



Herausfordernde Situationen rund um den Lehrberuf – Fragen und Antworten

Forschungsergebnisse aus dem interdisziplinären Promotionskolleg CURIOUS und Leitlinien für die Zusammenarbeit von Forschung und Schule

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	1
<i>Martina von Gehlen, Ulrike Dreher, Lars Holzäpfel & Wolfgang Hochbruck</i>	
Forschung in Schulen auf Augenhöhe – Leitlinien für die Zusammenarbeit von Forschenden und (Hochschulpartner-)Schulen	2
<i>Tobias Alexander Joos & Ulrike Spörhase</i>	
Aufgaben machen Unterricht! – Aufgaben mit Lern- und Diagnosepotenzial gestalten und Diagnosekompetenz erwerben	11
<i>Helene Zeeb, Timo Leuders, Georg Brunner & Alexander Renkl</i>	
„Mathe? Musik? Das kann ich eh nicht!“ – Was denken Lernende über ihre Fähigkeiten und was bedeutet das für den Unterricht?	17
<i>Mona Weinhuber, Andreas Lachner, Timo Leuders & Matthias Nückles</i>	
Mind the Mindset! Warum Mathematiklehrkräfte zeigen, wie die Lösung geht, aber nicht, weshalb ein Lösungsschritt wichtig ist.....	24
<i>Michaela Oettle & Silke Mikelskis-Seifert</i>	
Faszination Teilchenphysik, auch in der Schule! Welches Wissen brauchen Lehrkräfte für einen Unterricht zu den Elementarbausteinen der Materie?	28
<i>Eva Nelz, Isabelle Mordellet-Roggenbuck & Rolf Kailuweit</i>	
Subjuntivo – Subjontif. Sprachverwirrung oder Verstehenshilfe? Mehrsprachigkeitsdidaktik in der Ausbildung angehender Spanischlehrkräfte.....	32
<i>Ina Kordts, Helga Kotthoff, Jörg Hagemann & Gabriele Kniffka</i>	
Wie gehen Lehrpersonen mit Heterogenität um? Stärken und Herausforderungen von Lehrpersonen im Unterricht mit neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern	38
<i>Christina Schuba, Tamar Voss & Matthias Nückles</i>	
Handlungsorientierte Wissensanwendung beim Planen von Geschichtsunterricht durch das Schreiben von Lerntagebüchern	46
<i>Anja Prinz, Stefanie Golke & Jörg Wittwer</i>	
Herausforderung Wissenschaftsorientierung im Lehramt: Warum und wie sollten angehende Lehrkräfte Statistik lernen?.....	50

Vorwort

Welches Wissen braucht man, um Teilchenphysik unterrichten zu können? Was macht eine gute Erklärung im Mathematikunterricht aus? Kann man die Gemeinsamkeiten zwischen Spanisch und Französisch für die Ausbildung von Sprachlehrkräften nutzen? Mit diesen und weiteren Fragen beschäftigten sich von 2015 bis 2018 die Doktorandinnen und Doktoranden des **Promotionskollegs CURIIOUS** (Evidenzbasierte Lehrerbildung zur Förderung fachspezifischer und fachübergreifender Kompetenzen: **C**urriculum, **I**nstruktion und **U**nd Lernprozess). CURIIOUS ist ein Teilprojekt der School of Education "Freiburg Advanced Center of Education" (FACE). Innerhalb der CURIIOUS-Projekte wurde untersucht, welchen Herausforderungen angehende und berufstätige Lehrkräfte begegnen und wie sie in ihrer Aus- und Weiterbildung dabei unterstützt werden können, die Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Im Mittelpunkt standen dabei sowohl fachspezifische als auch fachübergreifende Kompetenzen, die Lehrkräfte in ihrem Beruf benötigen. Hier profitierten die Promotionsprojekte von interdisziplinären Teams aus Vertreterinnen und Vertretern der Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften sowie von der Zusammenarbeit mit Schulen.

Ein zentrales Anliegen des Promotionskollegs war es, dass die gewonnenen Erkenntnisse Eingang in die Praxis finden. Nur wenn Herausforderungen aus der Unterrichtspraxis Beachtung in der Forschung erhalten und die Erkenntnisse aus der Forschung wiederum in die Praxis getragen werden, kann die Lehramtsausbildung effektiv verbessert werden. Diese Broschüre soll dazu beitragen, diesem Anliegen nachzukommen. Auf den folgenden Seiten werden die Ergebnisse der Promotionsprojekte zusammengefasst und Anwendungsmöglichkeiten beschrieben. Die Befunde sollen nicht nur (angehende) Lehrkräfte in ihrem beruflichen Handeln unterstützen, sondern auch den an der Lehramtsausbildung beteiligten Personen, wie beispielsweise Mitarbeitenden der staatlichen Seminare und Hochschuldozierenden, Handlungsideen liefern.

Auch das **Praxiskolleg** der School of Education FACE verfolgt das Ziel, die Zusammenarbeit von Forschung und Praxis auf Augenhöhe zu fördern. Unter anderem vernetzt das Praxiskolleg die Freiburger Hochschulen mit Schulen und sogenannten Hochschulpartnerschulen, die auf Basis eines Kooperationsvertrags aktiv zusammenarbeiten. Dazu gehört beispielsweise, Forschende bei der Suche nach schulischen Partnern für Forschungsvorhaben zu unterstützen sowie umgekehrt den Schulen eine wissenschaftliche Begleitung von Fort- und Weiterbildungsprogrammen zu vermitteln. Ausgehend von den Erfahrungen in der Koordination dieser Schnittstelle hat das Praxiskolleg gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteure der Hochschulen und Schulen Leitlinien für die Zusammenarbeit in der Forschung erstellt. Diese werden im Rahmen eines „Code of Conduct“ in dieser Broschüre vorgestellt.

Wir hoffen, Ihnen neue Anregungen geben zu können und wünschen eine gute Lektüre!

Im Namen des Promotionskollegs CURIIOUS

Dr. Anja Prinz, Dr. Helene Zeeb (Initiatorinnen), Prof. Dr. Timo Leuders und Prof. Dr. Matthias Nückles (Kollegleiter)

Im Namen des Praxiskollegs

Dr. Martina von Gehlen, Ulrike Dreher (Kordinatorinnen), Prof. Dr. Lars Holzäpfel und Prof. Dr. Wolfgang Hochbruck (Leitung Praxiskolleg)



Forschung in Schulen auf Augenhöhe – Leitlinien für die Zusammenarbeit von Forschenden und (Hochschulpartner-)Schulen

Zur Förderung der Kohärenz von Theorie und Praxis über alle Phasen der Lehrkräftebildung hinweg wurde im Jahr 2015 das Freiburger Praxiskolleg im Rahmen der School of Education FACE an der Albert-Ludwigs-Universität (ALU) Freiburg und der Pädagogischen Hochschule (PH) Freiburg etabliert. Eine der Aufgaben des Praxiskollegs ist der Auf- und Ausbau eines institutionsübergreifenden Schulnetzwerks von Hochschulpartnerschulen, die auf Basis eines Kooperationsvertrags in Forschung und Lehre, in der Fort- und Weiterbildung sowie im Praxisaustausch aktiv mit den Hochschulen zusammenarbeiten. Hierzu gehört auch die Koordination des Zugangs der Hochschulmitglieder zu schulischen Partnern bei Forschungsvorhaben sowie umgekehrt der Schulen zu wissenschaftlicher Begleitung von Fort- und Weiterbildungsprogrammen. Das Praxiskolleg gestaltete die Konzeption und Etablierung eines funktionierenden Zugangssystems zwischen Forschungsprojekten und Schulen als Forschungsdrehkreuz. Auf der Webseite „Forschung an Schulen“ (Pädagogische Hochschule Freiburg, 2019) werden zum einen die Antragsformulare der zuständigen Behörden, des Kultusministeriums und des Regierungspräsidiums für Erhebungen an Schulen sowie das Datenschutzmerkblatt des Hochschulservicezentrums Baden-Württemberg und zum anderen Musterbriefe und Erfassungsformulare für Anliegen der Schulen zur Verfügung gestellt. Anfragen von Forschenden an Schulen wurden vom Praxiskolleg gebündelt und schulartspezifisch im Rahmen von Newslettern an (Hochschulpartner-)Schulen versendet. Darüber hinaus konzipierte und organisierte das Praxiskolleg Schulnetzwerkveranstaltungen, um den persönlichen Kontakt von Forschenden mit Schulvertretungen zu unterstützen (Gehlen, Dreher, Epting, et al., 2019).

Etablierung eines hochschulübergreifenden Schulnetzwerks aller Schularten

Die Bezeichnung „Hochschulpartnerschule“ erhalten Schulen, die mit der PH und/oder der ALU eng zusammenarbeiten. Mit der Schaffung von Hochschulpartnerschulen wurden meist schon länger bestehende Partnerschaften, zum Beispiel im Bereich der schulischen Praktika (Orientierungspraktikum, Integriertes Semesterpraktikum, Praxissemester) intensiviert. Die Hochschulpartnerschulen erhalten ein Signet (s. Abbildung 1), um ihre Zusammenarbeit mit den Hochschulen auf Ihrer Homepage sichtbar zu machen (vgl. Zentrum für Schulpraktische Studien [ZfS], 2019).



Abbildung 1. Signet Hochschulpartnerschule.

Hochschulpartnerschulen ohne Vertrag betreuen seit mindestens vier Semestern Studierende der PH im Integrierten Semesterpraktikum (ISP). Dozierende der PH und das Zentrum für Schulpraktische Studien (ZfS) der PH begleiten die Lehramtsstudierenden in den Lehramtsstudiengängen der Grundschul- und Sekundarstufe I. Die PH und das ZfS qualifizieren in den ISP-Schulen die Ausbildungsberater*innen. Im WS 2017/18 waren 57 Schulen ISP-Schulen und damit Hochschulpartnerschulen (ZfS, 2017).

Hochschulpartnerschulen mit Vertrag kooperieren über die Betreuung von Praktika hinaus in weiteren Feldern mit den Hochschulen: In der Forschung und Lehre, der Fort- und Weiterbildung sowie im Mentoring (s. Abbildung 2). Hierbei werden individuelle Schwerpunkte mit einem verbindlichen Austausch vereinbart. In den Jahren 2015 bis 2018 wurden 11 Schulen aller Schularten Hochschulpartnerschulen (Dreher et al., 2019; Gehlen, Dreher, Epting, et al., 2019).

<p>Praxisphasenbetreuung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientierungspraktikum - Praxissemester 	<p>Forschung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualifikationsarbeiten - Forschungsprojekte - Genese von Fragestellungen aus der Praxis
<p>Professionalisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fort- und Weiterbildung - Zusammenarbeit mehrerer Schulen in Professionellen Lerngemeinschaften - Beteiligung in der Hochschullehre durch Partizipation an Seminaren 	<p>Mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - informeller Austausch von Berufserfahrungen - Begleitung Studierender im Tandem mit Lehrkräften

Abbildung 2. Kooperationsebenen für Hochschulpartnerschaften (Dreher, Gehlen, Holzäpfel & Hochbruck, 2019, S. 150).

Zusammenarbeit an Schnittstellen zwischen Hochschulen und (Hochschulpartner-)Schulen

Hochschullehrende, Promovierende und Studierende suchen für ihre Forschungsprojekte oder Qualifizierungsarbeiten Schulkontakte. Durch individuelle Kontakte Einzelner entwickeln sich Zusammenarbeiten zwischen Hochschulen und Schulen auf verschiedenen Ebenen. An den Hochschulen fand jedoch bislang weder eine systematische Qualitätssicherung statt noch existierte eine strukturierte Übersicht, welche Projekte in welchen Schulen durchgeführt werden. Das Praxiskolleg sollte daher mit dem „Forschungsdrehkreuz“ den Zugang der Hochschulmitglieder zu schulischen Partnern bei Forschungsvorhaben sowie der Schulen zu wissenschaftlicher Begleitung von Fort- und Weiterbildungsprogrammen durch Koordinationsaktivitäten unterstützen.

Die Webseite „Forschung in Schulen“

Im Austausch mit den Hochschulpartnerschulen stellte sich heraus, dass diese nicht nur von den Hochschulen vor Ort eine Vielzahl an Anfragen zur Teilnahme an wissenschaftlichen Studien erhalten. Schulleitungen möchten sich bei der Entscheidung über solche Anfragen darauf verlassen können, dass die erforderlichen Genehmigungen eingeholt sind und alle Vorschriften beispielsweise zum Datenschutz im Forschungsprozess eingehalten werden. Eine Analyse der Ausgangssituation zeigte zum einen, dass eine respektvolle Basis für eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe sich bereits in Haltungen ausdrückt, wie folgende Äußerung in einem der Interviews zeigt, die zu Beginn des Projekts mit Vertreter*innen der Akteure erfolgten (Gehlen, Dreher, Holzäpfel, & Hochbruck, 2019):

*„... ich finde auch sehr gut, dass wir etwas **niedrigschwellige Möglichkeiten haben, an Schulen und an deren Lehrkräfte zu Forschungszwecke zu gelangen**, aber es da auch nicht einseitig ist, sondern es ein gegenseitiger Austausch ist, das heißt also, dass wenn wir zum Beispiel irgendwelche Forschung betreiben würden, uns an-gucken, was Lehrkräfte wissen und können oder was in der Schule / im Unterricht passiert, **dass man das auch wieder rückspiegeln kann. Also das heißt, die Ergebnisse, die man dort generiert, auch den Lehrkräften natürlich rückmelden kann**, für die eigene Professionalisierung, für die eigene Unterrichts- und Schulentwicklung. Deswegen ist es nicht asymmetrisch das Verhältnis, sondern ein Geben und Nehmen. Man kann ja auch durch die Zusammenarbeit mit Schulen Dinge sehen, lernen, für die man aus wissenschaftlicher Sicht blind ist. Und insofern ergeben sich da vielleicht auch ganz neue Fragen und Forschungsfelder, die man auch angehen könnte, insofern finde ich das auch ganz spannend.“ (Mitarbeiter ALU, Zeile 462-480, Interview 29.11.2016).*

Es zeigte sich jedoch auch, dass bei den Beteiligten zum Teil das Know-how über das Vorgehen und die Zuständigkeiten bei Forschungsanfragen nicht vollständig vorhanden war. Hier sah das Praxiskolleg ein Potenzial, um Forschende und Schulen bei ihrem Vorgehen mit Informationen zu den erforderlichen Genehmigungsschritten und zuständigen Ansprechpartnern im Rahmen von Erhebungen in Schulen zu unterstützen. Alle notwendigen Informationen zu bündeln und Forschenden zur Verfügung zu stellen, konnte also wertvolle Zeitressourcen für den Forschungsprozess freisetzen. In Zusammenarbeit mit dem Forschungsreferat der PH Freiburg wurde eine Webseite „Forschung an Schulen“ mit zentralen Informationen zur Genehmigung von Befragungen in Schulen bei den zuständigen Behörden zusammengetragen und mit FAQs zur Verfügung gestellt (Pädagogische Hochschule Freiburg, 2019).

Darüber hinaus basieren Anfragen von Forschenden, die sie per E-Mail oder Brief an Lehrkräfte richten, meist auf bereits vorliegenden wissenschaftlichen Texten, die oftmals nicht zielgruppenadäquat für Lehrkräfte und im Hinblick auf deren Aufwand-Nutzen-Kriterien aufbereitet wurden. Zur Vermittlung von Forschungsprojekten der ALU und PH in (Hochschulpartner-)Schulen wurden vom Praxiskolleg daher Materialien zur Erfassung der Anfragen entwickelt. Diese sollten mögliche Fragen der Praxispartner vorwegnehmen und die Forschungspartner dazu bewegen, sich mit der Perspektive der Praxispartner auseinanderzusetzen und ihr Anliegen so zu vermitteln, dass die Betroffenen für sich eine Aufwand/Nutzenabwägung machen können.

