale digitaler Lernplattformen

Laut der Definition von Petko (2014) zeichnen sich Lernplattformen insbesondere dadurch aus, dass sie in Interaktion mit den Lernenden treten. Lernplattformen stellen Aufgaben bereit (Greller et al., 2014) und begleiten die Schüler\*innen bei der Bearbeitung von Aufgaben, indem sie Fragen stellen, Hilfestellungen anbieten und Feedback zum Lösungsprozess geben. Ebenso werden auf Lernplattformen Daten zum Übungsprozess der Schüler\*innen gespeichert und ausgewertet, sodass Lehrkräfte jederzeit und lernprozessbegleitend umfassend den aktuellen Lernstand von Schüler\*innen abbilden können, welches für eine adaptive Lernunterstützung grundlegend ist und Lehrkräfte bei einer solchen unterstützt (Dumont, 2018; Hardy et al., 2019; Plass & Pawar, 2020). Die Präsentation von unmittelbarem Feedback an die Schüler\*innen sowie das Sammeln und Übertragen von Leistungsdaten werden dabei als große Potenziale digitaler Lernplattformen diskutiert (Holmes et al., 2018; Leutner, 2002). Als spezifisches Beispiel solcher digitaler Lernplattformen, die zur adaptiven Lernunterstützung einsetzbar sind, können intelligente Tutorensysteme genannt werden, die derartige Prozesse teils automatisieren und von der Lehrkraft entkoppeln: Intelligente Tutorensysteme gleichen die individuellen Lerndaten der Schüler\*innen mit dem Zielmodell der Lernplattform ab und leiten daraus für Schüler\*innen individualisierte Lernunterstützung ab (z.B. Hilfestellungen, Feedback, weitere Aufgaben) (Lachner et al., 2020; Schaumburg & Prasse, 2019). Intelligente Tutorensysteme geben damit individualisierte Rückmeldungen oder Hinweise und arbeiten adaptiv (Hillmayr et al., 2020).

Der Einsatz digitaler Lernplattformen zum Üben ermöglicht regelmäßiges, zeitnahe und unterschiedlich komplexes Feedback mit verschiedenen Darstellungsformen. Intelligente Tutorensysteme gelten dabei als potenziell lernförderlich (Hillmayr et al., 2020; van der Kleij et al., 2015). Hierbei erweist sich die – mit Hilfe von Feedback schrittweise erfolgende – Begleitung des Lösungsprozesses als besonders effizient für das Lernen (Corbett & Anderson, 2001). Die Schüler\*innen erhalten durch das regelmäßige Feedback die Möglichkeit, ihren Lernweg fortlaufend anzupassen. Die Diskrepanz zwischen dem Lernziel und dem aktuellen Verständnis der Schüler\*innen kann durch derartige digitale Lernplattformen empirisch nachweisbar verringert werden (van der Kleij et al., 2012). Wie wirksam Feedback digitaler Lernplattformen für den Lernerfolg der Schüler\*innen ist, hängt jedoch von verschiedenen Faktoren – insbesondere auch von der Gestaltung des Feedbacks – ab, sodass dieses im Weiteren genauer betrachtet werden soll.

### 2.3 Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung

Feedback stellt den vorangegangenen Ausführungen folgend ein elementares Merkmal adaptiver Lernunterstützung dar, nimmt aber auch darüber hinaus eine zentrale Rolle in Lehr-Lernprozessen ein, denn: Feedback hat sich als einer der wichtigsten Einflussfaktoren erfolgreichen Lernens herausgestellt (Hattie & Timperley, 2007; Wisniewski et al., 2019) und ist entsprechend unerlässlicher Bestandteil guten Unterrichts (Rakoczy & Schütze, 2019). Feedback wird im Allgemeinen als Instrument „zur Reduzierung der Diskrepanzen zwischen [aktuellem] Verständnis [und] Leistung und den intendierten Zielen“ (Hattie & Zierer, 2018, S. 90) verstanden. Diese Diskrepanzen können durch „bewusst gespiegelte Rückmeldung der Fremdwahrnehmung eines Handelns, Ereignisses oder eines Produktes“ (Behnke, 2016, S. 4) reduziert werden. Die eigene Wahrnehmung wird mittels Feedback somit durch eine weitere, Reflexionsprozesse anregende Perspektive ergänzt (Behnke, 2016). Demnach enthält Feedback Informationen zu Lernprozessen. Diese Informationen sollen helfen, selbst- oder fremddefinierte Ziele zu erreichen (Narciss, 2018). Neben den oftmals betonten Potenzialen von Feedback ist jedoch auch stets zu berücksichtigen, dass Feedback nicht per se und immer wirkt, sondern dass die Wirksamkeit unter anderem von einigen zentralen Gestaltungsmerkmalen abhängt und entsprechend keineswegs jede Form von Feedback als lernförderlich anzusehen ist (Shute, 2008; Vasilyeva et al., 2007). Zur Gestaltung wirksamen Feedbacks sollte man sich unter anderem an den folgenden drei Fragen orientieren: „Wohin gehst du?“ (Feed Up), „Wie kommst du voran?“ (Feed Back) und „Wohin geht es danach?“ (Feed Forward) (Zierer, 2022). Das *Feed Up* zeigt den Lernenden klare Zielvorstellungen und die zu erreichenden Kriterien auf. Das *Feed Back* gibt die Diskrepanz zwischen dem aktuellen Lernstand und der Zielvorstellung wieder, und schließlich gibt das *Feed Forward* Aufschluss darüber, wie diese Diskrepanz verringert werden kann (Hattie & Timperley, 2007).

### 2.4 Kategorisierung von Feedback

Wie Feedback aus digitalen Lernplattformen konkret gestaltet werden kann, wird nachfolgend anhand eines für diesen Kontext aufgestellten Kategoriensystems (Vasilyeva et al., 2007) aufgezeigt. Disziplinär entstammt das Kategoriensystem der Informatikwissenschaft, weist aber hinsichtlich der vier Kategorien Anpassungsfähigkeit, Einstufungsinformation, Zeitpunkt sowie Komplexität Übereinstimmungen mit bildungswissenschaftlichen und/oder fachdidaktischen Kategorien auf. Das Kategoriensystem von Vasilyeva et al. (2007) beinhaltet außerdem die Kategorien Darstellungsform, Funktion, Intention, Fortschritt des Lernenden sowie Zielgruppe. Nachfolgend werden die einzelnen Kategorien betrachtet und hinsichtlich der Erkenntnisse zur Wirksamkeit beleuchtet.

Die Kategorie *Anpassungsfähigkeit* umfasst Adaptivität, Adaptierbarkeit und vordefiniertes Feedback. Adaptivität, auch Mikro-Adaption genannt, meint im Kontext von digitalen Lernplattformen die Möglichkeit, Unterstützungsbedarfe zu diagnostizieren und auf dieser Grundlage Feedback in den Prozess zu implementieren. Lernplattformen, die adaptives Feedback enthalten, stellen individuelles Feedback während des Lernprozesses zur Verfügung (Leutner, 2009). Adaptierbarkeit, auch Makro-Adaption genannt, bedeutet hingegen im Kontext von digitalen Lernplattformen, dass die Lernenden oder andere externe Personen (wie beispielsweise Lehrkräfte) das Feedback der Plattform selbstständig an die Bedürfnisse der Lernenden anpassen können. Als vordefiniert gilt Feedback, wenn es bereits vor der Interaktion mit dem Lernsystem festgelegt und somit während des Bearbeitungsprozesses nicht mehr veränderbar ist (Leutner, 2009; Vasilyeva et al., 2007).

In Bezug auf die Anpassungsfähigkeit von Feedback lässt sich sagen: Feedback gilt als besonders wirksam, wenn die Lernenden es dann erhalten, wenn sie Feedback benötigen und dafür aufnahmefähig sind (Shute, 2008). Ebenso ist aus theoretischer Sicht

davon auszugehen, dass auch die inhaltliche Passung des Feedbacks zum Lernenden eine bedeutsame Rolle spielt (Marschner, 2011). Eine Studie zum Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht bestätigt diese Annahme und zeigt, dass adaptives Feedback im Gegensatz zum vordefinierten Feedback zu mehr Lernaktivität führt (Veermans et al., 2000). Unterstützt wird dies durch Erkenntnisse, die auf eine höhere Motivation von Schüler\*innen nach adaptivem Feedback in computerbasierten Lernumgebungen hinweisen (Marschner, 2011). Die Möglichkeit adaptierbarer Elemente in Lernplattformen führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer Steigerung des Lernerfolgs der Schüler\*innen (Karich et al., 2014; Schaumburg, 2015).

Neben der Anpassungsfähigkeit lässt sich Feedback hinsichtlich einer summativen oder formativen Ausrichtung (*Einstufungsinformationen*) differenzieren. Unter summativem Feedback sind abschließende Rückmeldungen zu verstehen, die beispielsweise auf eine Benotung hinauslaufen (Baumgartner & Bergner, 2016). Demnach geht es hierbei um einmaliges Feedback zum Leistungsstand (Zierer, 2020). Formatives Feedback hingegen dient primär der Rückmeldung zu prozesshaften Entwicklungen in Lehr-Lern-Kontexten und hat die Anpassung des Wissens und/oder Verhaltens von Lernenden zum Ziel (Shute, 2008). Zugrunde gelegt werden zwar ebenfalls Daten zum individuellen Leistungsstand, jedoch werden diese über einen Zeitraum hinweg mehrfach erhoben und erlauben es damit, systematisch Informationen über die Lernentwicklung zusammenzutragen (Black & Wiliam, 2009; Rakoczy & Schütze, 2019). Formatives Feedback hat sich tendenziell als motivations- und leistungsförderlicher erwiesen als summatives Feedback (Grotjahn & Kleppin, 2017). Allerdings sind auch für das formative Feedback keine eindeutigen Forschungsergebnisse hinsichtlich der Auswirkung auf den Lernerfolg zu verzeichnen, da es auch Studien gibt, die keine oder negative Auswirkungen formativen Feedbacks auf die Leistung von Schüler\*innen aufzeigen (Shute, 2008).

Die Differenzierung zwischen summativem und formativem Assessment geschieht hauptsächlich hinsichtlich des Zwecks der gesammelten Diagnosedaten. Die beiden Formen können aber auch nach dem *Zeitpunkt* des Feedbacks unterschieden werden. Hinsichtlich des Zeitpunkts wird hauptsächlich zwischen direktem und verzögertem Feedback unterschieden (Schmidt, 2020). Laut Vasilyeva et al. (2007) kann Feedback aber auch zufällig geschehen. Feedback im Rahmen formativen Assessments erfolgt meist während oder direkt nach Bearbeitung einer Aufgabe, wohingegen summatives Feedback üblicherweise zeitversetzt zur Bearbeitung der Aufgaben gegeben wird (Baumgartner & Bergner, 2016). Als ein großes Problem bei der Einordnung von Feedback hinsichtlich des Zeitpunktes stellt sich allerdings die Definition von „direkt“ und „verzögert“ heraus. So klassifizieren manche Studien Feedback als direkt, wenn es nach einem Aufgabenblock erfolgt, in anderen Studien gilt dies bereits als verzögert. Daraus resultieren inkonsistente Forschungsergebnisse (Mory, 2004). Auch lassen sich Differenzen in den Ergebnissen auf das Studiendesign zurückführen. In Feldstudien zeigt sich direktes Feedback gegenüber verzögertem hinsichtlich der Schüler\*innenleistung überlegen, während sich das Befundmuster in Laborstudien scheinbar umkehrt (Shute, 2008). Außerdem zeigen Studien, dass Lernende direktes Feedback gegenüber verzögertem bevorzugen (Buhren, 2015; Miller, 2009) und sie sich tiefergehend mit direktem Feedback auseinandersetzen (van der Kleij et al., 2015).

Darüber hinaus kann sich Feedback in seiner *Komplexität* unterscheiden. So werden in der Regel einfache und elaborierte Formen von Feedback unterschieden (Maier et al., 2016). Zu den in der Literatur am weitesten verbreiteten *einfachen Feedbackarten* gehören (Narciss, 2006; Shute, 2008):

- *No Feedback*: Bearbeitung einer Aufgabe ohne anschließende Information über die Korrektheit der Antwort oder weitere Hinweise;
- *Knowledge of performance* (KP): summatives Feedback nach einer festgelegten Anzahl an Aufgaben, beispielsweise in Form einer erreichten Punktzahl oder der Anzahl korrekt/inkorrekt gelöster Aufgaben;

- *Knowledge of result/response (KR)/Verification*: Information über die Korrektheit (richtig/falsch) oder den Grad der Korrektheit (z.B. 4 von 5) einer Antwort;
- *Knowledge of correct response (KCR)*: Rückmeldung über die korrekte Antwort zu einer Aufgabe;
- *Answer until correct/multiple try feedback (AUC/MTF)/Try-again*: Information über eine falsche Antwort und die Möglichkeit eines oder mehrerer Lösungsversuche;
- *Error flagging*: Information darüber, was an einer Antwort inkorrekt ist, ohne die richtige Antwort zu geben.

*Elaboriertes Feedback* beinhaltet – meist neben der Angabe der richtigen Lösung – Erklärungen und Beispiele zur Lösung oder auch weiterführende Hilfestellungen und Handlungsalternativen (Maier et al., 2016). Elaboriertes Feedback sollte sich an den bereits dargestellten Fragen effektiven Feedbacks („Where am I going? [...] How am I going? [...] Where to next?“) (Hattie & Timperley, 2007, S.86) orientieren. Eine spezifische Form derart elaborierten Feedbacks ist das informative tutorielle Feedback. Dieses liefert im Fall einer falschen Lösung nicht direkt die korrekte Lösung, sondern gibt weiterführende Informationen, die helfen sollen, zur korrekten Lösung der Aufgabe zu gelangen (Narciss & Huth, 2004). Welche Art der Komplexität von Feedback als lernförderlich gilt, ist umstritten bzw. steht im Zusammenhang mit weiteren Faktoren, wie der Art der Aufgabe, den Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen oder der Einstellung der Lehrkraft zum Feedback (Jacobs, 2002; Marschner, 2011; Rakoczy & Schütze, 2019). So kann es beispielsweise passieren, dass inhaltlich zutreffendes, aber letztlich zu komplexes oder zu langes Feedback von Schüler\*innen ignoriert wird (Duss, 2020). Rakoczy und Schütze (2019) betonen daher, dass im Rahmen effektiven Feedbacks das Lernziel, der individuelle Lernstand und die Strategien zur Erreichung des Ziels in einer Form angeboten werden sollen, die für Schüler\*innen verständlich ist. Trotz teilweise divergenter Studienergebnisse lässt sich tendenziell eine leichte Überlegenheit elaborierten Feedbacks feststellen, da sich dieses im Vergleich zu einfachem Feedback in vielen Studien als lernförderlicher herausstellte (Harks et al., 2014; Shute, 2008; van der Kleij et al., 2015). Entscheidend hierfür ist vor allem der höhere Informationsgehalt elaborierten Feedbacks, welcher jedoch nur wirksam ist, wenn eine inhaltliche Passung des Feedbacks zur Aufgabe und zu den Fehlern gegeben ist; besonders zutreffend scheint dies für Aufgaben mit größerer Komplexität (Marschner, 2011). Im Zusammenhang mit digitalen Lernplattformen werden grundsätzlich sowohl einfachen als auch elaborierten Formen von Feedback positive Effekte zugeschrieben, wobei letztere größere Effekte aufweisen (Hillmayr et al., 2020). Dies bestätigt auch eine aktuelle Meta-Analyse von Mertens et al. (2022), deren Ergebnisse insbesondere für leistungsschwächere Schüler\*innen auf eine höhere Wirksamkeit elaborierten Feedbacks im Vergleich zu einfacheren Feedbacktypen hinweisen.

