

# Lernenden-Feedback zu Arbeitsblättern im Biologieunterricht: Perspektiven für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und die Lehrkräftebildung

Laura Ferreira González<sup>1\*</sup>, Burak Cetin<sup>1</sup>, Debora Grosskopf-Kroiher<sup>1</sup>, Isabell Luther<sup>1</sup>, Fabian Seredszus<sup>1</sup>, Jörg Großschedl<sup>1\*</sup>

Received: August 2022 / Accepted: August 2023

## Structured Abstract

**Hintergrund:** Im Biologieunterricht arbeiten Lernende häufig mit Arbeitsblättern. Trotz ihrer Erfahrung im Umgang mit Arbeitsblättern wird Lernenden-Feedback bisher nicht systematisch zur Weiterentwicklung von Arbeitsblättern (oder anderen Lernmaterialien) genutzt. Kriterien für ein mögliches Lernenden-Feedback zu Arbeitsblättern sind die wahrgenommene Interessantheit, die Verständlichkeit, die Schwierigkeit und die Gestaltungsqualität.

**Ziel:** Die Studie untersucht, ob Lernenden-Feedback zu eingesetzten Arbeitsblättern mit der Lernleistung korreliert. Darüber hinaus geht die Studie der Frage nach, ob die Optimierung von Arbeitsblättern zu messbaren Verbesserungen der Lernleistung und des Feedbacks der Lernenden beiträgt.

**Stichprobe/Rahmenbedingungen:** An der Studie nahmen insgesamt  $N = 105$  Lernende der Sekundarstufe I (Alter:  $M = 13.3$  Jahre,  $SD = 0.9$ ) teil.

**Design und Methoden:** In einer quasi-experimentellen Interventionsstudie wurden die Lernenden einer Kontroll- und einer Experimentalgruppe zugeordnet. In der Kontrollgruppe arbeiteten die Lernenden mit Arbeitsblättern in einer nicht optimierten Version. Die Arbeitsblätter der Experimentalgruppe wurden nach den Kriterien Schwierigkeit, Verständlichkeit, Interessantheit und Gestaltungsqualität von den Studienleiter\*innen überarbeitet. Nach der Arbeit mit den Arbeitsblättern wurde die Lernleistung mittels eines Fragebogens erfasst. Darüber hinaus gaben die Lernenden ein Feedback zur Qualität der Arbeitsblätter im Sinne der zuvor genannten Kriterien.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Experimentalgruppe eine höhere Lernleistung erzielte und das Lernmaterial positiver bewertete als die Kontrollgruppe. Ausserdem korrelierte die Lernleistung negativ mit der wahrgenommenen Schwierigkeit und positiv mit der selbst eingeschätzten Verständlichkeit und der Gestaltungsqualität.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse legen nahe, dass Lernenden-Feedback zur Bewertung von Arbeitsblättern (oder anderer Lernmaterialien) genutzt werden kann. Das Lernenden-Feedback kann den Überarbeitungsbedarf von Lernmaterialien sowohl für das Setting Unterricht als auch für den Bereich Forschung aufzeigen. Eine mögliche Perspektive ist z. B. die Nutzung im Rahmen des Praxissemesters, welches in Deutschland ein obligatorischer Teil der universitären Lehrkräftebildung ist.

**Schlüsselwörter:** *Beurteilung von Lernmaterial, Lernenden-Feedback, Lernleistung*

---

# Learner feedback on worksheets in biology classrooms: Perspectives for the development of learning materials and teacher education

## Structured Abstract

**Background:** In biology classes, students frequently use worksheets, but their feedback is seldom used to improve them (or other learning materials). The apparent criteria for feedback on worksheets are perceived difficulty, comprehensibility, interestingness, and design quality.

---

<sup>1</sup>University of Cologne

\*These authors contributed equally to this work.

✉ l.ferreiragonzalez@uni-koeln.de

**Purpose:** Our study examines the correlation between learner feedback on worksheets and their learning performance. Additionally, we investigate whether optimising worksheets leads to measurable improvements in learning performance and learner feedback.

**Sample/Setting:** A total of  $N = 105$  secondary school students (age:  $M = 13.3$  years,  $SD = 0.9$ ) participated in our study.

**Design and Methods:** In a quasi-experimental intervention study, learners were assigned to a control or treatment group. The control group worked on non-optimized worksheets, while the treatment group received revised versions of the same worksheets that were improved based on difficulty, comprehensibility, interestingness, and design quality criteria. After completing the worksheets, learners were assessed using a questionnaire to measure their learning performance. Additionally, learners provided feedback on the quality of the learning material based on the criteria above.

**Results:** Results show that the treatment group achieved higher learning performance and rated the learning material more positively than the control group. Learning performance was negatively correlated with perceived difficulty and positively correlated with self-assessed comprehensibility and design quality.

**Conclusion:** Results suggest that learners' feedback can be used to evaluate worksheets (or other learning materials). Learners' feedback can identify revision needs for learning materials in teaching and research (e.g., design-based research studies). In addition, learners can provide criterion-guided feedback to pre-service teachers so that they can evaluate their teaching during the internship semester, which is a mandatory part of university teacher education in Germany.

**Keywords:** *assessment of learning material, feedback of learners, learning achievement*

## 1 Einleitung

Arbeitsblätter sind im Unterrichtsfach Biologie ein weit verbreitetes Medium (Jatzwauk, 2007). Bisher werden Rückmeldungen in Forschungskontexten zum Unterricht und auch zu den verwandten Arbeitsmaterialien, dazu zählen konkret auch Arbeitsblätter, in der Regel aus Perspektive der Lehrenden untersucht (Raaflaub et al., 2021). Eine Berücksichtigung der Lernenden-Bedürfnisse bei der Auswahl und adäquaten Gestaltung von Lernmaterialien, in diesem konkreten Fall von Arbeitsblättern, könnte sich im Biologieunterricht für erfolgreiches Unterrichtshandeln als nützlich erweisen. So wies Teschner (2011) nach, dass Lernende Arbeitsblättern einen höheren Stellenwert beimessen als z. B. Schulbüchern. Dies wird gestützt durch die Befunde von Lathan (2021), dass sich Lernende wünschen, dass das Schulbuch häufiger durch Arbeitsblätter ersetzt wird.

Raaflaub et al. (2021) zeigen auf, dass das Feedback von Lernenden in der Lehrkräftebildung und auch in der Unterrichtspraxis bisher wenig systematisch genutzt wird. Die Autor:innen begründen dies mit einer Skepsis auf Seite der angehenden Lehrkräfte und einer kritischen Haltung gegenüber Lernenden-Feedback (Buhren, 2015; Raaflaub et al., 2021). Claussen (2002, 45ff) betont hingegen den Mehrwert von Lernenden-Feedback; als Argumente führt er unter anderem an, dass der Erhebungsaufwand gering und eine ökonomische Durchführung möglich ist; die Kosten niedrig sind und die prädiktive Validität in Bezug auf schulische Entwicklungsverläufe hoch ist. Diese Erkenntnisse lassen annehmen, dass Lehrende durch Lernenden-Feedback, die Qualität ihrer eingesetzten Arbeitsblätter aus Perspektive der Lernenden besser einschätzen können und ebendiese verbessern könnten. Dabei ist die Überarbeitung selbst generierter Arbeitsblätter ohne grosse Barrieren möglich und auch Verlage stellen teilweise modifizierbare Arbeitsblätter zur Verfügung.

Die vorliegende Forschungsarbeit soll eine Aussage darüber erlauben, inwieweit Lernenden-Feedback zu Arbeitsblättern, die von Studierenden, den zukünftigen Lehrkräften, entwickelt wurden, genutzt werden kann, um Schlussfolgerungen über die Qualität in Bezug auf die wahrgenommene Interessantheit, die Verständlichkeit, die Schwierigkeit und die Gestaltungsqualität von Arbeitsblättern zu ziehen und das Lernenden-Feedback eine mögliche Überarbeitungsgrundlage darstellen kann.

## 2 Hintergrund

Lernmaterialien und damit auch Arbeitsblätter schaffen eine Verbindung zwischen dem Lerngegenstand und den Lernenden (vgl. didaktisches Dreieck von Reusser, 2009). Sie ermöglichen den Lernenden einen Zugang zu didaktisch aufbereiteten Fachinhalten und erleichtern ihnen somit das Lernen (Heitmann & Niggli, 2010). Sie dienen zudem als „Mittel zur Weitergabe oder Verbreitung von Informationen“ (Zwingenberger, 2009, S. 25) und sollen bei den Lernenden kognitive Prozesse auslösen und zur Kommunikation und Interaktion anregen. Lernmaterialien finden im Unterricht einen vielfältigen Einsatz, sodass ihnen eine Omnipräsenz zugeschrieben wird (Adamina, 2014). Sie umfassen alle Arten von Informationen, die von Lehrkräften potenziell im Unterricht eingesetzt werden können (Hedtko et al., 1997). Konkrete Beispiele sind Bücher, Arbeitshefte und Arbeitsblätter (Adamina, 2014; Lathan, 2021), von denen den Arbeitsblättern (im Vergleich zu Lehrbüchern und Tafelbildern) im Biologieunterricht eine besonders prominente Rolle zukommt (Jatzwauk, 2007). Lathan (2021) folgend, werden Arbeitsblätter im Rahmen der vorliegenden Studie definitorisch von Schulbüchern abgegrenzt.