Code of Conduct: Leitlinien für die Zusammenarbeit von Forschenden mit Schulen

In den Jahren 2017/18 wurden die Erfahrungen und Sichtweisen der Forschenden und Lehrkräfte zu Leitlinien für die Zusammenarbeit als „Code of Conduct“ verschriftlicht, mit den Akteuren abgestimmt und ihnen zur Verfügung gestellt (Gehlen, Dreher, Epting, et al., 2019). Im Jahr 2017 erfolgte die Explizierung der Erfahrungsbasis der Forschenden und eine Verschriftlichung als erster Entwurf eines Code of Conducts. Dieser wurde an die Forschenden zur Abstimmung und Ergänzung versendet und ergänzt. Am 14.6.2018 lud das Praxiskolleg Vertreter*innen der Hochschulpartnerschulen zu einem Austauschtreffen zum Entwurf des Code of Conducts ein, um deren Sichtweisen und Erfahrungen einzubeziehen. Der Entwurf wurde mit den Schulleitungen und Lehrkräften unter den folgenden Fragestellungen diskutiert:

- *Was ist aus Ihrer Sicht in der Formulierung des Codes of Conduct gut gelungen?*
- *Was fehlt in der Formulierung des Codes of Conduct noch?*
- *Wie schätzen Sie den Wert des Codes of Conduct für die Kooperation ein?*
- *Welche Erfahrungen haben Sie aktuell mit Forschenden an Ihrer Schule gemacht?*

Die Vertreter*innen schätzten im Diskurs zur Kooperation auf Augenhöhe den Entwurf positiv ein und formulierten aus ihrer Sicht weitere Gesichtspunkte zur Berücksichtigung von Aspekten der Arbeitsbelastung in Schulen. Insbesondere die Passung von Forschungsinhalten der Hochschulen zu schulischen Fragestellungen wurde in der Diskussion kritisch gesehen. Es wurde angemerkt, dass die Einbindung der Schulkonferenz nur eingeschränkt leistbar sein könnte. Auf der Basis dieser Diskussion mit den Vertreter*innen der Schulpraxis wurde der bisherige Entwurf überarbeitet und anschließend im wissenschaftlichen Austausch mit einer Forschungsgruppe eines anderen Hochschulstandortes mit einem Schulnetzwerk diskutiert und mit dem Regierungspräsidium Freiburg abgestimmt. Der Code of Conduct wurde am 26.4.2019 im Direktorium der School of Education FACE Freiburg vorgestellt, welches einstimmig das weitere Vorgehen unterstützte, die Leitlinien durch die Rektorate der beiden Hochschulen an alle Mitarbeiter*innen und Professor*innen zu senden, so dass den wissenschaftlichen Akteur*innen der Stellenwert der Grundsätze für die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Schulen deutlich wird. Der Versand des Code of Conducts erfolgte im Verlauf des Sommersemesters 2019 sowohl seitens des Rektorats für Forschung und Lehre der Albert-Ludwigs-Universität als auch durch das Rektorat der Pädagogischen Hochschule.

In der nun vorliegenden Fassung beinhaltet der Code of Conduct (siehe Anhang) für die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Schulen in der Forschung als Grundsätze die Partizipation, Kooperation und Ko-Konstruktion und das Ausloten gemeinsamer Interessensfelder (Gehlen et al., 2019). Für alle Beteiligten ist die Wahrung der Autonomie und die Freiwilligkeit der Zusammenarbeit eine wichtige Basis. Gegenseitig die Leistungen zu würdigen und auch Einzelbeiträge im kooperativen Arbeiten und Lernen sichtbar zu machen, stärkt das Gleichgewicht eines Gebens und Nehmens, das möglichst ohne Zeitdruck erfolgen sollte. Um bei den Forschungsprojekten eine Kooperation auf Augenhöhe zu erreichen, ist im „Code of Conduct“ sowohl die detaillierte Absprache der Forschenden mit den Schulen vorab als auch eine Rückmeldung der Projektergebnisse an die teilnehmenden Schulen im Nachgang als Teil einer respektvollen Zusammenarbeit formuliert. Damit heben sich diese Kooperationsleistungen stark von der leider noch teilweise vorherrschenden asymmetrischen Geber-Nehmer-Kultur in Forschungsk Kooperationen ab. Eine qualitativ hochwertige und nah an den Zielen des Projekts angesiedelte Umsetzung der Idee einer Zusammenarbeit auf Augenhöhe durch Ko-Konstruktion im Forschungsprozess findet sich im Rahmen des internen FACE-Projekts Freiburger Inklusiver Schulforschung (FRISBI), in dem die Forschungsbedarfe bezüglich inklusiver Settings gemeinsam von Forschenden mit den Schulen individuell erarbeitet und im Rahmen von Studierendenarbeiten bearbeitet werden (Scharenberg, Köpfer, Leuders, Rott-Fournier, & Schneider, 2017). Im Folgenden wird der Code of Conduct in der im Web abrufbaren Fassung vom 20.5.2019 abgedruckt.

Autor*innen



Dr. Martina von Gehlen
Freiburg Advanced Center of Education
School of Education
martina.vongehlen@uni-ph.face-freiburg.de

Ulrike Dreher
Freiburg Advanced Center of Education
School of Education

Prof. Dr. Lars Holzäpfel
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Mathematische Bildung

Prof. Dr. Wolfgang Hochbruck
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Englisches Seminar

Literatur

- Dreher, U., Gehlen, M. von, Holzäpfel, L. & Hochbruck, W. (2019). Lehrkräftefortbildung eng vernetzt gestalten – Beispiele von Kooperationsformaten am Standort Freiburg. In J. Jennek, K. Kleemann & M. Vock (Hrsg.), *Kooperation von Universität und Schule fördern: Schulen stärken, Lehrerbildung verbessern* (S. 145-162). Leverkusen: Barbara Budrich.
- Gehlen, M. von, Dreher, U., Beyer, I., Weinhuber, M., Müller, B. & Ehrhardt, H. (2019). *Code of Conduct für die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Schulen, insbesondere Forschenden der Hochschulen (ALU, PH Freiburg) und Hochschulpartnerschulen und anderen Schulen: Schulvertreter*innen (Schulleitungen, Lehrkräften, Schüler*innen)*. Abgerufen unter https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/zentral/webdoks/forschung/secure/Forschungsservice_login/Praxiskolleg_CodeofConduct_end.pdf (internes Dokument der PH Freiburg)
- Gehlen, M. von, Dreher, U., Epting, B., Fesenmeier, S. J., Holzäpfel, L. & Hochbruck, W. (2019). Das Schulnetzwerk im Praxiskolleg der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und der Pädagogischen Hochschule Freiburg. In J. Jennek, K. Kleemann & M. Vock (Hrsg.), *Kooperation von Universität und Schule fördern: Schulen stärken, Lehrerbildung verbessern* (S. 37-56). Leverkusen: Barbara Budrich.
- Gehlen, M. von, Dreher, U., Holzäpfel, L. & Hochbruck, W. (2019). Einblicke in (In-)Kohärenzwahrnehmungen von Akteuren der Lehrerbildung zur Theorie-Praxis-Vernetzung. In K. Hellmann, J. Kreutz, M. Schwichow & K. Zaki (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung: Theorien, Modelle und empirische Befunde* (S. 289-306). Heidelberg: Springer.
- Pädagogische Hochschule Freiburg (2019). *Forschung an Schulen*. Abgerufen unter <https://www.ph-freiburg.de/de/forschung-nachwuchs/bildungsforschung/forschung-an-schulen.html>
- Scharenberg, K., Köpfer, A., Leuders, J., Rott-Fournier, C. & Schneider, K. (2017). *Freiburger Inklusive Schulbegleitforschung (FRISBI)*. Posterpräsentation auf dem Fachtag „Forschend Lernen, forschungsorientiert Lehren – Forschungsorientierung in der Lehrer*innenbildung“, Freiburg.
- Zentrum für Schulpraktische Studien (2019). *Hochschulpartnerschulen – Kooperation zwischen Hochschule und Schule*. Abgerufen unter <https://www.ph-freiburg.de/de/hochschule/zentrale-einrichtungen/zfs/kooperationen/hochschulpartnerschulen.html>
- Zentrum für Schulpraktische Studien (2017). *Hochschulpartnerschulen – Kooperation im Bereich Praxisphasenbetreuung*. Abgerufen unter <https://www.ph-freiburg.de/hochschule/zentrale-einrichtungen/zfs/kooperationen/hochschulpartnerschulen.html>

Anhang: Code of Conduct

Code of Conduct

Leitlinien für die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Schulen, insbesondere
- Forschenden der Hochschulen
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (ALU), Pädagogische Hochschule Freiburg (PH) und
- Hochschulpartnerschulen und anderen Schulen:
Schulvertreter*innen (Schulleitungen, Lehrkräften, Schüler*innen)

*Dr. Martina von Gehlen, Ulrike Dreher, Barbara Müller, Prof. Dr. Lars Holzäpfel, Prof. Dr. Wolfgang Hochbruck (Praxiskolleg/FACE)/ Ina Kordts, Mona Weinhuber, Heike Ehrhardt (Forschende ALU/PH Freiburg)/ Vertreter*innen von Hochschulpartnerschulen und das Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung Schule und Bildung
Stand: 20.05.2019*

Präambel

Dieser *Code of Conduct* soll die Grundsätze für eine respektvolle Zusammenarbeit von Forschenden im Rahmen von Projekten der Unterrichts- und Bildungsforschung mit Schulen bzw. deren Vertreter*innen beschreiben. Diese Verhaltensregeln wurden im Dialog mit den beteiligten Akteur*innen erarbeitet¹ und sollen eine Orientierung bieten, um im gemeinsamen Einverständnis auf Augenhöhe zusammenzuarbeiten. Der *Code of Conduct* basiert auf gemeinsamen Werten und Regeln der Zusammenarbeit. Die Ziele und Aufgaben der jeweiligen Akteur*innen werden berücksichtigt und entsprechend umgesetzt.

1. Freiwilligkeit

Kernaufgabe der Schule ist Unterricht und Erziehung. Forschung in Schulen kann nur unter freiwilliger Beteiligung aller Beteiligten gute und valide Ergebnisse liefern.

2. Relevanz

Die Forschenden stehen dafür ein, dass der Erhebung ein maßgebliches pädagogisch-wissenschaftliches Interesse zu Grunde liegt und zu erwarten ist, dass neue Erkenntnisse in bedeutendem Umfang mit Relevanz für den schulischen Bereich gewonnen werden. Zudem können diese Erkenntnisse nur an Schulen selbst gewonnen werden, wobei darauf geachtet wird, dass die Belastung der Schule/n so gering wie möglich gehalten wird. Denn die Kernaufgabe von Schule ist es, guten Unterricht für die Schüler*innen zu gewährleisten. Für Forschung darf deshalb kein Unterricht ausfallen – die Belange der Schule haben Vorrang.

Schulische Partner wünschen sich in der Zusammenarbeit oftmals ein wirklich umsetzbares Ergebnis, das einen Nutzen für die Schule bringt. Forschende sind aufgefordert, den Nutzen und Hintergrund ihres Forschungsinteresses für die schulischen Partner aufzuzeigen und ggf. theoriebasiert aber zielgruppenorientiert erläutern zu können.

¹ Grundlage dieses Code of Conduct sind die Ergebnisse von Arbeitsgruppentreffen verschiedener Akteure, in denen jeweils mögliche Grundsätze der Zusammenarbeit von Forschung und Schule diskutiert wurden:

1. Im Rahmen der FACE Veranstaltung am 3.6.2017 an der PH mit Forscher*innen von FACE, dem Team des Praxiskollegs und der (damaligen) Stabsstelle Lehrer*innenbildung der ALU.
2. Im Rahmen eines Treffens der Hochschulpartnerschulen am 14.6.2018 an der Albert-Ludwigs-Universität mit Vertreter*innen des Regierungspräsidiums Freiburg, Abteilung Schule und Bildung.

3. Passung

Die Passung von Inhalt und Zeit spielt eine maßgebliche Rolle für eine gute Integration von Erhebungen bzw. Forschungen in den laufenden Unterrichtsbetrieb. Die Sichtweise der Expert*innen der Schulpraxis kann bereits frühzeitig in der Entwicklungsphase der Fragestellung und der Forschungsinstrumente Berücksichtigung finden, sofern die schulischen Kooperationspartner hierfür Interesse signalisieren. Die Forscher*innen gewährleisten bei der Anfrage einen Einblick in das Forschungsthema und unterstützen die Schule bei der zeitlichen Planung bestmöglich. Die Anpassung der Zeitplanung an den Schuljahresplan ist äußerst gewinnbringend für beide Seiten. Ein ausreichender Vorlauf ist für die Schulen wichtig, z. B. empfiehlt es sich bereits im April des Vorschuljahres Anfragen an Schulen für das nächste Schuljahr zu stellen. Darüber hinaus ist bei der Kooperation mit Schulen in der Forschung eine zielgruppenorientierte Sprache als Basis der Verständigung wichtig.

4. Genehmigung

Nach Auskunft des Kultusministeriums Baden-Württemberg bedürfen Erhebungen, insbesondere Umfragen in Schulen durch Personen oder Institutionen außerhalb der Schulverwaltung, einer Genehmigung (Ziffer 4.1 der Verwaltungsvorschrift „Werbung, Wettbewerbe und Erhebungen in Schulen“). Die Zustimmung der Schulleitung ist ausreichend, wenn das Forschungsvorhaben nur in einer Schule durchgeführt wird. Die Schulleitung entscheidet insbesondere bei umfangreichen Erhebungen darüber, inwieweit die Lehrerkonferenz oder ggf. die Schulkonferenz als gemeinsames Organ aller an der Schule Beteiligten informiert wird und in den Genehmigungsprozess einzubeziehen ist. Sobald mehrere Schulen involviert sind, müssen *weitergehende Genehmigungen* eingeholt werden.

Die Genehmigung erfolgt in folgenden Stufen:

1. eine Schule: Schulleitung
2. mehrere Schulen eines Schulträgers: Zustimmung der geschäftsführenden Schulleitung im Benehmen mit den betroffenen Schulleitungen
3. mehrere Schulen eines Regierungsbezirks (sofern mehrere Schulträger betroffen sind): Regierungspräsidium (RP)
4. Schulen mehrerer RP-Bezirke: Kultusministerium (KM)
5. Schulen mehrerer Bundesländer: Kultusministerien der Bundesländer

Dem Antrag auf Genehmigung zur Durchführung der Befragung sollten folgende Unterlagen beigefügt werden:

- eine ausführliche Projektbeschreibung
- die Fragebögen bzw. Interviewleitfäden, die verwendet werden sollen
- ein (Muster-) Schreiben an die Schulen, die Erziehungsberechtigten und evtl. die betroffenen Lehrkräfte und Schüler*innen, in dem über die Studie informiert wird. Auf die Freiwilligkeit der Teilnahme muss explizit hingewiesen werden.
- Bei minderjährigen Schülerinnen und Schülern muss eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern vorliegen. Auch hier muss über die Studie informiert werden und auf die Freiwilligkeit der Teilnahme hingewiesen werden.

Nähere Informationen unter:

<https://www.ph-freiburg.de/forschung-nachwuchs/bildungsforschung/forschung-an-schulen.html>
sowie <http://www.forschungsdaten-bildung.de/genehmigungen>

Wenn die Genehmigung des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg eingeholt wird, informiert diese Behörde das Regierungspräsidium, in dessen Bezirk die Schulen liegen, in denen geforscht wird, über die Genehmigung des Forschungsvorhabens. Eine Information von Seiten des Forschungsprojekts an die untergeordnete Behörde ist daher nicht notwendig.

5. Einverständnis der Beteiligten

Das Forschungsvorhaben in einer Schule kann nur mit Einverständnis der Schulleitung sowie der Beteiligten und Betroffenen durchgeführt werden. Das Einverständnis ist vor der Durchführung einzuholen. Dabei sind einerseits die gängigen Vorschriften zum (Daten-)Schutz der Schüler*innen als Zielgruppe zu beachten und darüber hinaus auch die Lehrkräfte oder andere betroffene Personen zu berücksichtigen.

Wenn minderjährige Schülerinnen und Schüler befragt werden, ist das schriftliche Einverständnis der Eltern oder Erziehungsberechtigten erforderlich. Die Eltern müssen umfassend über Sinn und Zweck der Studie informiert und auf die Freiwilligkeit der Teilnahme ihrer Kinder sowie darauf hingewiesen werden, dass eine Nichtteilnahme mit keinerlei Nachteilen verbunden ist. Eine ausführliche Information der Eltern empfiehlt sich mit Einwilligung der Schüler*innen auch, wenn die befragten Schüler*innen bereits volljährig sind. Das Einholen der Einverständniserklärungen ist Aufgabe der Forschenden und nicht der beteiligten Lehrkräfte, auch wenn diese im engeren Kontakt mit den Schüler*innen stehen.

6. Transparenz

Wenn die Genehmigung vorliegt, sind alle Beteiligten und Betroffenen **vor** (!) Beginn des Forschungsvorhabens in der Schule umfassend und frühzeitig zu informieren. Fragen werden vor, während und nach Beginn der Forschungsarbeit beantwortet, falls Gründe der Geheimhaltung nicht dagegen stehen.