Bezüglich der *Darstellungsform* von Feedback wird zwischen schriftlichem, grafischem, animiertem Feedback oder Feedback in Audio- oder Videoform unterschieden. Am häufigsten wird insbesondere in digitalen Anwendungen schriftliches oder grafisches Feedback verwendet, seltener auditives (Vasilyeva et al., 2007). Es gibt nur wenige Studien, die die Wirkung von multimedialem Feedback gezielt untersuchen (van der Kleij et al., 2015). Allerdings wird davon ausgegangen, dass auditives Feedback die Aufmerksamkeit sowie die Motivation der Lernenden steigert (Vasilyeva et al., 2007). Dabei deuten Studien darauf hin, dass das Vorwissen der Lernenden bezüglich der Wirksamkeit eine entscheidende Rolle spielt. Für Schüler\*innen mit geringem Vorwissen scheint audio-visuelles Feedback die passendere Form, während Lernende mit hohem Vorwissen von dieser Feedbackaufbereitung anscheinend kaum profitieren. Außerdem können visuelle und auditive Hervorhebungen die Aufmerksamkeit der Lernenden lenken und

dadurch den Aufbau kognitiver Strategien fördern, allerdings auch den Aufbau metakognitiver Strategien stören (Böhme et al., 2020). Die Studienergebnisse verdeutlichen, dass ein Angebot verschiedener Darstellungsformen durch die Erfüllung individueller Bedürfnisse Teil adaptiver Lernunterstützung sein kann (vgl. dazu auch „Makroebene: Adaptive Unterrichtsplanung“ im Beitrag von Lemmrich et al., S. 6–23 in diesem Heft).

Feedback lässt sich nach Vasilyeva et al. (2007) auch danach kategorisieren, welche *Funktion* es erfüllen soll. Die Funktionen von Feedback können sehr unterschiedlich sein und umfassen beispielsweise die Korrektur der Aufgabenbearbeitung, eine Erklärung zur Lösung oder die Bewertung der Aufgabenbearbeitung. Darüber hinaus kann Feedback zur Motivationssteigerung eingesetzt werden und Belohnungen für die erbrachte Leistung der Schüler\*innen enthalten. Allerdings werden Belohnungen durchaus kontrovers diskutiert, da sie kaum Informationen über die bearbeitete Aufgabe und demnach wenig inhaltliche Rückmeldung enthalten (Hattie & Timperley, 2007). In einer Studie zum technologiegestützten Feedback wurde deutlich, dass Schüler\*innen sowohl ihre Leistung und ihre Motivation höher als auch die Beziehung zu ihren Lehrkräften besser einschätzten, wenn sie von ihren Lehrkräften über eine Lernplattform übermitteltes ermutigendes Feedback erhielten (Oinas et al., 2020). Dies lässt auf einen Einfluss der Funktion von Feedback auf die Lernentwicklung schließen. Für den Vergleich verschiedener Funktionen konnten keine Studien ausgemacht werden, was damit zusammenhängen mag, dass Funktionen von Feedback weniger als konkurrierend, sondern vielmehr als einander ergänzend anzusehen sind (Müller & Ditton, 2014).

Neben den verschiedenen Funktionen wird ferner auch bei der *Intention* des Feedbacks differenziert: Feedback kann positive, negative oder neutrale Intentionen haben. Positive (schmeichelnd, erfreulich) und negative (kritisch, unangenehm) Intentionen von Feedback nehmen direkt Bezug auf die Leistung des Lernenden. Positives Feedback folgt in der Regel auf eine korrekte Antwort oder einen gut durchdachten Lösungsweg eines Lernenden und soll die Motivation von Schüler\*innen steigern, während negatives Feedback als Reaktion auf eine falsche Antwort zu verstehen ist (Marschner, 2011). Neutrales Feedback enthält hingegen nur Informationen über die Richtigkeit der Antwort, ohne dabei bewertend vorzugehen. Oinas et al. (2020) zeigten, dass Schüler\*innen, die meist negatives Feedback von ihren Lehrkräften erhalten, ihre Lernleistung als gering einschätzten und auch ihr Wohlbefinden im Gegensatz zu Klassenkamerad\*innen mit positivem Feedback als niedrig einstufen. Allerdings stellte sich auch heraus, dass Schüler\*innen, die sowohl negatives als auch positives Feedback erhielten, deutlich motivierter waren als Schüler\*innen, die gar kein Feedback bekamen (Oinas et al., 2020).

Ebenso kann Feedback nach dem *Fortschritt des Lernenden* in sofortiges, kontinuierliches und abschließendes Feedback unterteilt werden und bezieht sich auf die Anzahl an Aufgaben, zu denen die Lernenden Informationen erhalten. Sofortiges Feedback bezieht sich auf die Ergebnisse einer Aufgabe. Kontinuierliches Feedback liefert den Schüler\*innen Informationen über ihre Leistung bezüglich der Bearbeitung mehrerer Aufgaben. Abschließendes Feedback präsentiert ein zusammengefasstes Ergebnis einer Reihe von Aktionen der Lernenden in einer digitalen Anwendung (Vasilyeva et al., 2007). Muis et al. (2015) konnten für Lernende des Elementarbereichs feststellen, dass kontinuierliches und unmittelbares Feedback Schüler\*innen zu einer Anpassung ihres Lernweges bewegte, wodurch langfristig positive Auswirkungen auf den Lernerfolg zu verzeichnen waren. Allerdings mangelt es an Studien, die die Wirksamkeit verschiedener Fortschrittsgrade von Feedback miteinander vergleichen.

Die letzte Kategorie *Zielgruppe* verdeutlicht, dass Feedback sowohl auf individueller Ebene als auch auf Gruppenebene gegeben werden kann (Hancock et al., 2005). Individuelles Feedback bezieht sich dabei auf Feedback an einzelne Personen, wohingegen Gruppen-Feedback an eine Gruppe von Personen gerichtet wird, die gemeinsam an einer Aufgabe arbeitet (Vasilyeva et al., 2007). Ein Vergleich von individuellem Feedback mit Gruppenfeedback hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Leseleistung von Schüler\*innen

zeigte keine signifikanten Unterschiede, da beide Formen zu einer Steigerung des Lernerfolgs führten (Thorpe et al., 1981). Allerdings konnte in anderen Studien nachgewiesen werden, dass Gruppen das Feedback effektiver nutzten (Hinsz et al., 1997; Tindale, 1989). Grundsätzlich gilt sowohl für individuelles als auch für das an Gruppen gerichtete Feedback die Abhängigkeit der Wirksamkeit von der Gestaltung und Rezeption des Feedbacks (Krause, 2007).

Wie in den vorangegangenen theoretischen Ausführungen sichtbar wurde, stellt die lernförderliche Gestaltung von Feedback eine Herausforderung dar. Besonders schriftliches, elaboriertes Feedback bedeutet für Lehrkräfte einen zusätzlichen Mehraufwand, weshalb Schüler\*innen schriftliches Feedback häufig lediglich in Form von Noten erhalten (Mang et al., 2019; Rakoczy & Schütze, 2019). Hinzu kommt, dass insbesondere in Zeiten der Corona-Pandemie und dem damit verbundenen zeitweisen Distanzunterricht ein Rückgang der Häufigkeit des Feedbacks von Lehrkräften an ihre Schüler\*innen zu verzeichnen war (Köller et al., 2020). Insbesondere hinsichtlich der Mehraufwände, die mit einem elaborierten lernprozessbegleitenden Feedback einhergehen, könnten Lernplattformen Lehrkräfte durch automatisiertes Feedback potenziell unterstützen (Schaumburg, 2015). In den letzten Jahren gab es viele technische Weiterentwicklungen und neue digitale Lernplattformen. Zur Frage, wie diese Feedback konzipieren und umsetzen und hierbei auf Merkmale wirksamen Feedbacks setzen, liegen erst wenige Studien vor. Daher soll nachfolgend aus theoretischer Perspektive auf Grundlage der Feedbackkategorien die Lernplattform *bettermarks* exemplarisch untersucht werden.

### 3 Fragestellung

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen die Relevanz von Feedback als Teil adaptiver Lernunterstützung. Digitale Lernplattformen stellen ein potenziell geeignetes Hilfsmittel zur Umsetzung von Feedback dar, welches insbesondere vor dem Hintergrund einer großen Heterogenität von Schüler\*innen und der Forderung nach adaptiver Lernunterstützung an Bedeutung gewinnt. Inwiefern sich die theoretisch herausgearbeiteten Erkenntnisse zur Gestaltung wirksamen Feedbacks tatsächlich in Lernplattformen wiederfinden, wird im Folgenden am Beispiel des Unterrichtsfaches Mathematik und an der Lernplattform *bettermarks* mit Hilfe folgender Fragestellung untersucht:

*Wie lässt sich das Feedback, das die Lernplattform bettermarks gibt, entlang der vorgestellten Kategorien von Feedback beschreiben?*

## 4 Analyse des Feedbacks einer exemplarisch ausgewählten Lernplattform – Einblicke in *bettermarks*

### 4.1 Einblicke in die Lernplattform *bettermarks*

Die Lernplattform *bettermarks* (2022) ist eine kommerziell betriebene digitale Lernplattform mit interaktiven Mathematikbüchern und deckt aktuell einen Großteil der curricularen inhaltsbezogenen Kompetenzen von Klassenstufe 4 bis 12 für das Fach Mathematik ab. Gefördert wird die Plattform durch den Europäischen Sozialfond (*bettermarks* GmbH, 2022). Genutzt werden kann die Lernplattform in der Webversion oder über eine App. Eine Internetverbindung ist immer erforderlich. *bettermarks* wird zum einen für den privaten Bereich als *bettermarks Familie* angeboten und ist zum anderen als Klassen- oder Schullizenz verfügbar. Zu *bettermarks* existiert bereits eine Wirksamkeitsstudie von Scharnagl et al. (2014), in der eine Leistungssteigerung durch *bettermarks* besonders für leistungsstarke Lernende nachgewiesen werden konnte. *bettermarks* wurde für die nachfolgende Analyse ausgewählt, da diese Lernplattform den Schulen in mehreren Bundesländern, unter anderem in Niedersachsen, durch die jeweiligen Ministerien

kostenfrei für den Mathematikunterricht zur Verfügung gestellt wird und sie somit in der Praxis weit verbreitet ist.

Für einen groben Überblick zur Funktionsweise und zum Aufbau von *bettermarks* dienen die Abbildungen 1 und 2. Dabei zeigt Abbildung 1 die Benutzeroberfläche von *bettermarks* aus Schüler\*innensicht. Im Reiter *To-dos* befinden sich die Übungsaufgaben, die die Lehrkraft den Schüler\*innen zuordnet. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein von *bettermarks* vorgefertigtes oder von der Lehrkraft individuell zusammengestelltes Arbeitsblatt handeln.

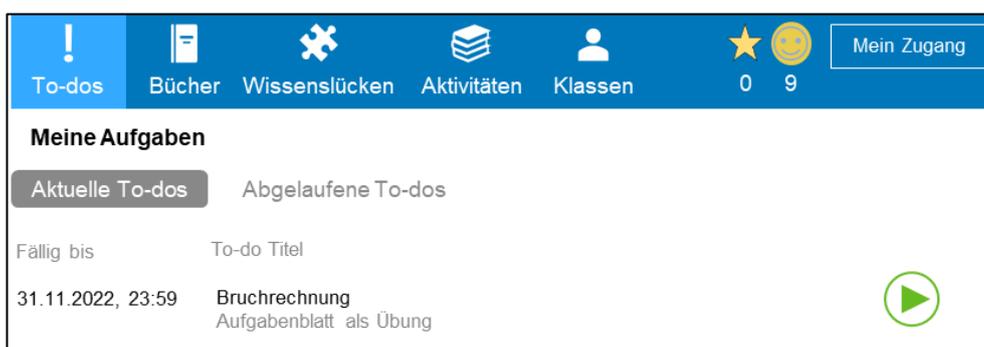


Abbildung 1: Benutzeroberfläche von *bettermarks* aus Schüler\*innensicht (eigene Darstellung nach *bettermarks* GmbH, 2022)

Die Abbildung 2 dient der exemplarischen Darstellung einer Übungsaufgabe. Bei der Bearbeitung dieser und weiterer Aufgaben wird Schüler\*innen in verschiedenen Formen Feedback gegeben.

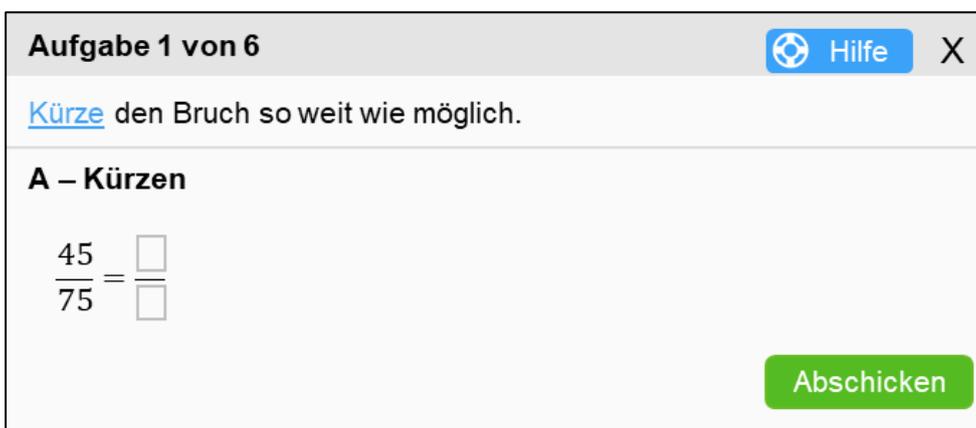


Abbildung 2: Exemplarische Aufgabe aus *bettermarks* (eigene Darstellung nach *bettermarks* GmbH, 2022)

#### 4.2 Kategorisierung des Feedbacks der Lernplattform *bettermarks*

Wie aufgezeigt, bietet *bettermarks* für Schüler\*innen verschiedenes Feedback zur Bearbeitung von Übungsaufgaben im Fach Mathematik an. Wie sich dieses Feedback in die in Kapitel 2.2 vorgestellten Kategorien einordnen lässt, wird nachfolgend dargestellt. Tabelle 1 auf der folgenden Seite bietet hierzu eine zusammenfassende Darstellung der Feedbackkategorien nach Vasilyeva et al. (2007). Die in *bettermarks* enthaltenen Subkategorien sind in der Tabelle kursiv gesetzt.