Die Bewertung der Qualität von Lernmaterialien und somit auch von Arbeitsblättern erfolgt bisher primär aus Perspektive der Lehrkräfte (Behnke, 2016a; Börtitz, 2017). Dies zeigt sich daran, dass für die Bewertung von analogen Lernmaterialien bzw. Arbeitsblättern durch Lehrkräfte bereits vielfältige Kriterienkataloge vorliegen (eine Übersicht findet sich bei Börtitz, 2017), jedoch kaum Kriterienkataloge für die Bewertung aus Lernendensicht auffindbar sind. Die wenigen Kriterienkataloge, die eine Bewertung durch Lernende vorsehen, stammen aus dem Bereich des E-Learning (Ehlers, 2011; Hermann et al., 2006), sind jedoch aufgrund der spezifischen Charakteristika von E-Learning-Angeboten nur eingeschränkt auf analoge Lernmaterialien übertragbar.

Um Lernenden-Feedback zu realisieren, wurden zunächst Kriterien guter Arbeitsblätter identifiziert, die auch von den Lernenden beurteilt werden können. Zur Bestimmung dieser Kriterien wurden im Rahmen einer umfangreichen Literaturrecherche<sup>1</sup> insgesamt 23 Kriterienkataloge identifiziert und ausgewertet (Cetin, 2018; Luther, 2019). Die dort verwendeten Kriterien beziehen sich auf vier Anwendungsfelder: (1) *Unterricht* (Ditton 2000, 2002; Helmke, 2014; Meyer, 2004; Oelkers & Reusser, 2008; Slavin, 1997; Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Karlsruhe, 2011), (2) *Lernmaterialien ohne spezifischen thematischen Bezug* (Best European Learning Materials Awards [BELMA], 2019; Börtitz, 2017; Laubig et al., 1986; Niehaus et al., 2011; Schiller, 2001; Schrackmann, 2010; Wirthensohn, 2015), (3) *Materialien mit spezifischer inhaltlicher Ausrichtung* wie Umweltbildung (UB), Globales Lernen (GL) bzw. Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) (Forum Fairer Handel [FFH], 2015; Pädagogisches Werkstattgespräch [PWG], 2007; Stiftung Bildung und Entwicklung [SBE], 2005, 2012) und (4) *Lernaufgaben* (Adamina, 2010; Blömeke et al., 2006; Maier et al., 2010; Stäudel, 2004; Tulodziecki et al., 2017).

<sup>1</sup>Bei der Kriterien-Suche in den Datenbanksystemen „FIS-Bildung“ und „Google-Scholar“ wurden folgende Schlagwörter verwendet: Unterrichtsqualität, Unterrichtsmedien, Beurteilungskriterien, Unterrichtsmaterial, Qualitätskriterien, Lernmaterial, Qualitätssicherung, Lehrmaterial, Qualitätskontrolle, Lehrmittel, Qualitätsanalyse, Schulbücher, Qualitätsentwicklung, Arbeitsblätter, Qualitätsstandards und Lernaufgaben.

Aus der Analyse der Kriterienkataloge liessen sich vier übergeordnete Kriterien zur Beurteilung ableiten; diese umfassen die wahrgenommene Interessantheit, die Verständlichkeit, die Schwierigkeit und die Gestaltungsqualität (Appendix A). Eine tabellarische Kurzübersicht über die Schritte der induktiven Kriterienbildung (Mayring, 2015) findet sich ebenfalls im Appendix A. Die detaillierte Beschreibung des Vorgehens findet sich bei Luther (2019). Weitere Kriterien, wie beispielsweise die sachliche Korrektheit wurden nicht einbezogen, da sie von den Lernenden kaum kompetent beurteilt werden können.

Die vorliegenden Ergebnisse entsprechen denen der Studie von Müller und Oeste-Reiss (2019), welche ebenfalls durch eine Literaturrecherche und durch Gruppendiskussionen mit Expert:innen Qualitätskriterien zur Bewertung von Lernmaterialien empirisch belegt haben. Diese Qualitätsdimensionen umfassen das didaktische Design, den Inhalt/Content, die Kosten, das Mediendesign, die sozialen Aspekte, die Umsetzbarkeit und Usability (Müller & Oeste-Reiss, 2019). Die Zuordnung der Aspekte zu den entsprechenden Kriterien ist wie folgt: "Inhalt/Content" entspricht dem Kriterium "Interessantheit", "Usability" entspricht dem Kriterium "Verständlichkeit", "Soziale Aspekte" entsprechen dem Kriterium "Schwierigkeit", während "Didaktisches Design" und "Mediendesign" dem Kriterium "Gestaltungsqualität" zugeordnet werden können. Es sollte jedoch beachtet werden, dass Lernende die Aspekte "Kosten" und "Umsetzbarkeit" nicht angemessen einschätzen können.

### 2.1 Interessantheit als Kriterium

Verschiedene Studien legen nahe, dass das Interesse der Lernenden bzw. die Interessantheit eines Mediums, in diesem Falle der Arbeitsblätter, einen positiven Einfluss auf die Lernmotivation und die Lernleistung haben kann (Krapp, 1992; Schiefele et al., 1992). So umfassen die Effekte, die durch einen an den Interessen der Lernenden orientierten Unterricht gemessen werden können, neben einer gesteigerten Lernleistung auch das Unterrichtsklima und das Wohlbefinden der Lernenden (Hoffmann, 2002). Lieberei (2021) stützt dies durch die Ergänzung von Primärquellen, die bestätigen, dass es einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Lernmotivation, Interesse und Leistung gibt. Er berücksichtigt unter anderem die Ergebnisse von Dengel und Heuer (2021), die für den Informatikunterricht nachweisen konnten, dass es eine starke Korrelation zwischen intrinsischer Motivation und Fachinteresse ( $r = .84, p < .01$ ) gibt sowie eine schwache Korrelation zwischen intrinsischer Motivation und Schulleistung im Fach Informatik ( $r = .19, p < .05$ ). Ebenso verweist der Autor auf die Metaanalyse von Cerasoli et al. (2014), die einen mittleren Zusammenhang ( $q = .26$ ) zwischen intrinsischer Motivation und Leistung nachweist.

Wieder (2010) zeigt konkret für den Biologieunterricht auf, dass das Interesse der Lernenden gesteigert werden kann, indem Themen behandelt werden, die als schüler:innenrelevant eingestuft werden. Hierunter fallen insbesondere solche Themen, die den eigenen Körper betreffen (Humanbiologie) aber auch die Umwelt (Ökologie und Umweltschutz; Wieder, 2010). Interessantheit von Arbeitsblättern setzt voraus, dass das Interesse der Lernenden geweckt wird. Dabei spielt Behnke (2023) folgend das situative Interesse der Lernenden eine grössere Rolle als das individuelle Interesse. Interesse bezeichnet die Aufmerksamkeit oder kognitive Anteilnahme und ruft eine geistige Anziehung bzw. den Willen zur und die Freude an der Auseinandersetzung hervor (Krapp, 2018). Oft wird Interessantheit eng mit dem Begriff der Motivation verbunden, da Interessen eine zentrale Rolle bei der Erklärung der Lernmotivation spielen. Im unterrichtlichen Kontext lässt sich die Interessantheit beispielsweise durch einen geeigneten Lebensweltbezug steigern (Schmiemann et al., 2011; van Vorst et al., 2014), wobei sich Lebenswelten u. a. durch die Selbstverständlichkeit, die Erfahrbarkeit, die Subjektivität und durch die Gewohnheit definieren (Schreiber, 2005). Durch den Bezug zur Lebenswelt werden Authentizität und Identifikationsmöglichkeiten geschaffen sowie eine persönliche Relevanz des Themas verdeutlicht. Zudem sollten Aufgaben so gewählt werden, dass sie von den Lernenden als relevant und eigenständig bearbeitbar eingeschätzt werden (Rheinberg, 2010). In der pädagogischen Psychologie wird unter Interessantheit auch eine emotionale, motivationale und kognitive Beziehung zu einem Lerngegenstand verstanden (Krapp, 2018).

### 2.2 Verständlichkeit als Kriterium

Das Kriterium der Verständlichkeit bezieht sich vorrangig auf die sprachliche Ebene der Arbeitsblätter. Die Verständlichkeit von Texten bspw. auf Arbeitsblättern setzt dabei eine Passung zwischen den Fähigkeiten der Lernenden und dem Anspruchsniveau der Texte/Arbeitsblätter voraus (Kulgemeyer & Staraschek, 2014). Arbeitsblätter sind für Lernende verständlich, wenn die Inhalte ohne Anstrengung verstanden und entsprechend bearbeitet werden können (Ballstaedt, 2019; Lieberei, 2021) und nach Möglichkeit die sprachliche Kompetenz der Lernenden fördern (Mehisto, 2012). Eine Förderung kann dann erreicht werden, wenn die Anforderungen über den Fähigkeiten der Lernenden liegen, diese jedoch nicht überfordern (Abshagen, 2015). Die Anregung, sich kritisch auseinanderzusetzen, kann durch einen authentischen Sprachgebrauch (s. Verständlichkeit als Kriterium) unterstützt werden (Mehisto, 2012). Zudem sind kohärente Texte für Lernende leichter verständlich (Burkhart et al., 2021; Lachner et al., 2017). Im Text liegen die kodierten Informationen vor, aus denen die Lesenden, in diesem Falle die Lernenden, die Bedeutung konstruieren müssen. Besonders relevant für die Verständlichkeit ist demnach ein adressat:innengerechter Sprachgebrauch, der durch eine personenzentrierte Haltung beim Schreiben entsteht (Langer et al., 2011). Dabei sollen Fähigkeiten und potenzielle Schwierigkeiten der Zielgruppe antizipiert und berücksichtigt werden, um die fachlichen Inhalte in angemessener Weise zu vermitteln. Die adressat:innengerechte Sprache findet sich auf Wort-, Satz- und Textebene wieder und umfasst zudem einen bewussten, sensiblen Umgang mit Fachwörtern

(Hövelbrings, 2014; Krosanke, 2021; Morek & Heller, 2012). Daneben sind dem Hamburger Verständlichkeitskonzept von Langer et al. (2011) folgend auch die Prägnanz und die Gliederung ausschlaggebende Merkmale für die Verständlichkeit. Ein Text ist prägnant, wenn er trotz Kürze einen hohen Bedeutungsgehalt aufweist. Unbrauchbare Informationen und eine unverhältnismässige Länge verringern demnach die Verständlichkeit. Auch eine optische und inhaltliche Gliederung wirkt sinnstiftend und erleichtert das Verständnis von Texten und folglich von Arbeitsblättern.