- Es gibt vielfältige Wege, mit Schulen in Kontakt zu treten. Oftmals werden persönliche Kontakte zuerst genutzt. Vor der Durchführung eines Forschungsprojekts ist immer die Schulleitung zu informieren.
- Alle beteiligten Lehrkräfte und betroffenen Proband*innen werden ausreichend über das Vorhaben, den Umfang der erforderlichen Leistungen und die zeitliche Dauer informiert. Dies kann mündlich, z. B. in Rahmen einer Gesamtlehrerkonferenz (GLK), erfolgen oder schriftlich in Form eines Anschreibens.
- Besondere Bedeutung haben Forschungen, in die minderjährige Schüler*innen einbezogen sind – hier werden die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten schriftlich ausreichend informiert und vorab deren Einverständnis eingeholt.

7. Anonymität

Sofern personenbezogene Daten erhoben werden, ist zu beachten, dass die erhobenen Daten ausschließlich für Forschungszwecke weiterverarbeitet werden dürfen. Die gängigen Vorschriften zum Datenschutz aller Beteiligten sind jederzeit zu beachten. Alle beteiligten Personen sollten zudem darüber informiert werden, dass aufgrund der Anonymisierung der Daten keinerlei Rückschlüsse auf Schüler*innen, Lehrkräfte, Klassen oder Schulen möglich sind.

8. Dialog und Offenheit

Sowohl in der Vorbereitung als auch im Zuge der Durchführung, Auswertung und in der Ergebnisphase ist die Forscherin/der Forscher mit der/den beteiligten Lehrkraft/Lehrkräften im engen Austausch über die Inhalte, Methoden und Kontexte der Forschungszusammenarbeit. Um Schlussfolgerungen zu verifizieren ist es z. B. bei pädagogischen Aussagen wichtig, dass Forschende bei den beteiligten schulischen Partnern Rückfragen stellen. Während der Kooperation wird eine offene Haltung bei allen Beteiligten erwartet. Dazu gehört, die gegenseitige Expertise anzuerkennen.

Nur in der gemeinsamen Ko-Konstruktion kann eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe gelebt werden. Durch diese enge Zusammenarbeit im Dialog weitet sich der Blick, und die Expertise der Partner*innen kommt zum Tragen. Während der Kooperation wird eine offene Haltung bei allen Beteiligten erwartet.

Dialog auf Augenhöhe bedeutet für die Kooperationspartner*innen:

- die Grundregeln der Kommunikation beachten:
 - Zuhören ist die Grundlage des gegenseitigen Verständnisses
 - Ausreden lassen gibt Raum zur Entwicklung von Gedankengängen
- die Berechtigung jeder Sichtweise anerkennen – bei Zweifel oder Unklarheiten ist die gegenseitige Nachfrage gewünscht
- den Fokus auf die Gemeinsamkeiten legen, um die Verbindung zur Fragestellung zu fördern
- neue tiefere Einblicke als Gewinn beider Seiten erhalten
- echtes Interesse an der Sichtweise der Praxispartner, das die Qualität der Kooperation ausmacht, entwickeln

9. Anerkennung

Das Forschungsprojekt informiert die Beteiligten der Schule über die Forschungsergebnisse in geeigneter Form, z. B. in einem Nachgespräch, im Rahmen eines Vortrags in der GLK oder ggf. auch durch die Zusendung der Veröffentlichung der Ergebnisse. Um die freiwillige Teilnahme der Schulvertreter*innen, die ohne Deputatsnachlass erfolgt, anzuerkennen, erhalten Schulleitung und beteiligte Lehrkräfte eine Kurzbeschreibung des Forschungsprojekts. In diesem Text werden im Sinne eines Abstracts die Forschungsfrage und die Leistung der Schule dargestellt. Sie wird als Ausdruck des Danks der Schule zur Veröffentlichung auf ihrer Homepage zur Verfügung gestellt und ggf. mit einer Webseite des Forschungsprojekts verlinkt.

Das Praxiskolleg wird über die Zusammenarbeit mit der Hochschulpartnerschule informiert.

Schüler*innen und Lehrkräfte können für ihre Teilnahme an einer wissenschaftlichen Erhebung keine finanzielle Aufwandsentschädigung oder Geschenke erhalten. Damit soll verhindert werden, dass sich die Schulen auf Grund eines finanziellen Anreizes für die Teilnahme entscheiden. Auf Anreize jeglicher Art und Höhe soll daher verzichtet werden.

10. Kontinuität

Wünschenswert ist die Rückspiegelung der Ergebnisse im Rahmen eines umfangreicheren Fortbildungsangebots. Die Schulleitungen und das Kollegium von Schulen sind an einer kontinuierlichen Zusammenarbeit mit den Hochschulen interessiert. Der Kontakt zwischen den Hochschulen und Schulen soll daher kontinuierlich weiter gepflegt und ausgebaut werden. Dies kann insbesondere auf der Basis einer Hochschulpartnerschaft erfolgen, in der eine enge institutionelle Zusammenarbeit durch eine Kooperationsvereinbarung besiegelt wird.

11. Checkliste zur Überprüfung der notwendigen Schritte

Im Folgenden werden die zentralen Schritte in Form einer Checkliste aufbereitet. Die Reihenfolge ist nicht verpflichtend und kann für das eigene Forschungsvorhaben entsprechend in sinnvoller bzw. notwendiger Weise modifiziert werden.

Notwendige Schritte vor der Durchführung des Forschungsvorhabens:

- Erforderliche Genehmigung(en) bei der Schulleitung (der Schulkonferenz), Regierungspräsidium und/oder Kultusministerium einholen (siehe Abschnitt 4).
- Kontakt zur Schule herstellen.
- Schulleitung über das Vorhaben informieren.
- In Austausch mit den betroffenen Lehrkräften und Proband*innen treten, um über das Vorhaben, den Umfang der erforderlichen Leistungen und die zeitliche Dauer zu informieren.
- Einverständnis aller Beteiligten einholen und dabei auf die Freiwilligkeit der Teilnahme hinweisen.
- Eltern bzw. Erziehungsberechtigte schriftlich informieren und vorab Einverständnis einholen, sofern minderjährige Schüler*innen in die Forschung einbezogen sind.
- Durchführung mit den Lehrkräften abstimmen (Schulrhythmus beachten, z. B. Ferienzeiten oder Prüfungszeiten), Lehrkräfte informieren und in den Prozess einbeziehen (z. B. Pretest von Fragebögen), wenn Interesse besteht. Ansonsten die Belastung für die Lehrkräfte so gering wie möglich halten.
- Praxiskolleg über die Zusammenarbeit mit der Hochschulpartnerschule informieren.

Notwendige Schritte nach der Durchführung des Forschungsvorhabens:

- Dank an die Schulleitung und an alle Beteiligten.
- Forschungsergebnisse in geeigneter Form an die Beteiligten der Schule zurückspeiegeln (z. B. Nachgespräch, Vortrag o.ä.).
- Abstract für die Webseite der Schule und von FACE/Praxiskolleg verfassen (ggf. mit Link zur Webseite des Forschungsprojekts).
- Veröffentlichung der Ergebnisse an die Schule schicken.
- Projektebene: Der vermittelnden Stelle (Praxiskolleg, Forschungsreferat) Rückmeldung geben, welche Zusammenarbeiten erfolgten, und ggf. Ergebnisse mit der Schule im Rahmen eines Schulnetzwerktreffens vorstellen.

Kontakt:

School of Education "Freiburg Advanced Center of Education (FACE)"

Dr. Martina von Gehlen: martina.vongehlen@uni-ph.face-freiburg.de

Prof. Dr. Lars Holzäpfel: lars.holzaepfel@ph-freiburg.de

Prof. Dr. Wolfgang Hochbruck: wolfgang.hochbruck@anglistik.uni-freiburg.de

FACE ist eine gemeinsame Einrichtung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und der Pädagogischen Hochschule Freiburg

Aufgaben machen Unterricht! – Aufgaben mit Lern- und Diagnosepotenzial gestalten und Diagnosekompetenz erwerben

Worum geht es?

Die (fach-)didaktische Gestaltung von Lernumgebungen, die über die Anordnung der Lehrinhalte bis hin zur Auswahl oder Entwicklung passender Arbeitsmaterialien reicht, ist ein zentraler Planungsschritt im Unterrichtsalltag einer Lehrkraft. Bezogen auf eine Unterrichtseinheit werden dabei Lehr-Lernsequenzen konzipiert, die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler unterstützen und adaptiv auf deren fachliche Vorstellungen eingehen sollen (Reusser, 2014). Lehrkräfte gehen damit der Forderung nach, sich aktiv und kontinuierlich einen Einblick in das fachliche Verständnis der Lernenden zu verschaffen.

Obwohl der Aufbau diagnostischer Kompetenzen als wichtige Ausbildungsgrundlage für angehende Lehrkräfte gilt, werden Lehramtsstudierende bislang nur in geringem Umfang für Diagnose und Förderung sensibilisiert und unterstützt (Trittel, Gerich & Schmitz, 2014). Gerade im Bereich der Prozessdiagnostik werden Vorgehensweisen und Instrumente benötigt, um Lernprozesse fachspezifisch zu analysieren und zum Beispiel Verständnisschwierigkeiten zu erkennen (Hascher, 2008). Die Beschäftigung mit dem Lern- und Diagnosepotenzial von Aufgaben bietet hierbei die Möglichkeit, einerseits ein effektives Lernangebot zu schaffen und andererseits Gelegenheiten zu nutzen, das Lernen aus diagnostischer Perspektive zu betrachten (Joos & Spörhase, 2018).

Wir stellen in diesem Überblick einen wissenschaftlich erprobten Ansatz zur Förderung von aufgabenbezogenen diagnostischen Kompetenzen im Fach Biologie vor: Im Rahmen einer Interventionsstudie wurden Lernaufgaben als unterrichtspraktische Diagnoseinstrumente ins Zentrum gerückt und der Kompetenzzuwachs der teilnehmenden Lehramtsstudierenden untersucht. Zentrale Befunde und mögliche Konsequenzen für die Aus- und Fortbildung werden dargestellt. Zuletzt werden einige Vorschläge gegeben, wie an den eigenen diagnostischen Kompetenzen gearbeitet werden kann.

Warum ist eine aufgabenbezogene Diagnosekompetenz relevant?

Lernaufgaben können als „Katalysatoren von Lernprozessen“ verstanden werden und spielen aus diesem Grund eine große Rolle für die Organisation von Lehr-Lernsequenzen (Thonhauser, 2008). Gerade im Biologieunterricht werden circa 70% der Unterrichtszeit mit der Bearbeitung von (Lern-)Aufgaben bestritten (Jatzwauk, Rumann & Sandmann, 2008). Bislang wird jedoch das Potenzial, welches anspruchsvolle Lernaufgaben für Diagnosezwecke besitzen, wenig beachtet. Stellen Sie sich zum Beispiel folgende Situation vor:

Biologieunterricht, 8. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit Arbeitsaufträgen zum Herz-Kreislauf-System. Frau Müller, eine junge Referendarin im eigenverantwortlichen Unterricht, fragt sich, wie sie das fachliche Verständnis ihrer Schülerinnen und Schüler vor der bald anstehenden Klassenarbeit überprüfen könnte. Sie erinnert sich an das Schlagwort „Lernprozessdiagnostik“ und würde gerne im weiteren Unterricht so vorgehen, dass sie bereits im Vorfeld der Klassenarbeit eine Rückmeldung zum Kompetenzstand ihrer Klasse erhält. Dann könnte sie noch spezifischer auf Lerndefizite eingehen und noch vorhandenen Verständnisschwierigkeiten begegnen.

Dem Wunsch nach adaptivem Unterricht und individualisiertem Lernen kann erst auf der Grundlage von Diagnoseerkenntnissen und darauf aufbauenden Fördermaßnahmen nachgegangen werden (z.B. Lorenz & Artelt, 2009). Wie im Beispiel zum Ausdruck kommt, werden Vorgehensweisen und Methoden benötigt, um ein fachspezifisches Schülerverständnis erheben und analysieren zu können. Hier stellen Lernaufgaben eine geeignete Möglichkeit dar, die Prozesse der Diagnose mit Fördermaßnahmen zu verbinden, indem Schülerinnen und Schüler bei der Aufgabebearbeitung gezielt beobachtet und deren Lösungen analysiert werden. Die Aufgabebearbeitung kann einen

Einblick in den Lösungsweg von Lernenden liefern, zeigt falsche Lernschritte auf und/oder eröffnet Möglichkeiten für den Ausgleich von Lerndefiziten (Hascher, 2008). Auf der Basis gezielter Beobachtungen können Lehrkräfte anschließend zum Beispiel weitere Lernaufgaben zur Förderung auswählen und gestufte Hilfen (siehe z.B. Stäudel, 2008) als Unterstützungsmaßnahme entwickeln. Voraussetzung gerade für angehende Lehrkräfte und Lehramtsstudierende ist es, das Lern- und Diagnosepotenzial von Lernaufgaben anhand spezifischer Kriterien einschätzen zu können sowie Aufgaben zur Evaluation des fachlichen Schülerverständnisses systematisch und entsprechend dem festgelegten Diagnoseziel begründet auszuwählen oder selbst zu entwickeln. Die hier vorgestellte Intervention hat zum Ziel, aufgabenbezogene Diagnosekompetenz aufzubauen und somit semiformelle Prozessdiagnostik mithilfe von Lernaufgaben gemäß dem Prozessmodell (siehe Abbildung 1) zu ermöglichen. Dreierlei Phasen werden dabei unterschieden:

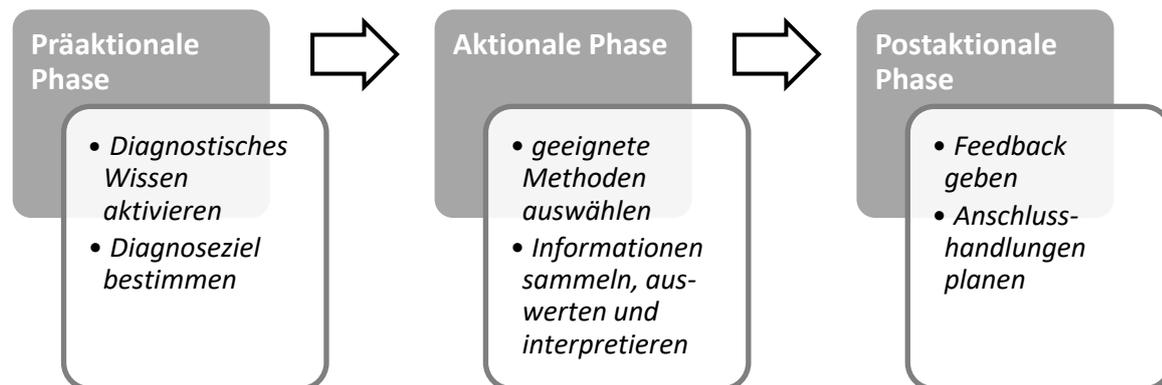


Abbildung 1. Diagnostischer Prozess nach Klug (2017).

Was ist der Forschungsstand?

Im Kontext des Unterrichtsalltags werden meist zwei Typen von diagnostischen Aufgabenstellungen unterschieden. Bei mündlichen oder schriftlichen Leistungsüberprüfungen geht es darum, genaue Einschätzungen treffen zu können. Diese *formale Aufgabenstellung* braucht die Fähigkeit von Lehrkräften, zutreffende Urteile zu fällen, die anschließend eine Grundlage für Zeugnisbeurteilungen oder Laufbahneempfehlungen sein können (Spinath, 2004; Helmke, 2015). Gängige Definitionen von diagnostischer Kompetenz betonen Urteilsgenauigkeit als Qualitätsmaßstab (z.B. Schrader, 2010). Darüber hinaus wird eine zweite typische Aufgabenstellung benannt, welche die vielen *informellen Einschätzungen*, die Lehrkräfte während des Unterrichts vornehmen, betrifft: Meist beiläufig und implizit werden solche „*Mikrodiagnosen*“ auf der Grundlage von Beobachtungen gebildet. Sie haben vor allem für das Handeln der Lehrkräfte eine große Bedeutung, da auf Grundlage dieser Einschätzungen zum Beispiel entschieden wird, wann ein Thema abgeschlossen, zu einem nächsten Aspekt übergeleitet oder eine bestimmte Frage gestellt werden kann (Helmke, 2015; Schrader & Helmke, 2014).

Für den Unterrichtsalltag wird die *semiformelle Diagnostik* vorgeschlagen, die eine gezielte und bewusste Beobachtung von Schülerinnen und Schülern beinhalten kann (Hascher, 2008). Gerade in Bezug auf das alltägliche unterrichtliche Handeln betont Karst (2012) den Wert informeller bis semiformeller Diagnoseformen, um kognitive Lernvoraussetzungen zutreffend einzuschätzen und Lernumgebungen den Lernbedürfnissen anzupassen. Lernprozesse sollen somit bewertet und optimiert, die Lernenden beraten und Lehrerfolge eingeschätzt werden können (Schrader, 2014).