Tabelle 1: Kategorisierung des Feedbacks und dessen Umsetzung in *bettermarks* (eigene Darstellung)

<b>Kategorie</b>	<b>Subkategorie</b>
Anpassungsfähigkeit	<i>Vordefiniert</i>
	<i>Adaptierbar</i>
	<i>Adaptiv</i>
Einstufungsinformation	<i>Formativ</i>
	<i>Summativ</i>
Zeitpunkt	<i>Direkt</i>
	<i>Verzögert</i>
	<i>Zufällig</i>
Komplexität	<i>Knowledge of response</i>
	<i>Knowledge of result</i>
	<i>Knowledge of correct response</i>
	Antworten bis zur richtigen Lösung
Darstellungsform	<i>Elaboriert</i>
	<i>Schriftlich</i>
	<i>Grafisch</i>
	<i>Animiert</i>
Funktion	<i>Auditiv</i>
	<i>Bestätigen</i>
	<i>Informieren</i>
	<i>Korrigieren</i>
	<i>Erklären</i>
	Evaluieren
	<i>Belohnen</i>
	<i>Motivieren</i>
Kritisieren	
Intention	Aufmerksamkeit lenken
	<i>Positiv</i>
	<i>Negativ</i>
Fortschrittsgrad	<i>Neutral</i>
	Sofort
	<i>Kontinuierlich</i>
Zielgruppe	Abschließend
	<i>Individuum</i>
	Gruppe

*Anpassungsfähigkeit:* Die Lernplattform *bettermarks* erkennt falsche und richtige Lösungen und gibt dementsprechendes Feedback. Darüber hinaus ist es der Plattform möglich, für einen Teil der Aufgaben typische Schüler\*innenfehler zu diagnostizieren und darauf zugeschnittenes, adaptives Feedback zu geben (vgl. Abb. 3). Als Reaktion auf Themenbereiche, in denen ein\*e Schüler\*in viele falsche Antworten gegeben hat, bietet die Plattform den sogenannten Bereich *Wissenslücken* (vgl. Abb. 1), in welchem den Lernenden automatisiert bereitgestellte Aufgaben präsentiert werden, durch deren Bearbeitung eben jene Themenbereiche gefördert werden sollen, die noch nicht sicher beherrscht werden.

**Aufgabe 2 von 6** Hilfe X

Berechne  $\frac{4}{11} + \frac{2}{11}$ .

**A – Addieren**

Bei der Addition von Brüchen musst du nur die Zähler addieren. Versuch es erneut oder schau in die Hilfe. Tipp zeigen

$\frac{4}{11} + \frac{2}{11} = \frac{6}{22}$

Abbildung 3: Exemplarisches Feedback zu einem diagnostizierten Schüler\*innenfehler (eigene Darstellung nach *bettermarks* GmbH, 2022)

Hinsichtlich der Adaptierbarkeit stehen den Schüler\*innen keine zusätzlichen Einstellungsfunktionen zum Feedback zur Verfügung. Einschränkungen des Feedbacks können lediglich durch die Lehrkraft im Sinne des vordefinierten Feedbacks durch die Einstellung verschiedener Modi vorgenommen werden: So wird das Feedback im Übungsmodus für die Schüler\*innen nicht eingeschränkt. Allerdings hat die Lehrkraft die Möglichkeit, die Hilfen auszuschalten, so dass Lernende nur noch erfahren, ob ihr Ergebnis korrekt oder falsch ist, sowie ggf. die richtige Lösung inklusive des Lösungswegs angezeigt bekommen. Stellt die Lehrkraft ein Arbeitsblatt hingegen nicht als *Übung*, sondern als *Test* bereit, erhalten die Lernenden erst am Ende Feedback in Form der Information, wie viele Punkte sie erhalten haben und welche Aufgaben sie richtig bzw. falsch gelöst haben. Auch hier kann die Lehrkraft das Feedback individuell für jede\*n Schüler\*in anpassen und die Ergebnisanzeige am Ende aller Aufgaben ausschalten. Für die nachfolgenden Kategorien werden Arbeitsblätter im Übungsmodus betrachtet, um alle Feedbackfunktionen der Lernplattform in die Analyse einbeziehen zu können.

*Einstufungsinformation:* Die Schüler\*innen erhalten während der Bearbeitung der Aufgaben kontinuierlich Feedback sowie Hilfestellungen. Das Feedback an die Schüler\*innen dient nicht dem Zwecke der Leistungsbewertung der Lernenden. Außerdem ist die Bearbeitung der Arbeitsblätter von *bettermarks* auf das wiederholte Üben ausgelegt. Die Lernenden können ein Arbeitsblatt mehrfach bearbeiten und profitieren immer wieder vom angebotenen Feedback. Damit kann das Feedback von *bettermarks* als formativ klassifiziert werden. Nach der Aufgabebearbeitung erhalten die Schüler\*innen darüber hinaus summatives Feedback, beispielsweise in Form von Sternen und Münzen (vgl. Abb. 6 auf der übernächsten Seite). Diese werden von den Schüler\*innen gesammelt, haben ansonsten aber keine weitere Funktion und können beispielsweise nicht für eine Belohnung eingelöst werden.

*Zeitpunkt:* Die Schüler\*innen erhalten von *bettermarks* generell direktes Feedback zu ihrer Aufgabenbearbeitung im Übungsmodus (vgl. Abb. 4). Dies kann nur insoweit angepasst werden, als dass die Lehrkraft im Vorfeld der Bearbeitung den Testmodus aktiviert, bei welchem den Lernenden erst am Ende aller Aufgaben mitgeteilt wird, welche Aufgaben richtig und welche falsch gelöst wurden.

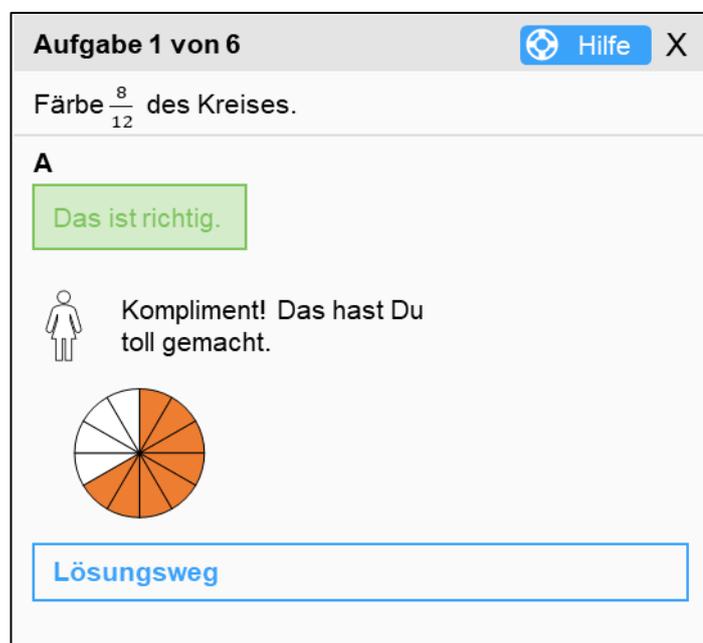


Abbildung 4: Exemplarisches direktes Feedback nach einem richtigen Lösungsversuch (eigene Darstellung nach bettermarks GmbH, 2022)

*Komplexität:* Nach einem ersten Versuch, eine Aufgabe zu lösen, erfahren die Schüler\*innen im Sinne von *knowledge of result*, ob sie die Aufgabe richtig oder falsch gelöst haben. Bei einem ersten Fehlversuch weist die Lernplattform nicht nur auf das falsche Ergebnis hin, sondern auch explizit auf eine Hilfe. Den Schüler\*innen werden bis zu drei Hilfen angeboten (vgl. Abb. 5 auf der folgenden Seite). Die Hilfe „Tipp zeigen“ gibt meist in einem Satz Hinweise zum technischen Vorgehen für die Bearbeitung der Aufgabe, zum Beispiel: „Rechne die ganze Zahl mal den Nenner plus den Zähler und du erhältst den neuen Zähler.“ Unter „Nachschlagen“ können sich die Lernenden verwandte Beispielaufgaben mit Lösungswegen anschauen. Als weitere Möglichkeit können sich die Schüler\*innen die Lösung sowie den Lösungsweg der zu bearbeitenden Aufgabe anzeigen lassen. Die Aufgabenbearbeitung selbst wird dann jedoch als falsch bewertet. Zusätzlich sind in den Aufgabenstellungen sowie in den Erklärungen der Hilfen blau hinterlegte und unterstrichene Wörter zu finden. Hinter diesen verbirgt sich meist eine als ergänzende Erklärung zu verstehende Begriffsdefinition.

Aufgrund der Hilfen lässt sich das aufgabenbezogene Feedback als elaboriert einordnen. Der Hinweis auf die Hilfestellungen nach dem ersten falschen Versuch, ohne das korrekte Ergebnis zu nennen, ist ein Merkmal des informativen tutoriellen Feedbacks als einer spezifischen Form elaborierten Feedbacks (vgl. Kap. 2.2). Genauso lässt sich das Feedback bezogen auf einen zweiten falschen Lösungsversuch als elaboriert klassifizieren. Den Lernenden wird nicht nur die korrekte Lösung im Sinne der Rückmeldeart *knowledge of correct response*, sondern auch ein Beispiellösungsweg präsentiert.

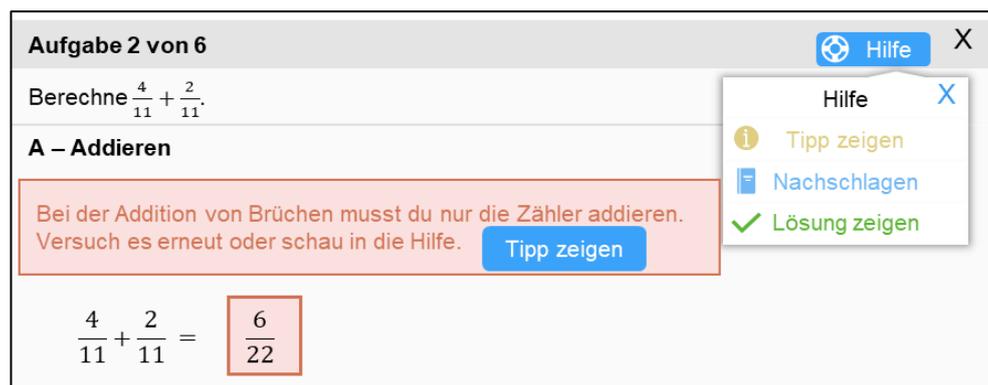


Abbildung 5: Exemplarisches Feedback nach einem ersten Fehlversuch inklusive Darstellung der angebotenen Hilfen (eigene Darstellung nach bettermarks GmbH, 2022)

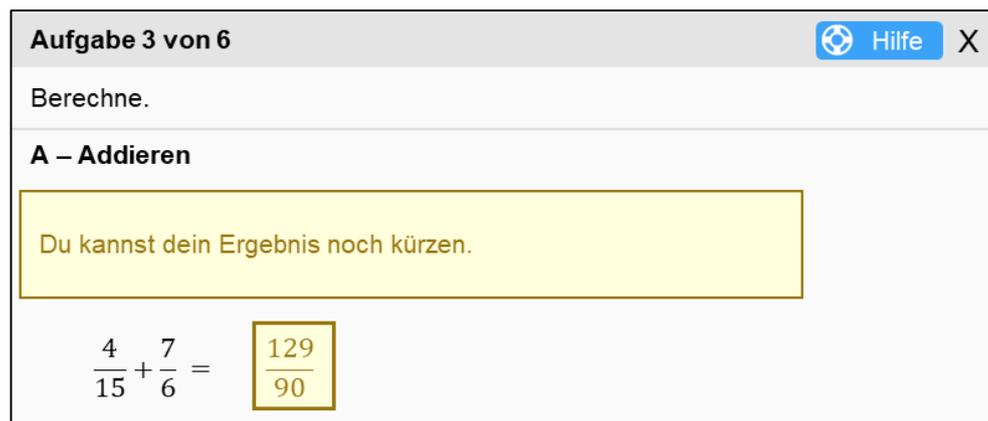
*Darstellungsform:* bettermarks erteilt Feedback in jeder von Vasilyeva et al. (2007) genannten Form. Die Darstellungsform kann weder von dem Lernenden noch der Lehrkraft eingestellt werden. Zum einen erfolgt es schriftlich in Textform (z.B. „Das ist richtig.“; vgl. Abb. 4 auf der vorhergehenden Seite). Zeitgleich ist das Feedback auditiv mit unterschiedlichen Tönen für eine korrekte bzw. falsche Antwort hinterlegt. Bei einer korrekten Antwort erscheint außerdem eine animierte Figur. Hinzu kommt, dass sich das Feedback farblich unterscheidet. Feedback vor gelbem Hintergrund zeigt an, dass das Ergebnis zwar nicht falsch ist, aber noch weiterbearbeitet werden muss (vgl. Abb. 7 auf der folgenden Seite). Feedback zu richtigen Lösungen ist grün hinterlegt (vgl. Abb. 4) und das zu falschen rot (vgl. Abb. 5). Außerdem erhalten die Lernenden grafisches Feedback in Form von Balken, die ihr Ergebnis summativ darstellen (vgl. Abb. 6).



Abbildung 6: Exemplarisches grafisches Feedback nach Beendigung eines Arbeitsblattes (eigene Darstellung nach bettermarks GmbH, 2022)

*Funktion:* Das Feedback von bettermarks übernimmt an verschiedenen Stellen auch unterschiedliche Funktionen. Bei Eingabe einer korrekten Lösung ist das Feedback bestätigend (vgl. Abb. 4). Ist die Lösung nicht korrekt, hat das Feedback eine korrigierende Funktion (vgl. Abb. 5). Gibt die Lernplattform einen Tipp, wie in Abbildung 5, ist die Funktion eine erklärende. Die Münzen und Sterne sind als belohnend einzuordnen.

*Intention:* Ob die Intention des Feedbacks positiv, negativ oder neutral ist, kommt auf die Korrektheit der Lösung an. Bei einer richtigen Lösung ist das Feedback positiv (vgl. Abb. 4), bei einem falschen Lösungsversuch hingegen negativ („Das ist leider nicht richtig.“). Ist die Lösung zwar korrekt, erfordert aber weitere Schritte, so ist das Feedback neutral (vgl. Abb. 7).



**Aufgabe 3 von 6** Hilfe X

Berechne.

**A – Addieren**

Du kannst dein Ergebnis noch kürzen.

$$\frac{4}{15} + \frac{7}{6} = \frac{129}{90}$$

Abbildung 7: Exemplarisches Feedback zu einer weiter zu bearbeitenden Aufgabe (eigene Darstellung nach bettermarks GmbH, 2022)

*Fortschrittsgrad:* Während der Bearbeitungszeit ist den Lernenden durch eine grafische Darstellung am linken Bildschirmrand kontinuierlich ersichtlich, welche Aufgaben sie beim ersten Versuch (grün), beim zweiten Versuch (gelb) oder gar nicht richtig (rot) gelöst haben. (vgl. Abb. 8).