### 2.3 Schwierigkeit als Kriterium

Unter einer angemessenen Schwierigkeit von Lernmaterialien, somit auch von Arbeitsblättern, wird die fachliche Anforderung an die Lernenden verstanden, die nicht zu hoch und nicht zu niedrig sein sollte. Arbeitsblätter müssen demnach eine hinreichende Komplexität aufweisen, um das Potenzial für eine tiefgehende Auseinandersetzung anzubieten und kognitiv anregend zu wirken. Wellenreuther (2009) betont in diesem Zusammenhang, dass ein vertieftes Verständnis unter anderem durch verschiedene Lösungswege gefördert werden kann und Erklärungen einen angemessenen Raum einnehmen sollten. Daneben muss auch eine angemessene Reduktion der fachlichen Inhalte vorliegen, damit die Lernenden nicht überfordert werden und diese die Arbeitsblätter (weitestgehend) ohne Hilfen bearbeiten können (Thonhauser, 2019). Aufgaben mittlerer Schwierigkeit regen die Leistungsmotivation verstärkt an, weil der Erfolg dann besonders unvorhersehbar ist (Atkinson, 1964). Bei einer zu leichten Aufgabe wissen die Lernenden, dass sie sie leicht bewältigen können, und bei einer zu schweren Aufgabe stellen sie sich auf Misserfolge ein. Bei einer Aufgabe mit mittlerem Schwierigkeitsgrad hingegen ist der Erfolg maximal unsicher und die Lernenden sind daher besonders leistungsmotiviert (Langens & Schüler, 2003). Das Kriterium der Schwierigkeit umfasst zudem einen angemessenen Umfang der Arbeitsblätter, denn neben dem kognitiven Anspruch muss die Bewältigbarkeit der Arbeitsblätter auch aus einer zeitökonomischen Perspektive betrachtet werden. Relevant sind ausserdem Differenzierungsmöglichkeiten zur Anpassung der Schwierigkeit. Um der Heterogenität der Lernenden entgegenzukommen, sollten binnendifferenzierende Massnahmen vorliegen, die die unterschiedlichen Lernbedürfnisse und Lerntempi berücksichtigen (Helmke, 2014).

### 2.4 Gestaltungsqualität als Kriterium

Mehisto (2012) betont, dass die allgemeine Gestaltung von Lern-Lehrmaterialien und somit auch von Arbeitsblättern ein wichtiges Qualitätskriterium darstellt. Unter dem Kriterium der Gestaltungsqualität sind sämtliche Aspekte der Text-, Bild- und Gesamtgestaltung von Arbeitsblättern zu subsumieren (Atkinson & Mayer, 2004; Ballstaedt, 1997). Dazu zählt zunächst ein ansprechendes Gesamtbild, das zu einer motivierten Auseinandersetzung animieren soll. Zur Beurteilung des Gesamtbildes werden die Farbgestaltung, die Materialität und das Format sowie das Verhältnis von Text zu Bild zugrunde gelegt. Eng damit einher geht die Strukturiertheit der Arbeitsblätter, die die Anordnung der einzelnen Gestaltungselemente in einem gegliederten Gesamtaufbau bezeichnet (Kretzschmar & Dreyer, 2004). So werden zusammengehörende Informationen als zusammenhängend präsentiert, um einem Aufmerksamkeitsteilungseffekt entgegenzuwirken (Wellenreuther, 2009). Ein Fokus der Gestaltung liegt auf dem Einsatz angemessener und in die Arbeitsblätter integrierter Abbildungen. Dabei gilt zu beachten, dass Bilder, die nur im Sinne eines dekorativen Zwecks eingesetzt werden, keinen positiven Einfluss auf das Lernen haben (Mikheeva, 2021; Petterson, 2010; Schomaker, 2008; Sweller, 2005) und sogar das Lernen behindern können (Schneider, Nebel et al., 2016; Schneider, Dyna et al., 2018). Bilder, die einen inhaltlichen Zusammenhang aufweisen können, hingegen lernförderlich wirken (Carney & Levin, 2002). Die Integration von Abbildungen und Text auf Arbeitsblättern kann unter optimalen Bedingungen einen Effekt von  $g = 0.80$  bzgl. der Lernleistung von Lernenden bewirken (Hetmanek et al., 2019). Dies verdeutlicht, welche Relevanz insbesondere der Gestaltung und der Balance zwischen Texten und Abbildungen zukommt. Die Autor:innen heben hervor, dass diese möglichst in räumlicher Nähe angeordnet werden sollten, sodass die Informationsentnahme erleichtert wird. Die Integration einer Abbildung ist dann angemessen, wenn sie adressat:innengerecht und ansprechend und funktional ist sowie zum Inhalt passt. Behnke (2016a, 2016b, 2016c) zeigt in verschiedenen Arbeiten auf, dass Lernende in der Lage sind, die Gestaltungsqualität, in diesem Falle in Bezug auf Lernmaterialien aus dem Fach Geografie, zu beurteilen.

## 3 Forschungsfragen

Die vier extrahierten Kriterien Interessantheit, Verständlichkeit, Schwierigkeit und Gestaltungsqualität dürften von Lernenden einschätzbar sein und stellen gleichzeitig relevante Dimensionen zur Beurteilung der Qualität von Arbeitsblättern dar. Lernende sind in der Lage zu beurteilen, ob ein vorliegendes Arbeitsmaterial ihr Interesse weckt und als interessant einzuschätzen ist. Lernende können weiterhin einschätzen, ob dargebotene Texte für sie verständlich sind. Ebenso können sie beurteilen, ob sie sich durch die Auseinandersetzung mit dem Arbeitsmaterial befähigt fühlen, sich Inhalte zu erschliessen und damit zusammenhängende Fragen zu beantworten. Auch das vierte Kriterium, Gestaltungsqualität, ist von Lernenden einschätzbar. Sie können beurteilen, ob sie ein ansprechendes Gesamtbild wahrnehmen sowie ob das Verhältnis von Text und Abbildungen/Bildern aus ihrer Sicht angemessen ist. Ausgehend von der Bedeutung von Arbeitsblättern für den Unterricht und dem Stellenwert von Lernenden-Feedback für erfolgreiches Unterrichtshandeln, widmet sich das Projekt der Frage, ob die kriteriengeleitete Überarbeitung von

Arbeitsblättern zu einer Verbesserung der Lernleistung von Lernenden sowie zu einer Steigerung der wahrgenommenen Qualität der Arbeitsblätter führt. Übergreifend soll das Projekt damit eine Schlussfolgerung darüber erlauben, inwieweit Lernenden-Feedback genutzt werden kann, um die Qualität von Arbeitsblättern einzuschätzen. Dies kann sowohl bereits tätigen als auch zukünftigen Lehrkräften die Möglichkeit geben, das in der Regel einfach zugängliche Lernenden-Feedback zu nutzen, um die eigene Unterrichtsqualität zu steigern. Arbeitsblätter zum Thema Vogelzug stellen in diesem Projekt das exemplarisch ausgewählte Lernmaterial dar.

Die Forschungsfragen lauten:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der durch die Lernenden wahrgenommenen Qualität von Arbeitsblättern (wahrgenommene Interessantheit, die Verständlichkeit, die Schwierigkeit und die Gestaltungsqualität) und der Lernleistung der Lernenden?
2. Erzielen Lernende, die mit kriteriengeleitet überarbeiteten Arbeitsblättern lernen, eine höhere Lernleistung als Lernende, die mit Arbeitsblättern in einer nicht optimierten Version lernen?
3. Fällt das Feedback von Lernenden bzgl. der Qualität von Arbeitsblättern (hinsichtlich der Kriterien wahrgenommene Interessantheit, Verständlichkeit, Schwierigkeit und Gestaltungsqualität) besser aus, wenn sie mit kriteriengeleitet optimierten Arbeitsblättern lernen, als das Feedback von Lernenden, die mit Arbeitsblättern in einer nicht optimierten Version lernen?

## 4 Design und Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine quasi-experimentelle explorative Interventionsstudie mit zwei Interventionsbedingungen durchgeführt. Die Intervention unterscheidet sich hinsichtlich der verwendeten Arbeitsblätter. Lernende der Kontrollgruppe nutzten während der Lernphase Arbeitsblätter in ihrer ursprünglichen, nicht optimierten Version (AB-U). Diese Arbeitsblätter wurden von Lehramtsstudierenden im Rahmen einer universitären Lehrveranstaltung zur Unterrichtsentwicklung erstellt. Für die Lernenden der Experimentalgruppe wurden diese Arbeitsblätter hinsichtlich der identifizierten Kriterien Interessantheit, Verständlichkeit, Schwierigkeit und Gestaltungsqualität von einem Lehramtsstudierenden optimiert (AB-O). Im Anschluss an die Bearbeitung der Arbeitsblätter wurden sowohl für die Experimental- als auch für die Kontrollgruppe die Lernleistung der Lernenden erfasst sowie das Lernenden-Feedback zu den verwendeten Arbeitsblättern hinsichtlich der Interessantheit, Verständlichkeit, Schwierigkeit und Gestaltungsqualität. Für die Erhebung wurden zwei Fragebögen genutzt (Appendix B und C).