Wie im oben angeführten Beispiel der Referendarin dargestellt, werden Lehrkräfte beiden Aufgabenstellungen gerecht. Die Lehrerin möchte neben dem Lernstatus, den sie mit einer Klassenarbeit erhebt, einen tieferen Einblick zur Frage, *wie* ihre Schüler lernen, erhalten. Die von uns entwickelte Intervention leitet Lehramtsstudierende an, Arbeitsschritte im Bereich der semiformalen Diagnoseanforderungen selbstständig mithilfe von Lernaufgaben umzusetzen. Auf diese Weise werden angehende Lehrkräfte in die Lage versetzt, Lernprozesse zu bewerten und Unterricht adaptiv (z.B. mit weiteren Lernaufgaben) anzupassen.

Was haben wir gemacht?

Die Intervention wurde auf Grundlage von Ergebnissen einer Interview- sowie einer Literaturstudie (systematische Übersicht) entwickelt.

Im Rahmen der *Interviewstudie* wurden erfahrene Gymnasiallehramtsstudierende zu ihren bisherigen Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich der Pädagogischen Diagnostik befragt. Als Ergebnis der inhaltsanalytischen Auswertung konnte zwar eine *aufgeschlossene und positive Haltung* der Befragten identifiziert werden – jedoch auch eine *distanzierte, eher problemorientierte Haltung*: Mangelnde Erfahrungen im Studium, fehlendes Methodenwissen sowie der nicht gegebene (Schul-)Praxisbezug würden den Aufbau diagnostischer Kompetenzen an der Universität erschweren. Diesen *Lernvoraussetzungen* der späteren Interventionsteilnehmenden wurde begegnet, indem zum Beispiel der Schulbezug über professionsorientierte Maßnahmen (Gestaltung von Lernumgebungen durch Aufgabensets) oder mithilfe authentischer Fallbeispiele (Videovignetten, die Schüler und Schülerinnen während der Bearbeitung einer Aufgabe zeigen) berücksichtigt wurde.

Anforderungen, die sich Lehramtsstudierenden bei semiformeller Prozessdiagnostik mithilfe von Lernaufgaben als Diagnoseinstrumente stellen, wurden durch eine *systematische Übersicht* beschrieben. Dabei konnten den identifizierten Studien durch systematisches Zusammenfassen drei thematische Schwerpunkte entnommen werden: *Grundlegende Ansätze zur Verbesserung (1)* beschreiben als positive Einflussfaktoren auf die Urteilsgüte, wie diagnostische Kompetenzen entwickelt und gefördert werden können (z.B. Aufbau von Grundlagenwissen über Diagnostik). *Praxisnahes Arbeiten mit Fallbeispielen (2)* soll Schulbezug ermöglichen, aber auch im Sinne des situierten Lernens eine professionsorientierte Lernumgebung schaffen helfen, in der Lehramtsstudierende zum Beispiel eigene Lernaufgaben zu einem selbstgewählten, fachlichen Thema entwickeln. Zuletzt wurden Aussagen zur *Gestaltung von Diagnoseaufgaben (3)* zusammengefasst, die sowohl allgemein- als auch fachdidaktische Kriterien zur Entwicklung bereitstellen und empirische Erkenntnisse zum Aufgabeneinsatz berücksichtigen.

Die nachstehende Tabelle zeigt zentrale Ausbildungsinhalte der sechs Sessions (à 90min), die den Phasen des diagnostischen Prozesses aus Abbildung 1 zugeordnet sind.

Präaktionale Phase	Aktionale Phase	Postaktionale Phase
1. Einführung: Ziele und Notwendigkeit pädagogischer Diagnostik	3. Aufgabenbeurteilung	5. Analyse und Interpretation: Aufgabenbearbeitungen für Prozessdiagnostik nutzen
2. Qualitätskriterien: Systematischer Ablauf und Vermeidung von Beurteilungsfehlern	4. Aufgabenkonzeption	6. Fördermaßnahmen ableiten

Table 1. Inhalte der Intervention „Diagnose und Förderung im Biologieunterricht“ (insg. 540 min)

Die entwickelte Intervention wurde als Lehrveranstaltungsmodul an der Universität Freiburg zweimal durchgeführt und im Rahmen eines Pre-/Posttest-Designs evaluiert. Insgesamt nahmen 103 Lehramtsstudierende daran teil. Die Ergebnisse zeigten, dass das diagnostische Grundlagenwissen der Teilnehmenden gefördert und der Umgang mit Lernaufgaben für Diagnose- und Förderzwecke geschult werden konnte. Vor allem die Entwicklung eigener Aufgabensets zu selbstgewählten fachlichen Inhalten hat sich aus Sicht der teilnehmenden Lehramtsstudierenden als gewinnbringend erwiesen.

Was heißt das für die Praxis?

Zurück zum Ausgangsbeispiel der Referendarin: Im Hinblick auf ihren Wunsch, einen tieferen Einblick in die Lern- und Kompetenzstände ihrer Schülerinnen und Schüler zu erhalten, sind die Teilnehmenden nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, den diagnostischen Prozess zu verfolgen und zunächst ein konkretes Diagnoseziel für die gezielte Beobachtung im Unterricht zu formulieren. Da sich die Klasse thematisch mit dem Herz-Kreislauf-System befasst, könnte auf die Funktion des Herzens fokussiert und eine Lernaufgabe, welche die Bedeutung des Herzmuskels für das Kreislaufsystem ins Zentrum stellt, ausgewählt werden. Für die Auswahl oder Entwicklung geeigneter Aufgaben erscheinen uns solche Lernaufgaben, die zur Lösung eine hohe kognitive Aktivität und in der Folge auch eine ausführliche Antwort erfordern, besonders geeignet, um Einblick in fachliche Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu erhalten. Weitere Kriterien können zum Beispiel bei Joos und Spörhase (2018) nachgelesen werden. Eine mögliche Lernaufgabe, die aus unserer Sicht hohes Lern- und Diagnosepotenzial besitzt, zeigt die nachstehende Abbildung.



Nach dem Statistischen Bundesamt gehört der Herzinfarkt zu den lebensbedrohlichsten Erkrankungen in Deutschland. Es handelt sich dabei um ein akutes Krankheitsbild, das in schlimmster Ausprägung zum Herz-Kreislauf-Stillstand führen kann.

Ersthelfern steht mit der Herz-Lungen-Wiederbelebung (auch „Reanimation“ genannt) eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verfügung, Betroffenen mit Herzstillstand zu helfen und deren Leben zu retten.

Stelle dar, wie eine Reanimation Leben retten kann! Gehe dabei detailliert auf Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System ein!

Abbildung 2. Beispielaufgabe zur Bedeutung des Herzmuskels (Joos & Spörhase, 2018).

Bei dieser Aufgabe müssen Lernende mehrere Denkschritte hintereinander ausführen, um die positiven Auswirkungen der Reanimationsmaßnahmen auf den Herzmuskel sowie das Kreislaufsystem von Betroffenen darstellen zu können. Während der Aufgabenbearbeitung können Lehrkräfte darauf achten, wie Schülerinnen und Schüler die benötigten Denkschritte umsetzen und ob es Schwierigkeiten gibt: *Sind die Maßnahmen der Herz-Lungen-Wiederbelebung bekannt? Erkennen Lernende, dass zum Beispiel durch die Herzdruckmassagen die ausgefallene Funktion des Herzmuskels „mechanisch von außen“ übernommen wird? Schlussfolgern sie, dass jede Kompression Blut ins Gefäßsystem presst und bei Betroffenen auf diese Weise wieder ein minimaler Blutkreislauf entsteht?*

Es wird deutlich, dass Lernende ihr Wissen über den Aufbau des Herzmuskels und über das Kreislaufsystem auf den oben beschriebenen Kontext anwenden müssen, um die Aufgabe lösen zu können. Zur Unterstützung einzelner Denkschritte könnte mit gestuften Hilfen (siehe z.B. Stäudel, 2008) gearbeitet werden, um inhaltliche oder lernstrategische Impulse zu setzen (z.B. Abbildung der beiden Reanimationsmaßnahmen Beatmung und Herzdruckmassage oder Aufforderung, die Aufgabenstellung in eigenen Worten wiederzugeben).

Die Befunde der Interventionsstudie lassen einige Aussagen über mögliche Inhalte sowie methodische Zugänge zu. Um aufgabenbezogene Diagnosekompetenz erwerben zu können, sind aus unserer Sicht folgende Aspekte für die Lehramtsaus- und -fortbildung besonders gewinnbringend:

- Die Beschäftigung mit *allgemein-* und *fachdidaktischen Kriterien* sowie *empirischen Erkenntnissen* zum Aufgabeneinsatz hilft dabei, das Lernpotenzial von Aufgaben zu bestimmen und/oder eigene Aufgaben entsprechend eines Diagnoseziels adäquat entwickeln zu können.
- *Diagnostisches Grundlagenwissen* rahmt den Einsatz von Lernaufgaben als Diagnoseinstrumente und berücksichtigt beispielsweise Gütekriterien (z.B. Einhaltung von Auswertungsobjektivität durch die Formulierung eines Erwartungshorizonts) und einen systematischen Ablauf (siehe Abbildung 1).

- Lernaufgaben sind unterrichtspraktische Diagnoseinstrumente, müssen aber *fachspezifisch* ausgewählt oder entwickelt werden. Die Auseinandersetzung mit den Themen der Diagnose und Förderung muss die Besonderheiten des Fachs berücksichtigen.
- Eine solche fachspezifische Auseinandersetzung kann durch den Einsatz von authentischen Fallbeispielen (z.B. Videovignetten, Schülerlösungen, etc.) erfolgen, anhand derer ein vollständiger diagnostischer Prozess nachgestellt wird.

Mit Lernaufgaben stehen unterrichtspraktische Instrumente zur Verfügung, die Lehr-Lernsequenzen strukturieren und einen Einblick in die fachlichen Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern ermöglichen. Die Befunde der Interventionsstudie zeigen, dass bereits kurze Trainings eine Sensibilisierung für die Themen der Diagnose und Förderung zur Folge haben und Teilnehmende auch methodisch im Umgang mit Lernaufgaben als Diagnoseinstrumente geschult werden können. Für die gezielte Förderung der eigenen diagnostischen Kompetenzen empfehlen wir, Phasen in den Unterricht einzubauen, in denen mithilfe von vorbereiteten Lernaufgaben Erkenntnisse über Lern- und Kompetenzstände von Schülerinnen und Schülern gewonnen werden können. Auf diese Weise können Lehrkräfte die Arbeitsschritte im Diagnoseprozess wiederholt durchlaufen und am Lern- und Diagnosepotenzial der eigenen Lernaufgaben arbeiten.

Autor*innen



Tobias Alexander Joos
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik
tobias.joos@ph-freiburg.de

Prof. Dr. Ulrike Spörhase
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik

Zugehörige Veröffentlichung:

Joos, T. A. & Spörhase, U. (2018). Aufgaben mit diagnostischem Potenzial. In U. Spörhase & W. Ruppert (Hrsg.), *Biologie Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (4. akt. Aufl., S. 247–252). Berlin: Cornelsen.

Literatur

- Hascher, T. (2008). Diagnostische Kompetenzen im Lehrberuf. In C. Kraler (Hrsg.), *Wissen erwerben, Kompetenzen entwickeln: Modelle zur kompetenzorientierten Lehrerbildung* (S. 71–86). Münster: Waxmann.
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts: Franz Emanuel Weinert gewidmet* (6. Aufl.). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Jatzwauk, P., Rumann, S. & Sandmann, A. (2008). Der Einfluss des Aufgabeneinsatzes im Biologieunterricht auf die Lernleistung der Schüler – Ergebnisse einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 263–283.
- Karst, K. (2012). *Kompetenzmodellierung des diagnostischen Urteils von Grundschullehrern* (Dissertation). Münster: Waxmann.
- Lorenz, C. & Artelt, C. (2009). Fachspezifität und Stabilität diagnostischer Kompetenz von Grundschullehrkräften in den Fächern Deutsch und Mathematik. *Zeitschrift Für Pädagogische Psychologie*, 23(34), 211–222.

- Reusser, K. (2014). Aufgaben – Träger von Lerngelegenheiten und Lernprozesse im kompetenzorientierten Unterricht. *Seminar*, 4, 77–101.
- Schrader, F.-W. (2010). Diagnostische Kompetenz von Eltern und Lehrern. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 102–108). Weinheim: Beltz.
- Schrader, F.-W. & Helmke, A. (2014). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Aufl., S. 45–58). Weinheim: Beltz.
- Spinath, B. (2004). Diagnostische Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern. *Lernende Schule*, 26, 16–17.
- Stäudel, L. (2008). *Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Biologie-Unterricht: Aufgabensammlung mit Lernhilfen in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden*. Seelze: Friedrich.
- Thonhauser, J. (2008). Warum (neues) Interesse am Thema „Aufgaben“? In J. Thonhauser (Hrsg.), *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen: Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht von Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik* (S. 13–27). Münster: Waxmann.
- Trittel, M., Gerich, M. & Schmitz, B. (2014). Training prospective teachers in educational diagnostics. In S. Krolak-Schwerdt (Eds.), *The future of education research: Teachers professional development: Assessment, training, and learning* (Vol. 3, pp. 63–78). Rotterdam: Sense Publishers.

■ „Mathe? Musik? Das kann ich eh nicht!“ – Was denken Lernende über ihre Fähigkeiten und was bedeutet das für den Unterricht?

Worum geht es?

„Ich kann kein Mathe“ oder „Ich bin einfach unmusikalisch“ – in den Köpfen vieler Schülerinnen und Schüler sind solche Gedanken fest verankert. Dahinter steckt die Überzeugung, dass Fähigkeiten festgelegt sind und auch durch Übung und Anstrengung nicht wesentlich verbessert werden können. Solchen *statischen Überzeugungen* begegnet man oft in Schulfächern wie Mathematik und Musik, aber auch im sprachlichen oder naturwissenschaftlichen Unterricht. Viele Studien haben gezeigt, dass Lernende mit statischen Überzeugungen weniger motiviert sind – denn warum sollte man Mühe und Anstrengung investieren, wenn man ohnehin nicht an einen Erfolg glaubt?

Idealerweise gelingt es Lehrkräften, ungünstige Überzeugungen zu verändern und die Schülerinnen und Schüler zum Lernen zu motivieren. Dafür muss man individuelle Überzeugungen aber zunächst einmal erkennen – gar nicht so einfach im komplexen Unterrichtsgeschehen! Auch sollten Lehrkräfte die Ursachen und Folgen von Überzeugungen abschätzen können und Ideen haben, wie man ihnen entgegenwirken kann. Diese Kompetenzen – Erkennen, Erklären, Entscheiden – werden als *professionelle Unterrichtswahrnehmung* bezeichnet.

In unseren Studien fiel es den meisten Lehrkräften schwer, Überzeugungen wahrzunehmen und sich deren Hintergründe zu erklären – und nur wenige hatten spontane Handlungsvorschläge. Diese Fähigkeiten verbesserten sich jedoch enorm, wenn Lehrkräfte über entsprechendes Wissen verfügten. Eine weitere Studie zeigte, dass es sich lohnt, aktiv zu werden: Ein Überzeugungstraining im Physikunterricht führte dazu, dass Siebtklässler ihren Glauben an Lernerfolge verstärkten und motivierter waren.

Warum sind Fähigkeitsüberzeugungen relevant?

Negative Überzeugungen verhindern oft, dass sich Lernende anstrengen und ihr eigentliches Potential ausschöpfen. Stellen Sie sich folgende Situationen vor:

Mathematikunterricht, 8. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler lösen Aufgaben zu linearen Gleichungssystemen. Jan klappt frustriert sein Heft zusammen und sagt: „Ich kann das einfach nicht! Schon wieder falsch! Aber ist ja auch egal, ich war schon immer schlecht in Mathe, da kann man nix machen.“

Musikunterricht, 10. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler erzählen von ihren Erfahrungen beim Instrumentalunterricht. Melissa sagt: „Ich hab mal mit Klarinettenunterricht angefangen, aber ich bin einfach völlig unbegabt. Meine Eltern haben sich jedes Mal die Ohren zugehalten, wenn ich geübt habe! Deshalb habe ich mit dem Unterricht aufgehört.“

Sicher sind auch Sie schon einem Schüler wie Jan oder einer Schülerin wie Melissa begegnet, die denken: Ich kann das nicht! Weil dieser Glaube die Gefahr birgt, dauerhafte Lernblockaden hervorzurufen, sollte man als Lehrerin oder Lehrer aufmerksam sein und problematischen Überzeugungen entgegenreten.

Was ist der Forschungsstand?