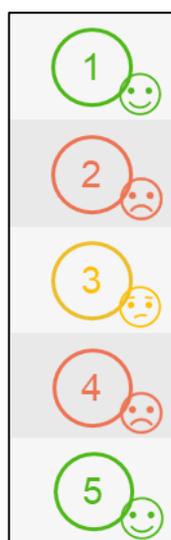


Abbildung 8: Exemplarisches kontinuierliches Feedback zur Anzahl der Lösungsversuche (eigene Darstellung nach bettermarks GmbH, 2022)

*Zielgruppe:* Wie bisher dargestellt, erhalten Schüler\*innen auf ihre gezeigte Leistung verschiedene Formen von Feedback. Deshalb kann das Feedback als individuell eingeordnet werden. Gruppenarbeiten, das heißt die Zusammenarbeit mehrerer Schüler\*innen an einer Aufgabe, sind bei *bettermarks* nicht vorgesehen, weshalb auch die Vergabe von Gruppenfeedback ausbleibt.

## 5 Diskussion

Digitale Lernplattformen – hier am Beispiel *bettermarks* – bieten technische Möglichkeiten, um Schüler\*innen vielfältiges Feedback darzubieten, und können damit adaptive Lehr-Lern-Prozesse unterstützen. Auch wenn sich im Rahmen der theoretischen Aufarbeitung zeigte, dass die empirischen Befunde zur Lernwirksamkeit von Feedbackmerkmalen nicht eindeutig sind, konnten potenziell lernförderliche Feedbackkategorien in der Lernplattform *bettermarks* identifiziert werden. So bietet *bettermarks* durchaus ein als

adaptiv einzustufendes Feedback an. Im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung erhalten die Lernenden weitere Aufgaben, die konkrete Schüler\*innenfehler aufgreifen und den Lernenden somit zusätzliche Lerngelegenheiten bieten. Besonders dieses Erkennen von Schüler\*innenfehlern und das hierauf angepasste Feedback gelten als Merkmale effektiver adaptiver Lernunterstützung (Lemmrich et al., in diesem Heft; Marschner, 2011). Darüber hinaus ist auf den formativen Charakter des Feedbacks zu verweisen. Durch die Möglichkeit, Übungsaufgaben beliebig oft zu wiederholen, können die Aufgaben und damit auch das Feedback in den Lernprozess eingebaut werden und dienen nicht nur der Leistungsüberprüfung. So umgesetzt, hat das in *bettermarks* angebotene formative Feedback theoretisch das Potenzial, lernförderlich zu wirken (Kingston & Nash, 2011). Da das Feedback durch die Lehrkraft eingeschränkt werden kann, kann diese entscheiden, zu welchem Zeitpunkt die Lernenden das Feedback erhalten. So kann sie das Feedback individuell an die Lerngruppe oder einzelne Lernende anpassen. Allerdings verändert sich mit Verzögerung des Feedbacks auch dessen Komplexität. Ohne Einschränkungen wird den Lernenden elaboriertes Feedback präsentiert, welches eine potenziell positive Wahrnehmung des Feedbacks durch die Schüler\*innen sowie die Leistung der Schüler\*innen fördert (Harks et al., 2014; Shute, 2008; van der Kleij et al., 2015). Auch die vielfältigen Darstellungsformen des Feedbacks könnten lernförderlich wirken, da sie individuellen Bedürfnissen der Schüler\*innen potenziell entgegenkommen. Vor allem durch das auditive Feedback könnten die Aufmerksamkeit dem Signalisierungsprinzip entsprechend gelenkt sowie die Motivation der Schüler\*innen gesteigert werden. Besonders für Schüler\*innen mit geringem Vorwissen scheint audio-visuelles Feedback lernförderlich zu sein (Feuß, 2013).

Auf Grundlage der auf theoretischer Basis aufgebauten Analyse konnten Aussagen über die potenzielle Lernwirksamkeit digital-gestützten Feedbacks von Lernplattformen und dessen Relevanz für die adaptive Lernunterstützung getroffen werden. Damit trägt dieser Beitrag zum bislang noch lückenhaften Erkenntnisstand zu den Potenzialen des Einsatzes von Lernplattformen im Unterricht – speziell für adaptive Lehr-Lern-Prozesse – bei, weist jedoch auch Limitationen auf, die diskutiert werden sollen. Da in diesem Beitrag nur eine theoretische Analyse des Feedbacks erfolgt, konnte die tatsächliche Wirksamkeit des Feedbacks nicht beurteilt werden, sodass ein Bedarf an empirischen Studien zu dieser Frage sichtbar wird. In künftigen Studien gilt es, den tatsächlichen Zusammenhang von spezifischen (adaptiven) Merkmalen des Feedbacks von Lernplattformen mit dem Lernerfolg der Schüler\*innen empirisch zu untersuchen. Des Weiteren wurde innerhalb dieser Analyse kein Fokus auf die Lerninhalte der Lernplattformen gelegt. Die fachliche Präzision ist allerdings ein Qualitätsmerkmal adaptiver Lernunterstützung (Lemmrich et al., in diesem Heft) und sollte daher in weiteren Studien zu adaptiven Lehr-Lern-Prozessen berücksichtigt werden. Fachdidaktische Analysen hinsichtlich der Qualität der Lerninhalte der gewählten Lernplattform sollten sich anschließen (vgl. auch Altenburger & Besser, angenommen). Darüber hinaus wurde innerhalb dieser Arbeit lediglich eine exemplarisch gewählte Lernplattform für das Fach Mathematik betrachtet, sodass die Analyse weiterer verbreiteter Lernplattformen – auch für andere Fächer – sowohl hinsichtlich der Qualität des Feedbacks als auch der Lerninhalte sinnvoll erscheint.

Hinsichtlich der Wirksamkeit von Lernplattformen sind noch viele Fragen offen, deren Beantwortung zum Gelingen guten Unterrichts – inklusive der Umsetzung adaptiver Lernunterstützung – elementar wichtig erscheint. Dabei ist grundlegend zu beachten, dass digitale Medien beim Einzug in den Unterricht stets unter pädagogischen Aspekten kritisch reflektiert werden sollten (Zierer, 2018) sowie dass sie darüber hinaus einen Mehrwert gegenüber den analogen Verfahren bieten sollten (Schaumburg, 2015). Damit Mehrwerte des didaktisch begründeten Einsatzes digitaler Lernplattformen von Lehrkräften gesehen und jene sinnvoll genutzt werden, bedarf es einer entsprechenden Professionalisierung im Kontext der Lehrkräfteaus- und -fortbildung. Wie die Diskussionen beispielsweise rund um aktuelle Weiterentwicklungen des Angebot-Nutzungsmodells

(Vieluf, 2022) nahelegen, ist der wirkungsvolle Einsatz digitaler Lernplattformen sowohl von der Qualität der Lernplattform an sich als auch von dem pädagogischen Konzept und den Kompetenzen einer Lehrkraft abhängig, die für sich, aber insbesondere im Zusammenspiel in künftigen Forschungsarbeiten adressiert werden sollten.

## Literatur und Internetquellen

- Altenburger, L. & Besser, M. (angenommen). Potenziale digitaler Lernplattformen im Mathematikunterricht hinsichtlich der Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens zu Brüchen – ein möglicher Zugang zur fachdidaktischen Analyse am konkreten Beispiel. In M. Ahlers, M. Besser, C. Herzog & P. Kuhl (Hrsg.), *Digitalgestütztes Üben im Fachunterricht: Aktuelle Entwicklungen, Gegenstände und Prozesse*. Beltz.
- Baumgartner, P. & Bergner, I. (2016). Einige Feedback-Arten für Online-Lernen: Taxonomie und Realisierung von Feedback-Mustern für Multiple-Choice-Tests in Moodle. In J. Wachtler, M. Ebner, O. Gröbinger, M. Kopp, E. Bratengeyer, H.-P. Steinbacher, C. Freisleben-Teutscher & C. Kapper (Hrsg.), *Digitale Medien: Zusammenarbeit in der Bildung* (Medien in der Wissenschaft, Bd. 71) (S. 201–210). Waxmann.
- Behnke, K. (2016). *Umgang mit Feedback im Kontext Schule: Erkenntnisse aus Analysen der externen Evaluation und des Referendariats*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10223-4>
- bettermarks GmbH. (2022). [www.bettermarks.de](http://www.bettermarks.de)
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21 (1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Böhme, R., Munser-Kiefer, M. & Prestridge, S. (2020). Lernunterstützung mit digitalen Medien in der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogik*, 13 (1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s42278-019-00066-3>
- Buhren, C.G. (2015). Feedback – Definitionen und Differenzierungen. In C.G. Buhren (Hrsg.), *Handbuch Feedback in der Schule*. Beltz.
- Corbett, A.T. & Anderson, J.R. (2001). Locus of Feedback Control in Computer-Based Tutoring. In J. Jacko & A. Sears (Hrsg.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems – CHI '01* (S. 245–252). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/365024.365111>
- Dumont, H. (2018). Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 249–277. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0840-0>
- Duss, K. (2020). *Formative Assessment and Feedback Tool. Design and Evaluation of a Web-Based Application to Foster Student Performance*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29144-0>
- Feuß, S. (2013). *Auf den ersten Blick: Wie Medieninhalte wahrgenommen und rezipiert werden*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01186-4>
- Greller, W., Ebner, M. & Schön, M. (2014). Learning Analytics: From Theory to Practice – Data Support for Learning and Teaching. *Communications in Computer and Information Science*, 439, 79–87. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08657-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08657-6_8)
- Grotjahn, R. & Kleppin, K. (2017). Typen und Funktionen der Evaluation von Schreibkompetenzen. In B. Akukwe, R. Grotjahn & S. Schipolowski (Hrsg.), *Schreibkompetenzen in der Fremdsprache: Aufgabengestaltung, kriterienorientierte Bewertung und Feedback* (S. 29–40). Narr Francke Attempto.
- Häcker, T. (2017). Individualisierter Unterricht. In T. Bohl, J. Budde & M. Rieger-Ladich (Hrsg.), *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht. Grundlagen*,

- theoretische Beiträge, empirische Befunde und didaktische Reflexionen* (S. 275–290). Klinkhardt.
- Hancock, M.S., Shen, C., Forlines, C. & Ryall, K. (2005). *Exploring Non-Speech Auditory Feedback at an Interactive Multi-User Tabletop*. Graphics Interface. [https://www.researchgate.net/publication/221474897\\_Exploring\\_non-speech\\_auditory\\_feedback\\_at\\_an\\_interactive\\_multi-user\\_tabletop](https://www.researchgate.net/publication/221474897_Exploring_non-speech_auditory_feedback_at_an_interactive_multi-user_tabletop)
- Hardy, I., Decristan, J. & Klieme, E. (2019). Adaptive Teaching in Research on Learning and Instruction. *Journal for Educational Research Online*, 11 (2), 169–191.
- Harks, B., Rakoczy, K., Hattie, J., Besser, M. & Klieme, E. (2014). The Effects of Feedback on Achievement, Interest and Self-Evaluation: the Role of Feedback's Perceived Usefulness. *Educational Psychology*, 34 (3), 269–290. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.785384>
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hattie, J. & Zierer, K. (2018). *Visible Learning: Auf den Punkt gebracht*. Schneider Hohengehren. <https://doi.org/10.4324/9781351002226>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S.I. & Reiss, K.M. (2020). The Potential of Digital Tools to Enhance Mathematics and Science Learning in Secondary Schools: A Context-Specific Meta-Analysis. *Computers & Education*, 153, 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hinsz, V.B., Tindale, R.S. & Vollrath, D.A. (1997). The Emerging Conceptualization of Groups as Information Processors. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 43–64. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.43>
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H. & Mavrikis, M. (2018). *Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden*. Robert Bosch Stiftung.
- Jacobs, B. (2002). *Aufgaben stellen und Feedback geben*. Leibniz-Institut für Psychologie, PsychArchives. <http://bitly.ws/dGKb>
- Jungjohann, J., Anderson, S., Schurig, M. & Gebhardt, M. (2021). Adaptiven Unterricht mit und durch Lernverlaufsdiagnostik gestalten. In N. Böhme, B. Dreer, H. Hahn, S. Heinecke, G. Mannhaupt & S. Tänzer (Hrsg.), *Mythen, Widersprüche und Gewissheiten der Grundschulforschung* (Jahrbuch Grundschulforschung, 25) (S. 329–335). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-31737-9\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-658-31737-9_37)
- Karich, A.C., Burns, M.K. & Maki, K. (2014). Updated Meta-Analysis of Learner Control within Educational Technology. *Review of Educational Research*, 84 (3), 392–410. <https://doi.org/10.3102/0034654314526064>
- Kingston, N. & Nash, B. (2011). Formative Assessment: A Meta-Analysis and a Call for Research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30 (4), 28–37. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2011.00220.x>
- Köller, O., Fleckenstein, J., Guill, K. & Meyer, J. (2020). Pädagogische und didaktische Anforderungen an die häusliche Aufgabenbearbeitung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis*, 16, 163–174. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.10>
- Krause, U.-M. (2007). *Feedback und kooperatives Lernen*. Waxmann.
- Lachner, A., Scheiter, K. & Stürmer, K. (2020). Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 67–75). Klinkhardt utb. <https://doi.org/10.35468/hblb2020-007>
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

- Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet: Lehrbuch für Studium und Praxis* (3., vollst. überarb. Aufl.) (S. 115–126). Beltz.
- Leutner, D. (2009). Adaptivität und Adaptierbarkeit beim Online-Lernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (S. 115–123). Oldenbourg.
- Maier, U., Wolf, N. & Randler, C. (2016). Effects of a Computer-Assisted Formative Assessment Intervention Based on Multiple-Tier Diagnostic Items and Different Feedback Types. *Computers & Education*, (95), 85–98. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.002>
- Mang, J., Ustjanzew, N., Leßke, I., Schieße-Tiska, A. & Reiss, K. (2019). *PISA 2015. Skalenhandbuch*. Waxmann.
- Marschner, J. (2011). *Adaptives Feedback zur Unterstützung des selbstregulierten Lernens durch Experimentieren*. Dissertation. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:464-20110610-100135-5>
- Mertens, U., Finn, B. & Lindner, M.A. (2022). Effects of Computer-Based Feedback on Lower- and Higher-Order Learning Outcomes: A Network Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 114 (8), 1743–1772. <https://doi.org/10.1037/edu0000764>
- Miller, S. (2009). *Formative Computer-Based Assessments: The Potentials and Pitfalls of Two Formative Computer-Based Assessments Used in Professional Learning Programs*. Dissertation. <http://hdl.handle.net/1974/1677>
- Mory, E.H. (2004). Feedback Research Revisited. In D.H. Jonassen (Hrsg.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (2. Aufl.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Müller, A. & Ditton, H. (2014). Feedback: Begriff, Formen und Funktionen. In H. Ditton & A. Müller (Hrsg.), *Feedback und Rückmeldungen: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde und praktische Anwendungsfelder* (S. 11–18). Waxmann.
- Muis, K.R., Ranellucci, J., Trevors, G. & Duffy, M.C. (2015). The Effects of Technology-Mediated Immediate Feedback on Kindergarten Students' Attitudes, Emotions, Engagement and Learning Outcomes during Literacy Skills Development. *Learning and Instruction*, 28, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.02.001>
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse* (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Bd. 56). Waxmann.
- Narciss, S. (2018). Feedbackstrategien für interaktive Lernaufgaben. In S. Kracht, A. Niedostadek & P. Sensburg (Hrsg.), *Praxishandbuch Professionelle Mediation* (Springer Reference Psychologie) (S. 1–24). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3\\_35-1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_35-1)
- Narciss, S. & Huth, K. (2004). How to Design Informative Tutoring Feedback for Multimedia Learning. In H.M. Niegemann, D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Instructional Design for Multimedia Learning* (S. 181–195). Waxmann.
- Niegemann, H.M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). *Kompodium multimediales Lernen*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-37226-4>
- Oinas, S.E., Thuneberg, H., Vainikainen, M.-P. & Hotulainen, R. (2020). Technology-Enhanced Feedback Profiles and Their Associations with Learning and Academic Well-Being Indicators in Basic Education. *Contemporary Educational Technology*, 12 (2), 1–15. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8202>
- Pauli, C., Reusser, K. & Stebler, R. (2018). Individuelle Lernunterstützung beim personalisierten Lernen. In K. Rabenstein, K. Kunze, M. Martens, T.-S, Idel, M. Proske

- & S. Strauß (Hrsg.), *Individualisierung von Unterricht. Transformationen – Wirkungen – Reflexionen* (S. 137–149). Klinkhardt.
- Petko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Beltz.
- Plass, J.L. & Pawar, S. (2020). Toward a Taxonomy of Adaptivity for Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 52 (3), 275-300. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1719943>
- Rakoczy, K. & Schütze, B. (2019). Feedback im Unterricht. In E. Kiel, B. Herzig, U. Maier & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Unterrichten an allgemeinbildenden Schulen* (S. 237–249). Klinkhardt.
- Rothe, A., Müller, C., Mackowiak, K. & Werning, R. (2018). Adaptive Lernunterstützung in Inklusiven Grundschulen in Niedersachsen – Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitstudie. In A. Langner (Hrsg.), *Inklusion im Dialog: Fachdidaktik – Erziehungswissenschaft – Sonderpädagogik* (S. 161–167). Klinkhardt.
- Scharnagl, S., Evanschitzky, P., Streb, J., Spitzer, M. & Hille, K. (2014). Sixth Graders Benefit from Educational Software When Learning about Fractions: A Controlled Classroom Study. *Numeracy*, 7 (1), Article 4. <https://doi.org/10.5038/1936-4660.7.1.4>
- Schaumburg, H. (2015). *Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule*. Bertelsmann Stiftung.
- Schaumburg, H. & Prasse, D. (2019). *Medien und Schule: Theorie – Forschung – Praxis*. Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838544472>
- Schmidt, C. (2020). *Formatives Assessment in der Grundschule: Konzept, Einschätzungen der Lehrkräfte und Zusammenhänge*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26921-0>
- Shute, V.J. (2008). Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research*, 78 (1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Stebler, R., Reusser, K. & Pauli, C. (2016). Wie Lehrpersonen Lernen unterstützen können. *profil: das Magazin für das Lehren und Lernen*, 2 (16), 6–9.
- Thorpe, H.W., Chiang, B. & Darch, C.B. (1981). Individual and Group Feedback Systems for Improving Oral Reading Accuracy in Learning Disabled and Regular Class Children. *Journal of Learning Disabilities*, 14 (6), 332–334. <https://doi.org/10.1177/002221948101400611>
- Tindale, R.S. (1989). Group vs Individual Information Processing: The Effects of Outcome Feedback on Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44 (3), 454–473. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(89\)90019-8](https://doi.org/10.1016/0749-5978(89)90019-8)
- Van der Kleij, F.M., Eggen, T.J.H.M., Timmers, C.F. & Veldkamp, B.P. (2012). Effects of Feedback in a Computer-Based Assessment for Learning. *Computers & Education*, 58 (1), 263–272. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.020>
- Van der Kleij, F.M., Feskens, R.C.W. & Eggen, T.J.H.M. (2015). Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 85 (1), 475–511. <https://doi.org/10.3102/0034654314564881>
- Vasilyeva, E., Puuronen, S., Pechenizkiy, M. & Rasanen, P. (2007). Feedback Adaptation in Web-Based Learning Systems. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 17 (4/5), 337–357. <https://doi.org/10.1504/IJCEELL.2007.015046>
- Veermans, K.H., de Jong, T. & van Joolingen, W.R. (2000). Promoting Self-Directed Learning in Simulation-Based Discovery Learning Environments through Intelligent Support. *Interactive Learning Environments*, 8, 229–255. [https://doi.org/10.1076/1049-4820\(200012\)8:3;1-D;FT229](https://doi.org/10.1076/1049-4820(200012)8:3;1-D;FT229)

- Vieluf, S. (2022). Wie, wann und warum nutzen Schüler\*innen Lerngelegenheiten im Unterricht? Eine übergreifende Diskussion der Beiträge zum Thementeil. *Unterrichtswissenschaft*. Vorab-Online-Publikation. <https://doi.org/10.1007/s42010-022-00144-z>
- Walberg H.J. & Paik, S. (2000). *Effective Educational Practices*. International Academy of Education.
- Wisniewski, B., Zierer, K. & Hattie, J. (2019). The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Frontiers in Psychology*, 10:3087, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>
- Zierer, K. (2018). *Lernen 4.0. – Pädagogik vor Technik: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich* (2., erw. Aufl.). Schneider Hohengehren.
- Zierer, K. (2020). *Visible Learning 2020: Zur Weiterentwicklung und Aktualität der Forschungen von John Hattie*. Konrad Adenauer Stiftung. <https://www.kas.de/documents/252038/7442725/Visible+Learning+2020.pdf/e664fc77-2b6e-bc9d-f6a1-9b8075268a50>
- Zierer, K. (2022). *Hattie für gestresste Lehrer: Kernbotschaften und Handlungsempfehlungen aus John Hatties „Visible Learning“ und „Visible Learning for Teachers“* (4., unveränd. Aufl.). Schneider Hohengehren.

## Beitragsinformationen

### Zitationshinweis:

Altenburger, L., Hase, A., Besser, M. & Kuhl, P. (2024). Feedback als Merkmal adaptiver Lernunterstützung am Beispiel einer digitalen Lernplattform für das Unterrichtsfach Mathematik. *PFLB – Praxisforschung/Lehrer\*innenbildung*, 6 (2), 128–147. <https://doi.org/10.11576/pflb-6863>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>

# Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz im Bereich der adaptiven Lernunterstützung

Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden

Svenja Lemmrich<sup>1,\*</sup> & Timo Ehmke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Leuphana Universität Lüneburg

\* Kontakt: Leuphana Universität Lüneburg,  
Zukunftszentrum Lehrkräftebildung,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg  
svenja.lemmrich@leuphana.de

**Zusammenfassung:** Adaptive Lernunterstützung hat das Ziel, das Unterrichtsangebot auf individuelle Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen abzustimmen, um ihnen ein Lernen in ihrer jeweiligen Zone der proximalen Entwicklung (Vygotsky, 1978) zu ermöglichen. Deshalb müssen Lehrpersonen in der Lage sein, im Dialog mit den Lernenden (fach-)präzise zu erkennen, was diese (noch nicht) können, und passgenau und proaktiv ihr Scaffolding-Verhalten auf individuelle Lernende ausrichten. Darauf müssen Lehrpersonen vorbereitet werden und entsprechende professionelle Handlungskompetenz erwerben. In dem Beitrag von Lemmrich, Ehmke & Reusser (S. 6–23 in diesem Heft) wird ein Handlungsmodell der adaptiven Lernunterstützung vorgestellt. In dem hier vorliegenden Beitrag möchten wir uns der Erfassung der Handlungskompetenz angehender Lehrpersonen im Bereich adaptiver Lernunterstützung nähern. Der Artikel präsentiert erste Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden im dritten Mastersemester (M.Ed. LA an Grundschulen/LA an Haupt- und Realschulen), die nach ihrem Langzeitpraktikum in einer Online-Studie zu einer Videovignette befragt wurden. Die deskriptiven Ergebnisse geben Einblicke, inwieweit angehende Lehrpersonen Maßnahmen der adaptiven Lernunterstützung wahrnehmen und wie sie die Qualität der Unterstützung und der Interaktion zwischen Lehrperson und Schüler\*innen einschätzen. Korrelative Analysen zeigen, dass je mehr differenzierte Beobachtungen zu dem Unterrichtsvideo durch die Studierenden genannt wurden, desto positiver auch die Qualität der Unterstützung und die der Interaktion bewertet werden. Weitere Videovignetten und Erprobungen müssen folgen, um mehr über die Kompetenz der adaptiven Lernunterstützung und ihre Facetten zu erfahren und um den Einsatz dieses Instruments in der Ausbildung angehender Lehrpersonen zu erproben.

**Schlagwörter:** adaptive Lernunterstützung; Assessment; Video; Lehrkräftebildung



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>

## 1 Adaptive Lernunterstützung als Merkmal professioneller Handlungskompetenz von Lehrpersonen

Wie mit Heterogenität in Schule und Unterricht angemessen umzugehen ist, ist eine zentrale Frage verschiedener Forschungsfelder (bspw. Unterrichtsforschung, Deutsch als Zweitsprache oder Lehrkräfteprofessionalisierung) (Lazarides & Schiepe-Tiska, 2022). Antworten verweisen oft darauf, im Unterricht zwischen unterschiedlichen Leistungsniveaus zu differenzieren oder das Lernen der Schüler\*innen insgesamt stärker zu individualisieren. Die Konzepte des adaptiven Unterrichts und der adaptiven Lernunterstützung auf der Mikroebene spielen dabei ebenfalls eine zentrale Rolle (Brägger et al., 2021). Adaptive Lernunterstützung hat das Ziel, das Unterrichtsangebot auf individuelle Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen abzustimmen, um ihnen ein Lernen in ihrer jeweiligen Zone der proximalen Entwicklung (ZPD: Vygotsky, 1978) zu ermöglichen (Brägger & Rolff, 2021; Corno, 2008). Zentral bei dieser Annahme ist, dass die Zone der proximalen Entwicklung kein Attribut der Lernenden ist, sondern dass sie in der gemeinsamen Interaktion zwischen Partner\*innen (bspw. Schüler\*innen und Lehrperson) ko-konstruktiv entsteht (Krammer, 2009; Morek et al., 2022). Lehrpersonen müssen also fähig sein, im Dialog mit den Lernenden (fach-)präzise zu erkennen, was diese (noch nicht) können, und passgenau und immer wieder auch proaktiv ihr Scaffolding-Verhalten von Moment zu Moment auf einen individuellen Lernenden auszurichten (Brägger & Rolff, 2021). Darauf müssen Lehrpersonen vorbereitet werden und entsprechende professionelle Handlungskompetenz erwerben (Reusser et al., 2013).

In diesem Themenheft (vgl. den Beitrag von Lemmrich et al., S. 6–23) haben wir ein Handlungsmodell für adaptive Lernunterstützung vorgestellt. Das Handlungsmodell unterscheidet zwischen zwei Ebenen: die Ebene der Unterrichtsplanung (Makroebene: vgl. Corno, 2008; Corno & Snow, 1986) und die des adaptiven Unterstützungshandelns im laufenden Unterricht (Mikroebene: vgl. Hammond & Gibbons, 2005).

Im Hinblick auf die Makroebene, die die (langfristige) Unterrichtsplanung abbildet, gibt es bereits Ansätze dazu, welche Kompetenzen für (angehende) Lehrpersonen zentral sein könnten, um adaptiv unterrichten zu können, wie u.a. Unterrichtsplanungskompetenz (Beckmann & Ehmke, 2023; König & Rothland, 2022) und reflexive/aktionsbezogene Kompetenz (Meier-Wyder et al., 2022). Sie sind im Kompetenzdiskurs vor allem auf Dispositionen (z.B. fachliches und fachdidaktisches Wissen; vgl. dazu COACTIV: Baumert & Kunter, 2013) zurückzuführen, wenngleich geplante Lernprozesse noch nicht ausreichend untersucht sind (Meier-Wyder et al., 2022).

Die Mikroebene nimmt die Lehrer\*in-Schüler\*in-Interaktion im Unterrichtsprozess in den Fokus und berücksichtigt dabei als Gütekriterien für Adaptivität insbesondere: (1) den Gegenstand der Unterstützung (fachlich, motivational, metakognitiv, organisatorisch), (2) den Modus, (3) die fachliche Präzision und (4) die interaktionale Qualität (siehe Lemmrich et al. in diesem Heft). Unserem Kompetenzverständnis liegt das PID-Modell nach Blömeke et al. (2015) zugrunde, welches Kompetenz als Kontinuum definiert. Teil der professionellen Handlungskompetenz sind demnach neben Dispositionen wie Wissen (u.a. Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen nach Shulman, 1986) auch die situationsspezifischen Fähigkeiten: wahrnehmen, interpretieren und Handlungsentscheidungen treffen (Blömeke et al., 2015), die das situative, spontane Handeln im Fachunterricht möglich machen. Unterricht ist geprägt von spontanen Ereignissen, die eine stetige Adaption durch die Lehrperson erfordern (Meier-Wyder et al., 2022). In Bezug auf adaptive Lernunterstützung gibt es bereits Ansätze, die sich der Untersuchung der Kompetenz auf dieser Ebene nähern, wie z.B. die von Meier-Wyder et al. (2022). Sie haben Aktivitäten wie *Lernprozessanregung* und *fachsprachliche Anregung* mithilfe einer Rating-Skala, Videodaten und leitfadengestützten Interviews erfasst, um die Qualität der adaptiven Lernunterstützung auf der Mikroebene zu messen.

Leiss et al. (eingereicht) haben mittels Videodaten und geschlossener Items die Interventionskompetenz von angehenden Lehrkräften gemessen. Sie ordnen die Prozesse der Diagnose und der Intervention den situationsspezifischen Fähigkeiten (Blömeke et al., 2015) zu. Inwiefern (angehende) Lehrpersonen jedoch Situationen im Unterricht wahrnehmen, die eine Intervention benötigen, um dann in der Situation spontan adaptiv handeln zu können, bleibt unklar. Die vorliegende Studie schließt an bestehende Studien an, die sich der Kompetenz von (angehenden) Lehrpersonen widmen, adaptiv unterrichten zu können, und untersucht explorativ, was angehende Lehrpersonen in Bezug auf adaptive Lernunterstützung in einer videografierten Unterrichtssequenz wahrnehmen. Sie bezieht sich damit auf das Konstrukt der professionellen Unterrichtswahrnehmung, welches in den situationsspezifischen Fähigkeiten verortet wird (Blömeke et al., 2015; König et al., 2022). Was (angehende) Lehrpersonen in Bezug auf adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht wahrnehmen, kann Aufschluss über Struktur und die Facetten der Kompetenz geben. Welche (Teil-)Kompetenzen benötigen Lehrpersonen also, um adaptive Lernunterstützung im Fachunterricht leisten zu können?