### 4.1 Stichprobe und Ablauf

An der Studie nahmen zwei siebte und zwei achte Klassen einer Kölner Realschule ( $N = 105$  Lernende) teil. Die Lernenden waren im Mittel 13,3 Jahre alt ( $SD = 0,9$ ). Das Geschlechterverhältnis war ausgeglichen (52,4% männlich, 47,6% weiblich). Die beiden siebten und achten Klassen wurden gleichmässig auf die Interventionsbedingungen (Lernen mit ursprünglichen Arbeitsblättern/Kontrollgruppe [ $n = 54$ ] vs. optimierte Arbeitsblätter/Experimentalgruppe [ $n = 51$ ]) verteilt, sodass sich jede Bedingung aus einer siebten und einer achten Klasse zusammensetzte.

Die Arbeitsblätter wurden in einer Doppelstunde des regulären schulischen Biologieunterrichts von der zuständigen Biologielehrkraft eingesetzt. Da sich alle vier Klassen die gleiche Biologielehrkraft teilten, sind Testleitereffekte minimiert. Die Lernenden wurden im Vorfeld darüber informiert, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig und anonym erfolgt und keinerlei Konsequenzen für die schulische Leistungsbewertung mit einer (Nicht-)Teilnahme verbunden sind. Anschliessend wurden den Lernenden die Arbeitsblätter ausgehändigt und die 75-minütige Lernphase eingeleitet. Während der Lernphase arbeiteten die Lernenden in Einzelarbeit. Dabei wurden keinerlei inhaltliche Fragen von der Biologielehrkraft beantwortet. Diese griff ausschliesslich bei Störung ein. Die Testphase schloss sich direkt an die Durchführung an. In der Testphase beantworteten die Kontrollgruppe und die Experimentalgruppe die Fragen (Appendix B und C).

### 4.2 Instrumente

#### 4.2.1 Lernleistung

Zur Erfassung der Lernleistung wurde ein eigenentwickelter Test aus fünf offenen und vier geschlossenen Items eingesetzt (Appendix B), der bereits an einer anderen Stichprobe pilotiert wurde (Fingel, 2017). Der Test wurde unter Einbezug verschiedener Expert:innen (Biologiedidaktiker:innen und Zoolog:innen) entwickelt. Es erfolgte zunächst eine Expert:innenbefragung, um die Qualität und Bedeutsamkeit im Sinne der Inhaltsvalidität abzusichern. In dem Test wurden wesentliche Inhalte der Arbeitsblätter abgebildet (Überwinterungsstrategien bei Vögeln, Zuggründe, Orientierungsmechanismen von Vögeln). Bei den offenen Items handelte es sich um polytom kodierte Items (Mischung aus 0 bis 2, 3 bzw. 4 kodierten Items). Die geschlossenen Items wurden dichotom kodiert. Um eine

annähernd gleichmässige Gewichtung aller Items zu ermöglichen, wurde bei den geschlossenen Items eine richtige Antwort mit 3 kodiert, eine falsche Antwort mit 0. Die Gesamtskala umfasst einen Wertebereich von 0 bis 27. Die interne Konsistenz des Tests war gering (Tabelle 1), liegt jedoch für Gruppenvergleiche noch in einem akzeptablen Bereich (Lienert & Raatz, 1994).

#### 4.2.2 Wahrgenommene Qualität der Arbeitsblätter

Zur Erfassung der wahrgenommenen Qualität wurden vier Subskalen entwickelt, die sich auf die Schwierigkeit, Verständlichkeit, Interessantheit und Gestaltungsqualität der Arbeitsblätter beziehen (Appendix C). Aufgrund eines Mangels an geeigneten Testinstrumenten orientierte sich die Entwicklung dieser Subskalen an Instrumenten, die sich auf die Unterrichtsgestaltung durch die Lehrperson bezogen (Ditton & Merz, o.J.). Die Auswahl der Qualitätskriterien stimmt mit den Kriterien überein, die bei der Optimierung der Arbeitsblätter handlungsleitend waren. Es handelt sich bei allen Items um Items des Likert-Typs, die mittels einer 5-stufigen Skala (1 = stimme überhaupt nicht zu; 5 = stimme voll zu) beantwortet wurden. Alle Items wurden so (re-)kodiert, dass eine hohe Ausprägung des jeweiligen Qualitätskriteriums in einem hohen Skalenwert zum Ausdruck kommt (Wertebereich 1 bis 5). Mit Ausnahme der Subskala „Interessantheit“ (vier Items), aus der ein Item aufgrund geringer Trennschärfe verworfen werden musste, setzen sich alle Subskalen aus fünf Items zusammen. Die internen Konsistenzen der Subskalen sind gut (Tabelle 2). Eine Validierung des Instrumentes im Sinne der Konstruktvalidität erfolgte durch Lieberei (2021).

#### 4.3 Arbeitsblätter

Die (ursprünglichen) Arbeitsblätter (AB-U) zum Thema Vogelzug wurden im Rahmen einer universitären Lehrveranstaltung entwickelt. Die Studierenden erhielten eine umfassende Einführung in die Arbeitsblattentwicklung, in welcher die Qualitätskriterien (Schwierigkeit, Verständlichkeit, Interessantheit und Gestaltungsqualität) erläutert wurden. Die Arbeitsblätter widmen sich den Ursachen für den Vogelzug und den Orientierungsmechanismen der Zugvögel. Die Arbeitsblätter sind für Lernsettings in Einzelarbeit konzipiert und wurden hinsichtlich der Kriterien Schwierigkeit, Verständlichkeit, Interessantheit und Gestaltungsqualität optimiert (Cetin, 2018; Ferreira González et al., 2022). Beispielsweise wurden alle Arbeitsblätter zur Verbesserung der Gestaltungsqualität in ein Forscher:innenheft integriert. Tabelle 1 zeigt, inwieweit der ursprüngliche Satz aus Arbeitsblättern verändert wurde, um die Interessantheit, Verständlichkeit und Gestaltungsqualität zu erhöhen und ein adäquates Schwierigkeitsniveau herzustellen. Dabei wurde durch den Einbezug von Expert:innen, in diesem Falle der beteiligten Lehrkraft und der Betreuenden der Masterarbeiten, sichergestellt, dass von beiden Versionen der Arbeitsblätter (AB-U und AB-O) die gleichen Lernchancen ausgehen und somit auch alle Informationen zur Lösung des Leistungstests enthalten waren.

**Tab. 1.** Massnahmen der kriteriengeleiteten Optimierung der Arbeitsblätter (AB)

Kriterium	Kriteriengeleitete Optimierung	Beispiel
Interessantheit	Vogelarten aus der Lebenswelt der Lernenden	Der Sprosser wurde durch die Nachtigall ersetzt, die Mehlschwalbe durch den Kuckuck, der Weissstorch durch den Kranich.
Verständlichkeit	Einsatz optimierter/weiterer Abbildungen zu den Mechanismen des Vogelzugs	Es wurden anschaulichere Abbildungen zur Erläuterung des Sonnen- und des Sternenkompasses der Zugvögel aufgenommen.
Schwierigkeit	Entwicklung einer anschaulicheren Grafik zum Thema Nahrungsangebot für Vögel in Deutschland	Die geringe Verfügbarkeit von Insekten im Winter wurde deutlicher hervorgehoben (u. a. Verzicht auf eine differenzierte Darstellung nach Vogelarten).
Gestaltungsqualität	Sämtliche Arbeitsblätter wurden optisch ansprechender gestaltet. Die Aufgabenstellungen sind nunmehr auf jedem Arbeitsblatt aufgeführt.	AB1 ist durch abwechslungsreiche Farbgebung und kompaktere Textblöcke attraktiver gestaltet worden. AB1-4 sind in ein Forscher:innenheft integriert, das neben einem Cover auch Platz für Notizen nach jedem AB bereitstellt. AB4 enthält Abbildungen, die durch 3D-Effekte einen räumlichen Eindruck erlauben.

## 5 Ergebnisse

Entsprechend der ersten Forschungsfrage wurde untersucht, welcher Zusammenhang zwischen der Lernleistung der Lernenden und der wahrgenommenen Qualität der Arbeitsblätter besteht. Tabelle 2 zeigt, dass die wahrgenommene Verständlichkeit und Gestaltungsqualität in einem positiven Zusammenhang zur Lernleistung stehen, während ein negativer Zusammenhang der wahrgenommenen Schwierigkeit zur Lernleistung beobachtet werden kann. Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen wahrgenommener Interessantheit und Lernleistung.

**Tab. 2.** Interkorrelationen, Cronbachs Alphas, Mittelwerte und Standardabweichungen für die Leistungsskala (1) und die Skalen zur wahrgenommenen Qualität (2-5)

Skala	1	2	3	4	5	<i>M</i>	<i>SD</i>
1. Leistung	<b>.56</b>					13.55	4.89
2. Schwierigkeit	-.37***	<b>.77</b>				2.49	0.91
3. Verständlichkeit	.34***	-.72***	<b>.73</b>			3.73	0.85
4. Interessantheit	.12	-.26**	.41***	<b>.77</b>		3.53	1.03
5. Gestaltungsqualität	.21*	-.43***	.53***	.72***	<b>.79</b>	3.88	0.81

Anmerkungen: Cronbachs Alpha-Werte der Skalen befinden sich im Fettdruck auf der Diagonalen.

\* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ . \*\*\* $p < .001$ .

Entsprechend der zweiten und dritten Forschungsfrage wurde untersucht, ob die Lernleistung der Experimentalgruppe bzw. die durch die Experimentalgruppe wahrgenommene Qualität der Arbeitsblätter durch die kriteriengeleitete Optimierung der Arbeitsblätter gesteigert werden konnte. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) mit dem Faktor „Interventionsbedingung“ und den abhängigen Variablen Lernleistung sowie den vier Subskalen zur wahrgenommenen Qualität durchgeführt. Die MANOVA ergibt einen signifikanten Unterschied zwischen den Bedingungen,  $F(5.99) = 6.71, p < .001$ , Wilk's  $\Lambda = 0.008$ , partial  $\eta^2 = .99$ . Einfaktorielle Tests zeigen zudem, dass dieser Effekt auf signifikanten Unterschieden zwischen den Bedingungen hinsichtlich der Lernleistung,  $F(1.103) = 19.53, p < .001$ , partial  $\eta^2 = .16$ , der wahrgenommenen Schwierigkeit,  $F(1.103) = 17.15, p < .001$ , partial  $\eta^2 = .14$ , Verständlichkeit,  $F(1.103) = 14.11, p < .001$ , partial  $\eta^2 = .12$  und Gestaltungsqualität,  $F(1.103) = 12.25, p < .001$ , partial  $\eta^2 = .12$ , beruht. Der Unterschied hinsichtlich der wahrgenommenen Interessantheit ist nur als Trend erkennbar,  $F(1.103) = 3.25, p = .075$ . Wie Tabelle 3 zeigt, wurden die optimierten Arbeitsblätter von den Lernenden besser bewertet (Tabelle 3), sodass davon auszugehen ist, dass die Optimierung der Arbeitsblätter zu einer Qualitätssteigerung beigetragen hat, die durch die Lernenden wahrgenommen wurde.

**Tab. 3.** Deskriptive Unterschiede bzgl. Leistung und wahrgenommener Qualität zwischen Lernenden, die mit den ursprünglichen vs. optimierten Arbeitsblättern arbeiteten ( $N = 105$ )

Skala	ursprüngliche Arbeitsblätter ( $n = 54$ )		optimierte Arbeitsblätter ( $n = 51$ )	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1. Leistung	11.66	4.06	15.55	4.94
2. Schwierigkeit	2.82	0.86	2.14	0.83
3. Verständlichkeit	3.45	0.80	4.03	0.80
4. Interessantheit	3.36	1.01	3.72	0.94
5. Gestaltungsqualität	3.62	0.72	4.15	0.83

## 6 Diskussion und Fazit

Das Projekt sollte eine Schlussfolgerung darüber erlauben, ob Lernende in der Lage sind, kriteriengeleitet Feedback über die Qualität von Arbeitsblättern zu geben. Dieses Feedback könnte von (angehenden) Lehrkräften in der Nachbereitung ihres Unterrichts genutzt werden, um Arbeitsblätter gezielt zu optimieren. Als Qualitätskriterien hinsichtlich derer die Lernenden Feedback üben, wurden die Interessantheit, Verständlichkeit, Schwierigkeit und Gestaltungsqualität gewählt. Im Vergleich zu dem üblicheren Vorgehen (Börtitz, 2017; Laubig et al., 1986; Niehaus et al., 2011; Schiller, 2001) ausschliesslich anerkannte Fachleute (Lehrkräfte, Fachdidaktiker:innen etc.) für eine Qualitätsbeurteilung von Arbeitsblättern und anderen Lernmaterialien heranzuziehen, wurde in diesem Projekt folglich auf die Lernenden als potentielle Informationsquelle zurückgegriffen. Dies bietet die Chance, zukünftig die eigentliche Adressat:innengruppe als Ressource zu nutzen, um die Qualität eingesetzter Arbeitsmaterialien einschätzen und verbessern zu können (Clausen, 2002; Raaflaub et al., 2021).



Die Ergebnisse der vorliegenden explorativen Studie legen nahe, dass Lernende mit Hilfe des verwendeten Instruments in der Lage waren, eine Einschätzung bzgl. der vorgelegten Arbeitsblätter zum Vogelzug abzugeben. Inwieweit die identifizierten Qualitätskriterien ein valides Feedback zur Qualität von Arbeitsblättern erlauben, muss in weiteren Studien geklärt werden.

Die Schlussfolgerungen zur Relevanz der Qualitätskriterien für die Lernwirksamkeit von Arbeitsblättern leiten sich aus den folgenden Befunden ab:

- (1) den (plausiblen) Zusammenhängen zwischen der Lernleistung und der durch die Lernenden wahrgenommenen Qualität der Arbeitsblätter. Im Detail bestehen – unabhängig von der Interventionsbedingung – positive Zusammenhänge zwischen der Lernleistung und der wahrgenommenen Verständlichkeit bzw. Gestaltungsqualität der Arbeitsblätter. Ausserdem scheinen zu schwierig gestaltete Arbeitsblätter den Lernprozess zu beeinträchtigen, was in einem negativen Zusammenhang zwischen Lernerfolg und Schwierigkeit zum Ausdruck zu kommt.
- (2) dem Unterschied in der Lernleistung zwischen Mitgliedern der Experimental- und Kontrollgruppe. Lernende, die die kriteriengeleitet optimierten Arbeitsblätter nutzten, erzielten im Mittel eine signifikant höhere Lernleistung als Lernende, denen die Arbeitsblätter in ihrer ursprünglichen Version vorgelegt wurden. Ein besonderes Augenmerk sollte auf die sehr hohe Korrelation zwischen Interessantheit und Gestaltungsqualität gelegt werden. Diese zeigt, dass Interessantheit nicht nur durch inhaltliche Aspekte, sondern auch durch gestalterische Aspekte verändert werden kann.
- (3) inwieweit die Interessantheit tatsächlich durch die Berücksichtigung einer einheimischen Vogelart gesteigert wird, bleibt zu klären. Die vorliegende Studie berücksichtigt die Ergebnisse von Huxam et al. (2006), dass zumindest Grundschul:innen heimische Wirbeltierarten besser identifizieren als exotische.

## 6.1 Limitationen und weiterer Forschungsbedarf

Um Lernenden-Feedback über die Qualität von Arbeitsblättern einzuholen, bedurfte es zunächst eines geeigneten Messinstruments. In einer Literaturanalyse zu guten Lernmaterialien (Ditton & Merz, o.J.) wurden zu Beginn des Projektes vier Qualitätskriterien identifiziert, die die korrespondierenden Subskalen des Messinstruments bilden. Um zu überprüfen, ob das genutzte Messinstrument einerseits sensitiv für Qualitätsunterschiede von Arbeitsblättern ist und andererseits eine Einschätzung durch Lernende ermöglicht, wurde eine explorative Studie umgesetzt. Schüler:innen der Kontrollgruppe lernten mit einer ursprünglichen Version der Arbeitsblätter zum Thema Vogelzug, Schüler:innen der Experimentalgruppe mit einer optimierten Version. Dieses Vorgehen bringt jedoch zwei Einschränkungen mit sich: Zum einen birgt das quasi-experimentelle Vorgehen die Gefahr, dass die beobachteten Effekte auf Klasseneffekte zurückzuführen sind. Zum anderen erfolgte die Optimierung der Arbeitsblätter hinsichtlich der vier Qualitätskriterien in einem Zuge, sodass nicht erfasst werden konnte, ob die Optimierung der Arbeitsblätter hinsichtlich eines Qualitätskriteriums (z. B. Interessantheit) in einem Unterschied auf genau der korrespondierenden Subskala resultiert. Für künftige Validierungsstudien wird daher empfohlen, ein Prä-Posttest-Design umzusetzen und Arbeitsblätter und andere Lernmaterialien sukzessiv hinsichtlich der vier Qualitätskriterien zu optimieren und nach jedem Optimierungsschritt zu evaluieren. Zudem ist der Einbezug einer grösseren Stichprobe zu empfehlen. Ausserdem sollten künftige Forschungsbemühungen Expert:innenbefragungen mit z. B. Biologielehrkräften, Fachdidaktiker:innen und Fachleiter:innen berücksichtigen, um stärkere Evidenz über die Inhaltsvalidität des Instruments bereitzustellen (Döring & Bortz, 2016). Bei der Weiterentwicklung des Instruments ist es zudem wichtig, die Nutzbarkeit durch unterschiedliche Lernenden-Kohorten zu untersuchen, um allen Lernenden bzw. Lern- und Sprachniveaus gerecht zu werden. Dabei sollte die Einhaltung der Testgütekriterien (Bühner, 2011) überprüft werden und ggf. Anpassungen des Fragebogens erfolgen. Unabhängig davon könnte beispielsweise auch über eine Erweiterung des Fragebogens nachgedacht werden. So könnte konkret die Verständlichkeit der Aufgabenstellungen neben der Verständlichkeit der Texte fokussiert und als separater Aspekt aufgenommen werden (Börtitz, 2017).

Zudem könnten weitere Forschungsbemühungen sich nicht ausschliesslich auf selbst erstellte Arbeitsmaterialien beziehen. Der Fokus könnte erweitert werden und beispielsweise Arbeitsblätter, die offiziell von Verlagen vertrieben werden, im Sinne des hier skizzierten Vorgehens, idealerweise im Rahmen eines Prä-Post-Designs, untersucht und kriteriengeleitet verbessert werden.