Unsere Studien basieren auf dem Modell der *professionellen Unterrichtswahrnehmung* (z.B. Stürmer, Seidel & Kunina-Habenicht, 2015; van Es & Sherin, 2002). Dieses Modell unterscheidet Erkennen, Erklären und Entscheiden als zentrale Fähigkeiten: Lehrkräfte sollten wichtige Aspekte im Unterricht wahrnehmen und sie mithilfe ihres fachlichen, fachdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Wissens interpretieren und erklären können. Darauf aufbauend können sie eine fundierte Entscheidung treffen, was zu tun ist. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass die Unterrichtswahrnehmung stark vom Wissensausmaß der Lehrkräfte beeinflusst wird (für einen

Überblick siehe Stahnke, Schueler & Roesken-Winter, 2016). Allerdings wurde bisher nicht untersucht, wie Lehrkräfte in Situationen reagieren, in denen problematische Fähigkeitsüberzeugungen von Schülerinnen und Schülern zutage treten.

Eine weitere Grundlage unserer Studien sind Theorien, die Überzeugungen übers Lernen erklären: Was steckt dahinter, wenn Schülerinnen und Schüler glauben, etwas grundsätzlich nicht zu können? Solche Überzeugungen können als so genannte *implizite Fähigkeitstheorien* bezeichnet werden (Dweck, 2007). Demnach tendieren Menschen dazu, Fähigkeiten als prinzipiell veränderbar oder unveränderbar anzusehen. Das hat weitreichende Auswirkungen darauf, wie wir unsere Umwelt wahrnehmen, ob wir Herausforderungen suchen oder eher darauf bedacht sind, Misserfolge zu vermeiden. In diesem Kontext sind auch die *Attributionen* der Lernenden relevant: Menschen sind ständig bemüht, Ursachen für Ereignisse zu finden (Kelley, 1973). Hierbei gibt es verschiedene Muster: Der Schüler Jan aus dem vorhergehenden Beispiel sieht seine mangelnden Mathematikfähigkeiten als Ursache dafür, dass er eine Aufgabe falsch gelöst hat (= stabile, unkontrollierbare Ursache). Er könnte den Fehler auch darauf zurückführen, dass er sich nicht genug angestrengt hat oder den richtigen Lösungsweg nicht wusste (= veränderbare, kontrollierbare Ursache). Im Gegensatz zur ersten Erklärung könnte die zweite Erklärung dazu führen, dass sich Jan beim nächsten Versuch mehr anstrengt oder sich den Lösungsweg von seiner Lehrkraft oder von Klassenkameraden erklären lässt. Somit beeinflussen unsere Ursachenzuschreibungen auch das zukünftige Lernverhalten. Neben den genannten Erklärungsansätzen helfen auch Theorien zum *Selbstkonzept* und zur *Selbstwirksamkeit*, Lernüberzeugungen zu verstehen. Diese beschreiben, wie Lernende sich und ihre Fähigkeiten einschätzen und ob sie sich zutrauen, bestimmte Tätigkeiten auszuführen. All diese Theorien liefern Ansatzpunkte, ungünstige Überzeugungen zu verändern. So wurden zum Beispiel Überzeugungs- und Attributionstrainings entwickelt, die gute Erfolge zeigen (z.B. Robertson, 2000; Yeager & Walton, 2011).

Was haben wir gemacht und herausgefunden?

In unseren Studien verwendeten wir kurze Situationsbeschreibungen aus dem Unterricht (siehe Anhang A) und untersuchten, wie gut Lehrkräfte ungünstige Lernüberzeugungen erkannten, erklärten und welche Handlungs-ideen sie hatten. Die Herausforderung der Fallbeispiele war, dass neben der Überzeugung auch andere Schwierigkeiten genannt wurden. Beispielsweise wurde in der folgenden Situation außer Jans Aussage über seine vermeintlich schlechten Fähigkeiten („Ich kann das nicht!“) auch angedeutet, dass er die Grundrechenarten verwechselt hat:

*Stellen Sie sich vor, Sie sind Mathematiklehrkraft einer 8. Klasse. Die Schüler*innen sind gerade damit beschäftigt, lineare Gleichungssysteme zu lösen. Aus den Augenwinkeln sehen Sie, wie Jan in der letzten Reihe frustriert sein Heft zusammenklappt und den Kopf auf den Tisch legt. Als Sie zu ihm gehen und nachfragen, was passiert ist, zeigt er Ihnen eine komplett durchgestrichene Seite und sagt: „Ich kann das einfach nicht! Schon wieder falsch! Immer, wenn ich mein Ergebnis zum Überprüfen in die Anfangsgleichung einsetze, kommen unterschiedliche Werte heraus! Aber ist ja auch egal, ich war schon immer schlecht in Mathe, da kann man nix machen.“ Sie sehen sich seine Lösung an und finden den Fehler sofort: Jan hat subtrahiert, anstatt zu dividieren. Solche Verwechslungen haben Sie bereits öfter bei Ihren Schülerinnen und Schülern beobachtet.*

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie viel Prozent der Lehrkräfte in fünf verschiedenen Studien Jans Überzeugung als Schwierigkeit erkannten. An den Studien nahmen angehende Mathematik-Lehrkräfte (Studie 1 und 4), angehende und praktizierende Mathematik-Lehrkräfte (Studie 3) und angehende Musik-Lehrkräfte (Studie 2 und 5) teil, wobei wir für die letzteren Studien die Beispiele an den Musikunterricht angepasst hatten.

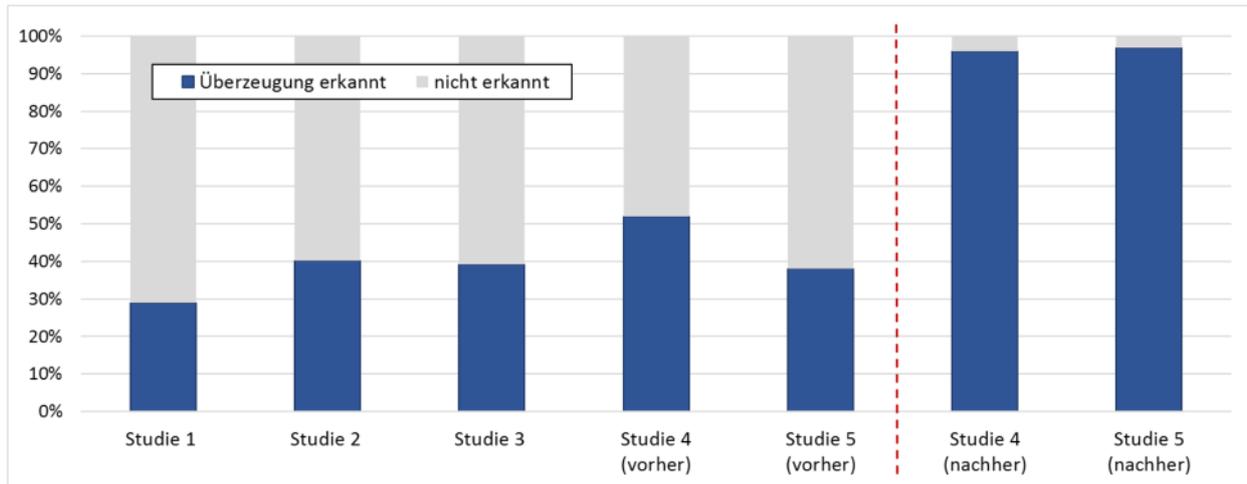


Abbildung 1. Anteil der Lehrkräfte, welche die ungünstige Fähigkeitsüberzeugung eines Schülers als Schwierigkeit erkannten.

Während das Erkennen der ungünstigen Überzeugung in den ersten Studien eher gering war (meist unter 50%), liegt der Anteil der beiden letzten Balken bei fast 100%. In diesen Studien hatten sich die Lehrkräfte vor dem Lesen der Unterrichtssituationen eine halbe Stunde mit Erkenntnissen der Pädagogischen Psychologie und der Fachdidaktik zum Thema Lernüberzeugungen beschäftigt. Diese Befunde zeigen deutlich: Wissen hilft, um aufmerksam zu werden und problematische Überzeugungen besser zu erkennen!

Wissen half auch dabei, mögliche Ursachen und Folgen von Überzeugungen zu erklären. Lehrkräfte mit geringerem Wissen beschrieben Überzeugungen eher oberflächlich:

- *Jan denkt von sich selbst, dass er schon immer schlecht war in Mathe.*
- *Das größte Problem ist der „Ich kann das nicht“-Gedanke.*

Lehrkräfte mit mehr Wissen lieferten weitreichendere Erklärungen:

- *Jan überträgt kleine Fehler direkt auf seine allgemeinen Fähigkeiten. Das ist eine Verallgemeinerung, die sich negativ auf sein Selbstbild auswirkt.*
- *Jan attribuiert die Rechenfehler auf seine Fähigkeiten im Fach Mathematik.*

Auch in Bezug auf Handlungsentscheidungen gab es Unterschiede. Fragten wir nach spontanen Ideen, gab es eher vage Vorschläge:

- *Ich würde mit Jan ein klärendes Gespräch führen.*
- *Der Schüler sollte motivational aufgebaut werden.*

Nachdem die Lehrkräfte Wissen zu Lernüberzeugungen erworben hatten, wurden ihre Vorschläge konkreter:

- *Ich würde Jan ermutigen, dass seine mathematischen Fähigkeiten durch Übung und Anstrengung verbessert werden können und ihm klarmachen, dass es nicht auf sein Ergebnis, sondern auf seinen Lernprozess ankommt.*
- *Ich würde vor allem auf die Lösungsstrategien achten. Durch andere Strategien wird es ihm vielleicht leichter fallen, die Aufgaben zu lösen und so wird er motivierter und erkennt, dass es nicht an seinen fehlenden Fähigkeiten liegt.*

- *Generell würde ich die Schülerinnen und Schüler ermutigen, auch ggf. eine falsche Lösung vorzustellen. Die Herausforderung besteht nicht im Vorstellen, sondern im Finden des Fehlers und des Erklärens, wieso dies ein Fehler ist. An Fehlern zu lernen und anderen bei Fehlern weiterzuhelfen hilft enorm dabei, auch in Zukunft schwierige Sachverhalte anzugehen.*

In einer weiterführenden Studie untersuchten wir, wie positive Überzeugungen im Klassenzimmer gefördert werden können. Gemeinsam mit einer Physiklehrerin entwickelten wir ein Überzeugungstraining und prüften dessen Erfolg bei Siebtklässlern. Erst stellte die Lehrerin psychologische Erkenntnisse vor, wonach es sich lohnt, sich anzustrengen und an den eigenen Fähigkeiten zu arbeiten (siehe Text „Das trainierbare Gehirn“, Anhang B). Danach regte sie zu einer Diskussion über die Botschaft des Textes an und führte drei Klassennormen ein: (1) *Jeder kann Physik lernen*, (2) *Fehler sind wertvoll* und (3) *Fragen sind wichtig*. Außerdem achtete sie darauf, motivational förderliches Feedback zu geben und Fehler und Fragen wertzuschätzen. Zum Schluss der mehrwöchigen Trainingsphase berichteten die Schülerinnen und Schüler von ihren Erfahrungen und schrieben einen ermutigenden Brief an zukünftige Siebtklässler, die Probleme im Physikunterricht haben. Im Vergleich mit einer Kontrollklasse, die ganz normalen Physikunterricht hatte, verstärkte sich in der Trainingsklasse die Überzeugung, dass Physik erlernbar ist. Außerdem behielt die Trainingsklasse ihre Anfangsmotivation für Physik bei, während die Euphorie über das neue Fach in der Kontrollklasse schnell abflaute. Diese Befunde zeigen, dass es sich lohnt, sich für lernförderliche Überzeugungen zu engagieren.

Was heißt das für die Praxis?

Aus unseren Studien lassen sich Handlungsvorschläge für die Lehramtsausbildung, aber auch für praktizierende Lehrkräfte ableiten. Zum einen sollte das Thema Überzeugungen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften aufgegriffen werden, denn wer mehr weiß, der ist aufmerksamer und versteht besser, warum Schülerinnen und Schüler problematische Überzeugungen entwickeln. Die Erkenntnis, dass Wissen die Unterrichtswahrnehmung schärft, deckt sich mit anderen Forschungsergebnissen (z.B. König et al., 2014), was für die Gültigkeit der Befunde spricht. Die Bildungsforschung hat zahlreiche Modelle hervorgebracht, zum Beispiel zu impliziten Theorien, Attributionen oder zum Selbstkonzept, die Lehrkräfte kennen sollten. Allerdings reicht es nicht, dieses Wissen theoretisch zu vermitteln. Vielmehr sollte auch die Anwendung des Wissens trainiert werden. Dabei kann es hilfreich sein, mit Fallbeispielen zu arbeiten. Dies können zunächst fiktive Fälle sein (siehe Anhang A), die mit eigenen Beispielen ergänzt werden, sobald die Lehrkräfte durch Praxisphasen im Studium oder während des Referendariates selbst Unterrichtserfahrungen machen. Mithilfe dieser konkreten Beispiele können Möglichkeiten besprochen werden, was man als Lehrkraft im Fall ungünstiger Überzeugungen tun kann.

Zum anderen sind unsere Befunde auch für praktizierende Lehrkräfte von Interesse. Unsere Studie zum Überzeugungstraining im Physikunterricht schließt an vorherige Studien an (z.B. Blackwell et al., 2007) und zeigt, dass es sich lohnt, Überzeugungen mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht zu thematisieren. Der Text „Das trainierbare Gehirn“ (Anhang B) zeigt, wie der Einstieg in eine Unterrichtseinheit zum Thema Lernüberzeugungen gestaltet werden kann. Wichtig ist, dass Sie als Lehrkraft eine aktive Auseinandersetzung mit den Textinhalten anregen. Auch durch Ihr Feedback können Sie positivere Überzeugungen unterstützen. Beispielsweise ist es sinnvoll, Rückmeldungen vor allem auf den Arbeitsprozess zu beziehen, nicht nur auf das Ergebnis oder auf die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Sie könnten zum Beispiel den Lösungsweg oder das Durchhaltevermögen beim Bearbeiten einer Aufgabe loben oder kritisieren. Das gibt Ihren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, etwas an ihrem Verhalten zu ändern – im Gegensatz dazu, wenn Sie grundlegende Fähigkeiten kommentieren. Insgesamt wäre es wünschenswert, eine Unterrichtskultur zu etablieren, in der nicht das Demonstrieren guter Leistungen, sondern Lernen und Entwicklung im Vordergrund stehen.

Autor*innen



Dr. Helene Zeeb
 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
 Institut für Psychologie
 Institut für Erziehungswissenschaft
 helene.zeeb@ezw.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Timo Leuders
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 Institut für Mathematische Bildung

Prof. Dr. Georg Brunner
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 Institut für Musik

Prof. Dr. Alexander Renkl
 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
 Institut für Psychologie

Zugehörige Veröffentlichung:

- Rieche, H., Fischer, A. K., Geißler, C., Eitel, A., Brunner, G. & Renkl, A. (2018). Wenn Schülerinnen und Schüler glauben, unmusikalisch zu sein: Erkennen angehende Musik-Lehrkräfte solche Überzeugungen? *Beiträge Empirischer Musikpädagogik*, 9, 1–23.
- Rieche, H., Leuders, T. & Renkl, A. (2019). If a student thinks, "I'm not a math person," do preservice teachers notice? *European Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 32–49.
- Zeeb, H., Biwer, F., Brunner, G., Leuders, T., & Renkl, A. (2019). Make it relevant! How prior instructions foster the integration of teacher knowledge. *Instructional Science*, 47(6), 711–739.

Literatur

- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H. & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263.
- Dweck, C. (2007). *Selbstbild: Wie unser Denken Erfolge oder Niederlagen bewirkt*. Frankfurt am Main: Campus.
- Kelley, H. H. (1973). The processes of causal attribution. *American Psychologist*, 28(2), 107–128.
- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A. & Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38, 76–88.
- Robertson, J. S. (2000). Is attribution training a worthwhile classroom intervention for K–12 students with learning difficulties? *Educational Psychology Review*, 12(1), 111–134.
- Stahnke, R., Schueler, S. & Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: A systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM*, 48(1–2), 1–27.
- Stürmer, K., Seidel, T. & Kunina-Habenicht, O. (2015). Unterricht wissensbasiert beobachten: Unterschiede und erklärende Faktoren bei Referendaren zum Berufseinstieg. *Zeitschrift Für Pädagogik*, 61(3), 345–360.
- Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.
- Yeager, D. S. & Walton, G. M. (2011). Social-psychological interventions in education: They're not magic. *Review of Educational Research*, 81(2), 267–301.

Anhang A: Fallbeispiele für ungünstige Überzeugungen

Anmerkung: Aussagen, die eine ungünstige Überzeugungen widerspiegeln, sind **rot** markiert.