## 2 Noticing – Professionelle Unterrichtswahrnehmung adaptiver Lernunterstützung

Im Hinblick auf die Wahrnehmung der angehenden Lehrpersonen von Momenten der adaptiven Lernunterstützung in den videografierten Unterrichtssituationen legen wir in dieser Studie das Konzept des „Noticing“ (van Es & Sherin, 2002) zugrunde. Noticing ist zum einen das Beobachten bzw. das Wahrnehmen von Unterricht („observing or recognizing“: Philipp et al., 2020, S. 465). Zum anderen gibt es ein professionelles Konzept von Noticing („specific forms of noticing characterize a profession“: König et al., 2022, S. 1), in dem es darum geht, in einem bestimmten Kontext relevante Situationen wahrzunehmen (König et al., 2022). Letzteres wird in der Lehrkräftebildung auch als professionelle (Unterrichts-)Wahrnehmung bezeichnet (*professional vision*: Goodwin, 1994; Seidel & Stürmer, 2014) und hat sowohl in der Lehrkräftebildung als auch in dem entsprechenden Forschungsfeld breite Anwendung gefunden. So ist es etwa zu Zwecken der (Selbst-)Reflexion relevant (Rotem et al., 2019), wird aber auch für Assessments genutzt, zum Beispiel, wenn es um Kompetenzmessung geht (u.a. Hecker et al., 2023; Jeschke et al., 2020; Schröder et al., 2020). Zur Schulung der professionellen Wahrnehmung von relevanten Situationen („critical events“: Rotem et al., 2019, S. 2) und zur Selbstreflexion hat sich gezeigt, dass es hilfreich sein kann, eine gewisse Struktur oder Rahmung vorzugeben, da Lehrpersonen sonst möglicherweise Beobachtungen analysieren, die für spezifische Bereiche irrelevant sind (Rotem et al., 2019). Im Feld der Kompetenzentwicklung und Professionalisierung spielt Noticing als Teil von situationsspezifischen Fähigkeiten eine zentrale Rolle: Lehrpersonen nehmen eine entscheidende Unterrichtssituation wahr, interpretieren diese und können nur dann kompetent handeln (Blömeke et al., 2015; Goodwin, 1994; Hoth, 2016; van Es & Sherin, 2002).

Noticing im Bereich der adaptiven Lernunterstützung verstehen wir als die Identifikation von Situationen und Ereignissen (der adaptiven Lernunterstützung) im Unterricht, die aus einer professionellen Sicht entscheidend für den Erfolg von Unterrichtshandlungen sind (Heins & Zabka, 2019). Es geht deshalb in unserer Studie zunächst darum, explorativ festzustellen, was angehende Lehrpersonen in Bezug auf adaptive Lernunterstützung wahrnehmen (Hecker et al., 2020; Lemmrich et al., 2020; Seidel & Stürmer, 2014; van Es & Sherin, 2002).

In dieser Studie werden Unterrichtsvideos als Grundlage für die Abfrage des Noticing genutzt. Videos werden in der Lehrkräftebildung seit einigen Jahren immer breiter eingesetzt (Krammer, 2020). Unterrichtsvideos bieten die Möglichkeit, Unterricht wiederholt und gezielt beobachten zu können. Sie bilden Lehr\*innen-Schüler\*innen-Interaktionen ab und dienen als authentische Stimuli, welche die Komplexität des Unterrichts am

ehesten abbilden können im Gegensatz zu anderen Stimuli (z.B. Beschreibungen und Abbildungen) (Krammer, 2020; Lindmeier, 2013; Rutsch & Dörfler, 2018). Videos ermöglichen eine Verknüpfung von Theorie (bspw. theoretischen Fachbegriffen) mit konkreten, fachspezifischen Inhalten (Krammer, 2020). Die konkrete Beschreibung des eingesetzten Videostimulus und des Erhebungsdesigns erfolgen in Kapitel 4.

### 3 Forschungsfragen

Mit unserer Studie verfolgen wir vor dem aufgezeigten theoretischen Hintergrund folgende drei Forschungsfragen:

- 1) Inwieweit nehmen Lehramtsstudierende Maßnahmen der adaptiven Lernunterstützung in einer videografierten Unterrichtssequenz wahr?
- 2) Wie schätzen Lehramtsstudierende die Unterstützungsqualität und die Qualität der Interaktion der Lehrkraft in der gezeigten Unterrichtssequenz ein?
- 3) Gibt es Zusammenhänge zwischen der Wahrnehmung von Maßnahmen der adaptiven Lernunterstützung, der Einschätzung der Unterstützungsqualität bzw. der Qualität der Interaktion und Merkmalen des akademischen Hintergrunds?

### 4 Methodisches Vorgehen

Diese Studie ist als Einstieg konzipiert worden, um ein empirisches Testinstrument zu entwickeln, mit dem sich die professionelle Kompetenz von (angehenden) Lehrpersonen im Bereich der adaptiven Lernunterstützung erheben lässt. Das dabei gewählte methodische Vorgehen wird im Folgenden beschrieben.

#### 4.1 Stichprobe

Die vorliegende Studie wurde im Sommersemester 2022 an der Leuphana Universität in Lüneburg durchgeführt. Es handelt sich um eine Befragung von Lehramtsstudierenden im zweiten Mastersemester nach dem Langzeitpraktikum. Die Studierenden nahmen freiwillig und anonym mit einem zugewiesenen Code an der Befragung teil. Es wurden  $N = 202$  angehende Lehrpersonen befragt; davon studieren 75,2 Prozent Lehramt an Grundschulen und 24,8 Prozent Lehramt für Sekundarstufe I. Der Anteil der weiblichen Studierenden liegt bei 84,5 Prozent, männliche Studierende haben einen Anteil von 15,5 Prozent. Im Durchschnitt waren die Studierenden 24,7 Jahre alt ( $SD = 3.4$  Jahre). Die studierten Unterrichtsfächer sind wie folgt verteilt: 58,1 Prozent studieren Deutsch, 32,7 Prozent Mathematik, 30,7 Prozent Sachunterricht und 9,9 Prozent Biologie oder Chemie.

#### 4.2 Erhebungsdesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Querschnittserhebung als Teil einer Längsschnittstudie. Die hier verwendeten Daten wurden lediglich zum zweiten Messzeitpunkt der Längsschnittstudie erhoben. Für die Erhebung wurde das Umfragetool *Limesurvey*® genutzt. Die Studierenden wurden per E-Mail über einen Link eingeladen, an der Umfrage teilzunehmen, und hatten zwei Wochen Zeit, diese auszufüllen.

#### 4.3 Messung von Konstrukten

##### 4.3.1 Professionelle Wahrnehmung von Merkmalen adaptiver Lernunterstützung

Um die professionelle Wahrnehmung von Merkmalen adaptiver Lernunterstützung bei den Studierenden zu erfassen, haben wir ein Unterrichtsvideo als Stimulus eingesetzt. Ein ähnliches Verfahren hat sich bereits in anderen Studien bzw. Testinstrumenten zur

professionellen Unterrichtswahrnehmung als gewinnbringend erwiesen (DaZKom-Video: Lemmrich et al., 2020; Weber et al., 2020; OBSERVE: Seidel et al., 2010; Star & Strickland, 2008). Das Unterrichtsvideo, das in dieser Studie eingesetzt wurde, wurde als gestagetes Video mit Schauspieler\*innen gedreht, basiert jedoch auf einer authentischen Unterrichtssituation, die uns als Audiodatei vorlag. Es zeigt eine Interaktion zwischen einer Lehrperson und einer Gruppe von Schüler\*innen, die einen Versuch zum Thema „Verdampfen“ durchführen. In der Befragung bekamen die Studierenden zunächst eine kurze Beschreibung einer knapp 40 Sekunden langen Videovignette, die sie sich darauffolgend ansehen sollten. Die Beschreibung lautete:

*„Im Folgenden sehen Sie eine Videosequenz einer Unterrichtsstunde. Wir stellen Ihnen nachfolgend einige Fragen zu dieser Videosequenz. Zu deren möglichst präzisen Beantwortung dürfen Sie die Videosequenz auch mehrmals anschauen. In der Videosequenz führen die Schüler\*innen der 7. Klasse einer Gesamtschule an Gruppentischen einen Versuch durch, bei dem sie den Vorgang des Verdampfens beobachten sollen. Die Schüler\*innen haben den Arbeitsauftrag, zunächst gemeinsam die Vorgänge zu beobachten und mündlich zu beschreiben, um dann in einem nächsten Schritt (nicht mehr in dem Video zu sehen) den Versuch und ihre Beobachtungen schriftlich zu dokumentieren.“*

Die Studierenden konnten dann die Videosequenz ansehen und diese dabei selbstständig starten, stoppen und wiederholen. Die Testfrage mit offenem Antwortformat lautete: *„In welchem Ausmaß und durch welche Maßnahmen werden die Schüler\*innen in dem Unterrichtsvideo von der Lehrkraft unterstützt? Nennen Sie drei Beobachtungen!“*

Um die Antworten auszuwerten und einen quantitativen Messwert für die professionelle Wahrnehmung von Merkmalen adaptiver Lernunterstützung zu erhalten, wurde ein Kodierleitfaden entwickelt. Die Kategorien, jeweils mit Beschreibung und Ankerbeispielen, wurden zunächst deduktiv aus der Theorie hergeleitet, basierend auf den Überlegungen zum Handlungsmodell für adaptive Lernunterstützung (vgl. Lemmrich et al. in diesem Heft). Ergänzend wurden aus den Daten mithilfe einer Inhaltsanalyse induktiv Ergänzungen der Antwortkategorien vorgenommen bzw. der Kodierleitfaden weiter ausdifferenziert. Der Datensatz wurde dann in SPSS entsprechend der zugeordneten Codes (0,1) kodiert. Tabelle 1 auf der folgenden Seite zeigt einen zusammenfassenden Auszug aus dem Kodierleitfaden. Dieser ist im Original weiter ausdifferenziert, aber entsprechend weniger übersichtlich, weshalb wir hier eine gekürzte Form darstellen. In jeder Aussage der Studierenden wurde kodiert, auf welche Ebenen sich die in den Antworten genannten Maßnahmen beziehen. Dabei haben wir zwischen fünf Ebenen unterschieden, auf die sich adaptive Lernunterstützung beziehen kann: (1) organisatorische Ebene, (2) motivationale Ebenen, (3) metakognitive Ebene, (4) fachliche Ebene und (5) Ebene der Interaktionsqualität. Die sechste Kategorie umfasst Antworten, die unspezifisch waren und sich keiner der zuvor genannten Ebenen zuordnen lassen.

Bei der Auswertung wurde für jede Antwort kodiert, inwieweit die sechs Merkmale genannt wurden. Zudem wurde für jede Person ausgezählt, wie viele unterschiedliche spezifische Ebenen insgesamt in der Antwort genannt wurden (Summenscore).

Tabelle 1: Auszug aus dem Kodierleitfaden (eigene Darstellung)

Bezeichnung (Variable)	Beschreibung/Ankerbeispiele	Codes
Inh_Orga	Organisatorisch: Hinweise auf Bücher zum Nachschlagen	0 oder 1
Inh_Mot	Motivationale Rückmeldung: Lob, Ermutigen/Bestärken der S*S	0 oder 1
Inh_Metak	Metakognitive Rückmeldung: Reflektion von Arbeitsschritten, nächste Ziele, z.B. „Die Lehrkraft dient als Berater*in.“	0 oder 1
Inh_Fa	Fachliche Rückmeldung: Lösungen, Er- läuterungen, z.B. „Die Lehrkraft gibt wei- terführende Informationen.“	0 oder 1
InterQua	Interaktionale Qualität, z.B. „Beiträge der S*S werden im Gespräch mit der Lehr- kraft weiterentwickelt.“	0 oder 1
Unspez_Beob	Unspezifische Beobachtung, z.B. „Lehr- kraft gibt Hinweise/Impulsfragen.“	0 oder 1

Anmerkungen: Code 0 = Merkmal wurde nicht genannt; Code 1 = Merkmal wurde genannt;  
S\*S = Schüler\*innen.

#### 4.3.2 Einschätzung der Unterstützungsqualität der Lehrkraft (in der Unterrichtsvideosequenz)

Um herauszufinden, ob und inwieweit die Studierenden sensibel in Bezug auf die Unterstützungsqualität der Lehrkraft in der Unterrichtsvideosequenz sind, sollten die Studierenden zu verschiedenen Aspekten der Unterstützungsqualität (fachliche Präzision, Motivation, Passung zu Voraussetzungen/Kompetenz der Schüler\*innen) auf einer vierstufigen Likert-Skala (sehr wenig/eher wenig/eher stark/sehr stark) ihre Einschätzung abgeben, wie sie die Unterstützungsqualität der Lehrkraft in der gezeigten Unterrichtssituation bewerten würden. Die Reliabilität der Skala beträgt dabei: Cronbachs Alpha = 0,78.

#### 4.3.3 Einschätzung der Qualität der Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler\*innen (in der Unterrichtsvideosequenz)

Zudem war für uns von Interesse, ob und inwieweit die Studierenden sensibel für die Qualität der Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler\*innen (in der Unterrichtsvideosequenz) sind. Um dies zu erfassen, waren die Studierenden aufgefordert, ihre Einschätzung zur Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler\*innen auf einer vierstufigen Likert-Skala (trifft nicht zu/trifft eher nicht zu/trifft eher zu/trifft zu) zu geben. Dazu lagen ihnen 14 Aussagen zur Interaktion vor (z.B. „Die Lehrkraft greift die Beiträge der Schüler\*innen im Gespräch auf“). Die Reliabilität lag bei Cronbachs Alpha = 0.89.

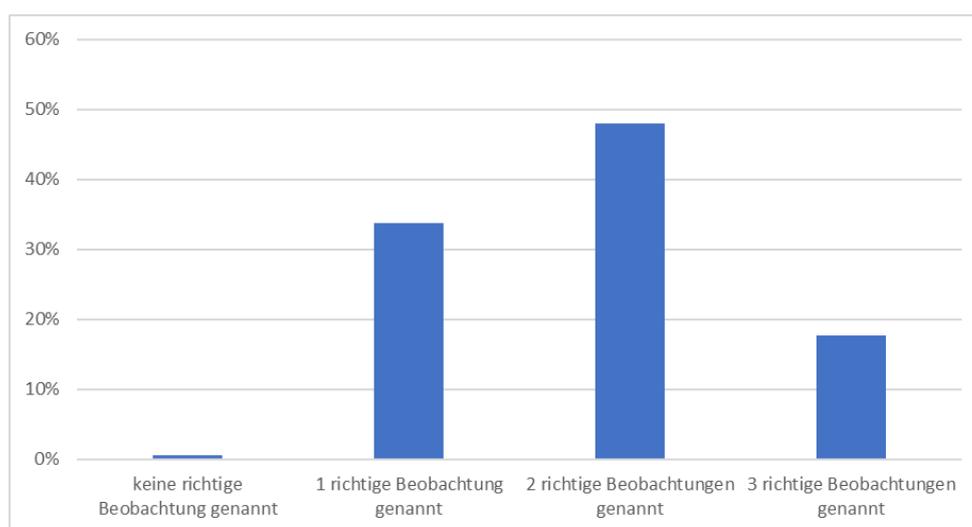
#### 4.3.4 Merkmale des akademischen und soziodemographischen Hintergrunds

Neben den Items, die sich auf die Videosequenz beziehen, wurden Fragen zum Geschlecht, zum Alter sowie zum Studiengang und zu den gewählten Unterrichtsfächern gestellt.