Eine weitere Limitation ergibt sich aus der Erhebung der Lernleistung. Der angewandte Test bezieht sich ausschliesslich auf das erworbene Faktenwissen der Lernenden. Hier wäre zukünftig eine umfassendere Betrachtung des möglichen Lernzuwachses der Lernenden zu berücksichtigen. So stellt sich die Frage, welche Kompetenzen bzw. welches prozedurale Wissen neben dem deklarativen Wissen erworben wird.

## 6.2 Implikationen für die Praxis

Der innovative Ansatz, Lernende als Expert:innen für das eigene Lernen ernst zu nehmen, kann Lehrenden die Möglichkeit eröffnen, etwas über die Qualität von Arbeitsblättern zu erfahren und diese zu verbessern. Clausen (2002) betont unter anderem die ökonomische Perspektive, die sich durch den Einbezug der Lernenden ergibt. Lernende, die als Adressat:innen des Unterrichts immer im Fokus stehen sollten, stellen eine wichtige Informationsquelle dar, wenn eine Einschätzung der Qualität von eingesetzten Arbeitsblättern erfolgen soll. Lehrpersonen stehen häufig allein vor

Klassen. Ein Feedback ist in solchen Settings also primär durch die Lernenden möglich, welche eine grosse und wertvolle, bisher noch nicht voll umfänglich ausgeschöpfte Ressource darstellen. Von besonderem Interesse ist der vorgestellte Ansatz für die Gruppe der Lehramtsstudierenden und Lehramtsanwärter:innen, die den präsentierten Ansatz aufgreifen könnten, um im Rahmen ihrer Ausbildung systematisch von einem Lernenden-Feedback zu profitieren (Ellis & Loughland, 2017; Kleinknecht & Gröschner, 2016).

Mit der Umstellung der Lehramtsstudiengänge auf das Bachelor- und Masterstudium in einigen Bundesländern ist die Idee einer forschungsbasierten Lehrkräftebildung in den Fokus gerückt (Bauer, 2016; Homt et al., 2020). Diese Forschungsorientierung spiegelt sich beispielsweise im Praxissemester wider (Ministerium für Schule und Weiterbildung [MSW], 2012). Lehramtsstudierende führen im Rahmen des Praxissemesters, abhängig vom universitären Standort, ein bis vier Praxissemesterprojekte durch. Dazu gehören sowohl Forschungsprojekte als auch Unterrichtsprojekte (Rahmenkonzeption, 2010). Dabei schätzen Studierende das Forschende Lernen im Verlauf des Praxissemesters als weniger relevant für ihre Berufspraxis ein als die Praxiserfahrung in der Schule selbst (Brenneke et al., 2018; Fabel-Lamla et al., 2020; Ophuysen et al., 2017). Die hier vorgestellte Konzeption kann eine engere Verzahnung des Forschenden Lernens und der unterrichtspraktischen Tätigkeit ermöglichen. So besteht die Chance, dass die Studierenden im Rahmen ihrer Forschungsprojekte einen direkten Bezug zu ihrem Unterricht bzw. zu Arbeitsblättern herstellen und auf diesem Wege den Mehrwert des Forschenden Lernens direkt auf die Schulpraxis beziehen können. Da die Studierenden der Praxiserfahrung einen hohen Stellenwert beimessen, wäre es beispielsweise möglich, dass im Rahmen eines Forschungsprojektes die empirisch begleitete Entwicklung von Arbeitsblättern auf Basis von Lernenden-Feedback adressiert wird.

Ein solches systematisches Vorgehen ist exemplarisch in Abbildung 1 dargestellt.



**Abb. 1.** Vorgeschlagener Ablaufplan für eine Verzahnung von Forschendem Lernen und unterrichtspraktischer Tätigkeit im Praxissemester

So würde es sich anbieten, dass den Studierenden im Rahmen des Vorbereitungsseminars zunächst Arbeitsblätter oder vergleichbare Lernmaterialien zur Sichtung zur Verfügung gestellt und Kriterien guter Arbeitsblätter erarbeitet werden. Im darauffolgenden Praxissemester selbst könnten die Studierenden für ihr Forschungsprojekt mit den Praxissemesterschulen einen Themenschwerpunkt abstimmen (Rahmenkonzeption, 2010) und passend zur Jahrgangsstufe Arbeitsblätter entwickeln. Diese würden dann von den Studierenden eingesetzt und mit Hilfe des Lernenden-Feedbacks evaluiert. Je nach zeitlichen Ressourcen und Kapazitäten der Schule wären auch eine Optimierung der Materialien und ein erneuter Einsatz denkbar. Dabei wird durch den Einsatz des Fragebogens verhindert, dass eine willkürliche Veränderung der Arbeitsblätter erfolgt, welche ggf. keinen Mehrwert für die Lernenden beinhaltet, sondern stattdessen eine gezielte und somit wertvolle Optimierung angestossen wird.

Hieraus ergäbe sich ein Mehrwert auf Seiten der Studierenden in zweifacher Hinsicht. Zum einen würden die Studierenden von der Erfahrung profitieren, wie sie in ihrer bevorstehenden Berufspraxis selbstständig die Qualität ihrer konzipierten Arbeitsblätter und somit ihres Unterrichts sowie die Lernwirksamkeit verbessern könnten. Zum anderen ergibt sich aus dem eigenen Kompetenzerleben als Lehrperson, aus dem Feedback der Lernenden und aus der engen Verknüpfung zum Forschenden Lernen eine Synergie, die zu einer reflexiven Haltung in Bezug auf die schulische Praxis beitragen kann. Dies würde der von Fabel-Lamla et al. (2020) geforderten konzeptionellen Weiterentwicklung des Praxissemesters entsprechen, indem die Parallelität des Forschenden Lernens und der Praxiserfahrung vertieft/erweitert würde. Zudem profitieren die Lernenden selbst davon, wenn das von ihnen gegebene Feedback ernst genommen wird und zukünftigen Lernenden gut gestaltete Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt werden. Daher sollten die Bewertung und Perspektive von Lernenden bei der Konzeption und Optimierung

von Arbeitsblättern zukünftig (stärker) berücksichtigt werden, dies gilt sowohl für Lehrende als auch für Verlage und weitere Akteure.

## Appendizes

### Appendix A: Qualitätsaspekte von Lernmaterialien (Ergebnisse einer qualitativen Inhaltsanalyse)

### Appendix B: Fragebogen zu Zugvögeln (Lernleistung)

### Appendix C: Fragebogen zur wahrgenommenen Qualität des Lernmaterials

## Danksagung

Die Autor:innen bedanken sich bei allen Lernenden, die an der Studie teilgenommen haben.

## Literatur

- Abshagen, M. (2015). *Praxishandbuch Sprachbildung Mathematik: Sprachsensibel unterrichten - Sprache fördern*. Ernst Klett Sprachen.
- Adamina, M. (2010). Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1. - 9. Schuljahr* (117–132). Haupt.
- Adamina, M. (2014). Lehr- und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 3(3), 359-372.
- Atkinson, C., & Mayer, R. E. (2004). *Five ways to reduce PowerPoint overload*. Zugriff am 29.04.2023 von <https://www.indezine.com/stuff/atkinsonmayer.pdf>
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Van Nostrand.
- Ballstaedt, S. P. (1997). *Wissensvermittlung: Die Gestaltung von Lernmaterial*. Beltz.
- Ballstaedt, S. P. (2019). *Sprachliche Kommunikation: Verstehen und Verständlichkeit*. utb GmbH.
- Bauer, J. (2016). Professionsbezogene Lern- und Entwicklungsprozesse. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 112(3), 482–500.
- Best European Learning Materials Awards (BELMA) (2019). *Evaluation Criteria*. Zugriff am 24.09.2020 von <https://www.belma-award.eu/Evaluation-Criteria.html>
- Blömeke, S., Risse, J., Müller, C., Eichler, D., & Schulz, W. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht: Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik. *Unterrichtswissenschaft*, 34(4), 330–357.
- Behnke, Y. K. (2016a). Wie betrachten und bewerten Lernende Geographieschulbuchseiten? *Zeitschrift für Geographiedidaktik*, 3, 3. doi.org/10.18452/23263
- Behnke, Y. K. (2016b). Nutzung und Bewertung visueller Gestaltungselemente in Schulbüchern durch Lernende. Zur Legitimierung von Schulbuchgestaltung aus lernpsychologischer und designtechnischer Sicht. In E. Matthes & S. Schütze (Hrsg.), *Bildungsmedien auf dem Prüfstand*. (267-278). Klinkhardt.
- Behnke, Y. K. (2016c). How textbook design may influence learning with geography textbooks? *Norddidactica – Journal of Humanities and Social Science Education*, 1. Zugriff am 21.04.2023 von [www.kau.se/norddidactica](http://www.kau.se/norddidactica)
- Behnke, Y. K. (2023). Which Factors Influence Learners' Visual Attention to Images in Geographic Learning Media? *Zeitschrift für Geographiedidaktik*, 50(3), 159-179. doi.org/10.18452/25715
- Börtitz, C. D. (2017). *Unterrichtsmaterialien zur Erhaltung der Biodiversität: Konzeption und Entwicklung der Homepage TMEUF sowie Qualitätsanalyse ausgewählter Webdokumente*. Zugriff am 24.09.2020 von <https://www.zhb-flensburg.de/fileadmin/content/spezial-einrichtungen/zhb/dokumente/dissertationen/boertitz/dissertation-boertitz.pdf>
- Brenneke, B., Pfaff, N., Schrader, T.-B., & Tervooren, A. (2018). Das Praxissemester als Erfahrungsraum Forschenden Lernens? Ambivalenzen in der Aneignung qualitativer Forschungsmethoden. In M. Artmann, M. Berendonck, P. Herzmann & A. B. Liegmann (Hrsg.), *Professionalisierung in Praxisphasen der Lehrerbildung. Qualitative Forschung aus Bildungswissenschaft und Fachdidaktik* (38–55). Julius Klinkhardt.
- Buhren, C. G. (2015). *Handbuch Feedback in der Schule*. Beltz.
- Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. Pearson.
- Burkhart, C., Lachner, A., & Nückles, M. (2021). Using spatial contiguity and signaling to optimize visual feedback on students' written explanations. *Journal of Educational Psychology*, 113(5), 998-1023. doi.org/10.1037/edu0000607
- Carney, R. N. & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Research Review*, 14, 5-26. Zugriff am 30.04.2023 von <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1013176309260>
- Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M., & Ford, M. T. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: a 40-year meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 980-1008. doi.org/10.1037/a0035661
- Cetin, B. (2018). *Entwicklung und Evaluation eines Lernangebots zum Thema Vogelzug* [Unveröffentlichte Masterarbeit]. Universität zu Köln.

- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive? Empirische Analysen zur Übereinstimmungs-, Konstrukt- und Kriteriumsvalidität*. Waxmann.
- Dengel, A., & Heuer, U. (2021). Motivation, Fachinteresse und Schulleistung in Informatik. In L. Humbert (Hrsg.), *INFOS 2021 – 19. GI-Fachtagung Informatik und Schule* (113-122). doi.org/doi.org/10.18420/INFOS2021\_F265
- Ditton, H. (2000). Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung in Schule und Unterricht: Ein Überblick zum Stand der empirischen Forschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, 73–92.
- Ditton, H. (2002). Unterrichtsqualität - Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 30(2), 197–212.
- Ditton, H., & Merz, D. (o.J.). *Fragebogen für Lernende: Fragen zum Unterricht*. Zugriff am 24.09.2020 von [http://www.quassu.net/Sch\\_Unt2.pdf](http://www.quassu.net/Sch_Unt2.pdf)
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humantwissenschaften* (5. Aufl.). Springer-Lehrbuch.
- Ehlers, U.-D. (2011). *Qualität im E-Learning aus Lernericht* (2. Aufl.). VS.
- Ellis, N.J., & Loughland, T. (2017). 'Where to Next?' Examining Feedback Received by Teacher Education Students. *Issues in Educational Research*, 27(1), 51–63.
- Fabel-Lamla, M., Hauenschild, K., & Wolf, D. (2020). Forschendes Lernen – zwischen Professionalisierungserwartungen und studentischen Nutzungskalkülen. In M. Basten, C. Mertens, A. Schöning & E. Wolf (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Lehrer/innenbildung. Implikationen für Wissenschaft und Praxis* (263-270). Waxmann.
- Ferreira González, L., Seredszus, F., Schwanewedel, J., Cetin, B., & Grossschedl, J. (2022). *RAAbits Biologie Mittlere Schulformen: Der Vogelzug – Ursachen und Orientierung*. Stuttgart: Raabe.
- Fingel, J. (2017). *Entwicklung eines Messinstruments zur Erfassung des deklarativen Wissens von SekundarstufenschülerInnen im Themenbereich "Vogelzug"* [Unveröffentlichte Bachelorarbeit]. Universität zu Köln.
- Forum Fairer Handel (FFH) (2015). *Qualitätskriterien für die Bildungsarbeit zum fairen Handel*. Zugriff am 24.09.2020 von [https://www.forum-fairer-handel.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/publikationen/materialien\\_des\\_ffh/2016-02-15\\_Qualitaetskriterien\\_Bildung\\_zum\\_Fairen\\_Handel.pdf](https://www.forum-fairer-handel.de/fileadmin/user_upload/dateien/publikationen/materialien_des_ffh/2016-02-15_Qualitaetskriterien_Bildung_zum_Fairen_Handel.pdf)
- Hedtke, R., Kahlert, J., & Schwier, V. (1997). *Umweltbildung, Unterrichtsvorbereitung und Internet. Wie nutzen Lehrerinnen und Lehrer Umweltinformationen im Internet?* Zentrum für Lehrerbildung der Universität Bielefeld.
- Heitzmann, A., & Niggli, A. (2010). Lehrmittel – ihre Bedeutung für Bildungsprozesse und die Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung*, 28(1), 6–19.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (5. Aufl.). Klett/Kallmeyer.
- Hermann, C., Lauer, T., & Trahasch, S. (2006). Eine lernerzentrierte Evaluation des Einsatzes von Vorlesungsaufzeichnungen zur Unterstützung der Präsenzlehre. In M. Mühlhäuser, G. Rössling & R. Steinmetz (Hrsg.), *DeLFI 2006: 4. e-Learning Fachtagung Informatik. 11.-14. September 2006, in Darmstadt, Germany* (39–50). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Hetmanek, A., Wiesbeck, A.B., & CHU Research Group (2019). *Gestaltung von Lernmaterial: Wie Integration von Abbildung und Text das Lernen erleichtert*. Zugriff am 24.09.2020 von <https://www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lehrstrategien-im-vergleich/gestaltung-von-lernmaterial-wie-integration-von-abbildung-und-text-das-lernen-erleichtert/>
- Hoffmann, L. (2002). Promoting girl's interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12(4), 447-465.
- Homt, M., Bloh, B., & Grosser, C. (2020). Die Einstellung angehender Lehrkräfte zu Forschendem Lernen im Praxissemester und Referendariat. In M. Basten, C. Mertens, A. Schöning & E. Wolf (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Lehrer/innenbildung. Implikationen für Wissenschaft und Praxis* (165-176). Waxmann.
- Hövelbrings, B. (2014). *Bildungssprachliche Kompetenz von einsprachig und mehrsprachig aufwachsenden Kindern: Eine vergleichende Studie in naturwissenschaftlicher Lernumgebung des ersten Schuljahres*. Beltz Juventa.
- Huxham, M., Welsh, A., Berry, A., & Templeton, S. (2006). Factors influencing primary school children's knowledge of wildlife. *Journal of Biological Education*, 41(1), 9-12. doi.org/10.1080/00219266.2006.9656050
- Jatzwauk, P. (2007). *Aufgaben im Biologieunterricht - eine Analyse der Merkmale und des didaktisch-methodischen Einsatzes von Aufgaben im Biologieunterricht*. Logos.
- Kleinknecht, M., & Gröschner, A. (2016). Fostering preservice teachers' noticing with structured video feedback: Results of an online-and video-based intervention study. *Teaching and Teacher Education*, 59, 45–56.
- Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (297–329). Aschendorff.
- Krapp, A. (2018). Interesse. In D. Rost, J. R. Sparfeldt & S. Buch (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (5. Aufl.) (286–296). Beltz.
- Kretzschmar, O., & Dreyer, R. (2004). *Medien-Datenbank-und Medien-Logistik-Systeme: Anforderungen und praktischer Einsatz*. Oldenbourg.
- Krosanke, N. (2021). Bedeutung von Sprache im Mathematikunterricht. In N. Krosanke (Hrsg.), *Perspektiven der Mathematikdidaktik. Entwicklung der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden zur Bedeutung von Sprache* (45-60). Springer Fachmedien. doi.org/10.1007/978-3-658-33505-23