Stellen Sie sich vor, Sie sind Musiklehrer/in einer 5. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler sollen in der heutigen Unterrichtsstunde eine deutsche Version des Liedes „ObLaDi, ObLaDa“ von den Beatles kennenlernen. Sie beginnen mit dem Refrain und fordern die Schüler*innen auf, die Melodie zunächst nur zu summen. Dabei bemerken Sie, dass Fynn und Jonas große Probleme mit den Tonsprüngen haben und immer wieder falsche Töne summen. Einige der Mädchen fangen an zu kichern: „Das ist doch gar nicht schwer, wieso könnt ihr das denn nicht?“. Fynn antwortet genervt: „Ich versteh nicht, was das mit dem blöden Summen soll! **Ich hör das halt nicht, wenn es falsch ist. Das kann ich auch nicht ändern**“, und Jonas entgegnet „**Singen ist eh nur was für Mädchen**, ich hab da keine Lust drauf“.

Stellen Sie sich vor, Sie unterrichten eine 7. Klasse in Mathematik und beschäftigen sich gerade mit der Geometrie von Dreiecken. Sie haben in der vergangenen Stunde gezeigt, wie man die Fläche eines rechtwinkligen Dreiecks berechnet und lassen die Schüler*innen nun selbständig Aufgaben dazu bearbeiten. Peter meldet sich und fragt Sie nach der Formel, die er vergessen habe. Sie antworten: „Wenn du weißt, wie die Formel entstanden ist, kannst du sie dir ganz einfach selbst herleiten!“ Peter sieht Sie zweifelnd an und schüttelt dann den Kopf: „**Die Formel kann ich nicht selber machen, die hat sich doch irgendein großer Wissenschaftler ausgedacht!** Sie muss mir bloß wieder einfallen!“ Sie erklären ihm, dass man mit den zwei Seiten des Dreiecks ein Rechteck mit der Fläche $a \cdot b$ bilden kann, welche anschließend durch 2 geteilt wird. Peter hat inzwischen die Formel gefunden und widerspricht: „Nein, nicht durch 2 teilen, hier steht mit $\frac{1}{2}$ multiplizieren!“

Stellen Sie sich vor, Sie sind Musiklehrkraft einer 6. Klasse und möchten die Unterrichtsstunde nutzen, um Rollen für das anstehende Weihnachtsmusical zu verteilen. Die Schüler*innen dürfen sich freiwillig melden, nach vorne kommen und mit Klavierbegleitung ein kleines Stück aus dem Musical vorsingen. Dann entscheiden alle gemeinsam, zu wem welche Rolle passt. Nach Unterrichtsende kommt David, ein schüchterner Schüler, zu Ihnen: „Das mit dem Vorsingen und Abstimmen fand ich blöd. Ich wollte eigentlich auch den Joseph spielen, aber hab mich nicht getraut, mich zu melden. Bestimmt hätten mich die andern ausgelacht. **Ich weiß ja, dass ich nicht so gut singen kann.** Mein alter Musiklehrer hat immer gesagt, ich soll einfach so tun, als ob ich mitsinge, dann hört man das gar nicht. Aber wenn ich allein vor der Klasse stehe, dann geht das ja nicht.“

Sie sind Mathematiklehrkraft einer 6. Klasse. Da einige der Schüler*innen an einem Mathematikwettbewerb teilnehmen werden, haben Sie anspruchsvolle Knobelaufgaben mitgebracht. Die Schüler*innen sollen jeweils zu zweit arbeiten. Ihr Ziel ist es, neben dem systematischen logischen Vorgehen auch kooperative Fähigkeiten zu schulen, weshalb Sie leistungsstärkere mit leistungsschwächeren Schülern zusammengesetzt haben. Sie sind sich jedoch unsicher, ob die Aufgaben für solche Konstellationen geeignet sind. Die Zusammenarbeit funktioniert zunächst gut, bis Sie mitbekommen, wie Jonas und Hanna sich streiten. Sie gehen zu ihnen und sehen, dass Jonas das Arbeitsblatt auf seine Seite des Tisches gezogen hat und das Blatt mit seinen Händen abschirmt. Als Sie die beiden auffordern, das Blatt in die Mitte zu legen, protestiert Jonas: „Aber die Hanna kapiert die Aufgabe sowieso nicht! **Die macht alles falsch. Mädchen können halt nicht so gut logisch denken!** Ich bin viel schneller, wenn ich alleine arbeite.“

Anhang B: Informationstext „Das trainierbare Gehirn“

- Ziel: Informationen über eine dynamische Sichtweise auf die Entwicklung von Fähigkeiten vermitteln, Diskussion über Lernüberzeugungen in der Klasse anregen
- Zielgruppe: 7. Klasse, Gymnasium
- Mögliche Aufgabenstellung: Lies den Zeitungsartikel gründlich durch und unterstreiche in jedem Abschnitt den wichtigsten Satz! Vergleiche danach mit deinem Nachbarn, welche Sätze ihr unterstrichen habt.

Das trainierbare Gehirn

Neuere Forschungen zeigen: Das Gehirn kann wie ein Muskel trainiert werden

Es ist bekannt, dass Training zum Beispiel durch Gewichtheben die Muskulatur stärkt und vergrößert. Über lange Zeit ermöglicht es regelmäßiges Gewichtheben, statt 10kg später ganze 50kg an Gewicht zu stemmen. Die Muskelzellen werden durch das Training stärker und größer und vermehren sich. Das macht den Muskel „stärker“.

Für viele ist die Erkenntnis, dass das Gehirn genauso wachsen und stärker werden kann, zugleich faszinierend und verblüffend. Trainiert man das Gehirn durch Knobelaufgaben, verändern sich die Nervenzellen im Gehirn. Sie wachsen an und vermehren sich. Bei Ratten konnten Wissenschaftler über einen längeren Zeitraum eine Zunahme der Gehirnmasse von 10% beobachten. Sogar bei alten Tieren wuchs das Gehirn um 10%. Ratten, die keine Knobelaufgaben lösen durften, zeigten keine Massenzunahme – und scheiterten an den kniffligeren Knobelaufgaben.

Es ist also bewiesen: Unser Gehirn kann wachsen! Nichts lieber als das – denn wer will sein Gehirn nicht zum smarten Super-Gehirn anwachsen lassen? Ein Training mit langweilig-einfachen Aufgaben nützt dem Gehirn allerdings genauso wenig wie den Muskeln das Gewichtheben mit Grammgewichten. Der Schwierigkeitsgrad ist wichtig: Beim Muskel- wie beim Gehirntaining sollten einen die Übungen ins Schwitzen bringen und fordern. Über längere Zeit werden unsere „Gehirn-Muskeln“ stärker – und die Aufgaben erscheinen uns einfacher. Dann ist es Zeit, sich neue, herausfordernde Aufgaben zu suchen.

Für Wachstum und Veränderbarkeit von Gehirnen sprechen übrigens auch Untersuchungsergebnisse an Babys und Kindern. Deren Gehirn wächst besonders stark und sie lernen noch besonders viel. Babys üben zum Beispiel das Sprechen, indem sie zuhören, nachahmen und immer kompliziertere Laute ausstoßen, bis sie schließlich sprechen können. Übung macht den Meister – und lässt unsere Gehirnzellen wachsen!

Zu Beginn ihres Lebens unterscheiden sich die meisten Menschen kaum. Jeder lernt zum Beispiel eine Sprache. Je nachdem, womit Menschen sich als Kleinkinder beschäftigen, trainieren sie allerdings ganz unterschiedliche Bereiche oder „Muskeln“ ihres Gehirns. Je mehr ein Bereich trainiert wird, desto leichter fällt es, in diesem Bereich Neues zu lernen. Schließlich sind die „Gehirn-Muskeln“ ja gewachsen! Dadurch beginnen sie sich zu unterscheiden: Alex zum Beispiel ist geübt in der Fremdsprache Englisch, Sophie findet Kopfrechnen leicht. Alex fällt Kopfrechnen schwer – sie könnte darin allerdings genauso gut wie Sophie sein, hätte sie ihre „Kopfrechnen-Muskeln“ im Gehirn genauso trainiert wie Sophie. Ihre „Englisch-Muskeln“ hat sie ja schließlich auch erfolgreich trainiert.

Niemand ist also „dumm“ oder „schlau“, wir sind nur unterschiedlich geübt. Babys hält niemand für „dumm“, nur weil sie noch nicht sprechen können – schließlich haben sie es einfach noch nicht gelernt. Trotzdem werden manche als „dumm“ bezeichnet, wenn sie keine Physikaufgaben lösen können, zu langsam lesen oder Wörter falsch aussprechen – obwohl alle diese Dinge durch Übung erlernt werden! Niemand kann von Geburt an lesen oder Gleichungen lösen. Aber mit Anstrengung, Übung und Zeit kann es jeder lernen. Wie jedes Training ist also auch das Training des Gehirns eine schweißtreibende, anstrengende Sache. Wenn man jedoch merkt, wie man besser wird, ist dies alle Mühe wert.

Übersetzt und adaptiert durch Julia Ostertag von: MindsetWorks (2002-2014). You can grow your intelligence. Verfügbar unter www.mindsetworks.com

■ Mind the Mindset! Warum Mathematiklehrkräfte zeigen, wie die Lösung geht, aber nicht, weshalb ein Lösungsschritt wichtig ist

Worum geht es?

Aus den Erklärungen von Mathematikwissenschaftler*innen lernten Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe besser als aus den Erklärungen von Mathematiklehrkräften. Zu diesem überraschenden Ergebnis kamen zwei Wissenschaftler der Universität Freiburg. Als Ursache wurde das besser vernetzte Fachwissen der Mathematikwissenschaftler*innen vermutet. Jedoch verfügen auch Gymnasiallehrkräfte über eine profunde fachwissenschaftliche Ausbildung an der Universität, weshalb es fraglich ist, inwiefern das größere Fachwissen der Wissenschaftler*innen für den Unterschied im Lernerfolg verantwortlich ist.

Instruktionale Erklärungen stellen eine allgegenwärtige Methode im Unterricht dar, um den Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern zu fördern. Hier können je nach Fokus der Erklärung *prozedurale* von *prinzipienorientierten* Vorgehensweisen unterschieden werden. Insbesondere prinzipienorientierte Erklärungen können als geeignete Methode im Mathematikunterricht gesehen werden, um den Transfer zu unterstützen. Hierbei sollten die Erklärungen nicht nur Lösungsschritte enthalten (prozedurale Erklärung), sondern auch Prinzipien miteinbeziehen (prinzipienorientierte Erklärung), die verdeutlichen, *warum* einzelne Schritte wichtig sind, um ein Problem zu lösen.

Allerdings zeigen Studien, dass Lehrkräfte oft lediglich die Lösungsschritte beschreiben und die zugrundeliegenden Prinzipien auslassen. In insgesamt sieben Studien untersuchten wir daher, warum Mathematiklehrkräfte vornehmlich prozedurale Erklärungen geben. Die Ergebnisse zeigten erneut, dass Schülerinnen und Schüler von prinzipienorientierten Erklärungen über repräsentative mathematische Themen hinweg profitieren. Gleichzeitig waren sich die Lehrkräfte der Wirksamkeit prinzipienorientierter Erklärungen nicht bewusst. Es wird angenommen, dass die im Unterricht vorherrschende mathematische Praxis bei den Lehrkräften eine bestimmte kognitive Bereitschaft (d.h. Mindset) hervorruft. Möglicherweise haben Mathematiklehrkräfte aufgrund ihrer schulischen Erfahrung beim Erklären stärker ein Mindset von Mathematik als *Anwendung von Algorithmen* aktiviert, während Wissenschaftler*innen aufgrund ihres akademischen Umfelds Mathematik vornehmlich als *Argumentieren* verinnerlichen und daher prinzipienorientierter erklären. Basierend auf dieser Annahme deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Prinzipienorientierung der Lehrkräfte nicht ausschließlich von dem Niveau ihres Fachwissens, des fachdidaktischen Wissens oder der Ausrichtung ihrer mathematischen Überzeugungen abhängt, sondern vor allem durch aktivierte Mindsets angebahnt wird.

Unsere Ergebnisse tragen zum Verständnis bei, warum Lehrkräfte in ihren Erklärungen häufig Prinzipien vernachlässigen. Sie erweitern zudem die Diskussion über effektive instruktionale Erklärungen. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts fließen in die Lehrerbildung ein. So werden in Seminaren wie „*Trägst du noch vor, oder erklärst du schon?*“ sowie in der Vorlesung „*Einführung in die Bildungswissenschaft*“ angehenden Lehrkräften erste wissenschaftliche Erkenntnisse zu diesem Thema nähergebracht – zum Beispiel, dass die Aktivierung bestimmter Mindsets ausschlaggebend für transferförderliche Erklärungen sein kann.

Warum ist es relevant, wie Lehrkräfte erklären?

Die aktuellen PISA-Befunde (OECD, 2013) deuten darauf hin, dass mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler lediglich über unflexibles Mathematikwissen verfügen und nur basale Algorithmen anwenden können. Dieser Befund ist letztlich das Ergebnis suboptimalen Unterrichts – und gerade beim Erklären gibt es Verbesserungsbedarf: So weist beispielsweise die bisherige Forschung darauf hin, dass Mathematiklehrkräfte oft Prinzipien vernachlässigen und stattdessen die mathematischen Schritte beschreiben, ohne zu erklären, warum diese durchgeführt werden (z.B. Brown & Campione, 2013; Lachner & Nückles, 2016; Richland, Stigler & Holyoak, 2012; Zazkis & Kontorovich, 2016). Dabei zeigen empirische Untersuchungen, dass insbesondere die Integration von Prinzipien wichtig ist, um transferierbares, flexibles Wissen durch Erklärungen zu fördern. Dementsprechend sollten Erklärungen mathematischer Algorithmen (z.B. zur Lösung eines Extremwertproblems) nicht nur Informationen darüber enthalten,

wie ein Problem gelöst wird (prozedurale Erklärung), sondern auch konzeptionelle Informationen beinhalten, *warum* die entsprechenden Lösungsschritte unternommen werden (prinzipienorientierte Erklärung, siehe z.B. Lachner & Nückles, 2016; Perry, 1991; Rittle-Johnson, Fyfe & Loehr, 2016).

Was ist der Forschungsstand?

Der bisherige Forschungsstand deutet darauf hin, dass Lehrkräfte eher prozedural erklären. Lachner und Nückles (2016) führen dieses Phänomen auf das Fachwissen der Lehrkräfte zurück. In ihrer Studie zeigten sie, dass Mathematiklehrkräfte stärker prozedurale Erklärungen gaben als Mathematikwissenschaftler*innen, deren Erklärungen mehr prinzipienorientierte Aussagen enthielten. Zugleich waren die Erklärungen der Mathematikwissenschaftler*innen lernförderlicher als diejenigen der Lehrkräfte. Lachner und Nückles führten die Prinzipienorientierung der Wissenschaftler*innen auf deren höheres mathematisches Fachwissen zurück. Alternativ ist jedoch denkbar, dass die Mathematiklehrkräfte aufgrund ihrer schulischen Erfahrung schlicht ein anderes Mindset beim Verfassen ihrer Erklärung aktiviert hatten: Wenn sie in dieser Situation Mathematik eher als Anwenden von Prozeduren verstehen, während bei den Wissenschaftler*innen aufgrund ihres akademischen Umfelds eine diskursive Denkweise von Mathematik vorherrscht, so könnte das situativ aktivierte Mindset eine Ursache für die geringe Prinzipienorientierung bei Mathematiklehrkräften gewesen sein.

Mit *Mindsets* sind die situativ bedingten kognitiven Orientierungen gemeint, die durch eine bestimmte Kultur des Mathematiklehrens und -lernens (z.B. in der Schule oder an der Universität) entstehen können (Gollwitzer & Keller, 2016). Sie können sehr unterschiedlich sein. Mathematik wird in der Schule zum Beispiel oft als etwas sehr Statisches betrachtet: Es gibt einen Werkzeugkasten an Formeln, die man nach bestimmten Regeln und Schritt-für-Schritt-Anleitungen wie Kochrezepte verwendet. Dies ruft ein *Prozedur-Mindset* hervor. Das andere Extrem ist die dynamische Mathematik der Wissenschaft. Sie dient in erster Linie der Argumentation oder dem Lösen von Problemen und kann ein *Argumentations-Mindset* hervorrufen. Der Kontext und das damit verbundene Mindset könnten daher für die Qualität von Erklärungen verantwortlich sein.

Was haben wir herausgefunden?

Es wurde untersucht, inwiefern Mindsets für die Qualität von Erklärungen verantwortlich sind. Lehrkräfte und Lehramtsstudierende sollten eine Erklärung zum Thema „Extremwerte mit Nebenbedingungen“ schreiben. Anschließend bearbeiteten sie einen Mathematik- und einen Fachdidaktik-Test. Das Besondere: Bevor die Lehrkräfte und Lehramtsstudierenden ihre Aufgaben bekamen, lasen sie einen Comic in einer von zwei möglichen Varianten.