## 5 Ergebnisse

*Zur Forschungsfrage 1: „Inwieweit nehmen Lehramtsstudierende Maßnahmen und verschiedene Ebenen der adaptiven Lernunterstützung in einer videografierten Unterrichtssequenz wahr?“*

Diese Fragestellung hat das Ziel, Informationen darüber zu generieren, ob und inwieweit Lehramtsstudierende sensibel für ein adaptives Unterstützungsverhalten einer Lehrkraft sind und ob sie verschiedene Ebenen der Lernunterstützung wahrnehmen. Dazu wurden die Studierenden aufgefordert, drei Beobachtungen zu nennen, durch welche Maßnahmen die Lehrkraft in der Unterrichtsvideosequenz die Schüler\*innen unterstützt. Die Ergebnisse in Abbildung 1 zeigen, dass dies den Studierenden sehr unterschiedlich gelingt. Nur weniger als 1 Prozent der Studierenden können dabei keine relevante Beobachtung benennen. 35 Prozent äußern zumindest eine relevante Wahrnehmung zu einer Facette adaptiver Lernunterstützung (Abb. 1). Die meisten (fast 50 %) nennen zwei relevante Beobachtungen bzw. mindestens eine Beobachtung zu zwei unterschiedlichen Facetten adaptiver Lernunterstützung, und fast 20 Prozent äußern mindestens drei relevante Beobachtungen bzw. mindestens eine drei verschiedene Facetten betreffende Beobachtung.



*Abbildung 1:* Anzahl der (korrekt) genannten Maßnahmen im Hinblick auf adaptive Lernunterstützung in der Videovignette (eigene Berechnungen)

Von den geäußerten Beobachtungen (vgl. Abb. 2 auf der folgenden Seite) lässt sich der größte Anteil der Kategorie „unspezifische Beobachtung“ (ca. 71 %) zuzuordnen, d.h., die befragten Lehramtsstudierenden nehmen in der Videosequenz zwar eine Form der Lernunterstützung wahr. Ihre Beschreibung ist jedoch so unspezifisch, dass sich nicht eindeutig sagen lässt, auf welchen Bereich von adaptiver Lernunterstützung sich die Beobachtung bezieht. Am zweit- und dritthäufigsten werden Beobachtungen wahrgenommen, welche sich auf metakognitive Rückmeldungen (44,2 %) oder die interaktionale Qualität (43,6 %) beziehen. Nur sehr wenige Studierende nehmen in der Videosequenz die Ebene der motivationalen Rückmeldung (11,6 %), einer organisatorischen Rückmeldung (7,2 %) oder einer fachlichen Rückmeldung (7,2 %) wahr. An diesen Ergebnissen

zeigt sich, dass die Wahrnehmung der Lernunterstützung durch die Studierenden bislang noch nicht sehr ausdifferenziert ist.

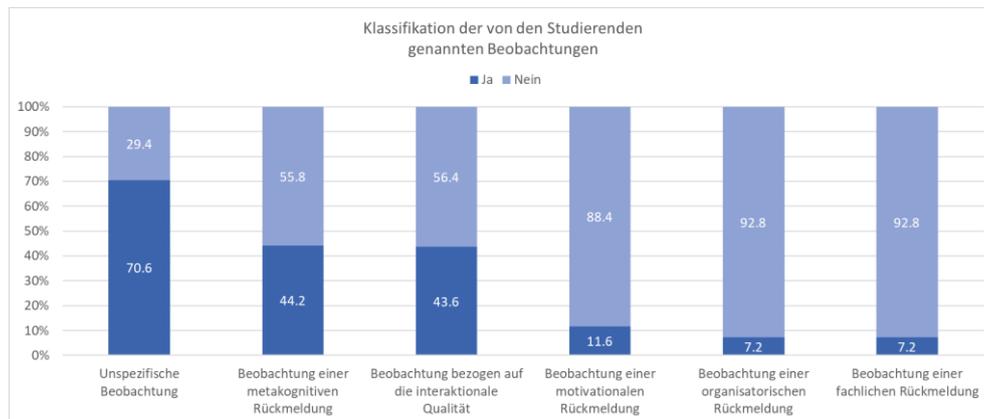


Abbildung 2: Inhalt der von den angehenden Lehrpersonen genannten Beobachtungen in Bezug auf adaptive Lernunterstützung in der Videovignette (eigene Berechnungen)

Mit der zweiten Forschungsfrage haben wir untersucht, wie die Lehramtsstudierenden die Unterstützungsqualität und die Qualität der Interaktion der Lehrkraft in der gezeigten Unterrichtssequenz einschätzen. Die Ergebnisse bezüglich der Unterstützungsqualität in Abbildung 3 zeigen, dass die Studierenden diese sehr unterschiedlich beurteilen. Es gibt bei allen vier Items jeweils hohe Anteile der Stichprobe, die die Unterstützung als „eher stark“ bzw. „sehr stark“ beurteilen (33 % – 56 %). Demgegenüber stehen aber auch hohe Anteile von Studierenden, die die Unterstützungsqualität als „eher wenig“ oder „sehr wenig“ einschätzen (44 % – 67 %).

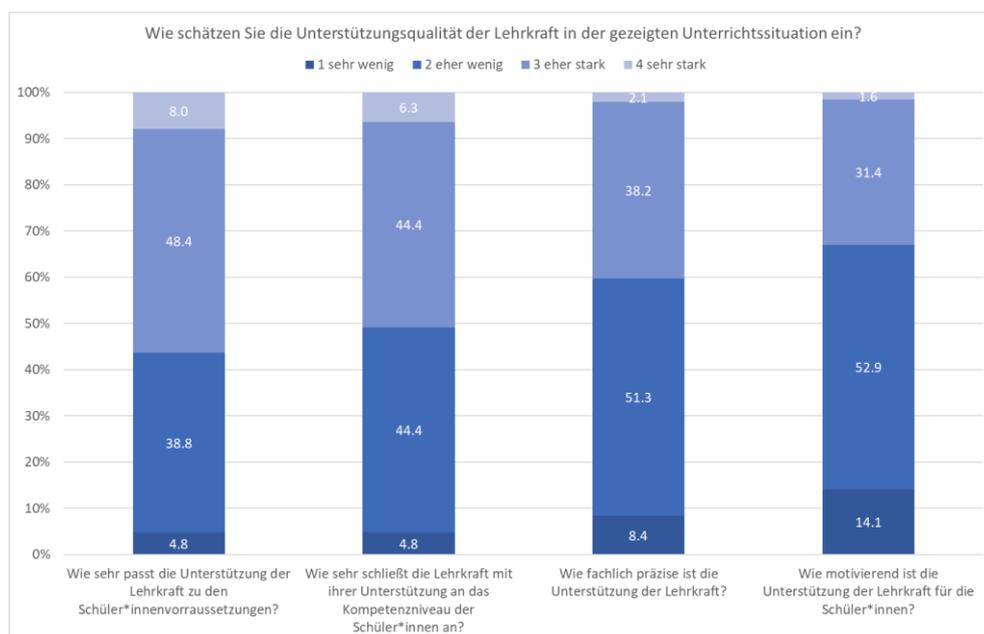


Abbildung 3: Einschätzung der Unterstützungsqualität (eigene Berechnungen)

Bezüglich der Einschätzung der Interaktionsqualität (vgl. Abb. 4 auf der folgenden Seite) zeigt sich ebenfalls eine hohe Varianz in den Antworten der Studierenden. 66 Prozent der Studierenden können der Aussage (eher) zustimmen, dass die Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler\*innen dialogisch ist, während 34 Prozent hier eher nicht

oder gar nicht zustimmen. Bezüglich der Einschätzung der Wertschätzung durch die Lehrperson stimmen 57 Prozent (eher) zu und 43 Prozent stimmen (eher) nicht zu. Auch bezüglich einer konstruktiven Unterstützung (59 % vs. 41 %) und einer Behandlung der Schüler\*innen als gleichberechtigte Gesprächspartner\*innen (56 % vs. 45 %) sind die Einschätzungen der Studierenden divergent.

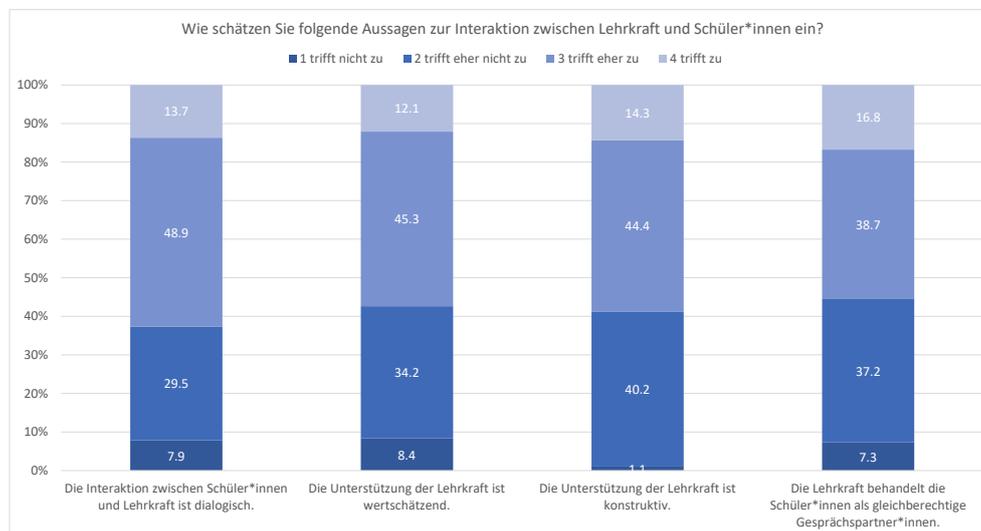


Abbildung 4: Einschätzung der Interaktionsqualität (eigene Berechnungen)

Für die *dritte Fragestellung* haben wir analysiert, ob und inwieweit die Wahrnehmung von Aspekten adaptiver Lernunterstützung in der Unterrichtsvideosequenz mit der Einschätzung der Unterstützungsqualität bzw. der Qualität der Interaktion und mit den Merkmalen des akademischen Hintergrunds zusammenhängt. Tabelle 2 zeigt die entsprechenden bivariaten Korrelationen. Die Ergebnisse zeigen vier wesentliche Befunde.

Tabelle 2: Zusammenhänge zwischen Wahrnehmung der adaptiven Lernunterstützung, der Einschätzung der Unterstützungs- und der Interaktionsqualität sowie Merkmalen des akademischen Hintergrunds (eigene Berechnungen)

	Einschätzung Unterstützungsqualität	Einschätzung Interaktionsqualität	Grundschule	Deutsch	Mathematik	Bio/Chemie	Geschlecht	Alter
Gesamtanzahl zutreffender Beobachtungen	<b>0.19</b>	<b>0.20</b>	0.01	0.12	-0.13	-0.07	-0.01	-0.12
Beobachtung einer organisatorischen Rückmeldung	0.00	-0.01	-0.05	0.05	-0.05	-0.01	-0.06	0.02
Beobachtung einer motivationalen Rückmeldung	<b>0.16</b>	<b>0.15</b>	0.04	0.05	-0.02	-0.05	-0.05	0.01
Beobachtung einer metakognitiven Rückmeldung	0.05	0.04	0.03	0.04	-0.08	-0.04	0.04	-0.06
Beobachtung einer fachlichen Rückmeldung	-0.02	-0.05	-0.05	0.09	-0.05	-0.01	-0.03	-0.06
Beobachtung bezogen auf die interaktionale Qualität	<b>0.21</b>	<b>0.26</b>	0.02	0.08	-0.09	-0.04	0.01	-0.15
Unspezifische Beobachtung	<b>-0.14</b>	<b>-0.17</b>	0.07	-0.13	0.13	-0.01	0.02	0.15

Es gibt jeweils einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl der zutreffenden differenzierten Beobachtungen unter der Einschätzung der Unterstützungsqualität ( $r = .19$ ) und der Interaktionsqualität ( $r = .20$ ). Je mehr differenzierte Beobachtungen zu dem Unterrichtsvideo durch die Studierenden genannt wurden, desto positiver werden auch die Qualität der Unterstützung und die der Interaktion bewertet.

Analog dazu lässt sich ein negativer Zusammenhang zwischen der Anzahl der unspezifischen Beobachtungen mit der Einschätzung der Unterstützungsqualität ( $r = -.14$ ) und

der Interaktionsqualität ( $r = -.17$ ) feststellen. Dies bedeutet: Je mehr unspezifische Beobachtungen Studierende nennen, desto negativer bewerten sie die Qualität der Unterstützung und die der Interaktion. Kurz gesagt: Wer nichts Konkretes in der Videosequenz in Bezug auf die Lernunterstützung wahrnimmt, bewertet das gezeigte Verhalten der Lehrkraft eher negativ.

Es zeigen sich signifikant positive Korrelationen zwischen der Wahrnehmung von motivationalen Rückmeldungen und der Bewertung der Unterrichtsqualität ( $r = .16$ ) bzw. der Interaktionsqualität ( $r = .15$ ). Gleiches gilt für den Zusammenhang zwischen der konkreten Wahrnehmung von gelungenen Aspekten der Interaktionsqualität in der Unterrichtsvideosequenz und der Einschätzung der Unterrichtsqualität ( $r = .21$ ) bzw. der Interaktionsqualität ( $r = .26$ ). Auch hier gilt: Studierende, die im Unterrichtsvideo konkrete Merkmale einer adaptiven Lernunterstützung erkennen, bewerten die Qualität in den Einschätzungsskalen auch höher.

Die Spalten 4 bis 9 in der Tabelle 2 enthalten die bivariaten Korrelationen zwischen den Beobachtungen im Unterrichtsvideo und Personenmerkmalen, wie Grundschullehramt (vs. Sekundarstufe I), Unterrichtsfächer Deutsch, Mathematik, Biologie/Chemie, das Geschlecht (weiblich vs. männlich), Alter (in Jahren). Es zeigt sich, dass es hier keine nachweisbaren Zusammenhänge gibt. Es können daher keine Aussagen darüber getroffen werden, ob etwa Studierende mit dem Unterrichtsfach Biologie/Chemie, sensibler sind in der Wahrnehmung von beispielsweise fachlichen Rückmeldungen. Die Annahme wäre u.E. plausibel gewesen, weil das Unterrichtsthema „Verdampfung von Wasser“ Teil des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist.