- Kulgemeyer, C., & Starauschek, E. (2014). Analyse der Verständlichkeit naturwissenschaftlicher Fachtexte. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (241–253). Springer.
- Lachner, A., Burkhart, C., & Nuckles, M. (2017). Mind the gap! Automated concept map feedback supports students in writing cohesive explanations. *Journal of Experimental Psychology Applied*, 23(1), 29-46. doi.org/10.1037/xap0000111
- Langens, T. A., & Schüler, J. (2003). Die Messung des Leistungsmotivs mittels des Thematischen Auffassungstests. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Tests und Trends: Band 2. Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (89–104). Hogrefe.
- Langer, I., Schulz von Thun, F., & Tausch, R. (2011). *Sich verständlich ausdrücken* (9. Aufl.). München: Reinhardt.
- Lathan, H. (2021). *Das geographische Schulbuch aus der Schülerperspektive: Ein Beitrag zur Anwenderorientierung in Lehr-Lernmaterialien*. Universität Vechta. Zugriff am 21.04.2023 von [https://voado.uni-vechta.de/bitstream/handle/21.11106/389/Dissertation\\_gesamt\\_Lathan.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://voado.uni-vechta.de/bitstream/handle/21.11106/389/Dissertation_gesamt_Lathan.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Laubig, M., Peters, H., & Weinbrenner, P. (1986). *Methodenprobleme der Schulbuchanalyse: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 3017 an der Fakultät für Soziologie der Universität Bielefeld in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften*. Universität Bielefeld.
- Lieberei, T. (2021). *Validierung eines Instruments zur Bewertung von Lernmaterialien durch Lernende*. [Unveröffentlichte Masterarbeit] Universität zu Köln.
- Lienert, G. A., & Raatz, U. (1994). *Testaufbau und Testanalyse*. Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Luther, I. (2019). *Kriteriengeleitete Optimierung von Lernmaterialien zum Thema „Bedeutung der Sonne für die Gesundheit“* [Unveröffentlichte Masterarbeit]. Universität zu Köln.
- Maier, U., Kleinknecht, M., Metz, K., & Bohl, T. (2010). Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 28(1), 84–96.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. neubearb. Aufl.). Beltz.
- Mehisto, P. (2012). Criteria for Producing CLIL Learning Material. *Encuentro*, 21, 15-33.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* (9. neubearb. Aufl.). Cornelsen Scriptor.
- Mikheeva, M., Schneider, S., Beege, M., & Rey, G. D. (2021). The influence of affective decorative pictures on learning statistics online. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(3), 401-412. doi.org/10.1002/hbe2.250
- Ministerium für Schule und Weiterbildung (MSW) (2012). RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 28.06.2012 (ABl. NRW). 20-02 Nr. 20 Praxiselemente in den lehramtsbezogenen Studiengängen. Zugriff am 15.11.2020 von <https://bass.schul-welt.de/12448.htm>
- Morek, M., & Heller, V. (2012). Bildungssprache – kommunikative, epistemische, soziale und interaktive Aspekte ihres Gebrauchs. *Zeitschrift für Angewandte Linguistik*, 57(1), 67-101.
- Müller, F., & Oeste-Reiss, S. (2019). Entwicklung eines Bewertungsinstruments zur Qualität von Lernmaterial am Beispiel des Erklärvideos. In J. M. Leimeister & K. David (Hrsg.), *Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens: Methoden und Werkzeuge für innovative Lehr-Lern-Konzepte* (51-73). Springer. doi.org/10.1007/978-3-662-59390-5\_4
- Niehaus, I., Stoletzki, A., Fuchs, E., & Ahlrichs, J. (2011). *Wissenschaftliche Recherche und Analyse zur Gestaltung, Verwendung und Wirkung von Lehrmaterial (Metaanalyse und Empfehlungen)*. Zugriff am 24.09.2020 von [https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/mitarbeiter/hagemannfr/Zuerichstudie\\_Endfassung\\_2011\\_11\\_29.pdf](https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/mitarbeiter/hagemannfr/Zuerichstudie_Endfassung_2011_11_29.pdf)
- Oelkers, J., & Reusser, K. (2008). *Qualität entwickeln - Standards sichern - mit Differenz umgehen*. BMBF.
- Pädagogisches Werkstattgespräch (PWG) (2007). *Beurteilungskriterien für Unterrichtsmaterialien des "Globalen Lernens"*. Zugriff am 24.09.2020 von <https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/Beurteilungskriterien%20für%20Unterrichtsmaterialien.pdf>
- Petterson, R. (2010). *Bilder in Lehrmitteln*. Baltmannsweiler.
- Raaflaub, M., Wyss, C., & Hüslers, N. (2021). Unterschiedliche Perspektiven auf Schülerfeedback. In K. Göbel, C. Wyss, K. Neuber, & M. Raaflaub (Hrsg.), *Quo vadis Forschung zu Schülerrückmeldungen zum Unterricht* (119–140). Springer VS. doi.org/doi.org/10.1007/978-3-658-32694-4\_7
- Rahmenkonzeption (2010). Rahmenkonzeption zur strukturellen und inhaltlichen Ausgestaltung des Praxissemesters im lehramtsbezogenen Masterstudiengang. Zugriff am 12.12.2020 von [https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Lehrer/Lehrkraft-werden/Lehramtsstudium/Praxiselemente/Praxissemester/FAQ-Lehramtsstudium-Praxissemester/FAQ8-Lehramtsstudium-Praxissemester/Endfassung\\_Rahmenkonzept\\_Praxissemester\\_14042010.pdf](https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Lehrer/Lehrkraft-werden/Lehramtsstudium/Praxiselemente/Praxissemester/FAQ-Lehramtsstudium-Praxissemester/FAQ8-Lehramtsstudium-Praxissemester/Endfassung_Rahmenkonzept_Praxissemester_14042010.pdf)
- Reusser, K. (2009). Unterricht. In S. Andresen, R. Casale, T. Gabriel, R. Horlacher, S. Larcher Klee, & J. Oelkers (Hrsg.), *Handwörterbuch Erziehungswissenschaft* (881-896). Beltz.
- Rheinberg, F. (2010). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (4. Aufl., 365-384). Springer.
- Schiefer, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor for academic achievement: a meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The role interest in learning and development*. Erlbaum.
- Schiller, G. (2001). Mit dem Schulbuch arbeiten. In G. Schweizer & H. M. Selzer (Hrsg.), *Methodenkompetenz lehren und lernen: Beiträge zur Methodendidaktik in Arbeitslehre, Wirtschaftslehre, Wirtschaftsgeographie* (199–205). J. H. Röhl.
- Schmiemann, P., Linsner, M., Wenning, S., & Sandmann, A. (2011). Kontextorientiertes Lernen in Biologie: Aufgaben und Arbeitsmaterialien. In P. Schmiemann & A. Sandmann (Hrsg.), *Aufgaben im Kontext: Biologie*. (1. Aufl., 4-12). Friedrich.

- Schneider, S., Dyrna, J., Meier, L., Beege, M., & Rey, G.D. (2018). How affective charge and text-picture connectedness moderate the impact of decorative pictures on multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 110*, 233-249. doi.org/10.1037/edu0000209
- Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning and Instruction, 44*, 65-73. Zugriff am 30.04.2023 von doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.03.002
- Schomaker, C. (2008). „Alle Menschen alles zu lehren“ – Stellenwert, Funktion und Chancen von Bildern in Schulbüchern für den Sachunterricht. In G. Lieber (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit Bildern. Ein Handbuch zur Bilddidaktik* (154-162). Baltmannsweiler.
- Schrackmann, I. (2010). *Gestaltung von Arbeitsblättern. Skript für Kursteilnehmende*. Zugriff am 24.09.2020 von [https://www.zebis.ch/download/unterrichtsmaterial/gestaltung\\_von\\_arbeitsblaettern.pdf](https://www.zebis.ch/download/unterrichtsmaterial/gestaltung_von_arbeitsblaettern.pdf)
- Schreiber, W. (2005). Historisches Lernen und Lebenswelt. In B. Weber, B. Stalla & P. Merkel-Trinkwalder (Hrsg.), *Phänomenologische Dimensionen der Bildungsanthropologie: interdisziplinäre Forschungsbeiträge im Fokus ethischer Verantwortlichkeit* (311–323). Roderer.
- Slavin, R. E. (1997). *Educational Psychology* (5. Aufl.). Allyn and Bacon.
- Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Karlsruhe (2011). *Qualitätsstandards für die Beurteilung von Unterricht. Handreichung für die Lehrerbildung*. Zugriff am 24.09.2020 von <http://www.bs.seminar-karlsruhe.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-karlsruhe-bs/pdf/BR2-2017-01-23.pdf>
- Stäudel, L. (2004). Die Spinnennetz-Methode: Analyse naturwissenschaftlicher Arbeitsformen im Unterricht. In R. Duit, H. Gropengiesser & L. Stäudel (Hrsg.), *Naturwissenschaftliches Arbeiten: Unterricht und Material 5 – 10*, (9). Friedrich.
- Stiftung Bildung und Entwicklung (SBE) (2005). *Qualitätskriterien der SBE für die Evaluation von Unterrichtsmaterialien*. Zugriff am 24.09.2020 von [https://www.baobab.at/images/doku/1201\\_qualitaetskriterien\\_materialien\\_schweiz.pdf](https://www.baobab.at/images/doku/1201_qualitaetskriterien_materialien_schweiz.pdf)
- Stiftung Bildung und Entwicklung (SBE) (2012). *Qualitätskriterien | Evaluation von Unterrichtsmedien*. Zugriff am 24.09.2020 von [https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/Kriterienkataloge\\_Medienevaluation\\_GL%26UB.pdf](https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/Kriterienkataloge_Medienevaluation_GL%26UB.pdf)
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. Mayer (Hrsg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Teschner, M. (2011). *Schulbuch und Schülerinteresse. Zur Bedeutung, Wahrnehmung und Bewertung von Erdkundeschulbüchern aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler*. Masterarbeit. Zugriff am 21.04.2023 von [www.didageo.uni-hannover.de](http://www.didageo.uni-hannover.de).
- Thonhauser, J. (2019). Das didaktische Potenzial von Lernaufgaben. In C. Schreiner, C. Wiesner, S. Breit, P. Döbelstein, M. Heinrich, & U. Steffens (Hrsg.), *Praxistransfer Schule und Unterrichtsentwicklung* (153-170). Waxmann.
- Tulodziecki, G., Herzig, B., & Blömeke, S. (2017). *Gestaltung von Unterricht: Eine Einführung in die Didaktik* (3. Neubearb. Aufl.). Klinkhardt.
- van Ophuysen, S. van, Behrmann, L., Bloh, B., Homt, M., & Schmidt, J. (2017). Die universitäre Vorbereitung angehender Lehrkräfte auf Forschendes Lernen im schulischen Berufsalltag. *Journal for Educational Research Online, 9*(2), 276–305.
- van Vorst, H., Dorsch, A., Fechner, S., Kauertz, A., Krabbe, H., & Sumfleth, E. (2014). Charakterisierung und Strukturierung von Kontexten im naturwissenschaftlichen Unterricht – Vorschlag einer theoretischen Modellierung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 21*(1), 29-39.
- Wellenreuther, M. (2009). *Forschungsbasierte Schulpädagogik. Anleitungen zur Nutzung empirischer Forschung für die Schulpraxis*. Schneider Verlag.
- Wieder, B. (2010). *Entwicklung von Interessen und Nicht-Interessen bei Kindern im Kindergarten, in der Grundschule und in der Sekundarstufe I*. Unveröffentlichte Dissertation.
- Wirthensohn, M. (2015). *Levanto 2.0. Fachbereichsübergreifende Beurteilungskriterien*. Zugriff am 24.09.2020 von <https://www.ilz.ch/cms/index.php/dienstleistungen/levanto>
- Zwingenberger, A. (2009). *Wirksamkeit multimedialer Lernmaterialien: Kritische Bestandsaufnahme und Metaanalyse empirischer Evaluationsstudien*. Waxmann.