Grundsätzlich zeigten die Comics die Auseinandersetzung mit Differenzialrechnungen. Was sich unterschied, war der Wortlaut dieser Unterhaltung. Bei einem Teil der Lehrkräfte und Lehramtsstudierenden sollte der Comic das Mindset „*Mathe als Prozedur*“ anregen: Hier besprach die Klasse die einzelnen Lösungsschritte (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1. Ausschnitt aus dem Mathematik-als-Kochrezept Comic.

In der anderen Gruppe wurde versucht, das Mindset „*Mathe als Argumentation*“ zu aktivieren: In diesem Comic diskutierten die Schülerinnen und Schüler ihre unterschiedlichen Lösungsansätze (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2. Ausschnitt aus dem Mathematik-als-Argumentation Comic.

Mit Hilfe dieser Comics konnten die Teilnehmer in bestimmte Kontexte gebracht werden – die wiederum gewisse Mindsets anregen.

Die Ergebnisse zeigten, dass wir mit unserer Annahme richtiglagen: Die Lehrkräfte und Lehramtsstudierenden, die in einen Argumentationskontext hineinversetzt wurden, schrieben anschließend lernförderlichere Erklärungen als diejenigen, die im für die Schule typischen Kochrezeptkontext blieben. Da angenommen wird, dass die im Unterricht vorherrschende mathematische Praxis bei den Lehrkräften eine bestimmte kognitive Bereitschaft (d.h. Mindset) hervorruft, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Prinzipienorientierung der Lehrkräfte von aktivierten Mindsets abhängt und nicht ausschließlich von dem Niveau ihres Fachwissens, fachdidaktischen Wissens und der Ausrichtung ihrer mathematischen Überzeugungen. Darüber hinaus konnte im Rahmen des Projekts erneut gezeigt werden, dass Lernende von prinzipienorientierten Erklärungen profitieren. Gleichzeitig waren sich die Lehrkräfte der Wirksamkeit prinzipienorientierter Erklärungen jedoch nicht bewusst.

Was heißt das für Theorie und Praxis?

Im Hinblick auf die theoretischen Erkenntnisse trägt dieses Projekt zum Verständnis bei, warum Lehrkräfte in ihren Erklärungen häufig Prinzipien vernachlässigen. Unsere Studien erweitern zudem die Diskussion über effektive instruktionale Designs. Die gewonnenen Erkenntnisse können weitreichende Konsequenzen für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften haben – kommt es doch nicht in erster Linie auf vorhandenes (Fach-)Wissen, sondern vor allem auf die Perspektive, die Lehrkräfte beim Erklären einnehmen, an: Im Hinblick auf praktische Implikationen sollten angehende und berufstätige Lehrkräfte auf Basis unserer Ergebnisse über *Mindset-Effekte* und den *Nutzen von prinzipienorientierten Erklärungen* informiert werden. Bereits eine solche Sensibilisierung könnte zu höherer Prinzipienorientierung führen. Darüber hinaus sollten sie ermutigt werden, über ihre mathematischen Praktiken im Mathematikunterricht zu reflektieren und bei der Einführung von neuen mathematischen Inhalten mehr prinzipienorientierte Erklärungen zu geben, da dies den Erwerb von übertragbarem Wissen fördert. Insgesamt trägt das Projekt zu einem besseren Verständnis von Einflüssen auf Erklärungen bei und zeigt den Nutzen eines bestimmten effektiven Erklär-Merkmals, nämlich der Prinzipienorientierung.

Autor*innen



Dr. Mona Weinhuber
 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
 Institut für Erziehungswissenschaft
 mona.weinhuber@ezw.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Andreas Lachner
 Eberhard Karls Universität Tübingen
 Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)

Prof. Dr. Timo Leuders
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 Institut für Mathematische Bildung

Prof. Dr. Matthias Nückles
 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
 Institut für Erziehungswissenschaft

Zugehörige Veröffentlichung:

Weinhuber, M., Lachner, A., Leuders, T. & Nückles, M. (2019). Mathematics is practice or argumentation: Mindset priming impacts principle- and procedure-orientation of teachers' explanations. *Journal of Experimental Psychology: Applied*.

Literatur

- Brown, A. L. & Campione, C. (2013). Interactive learning environments and the teaching of science and mathematics. In M. Gardner, J. G. Greeno, F. Reif & A. H. Schoenfeld (Eds.), *Toward a scientific practice of science education* (pp. 111-141). New York: Routledge.
- Gollwitzer, P. M. & Keller, L. (2016). Mindset theory. In V. Zeigler-Hill & T. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of personality and individual differences*. Berlin: Springer.
- Lachner, A. & Nückles, M. (2016). Tell me why! Content knowledge predicts process-orientation of math researchers' and math teachers' explanations. *Instructional Science*, 44(3), 221-242.
- OECD (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD.
- Perry, M. (1991). Learning and transfer: Instructional conditions and conceptual change. *Cognitive Development*, 6(4), 449-468.
- Richland, L. E., Stigler, J. W. & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203.
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R. & Loehr, A. M. (2016). Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 576-591.
- Zazkis, R. & Kontorovich, I. (2016). A curious case of superscript (-1): Prospective secondary mathematics teachers explain. *Journal of Mathematical Behavior*, 43, 98-110.

■ Faszination Teilchenphysik, auch in der Schule! Welches Wissen brauchen Lehrkräfte für einen Unterricht zu den Elementarbausteinen der Materie?

Worum geht es?

Teilchenphysik ist ein Bereich der modernen Physik, welcher zunehmend an Bedeutung insbesondere für den gymnasialen Physikunterricht gewinnt. Da es in Deutschland bislang keine detaillierten Lehrpläne zum Thema Teilchenphysik gibt, müssen Lehrkräfte häufig selbstständig Unterrichtsinhalte auswählen und sich mitunter aufgrund der Neuheit des Themas im Kontext Schule zunächst einmal selbst Basiswissen aneignen beziehungsweise auffrischen. Viele Lehrkräfte stehen dabei vor der Frage, welche Teilaspekte der Teilchenphysik angesichts der Vielfältigkeit und der Komplexität des Themas gegenüber anderen zu bevorzugen sind. Die nachfolgend beschriebene Studie trägt dazu bei, diese Frage zu beantworten.

Da das Thema Teilchenphysik bislang sowohl aus Sicht der Unterrichtsentwicklung als auch aus Sicht der Lehrkräftebildung kaum erforscht wurde, greift die vorgestellte Studie auf die Expertise von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, von Menschen aus der Öffentlichkeitsarbeit sowie von erfahrenen Lehrkräften zurück. Mithilfe dieser Berufsgruppen konnten durch mehrere Befragungen Aspekte der Teilchenphysik identifiziert werden, die zum Fachwissen einer Lehrkraft gehören sollten. Ein wichtiges Ergebnis der Studie ist, dass innerhalb der identifizierten Aspekte herausgefunden werden konnte, welche Themen weniger relevant und welche Themen besonders relevant sind.

Warum ist Teilchenphysik relevant?

Teilchenphysik ist eines der jüngsten physikalischen Forschungsgebiete und zählt als ein Unterbereich zur modernen Physik. Das Thema weckt aus verschiedenen Gründen das Interesse von Schülerinnen und Schülern: Die sich rasant entwickelnde Forschung zur Teilchenphysik spiegelt sich nämlich unter anderem in einem erhöhten Medieninteresse wider, wie beispielsweise in den Berichten zur Entdeckung des Higgs-Bosons¹ 2012 am europäischen Kernforschungsinstitut CERN in Genf oder auch in Serien wie *The Big Bang Theory*. Warum sollten Lehrkräfte also nicht an die Faszination für die Teilchenphysik anknüpfen, um das Interesse der Schülerinnen und Schüler auch an den physikalischen Sachverhalten im Unterricht zu wecken? Zusätzlich muss Teilchenphysik in einigen deutschen Bundesländern bereits explizit im Unterricht thematisiert werden. So finden sich teilchenphysikalische Themen in den Bildungs- und Lehrplänen von 14 deutschen Bundesländern für die gymnasiale Oberstufe.

Teilchenphysik stellt einen relativ jungen Themenkomplex im Kontext schulischen Physikunterrichts dar. Über die reine Benennung des Überbegriffs „Teilchenphysik“ hinaus findet sich bislang jedoch in keinem deutschen Lehrplan eine detaillierte inhaltliche Ausarbeitung von Lernzielen oder gar ein konkreter Bezug zu allgemeinen Bildungszielen. Möchte oder muss eine Lehrkraft nun Teilchenphysik im Unterricht thematisieren, so ist sie in der Regel gezwungen, die Unterrichtsinhalte – also die für den Unterricht relevanten Aspekte der Teilchenphysik – selbst auszuwählen. Darüber hinaus muss sich die Lehrkraft aufgrund der Neuheit des Themas im Schulkontext häufig selbst zunächst Basiswissen in der Teilchenphysik aneignen oder auffrischen. Diese Aufgabe erweist sich häufig als schwierige Herausforderung, da es sich bei der Teilchenphysik um ein vielfältiges, besonders komplexes und abstraktes physikalisches Themengebiet handelt.

In der nachfolgend beschriebenen Studie wurden daher schulrelevante Inhalte zum Thema Teilchenphysik identifiziert, um betroffenen Lehrkräften einen ersten Ansatzpunkt für die Einarbeitung in das Thema zu geben.

¹ Das Higgs-Boson gilt als jüngstes entdecktes Elementarteilchen und seine Entdeckung 2012 am CERN erhielt großes mediales Interesse, da seine Existenz viele bis dato nur hypothetische Theorien der Physiker zur Struktur und dem Aufbau der Materie aus kleinsten Teilchen bestätigte.

Was ist der Forschungsstand?

Ziel der vorgestellten Studie war also die Zusammenstellung derjenigen Aspekte der Teilchenphysik, zu denen eine gymnasiale Physiklehrkraft idealerweise über inhaltliches Wissen verfügen sollte, um eine Unterrichtseinheit zur Teilchenphysik fachlich adäquat vorbereiten und durchführen zu können. Diese Art des rein inhaltlichen Wissens wird auch als *Fachwissen* bezeichnet.

Möchte man nun bestimmen, wie das Fachwissen einer Lehrkraft in einem speziellen Fach oder zu einem bestimmten Thema aussehen kann, so versucht die Lehrerbildungsforschung in der Regel den interessierenden Wissensbereich möglichst genau aufzugliedern. Hierzu wird das gesamte für den Schulkontext relevante Fachwissen zu einem Thema noch einmal weiter unterteilt in sogenannte *Wissensdimensionen*.

In der Forschung werden unterschiedliche Sets von Wissensdimensionen speziell für das physikalische Fachwissen einer Lehrkraft vorgeschlagen (siehe z.B. Kröger, Euler, Neumann, & Petersen, 2012; Woitkowski, 2015). Die Dimension *Wissensarten* beispielsweise findet sich dabei in vielen Ansätzen. Diese Dimension umfasst verschiedene Formen, in denen Fachwissen vorliegen kann. Beispielsweise beschreibt die Art *deklaratives Wissen* das Wissen über Inhalte und Sachverhalte, während *prozedurales Wissen* das Wissen über Handlungen und Tätigkeiten wie beispielsweise das Experimentieren beschreibt. Eine weitere wiederkehrende Wissensdimension sind die *Inhaltsbereiche*, also die verschiedenen inhaltlichen Teilaspekte eines Themas wie zum Beispiel unterschiedliche Themenkomplexe innerhalb der Teilchenphysik. Die Unterteilung des Fachwissens in verschiedene *Wissensarten* und *Inhaltsbereiche* können als Achsen in einem zweidimensionalen Koordinatensystem aufgefasst werden und sind schematisch in Abbildung 1 dargestellt.

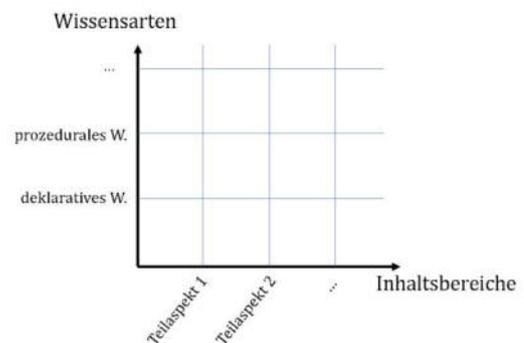


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Fachwissens einer Lehrkraft als Produkt der Dimensionen „Wissensarten“ und „Inhaltsbereiche“.

In der vorgestellten Studie sollte zunächst aufgeklärt werden, wie die Wissensdimension *Inhaltsbereiche* des Fachwissens einer Lehrkraft für das Thema Teilchenphysik aussehen kann. Diese Dimension überschneidet sich logischerweise im Allgemeinen stark mit den inhaltlichen Vorgaben der Lehrpläne für das betreffende Fach. Da es bislang keine derartigen ausgearbeiteten Vorgaben für das Thema Teilchenphysik gibt, muss die Frage, über welche inhaltlichen Themen Lehrkräfte Bescheid wissen sollten, auf andere Weise beantwortet werden.

Was haben wir gemacht und herausgefunden?

Um zu ermitteln, welche teilchenphysikalischen Themen für das Fachwissen von Lehrkräften relevant sind, wurde die Expertise bestimmter Personengruppen genutzt, die beruflich mit Teilchenphysik zumindest in einem entfernten Schulkontext zu tun haben. Hierzu zählten einerseits Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Teilchenphysikforschung, die zu einem gewissen Anteil ihrer Arbeitszeit in außeruniversitären Veranstaltungen mit Schülerinnen und Schülern oder allgemein mit der Öffentlichkeit zu tun haben. Des Weiteren gehörten Mitarbeitende aus der Öffentlichkeitsarbeit dazu, die beispielsweise in naturwissenschaftlichen oder technischen Museen arbeiten, sowie Menschen aus dem Wissenschaftsjournalismus. Schließlich wurde ebenfalls die Erfahrung von Lehrkräften eingeholt, die bereits Teilchenphysik unterrichtet haben.

Alle Personengruppen außer den Lehrkräften wurden in einem sogenannten *Delphi*-Verfahren befragt. Die *Delphi*-Methode (Häder, 2014) stammt aus der Wirtschaft und ist insbesondere dazu ausgelegt, zu einem bestimmten – bislang wenig erforschten – Thema Aussagen treffen zu können. In unserer Studie wurde die *Delphi*-Methode ein-

gesetzt, um einen Konsens unter den Expertinnen und Experten über die für das Lehrkräftewissen relevanten inhaltlichen Teilaspekte der Teilchenphysik zu finden. Konkret baten wir in drei Befragungsrunden jeweils zwischen 40 und 60 Expertinnen und Experten, die ihrer Ansicht nach zentralen Themen der Teilchenphysik zu benennen und anschließend nach Relevanz für das Lehrkräftewissen einzuschätzen. Die Ergebnisse aus einer Befragungsrunde wurden als Basis zur Bewertung in die nächste Runde gegeben, so dass die Expertinnen und Experten die Chance hatten, ihre Meinung zu revidieren oder zu bestätigen.

Schließlich schätzten zusätzlich 108 Lehrkräfte die vom Expertengremium identifizierten teilchenphysikalischen Themen ebenfalls im Hinblick auf ihre Relevanz für das Wissen einer Lehrkraft ein.

Die Studien mit den Expert*innen haben gezeigt, dass aus ihrer Sicht insgesamt 10 verschiedene Haupt- und 35 dazugehörige Unterkategorieen zu dem inhaltlichen Wissen zählen, das Lehrkräfte besitzen sollten. Die 10 Hauptkategorien sind in der Abbildung 2a auf der horizontalen Achse dargestellt.

Wie sich herausstellte, gibt es jedoch unter diesen Kategorien Unterschiede in Bezug auf ihre mittlere eingeschätzte Relevanz für das Lehrkräftewissen (siehe vertikale Achse in der Abbildung). Was sollte eine Lehrkraft also auf jeden Fall wissen und was ist weniger relevant? Vergleicht man die mittleren Einschätzungen der Kategorien durch das Expertengremium statistisch miteinander, so zeigt sich, dass die Kategorien „Materieaufbau“ und „fundamentale Wechselwirkungen“ als wichtigste Teilaspekte erachtet wurden, während die Expertinnen und Experten die Kategorie zum Higgs-Boson im Vergleich aller Kategorien für am wenigsten relevant hielten. Dazwischen finden sich verschiedene weitere Abstufungen an Relevanz (siehe farbliche Markierung ebenfalls in Abbildung 2a).