## 6 Diskussion

### 6.1 Zentrale Erkenntnisse der Studie

Die Studie zeigt, dass das Konstrukt „Adaptive Lernunterstützung“ erfolgreich durch ein Testverfahren mit einer „gestageten“, videografierten Unterrichtssequenz als Stimulus für eine offene Testfrage und mehrere geschlossenen Ratingskalen erfasst werden konnte. Die Auswertung hat zudem ergeben, dass sich das offene Antwortformat eignet, um die Antworten der Proband\*innen differenziert zu kodieren und auszuwerten. Obwohl wir hier nur mit einem Item arbeiten, lassen sich bis zu sechs unterschiedliche Merkmale bzw. bis zu vier Wahrnehmungsstufen voneinander abgrenzen. Das Prinzip dieses Verfahrens, das in dieser Studie angewendet wurde, hat sich auch in anderen Studien bzw. Messinstrumenten bewährt, zum Beispiel im Projekt DaZKom-Video, wo ebenfalls eine Videosequenz als Stimulus in einem konkreten Bezugsrahmen genutzt wird (Hecker et al., 2020; Lemmrich et al., 2019). Die Skalen erreichen gute psychometrische Kennwerte.

Die Befunde der Korrelationsanalysen zeigen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der konkreten Wahrnehmung von Merkmalen der adaptiven Lernunterstützung in dem Unterrichtsvideo und den Einschätzungsskalen besteht. Dieser Befund lässt sich als konvergente Validierung der Messergebnisse interpretieren. Die Ergebnisse belegen zudem, dass das Testitem zur Wahrnehmung und die Items bzw. Skalen zur Unterstützungs- und Interaktionsqualität eine hohe Varianz aufweisen. Aus psychometrischer Sicht ist dies sehr wünschenswert, zeigt dies doch, dass das Messinstrument hinreichend sensitiv ist, um Unterschiede zwischen den Personen abzubilden. Die Instrumente weisen zudem weder Decken- noch Bodeneffekte auf. Inhaltlich lassen sich die sehr divergenten Ergebnisse, also eine Verteilung auf hohe Zustimmung und auf hohe Ablehnung, damit begründen, dass Studierende unterschiedliche Verständnisse bezüglich der Unterstützungsqualität haben oder dass sie (noch) zu wenig Erfahrung haben, um ein Urteil fällen zu können. Dafür würden auch Ergebnisse zur dritten Forschungsfrage sprechen, die zeigen, dass die Beurteilung der Qualität der Unterstützung negativer ausfällt, wenn die Beobachtung unspezifisch ist.

## 6.2 Schlussfolgerungen für die Forschung

Eine zentrale Limitation dieser Studie besteht darin, dass das Testinstrument bislang nur auf einer Videosequenz basiert. Der Vorteil einer „gestageten“ Videosequenz liegt darin, dass ein ganz konkretes Beispiel einer adaptiven Lernunterstützung gezeigt werden kann, die ganz bestimmte Merkmale aufweist. Allerdings kann damit nur eine Auswahl von Merkmalen in einer bestimmten Ausprägung gezeigt werden. Um hier ein breiteres Spektrum von Aspekten von adaptiver Lernunterstützung in unterschiedlichen Unterrichtsfächern zeigen zu können, wäre es sinnvoll, zukünftig noch weitere Videosequenzen zu produzieren bzw. zu nutzen. Für die weitere Forschung könnte es zudem gewinnbringend sein, nicht nur die Wahrnehmung der Lernunterstützung in einer Videosequenz zu erfragen (*perception*), sondern auch auf die Aspekte der Interpretation (*interpretation*) bzw. des Treffens von Handlungsentscheidungen (*decision making*) (Blömeke et al., 2015). Studien, die dies in anderen Domänen umgesetzt haben, haben hier allerdings gezeigt, dass zwischen diesen Teilkompetenzen oft sehr hohe Korrelationen bestehen bzw. dass diese sich nur schwer voneinander abgrenzen lassen (vgl. Hecker et al., 2020). Eine weitere Vertiefung der Auswertung würde sich zudem durch einen Abgleich mit Lösungen und Ratings von Expert\*innen ergeben. Dies wurde bereits erfolgreich in den Instrumenten des Observers (Seidel et al., 2010) oder des DaZKom-Videos (Lemmrich et al., 2019) gezeigt.

## 6.3 Schlussfolgerungen für die Lehrkräftebildung

Die Ergebnisse der Befragung spiegeln den Wissensstand einer Kohorte von Lehramtsstudierenden am Ende des Masterstudiums. Unsere Befunde ergaben, dass rund 70 Prozent der Studierenden nur unspezifische Beobachtungen in der Videosequenz gemacht haben und sich überwiegend auf metakognitive Hinweise und die interaktionale Qualität fokussierten. Zudem gab es eine hohe Unterschiedlichkeit in den Beobachtungen und Einschätzungen der Studierenden. Dies lässt darauf schließen, dass dieser Aspekt der professionellen Unterrichtskompetenz im Studium bislang noch nicht ausreichend thematisiert wurde. Universitäre Lerngelegenheiten im Bereich adaptiver Lernunterstützung müssten sowohl im pädagogischen Professionalisierungsbereich als auch in den Fachdidaktiken angeboten werden. Für die inhaltliche Ausgestaltung der Lerngelegenheiten wird es dabei vermutlich nicht ausreichend sein, etwa das Feedback-Modell von John Hattie (Hattie, 2009; Hattie & Timperley, 2007) vorzustellen. Der Schulung einer professionellen Unterrichtswahrnehmung anhand von konkreten Unterrichtsvideosequenzen, die im gemeinsamen (fachdidaktischen) Diskurs analysiert werden, stellt dabei aus unserer Sicht eine sinnvollere hochschuldidaktische Methode dar.

## Literatur und Internetquellen

- Baumert, J. & Kunter, M. (2013). The COACTIV Model of Teachers' Professional Competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers* (S. 25–48). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5_2)
- Beckmann, T. & Ehmke, T. (2023). Informal and Formal Lesson Planning in School Internships: Practices among Pre-Service Teachers. *Teaching and Teacher Education*, 132, Art. 104249. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104249>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R.J. (2015). Beyond Dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223 (1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Brägger, G., Haug, R., Reusser, K. & Steiner, N. (2021). Adaptive Lernunterstützung und formatives Feedback in offenen Lernumgebungen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 700–754). Beltz.

- Brägger, G. & Rolff, H.-G. (2021). *Handbuch Lernen mit digitalen Medien*. Beltz.
- Corno, L.Y.N. (2008). On Teaching Adaptively. *Educational Psychologist*, 43 (3), 161–173. <https://doi.org/10.1080/00461520802178466>
- Corno, L. & Snow, R.E. (1986). Adapting Teaching to Individual Differences among Learners. In M.C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (3. Aufl.) (S. 605–629). Macmillan
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video Viewing in Teacher Education and Professional Development: A Literature Review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>
- Goodwin, C. (1994). Professional Vision. *American Anthropologist*, 96 (3), 606–633. <https://doi.org/10.1525/aa.1994.96.3.02a00100>
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting Scaffolding to Work: The Contribution of Scaffolding in Articulating ESL Education. *Prospect*, 20 (1), 6–30.
- Hecker, S.-L., Falkenstern, S., Lemmrich, S. & Ehmke, T. (2020). Zum Verbalisierungsdilemma bei der Erfassung der situationspezifischen Fähigkeiten von Lehrkräften. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 10 (2), 175–190. <https://doi.org/10.1007/s35834-020-00268-1>
- Hecker, S.-L., Falkenstern, S., Lemmrich, S., Ehmke, T., Koch-Priewe, B., Köker, A. & Ohm, U. (2023). Mit Kollaboration zum Standard: Empirisch basierte Bestimmung von Lehrkräfte-Expertise im Bereich Deutsch als Zweitsprache (DaZ). *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 26 (1), 161–184. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01139-3>
- Heins, J. & Zabka, T. (2019). Mentale Prozesse bei der Unterrichtsbeobachtung. Theoretische Klärungen und ein Fallbeispiel zum Literaturunterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65, 903–924.
- Hoth, J. (2016). *Situationsbezogene Diagnosekompetenz von Mathematiklehrkräften: Eine Vertiefungsstudie zur TEDS-Follow-Up-Studie*. Dissertation, Universität Vechta. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13156-2>
- Jeschke, C., Lindmeier, A. & Heinze, A. (2020). Vom Wissen zum Handeln: Vermittelt die Kompetenz zur Unterrichtsreflexion zwischen mathematischem Professionswissen und der Kompetenz zum Handeln im Mathematikunterricht? Eine Mediationsanalyse. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42, 159–186. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00171-2>
- König, J. & Rothland, M. (2022). Stichwort: Unterrichtsplanungskompetenz. Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 25 (4), 771–813. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01107-x>
- König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A.-K., Yang, X. & Kaiser, G. (2022). Teacher Noticing: A Systematic Literature Review of Conceptualizations, Research Designs, and Findings on Learning to Notice. *Educational Research Review*, 36, Art. 100453. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453>
- Krammer, K. (2020). Videos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 691–699). Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/hblb2020>
- Lazarides, R. & Schiepe-Tiska, A. (2022). Editorial: Heterogenität motivationaler Lernvoraussetzungen im schulischen Kontext. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 25 (2), 245–248. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01097-w>
- Leiss, D., Schilling, L., Lemmrich, S. & Ehmke, T. (eingereicht). Adaptive Lernunterstützung in der Lehrkräfteausbildung fördern – Ein beispielhaftes Seminarkonzept mit Evaluation an der Leuphana Universität Lüneburg.
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. Ein Handlungsmodell zu adaptiver Lernunterstützung. *PFLB – PraxisForschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 6–23. <https://doi.org/10.11576/pflb-6862>

- Lemmrich, S., Hecker, S.-L., Klein, S., Ehmke, T., Koch-Priewe, B., Köker, A. & Ohm, U. (2020). Linguistically Responsive Teaching in Multilingual Classrooms: Development of a Performance-Oriented Test to Assess Teachers' Competence. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, H.A. Pant, M. Toepper & C. Lautenbach (Hrsg.), *Student Learning in German Higher Education* (S. 125–140). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27886-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27886-1_7)
- Lemmrich, S., Hecker, S.-L., Klein, S., Ehmke, T., Köker, A., Koch-Priewe, B. & Ohm, U. (2019). Performanznahe und videobasierte Messung von DaZ-Kompetenz bei Lehrkräften: Skalierung und dimensionale Struktur des Testinstruments. In T. Ehmke, P. Kuhl & M. Pietsch (Hrsg.), *Lehrer. Bildung. Gestalten: Beiträge zur empirischen Forschung in der Lehrerbildung* (S. 190–204). Beltz.
- Lindmeier, A. (2013). Video-vignettenbasierte standardisierte Erhebung von Lehrerkognitionen. In U. Riegel & K. Macha (Hrsg.), *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken* (S. 45–61). Waxmann.
- Meier-Wyder, A., Wullschleger, A., Lindmeier, A., Heinze, A., Leuchter, M., Vogt, F. & Moser Opitz, E. (2022). Konzeptualisierung und Messung der Qualität der adaptiven Lernunterstützung in Lernsituationen mit mathematischen Regelspielen im Kindergarten. Eine Studie in Deutschland und der Schweiz. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43, 405–434. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00195-2>
- Morek, M., Heller, V., Kinalzik, N. & Schneider, V. (2022). Von der Gesprächsanalyse zur Entwicklung des interaktionssensiblen Kodierinstruments ISKODIL. Ausprägungen diskursiverwerbsförderlicher Unterrichtsgespräche erfassen. *Zeitschrift für Sprachlich-Literarisches Lernen und Deutschdidaktik*, 2. <https://doi.org/10.46586/SLLD.Z.2022.9608>
- Philipp, R.A., Jacobs, V. & Sherin, M. G. (2020). Noticing of Mathematics Teachers. In S. Lerman (Hrsg.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (S. 639–641). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_120](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_120)
- Reusser, K., Stebler, R., Mandel, D. & Eckstein, B. (2013). *Erfolgreicher Unterricht in heterogenen Lerngruppen auf der Volksschulstufe des Kantons Zürich: wissenschaftlicher Bericht: Langfassung*. Universität Zürich.
- Rotem, S., Michal, A., & Weissman, S. (2019). *Pre-Service Mathematics Teachers Interpret Observed Teachers' Responses to Students' Statements*. Vortrag beim Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Utrecht University, Netherlands.
- Rutsch, J. & Dörfler, T. (2018). Vignettest zur Erfassung des fachdidaktischen Wissens im Leseunterricht bei angehenden Lehrkräften. *Diagnostica*, 64 (1), 2–13. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000188>
- Schröder, J., Riese, J., Vogelsang, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Kulgemeyer, C., Reinhold, P. & Schecker, H. (2020). Die Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Fach Physik mit Hilfe eines standardisierten Performanztests. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 26, 103–122. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00115-w>
- Seidel, T., Blomberg, G. & Stürmer, K. (2010). „Observer“ – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. Projekt OBSERVE. In E. Klieme, D. Leutner & M. Kenk (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes* (Zeitschrift für Pädagogik, 56. Beiheft) (S. 296–306). Beltz. <https://doi.org/10.25656/01:3438>
- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and Measuring the Structure of Professional Vision in Preservice Teachers. *American Educational Research Journal*, 51 (4), 739–771. <https://doi.org/10.3102/0002831214531321>
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

- Star, J.R. & Strickland, S.K. (2008). Learning to Observe: Using Video to Improve Pre-service Mathematics Teachers' Ability to Notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11 (2), 107–125. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9063-7>
- van Es, E. & Sherin, M. (2002). Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10 (4), 571–596.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Weber, K.E., Prilop, C.N., Viehoff, S., Gold, B. & Kleinknecht, M. (2020). Fördert eine videobasierte Intervention im Praktikum die professionelle Wahrnehmung von Klassenführung? – Eine quantitativ-inhaltsanalytische Messung von Subprozessen professioneller Wahrnehmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 23 (2), 343–365. <https://doi.org/10.1007/s11618-020-00939-9>

## Acknowledgements

Die Daten dieser Studie wurden im Rahmen einer Längsschnitterhebung während der Praxisphase der Lehramtsstudierenden im Master an der Leuphana Universität Lüneburg erhoben. Wir danken Dr. Timo Beckmann für seine Kooperation und seine Unterstützung.

## Beitragsinformationen

**Zitationshinweis:**

Lemmrich, S. & Ehmke, T. (2024). Videobasierte Messung von professioneller Handlungskompetenz im Bereich der adaptiven Lernunterstützung. Ergebnisse einer Studie mit Lehramtsstudierenden. *PFLB – PraxisforschungLehrer\*innenBildung*, 6 (2), 148–161. <https://doi.org/10.11576/pflb-6902>

Online verfügbar: 18.03.2024

ISSN: 2629-5628



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>