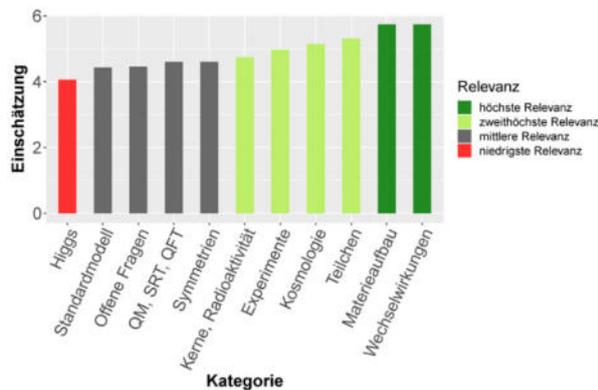


Abbildung 2a. Mittlere Einschätzung der Expert*innen aus Forschung und Öffentlichkeitsarbeit zur Relevanz teilchenphysikalischer Themen für das Lehrkräftewissen. Die Einschätzung fand auf einer sechsstufigen Skala von 1=„nicht relevant“ bis 6=„sehr relevant“ statt. „QM, SRT, QFT“ steht für „Quantenmechanik, Spezielle Relativitätstheorie, Quantenfeldtheorie“.

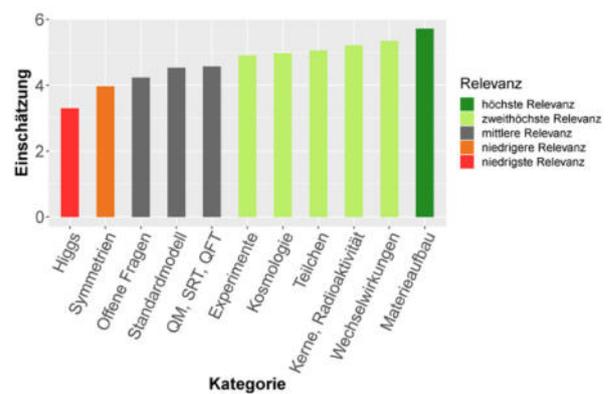


Abbildung 2b. Mittlere Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz teilchenphysikalischer Themen für das Lehrkräftewissen.

Interessant ist nun der Vergleich mit der Einschätzung der Lehrkräfte, welche in Abbildung 2b dargestellt ist. Unter den gleichen 10 Hauptkategorien maßen die Lehrkräfte einzig der Kategorie „Materieaufbau“ die höchste Relevanz zu. Die Lehrkräfte sind sich jedoch einig mit dem Expertengremium, dass die Kategorie „Higgs“ am wenigsten Relevanz besitzt. Es finden sich bei den Lehrkräften im mittleren Relevanzbereich ähnliche Abstufungen wie bei den Expertinnen und Experten.

Was heißt das für die Praxis?

Mit der Definition und Einteilung in verschiedene Haupt- und Unterkategorien konnten unsere Studien einen ersten Vorschlag dafür liefern, über welche Aspekte der Teilchenphysik eine Lehrkraft Bescheid wissen sollte. Aufgrund der Relevanzeinschätzungen durch Expertinnen und Experten aus Forschung und Öffentlichkeitsarbeit sowie durch Lehrkräfte kann für die Einarbeitung in das Thema Teilchenphysik die Empfehlung gegeben werden, zunächst einen Fokus auf die Kategorien „Materieaufbau“ und „Fundamentale Wechselwirkungen“ zu legen, gefolgt von den Kategorien „Teilchen“, „Kernphysik und Radioaktivität“, „Teilchenphysik in der Kosmologie“ sowie „Arten von Experimenten in der Teilchenphysik“.

Die vorgeschlagene Auswahl und Reihenfolge teilchenphysikalischer Themen kann zukünftig unter anderem als Basis für die Entwicklung detaillierter Lehrplänen dienen oder auch als Grundlage zur Umstrukturierung beziehungsweise Verbesserung der universitären Lehramtsausbildung in der modernen Physik.

Interessierte Lehrkräfte, Fachberater o.ä. können die im Lauf des Forschungsprojekts entwickelte vollständige Zusammenstellung und Beschreibungen aller für das Lehrkräftewissen relevanten teilchenphysikalischen Themen auf Anfrage erhalten (siehe unten angegebene Email-Adresse).

Autor*innen



Michaela Oettle

Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Chemie, Physik, Technik und ihre Didaktiken
michaela.oettle@ph-freiburg.de

Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert

Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Chemie, Physik, Technik und ihre Didaktiken

Zugehörige Veröffentlichung:

Oettle, M., Mikelskis-Seifert, S. & Schumacher, M. (2019). Modellierung des Fachwissens von Lehrkräften in der Teilchenphysik. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018. (S. 233). Universität Regensburg.

Literatur

Häder, M. (2014). *Delphi-Befragungen: Ein Arbeitsbuch*. Wiesbaden: Springer.

Kröger, J., Euler, M., Neumann, K. & Petersen, S. (2012). Messung Professioneller Kompetenz im Fach Physik. In S. Bernholt (Hrsg.), *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht* (S. 616-618). Münster: LIT.

Woitkowski, D. (2015). *Fachliches Wissen Physik in der Hochschulausbildung: Konzeptualisierung, Messung, Niveaubildung*. Berlin: Logos.

■ Subjuntivo – Subjontif. Sprachverwirrung oder Verstehenshilfe? Mehrsprachigkeitsdidaktik in der Ausbildung angehender Spanischlehrkräfte

Worum geht es?

Fremdsprachenlehrkräfte leisten mit ihrem Unterricht einen wesentlichen Beitrag zur Verwirklichung des bildungs- und sprachpolitischen Ziels *Mehrsprachigkeit*. Zudem sind sie kontinuierlich mit der mitgebrachten (migrationsbedingten und schulischen) Mehrsprachigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler in Berührung, das heißt, sie müssen mit den unterschiedlichen Sprachbiografien umgehen und die individuellen Lernprozesse unterstützen können. Dabei liegt es nahe, nach Synergien zu fragen, die sich im Lernprozess ergeben. Dies ist seit Jahren Anliegen der Mehrsprachigkeitsdidaktik, die immer wieder darauf verwiesen hat, wie sehr sich der Erwerb einer weiteren Fremdsprache durch den Transfer von Wissen erleichtern lässt. Auf diese Anforderungen müssen Fremdsprachenlehrerinnen und -lehrer in ihrer Ausbildung vorbereitet werden.

Eigene Lernerfahrungen können sich unmittelbar auf das Wissen, die Einstellungen und Handlungsdispositionen von Fremdsprachenlehrenden auswirken, wie Vetter (2008) zeigen konnte. Nur wenige Lehrkräfte haben aber einen „auf den Erwerb funktionaler Mehrsprachigkeit hin orientierten Unterricht erlebt“ (Egli Cuenat, 2014, S. 416) – also einen Unterricht, der durch die Integration von sprachlichem Vorwissen auf effiziente Weise einen besseren Kenntnisstand erreicht (vgl. Roche, 2013) und die Lernenden dazu bringt, eigenständig Vergleiche zwischen den von ihnen beherrschten Sprachen anzustellen. Deswegen sollten angehende Spanischlehrkräfte in diesem Forschungsprojekt im Zuge ihrer sprachpraktischen Ausbildung mehrsprachiges Lernen selbst erleben.

Dies geschah im Rahmen einer experimentellen Studie zur Wirksamkeit einer mehrsprachigen Lerngelegenheit am Beispiel des spanischen Verbmodus *Subjuntivo*. Der korrekte Gebrauch des Subjunktivs gilt als Maßstab für den erfolgreichen Erwerb des Spanischen als Fremdsprache (Collentine, 2010). Wegen einer Vielzahl von Schwierigkeiten beim nichtmuttersprachlichen Erwerb dieses Modus ist er gleichzeitig eine Quelle für Frustration – auch für erwachsene und fortgeschrittene Lernende, wie Spanischstudierende es sind (Gallego, 2016).

In den vorgelernten Sprachen Deutsch und Französisch finden die Studierenden verschiedene Anhaltspunkte für dieses grammatikalische Phänomen der Zielsprache: Deutsche Lernende nehmen den *Subjuntivo* zum Beispiel häufig unbewusst als Variante des deutschen Konjunktivs wahr (Radatz, 2018). Genauso erleichtert die Nähe zum französischen *Subjontif* einen Zugang zum spanischen Phänomen. Die Integration dieser vorhandenen sprachlichen Wissensbestände der Studierenden war Ausgangspunkt für die mehrsprachigkeitsorientierte Lerngelegenheit zum *Subjuntivo*.

Die Studie zeigte, dass die Studierenden, die den Subjunktiv mithilfe solcher zwischensprachlicher Vergleiche lernten, den Modus korrekter gebrauchten als Studierende, die das Phänomen einsprachig lernten. Die Vergleiche haben offenbar zu einem vertieften Verständnis geführt – wie von der Mehrsprachigkeitsdidaktik angenommen. Zudem standen erstere Studierende solchen Verfahren positiver gegenüber als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen. Dieses Forschungsprojekt zeigt damit exemplarisch auf, welche Vorteile es hat, Fremdsprachenlehrkräfte „mehrsprachig“ auszubilden. Die Integration mehrsprachigkeitsdidaktischer Verfahren in die sprachpraktische Ausbildung ist eine Möglichkeit, Lehrkräfte auf die „Herausforderung Mehrsprachigkeit“ (Mordellet-Roggenbuck, 2011) vorzubereiten.

Der Subjunktivmodus gehört zu den meistdiskutierten Themen im Bereich des Verbalsystems der romanischen Sprachen. Mit dem Gebrauch des *Subjuntivo* müssen Sprecherinnen und Sprecher des Spanischen zum Beispiel die Unterordnung eines Nebensatzes markieren (1) oder können eine Äußerung mit einer zusätzlichen Information versehen (2):

- (1) Quiero que hagas la tarea para la semana que viene.
(Subjunktiv)
Ich möchte, dass du die Aufgabe bis nächste Woche erledigst.
- (2) Tu profesor dice que eres muy trabajador. Vs.: Tu profesor dice que seas más trabajador.
(Indikativ) (Subjunktiv)
Dein Lehrer sagt, dass du sehr fleißig bist. Vs.: Dein Lehrer sagt, du sollst fleißiger sein.

Die Beispiele zeigen, dass Nebensätze im Deutschen durch das Mittel der Verbendstellung als solche markiert werden („[...] erledigst.“). Zum Ausdruck von Aufforderungen, wie im rechten Satz des zweiten Beispiels ersichtlich, können im Deutschen Modalverben verwendet werden („du sollst [...]“). Im Spanischen übernimmt diese Funktionen, wie erwähnt, mitunter der Subjunktivmodus.

Da Französisch und Spanisch derselben Sprachfamilie angehören, ist es naheliegend, dass die beiden Sprachen Gemeinsamkeiten im Subjunktivgebrauch teilen (Hummel, 2001). Historisch haben sich aber an einigen Stellen unterschiedliche sprachliche Normen herausgebildet. Das Paradebeispiel lautet:

- (3) Französisch: J’espère que tu vas bien. Vs. Spanisch: Espero que estés bien.
(Indikativ) (Subjunktiv)
Ich hoffe, es geht dir gut.

Während nach dem französischen *espérer* (hoffen) immer der Indikativmodus steht, kann nach dem spanischen *esperar* (hoffen, warten) sowohl der Indikativ als auch der Subjunktiv stehen. Solche Unterschiede im Modusgebrauch beruhen auf semantischen Unterschieden dieser Verben (Mattern, 2008).

In den von Spanischstudierenden fast immer vorher gelernten Sprachen Deutsch und Französisch findet sich also eine Vielzahl von ähnlichen und andersartigen sprachlichen Mitteln zum Ausdruck dessen, was die Funktion des *Subjuntivo* ist.

Da Sprachen im menschlichen Denken miteinander verbunden sind und neue Informationen sich stets mit bereits vorhandenem Wissen verknüpfen (z. B. mit dem *Subjonctif* aus dem Französischunterricht oder dem Konjunktiv aus der Muttersprache), überrascht es nicht, dass vor allem Diskrepanzen zwischen den Ausgangs- und der Zielsprache bei den Lernenden zu sogenannten Interferenzen („negativer Transfer“) führen können und diese ohne explizite Hinweise falsche Schlüsse ziehen. Explizit und lehrseitig thematisiert, können sie allerdings Spezifika der einzelnen Sprachen erhellen und *false friends* erklären (Hu, 2003). Vor allem Ähnlichkeiten zwischen Sprachen können durch integrative Fremdsprachenlehre unmittelbar zu positivem Transfer in den Köpfen der Lernenden führen. Mehrsprachig mit dem *Subjuntivo* zu arbeiten bedeutet in dieser Arbeit, „Transfer als Lernstrategie zu vermitteln und Interferenzen bewusst zu machen und sie für das Lernen zu nutzen“ (Allgäuer-Hackl & Jessner, 2013, S. 131). Anhand lehrseitig initiiertes zwischensprachlicher Vergleiche wurden den Studierenden Parallelen und Kontraste im Modusgebrauch zwischen ihrer Muttersprache Deutsch, der vorgelernten Fremdsprache Französisch und der Zielsprache Spanisch aufgezeigt, mit Beispielen und Impulsen, wie:

[...] Mit unterschiedlichem Subjekt in Haupt- und Nebensatz steht das Verb des Nebensatzes normalerweise im Subjunktivmodus. Damit wird häufig ein Wunsch, eine Präferenz oder ein Befehl signalisiert, z. B.: “*Espero que la situación cambie.*”

Bezieht sich das Verb des Hauptsatzes allerdings auf eine Tatsache oder ein Ereignis der realen Welt, steht das Verb des Nebensatzes nicht im Subjunktivmodus.

Im Französischen heißt es jedoch z. B.: « *J’espère que tu vas travailler davantage.* »

- Welche Bedeutung kann das Verb *espérer* im Französischen einnehmen und welche das Verb *esperar* im Spanischen?
- Wie könntest du diese Beispielsätze im Deutschen formulieren? Welche Ausdrucksmittel stehen dir hier zur Verfügung?

Damit sollte überprüft werden, ob sich zum einen die Kompetenz der Studierenden im spontanen mündlichen Subjunktivgebrauch verbessert – und zwar im Vergleich zu einer Gruppe von Studierenden, denen der *Subjuntivo* ohne solche zwischensprachlichen Vergleiche vermittelt wurde. Zum anderen interessieren wir uns für die Einstellungen der Studierenden zur Nützlichkeit solcher Vergleiche.

Was ist der Forschungsstand?

Eine wichtige Grundlage für unsere Studie sind Theorien zum Spracherwerb, die davon ausgehen, dass bereits vorhandene Wissensbestände mit den aufgenommenen Informationen beim Lernen interagieren: Die Bezugnahme auf die Muttersprache sowie weitere Sprachen ist theoretisch also darin begründet, dass Fremdspracherwerb nach einem Mechanismus funktioniert, der immer auf muttersprachliche beziehungsweise fremdsprachliche Verarbeitungsroutinen zurückgreift. Mehrsprachigkeitsdidaktische Verfahren sind mehr als ein bloßer Zierrat des Fremdsprachenunterrichts, sondern entsprechen vielmehr Erkenntnissen der Neurolinguistik und Spracherwerbsforschung.

Der bewusste Einbezug unterschiedlicher Sprachen im Unterricht kann aus dem mehrsprachigen Repertoire von Lernenden großen Nutzen ziehen. Dieses Repertoire ist bei Spanischstudierenden besonders ausgeprägt: Sie bringen im deutschen Bildungssystem neben der Muttersprache immer auch Kenntnisse in mindestens zwei weiteren Fremdsprachen ins Studium mit. An unserer Studie nahmen sogar Studierende teil, die insgesamt sieben Sprachen beherrschten. Die sprachpraktische Ausbildung der Studierenden – also der Bereich des Studiums, in dem die Studierenden die Sprache, die sie später unterrichten möchten, selbst noch lernen – ist jedoch monolingual geprägt (vgl. Vetter 2008), das heißt, dass die Lehrveranstaltungen überwiegend in der Zielsprache – dem Spanischen – stattfinden und mitgebrachte Sprachen der Studentinnen und Studenten kaum berücksichtigt werden. Der Nutzen des Einbezugs zuvor erworbener Sprachen liegt unter anderem im Bereich erhöhter Sprachenbewusstheit (Jessner et al., 2016), vertiefter Sprachkompetenz in den Ausgangs- und Zielsprachen und der intensiveren Verarbeitung der Sprachendaten (z. B. Meißner, 2010). Deswegen wurde angenommen, dass die explizite Integration vorhandener sprachlicher Wissensbestände auch am Beispiel der Vermittlung des spanischen Verbmodus *Subjuntivo* dem Verständnis des zielsprachlichen Phänomens zuträglich ist und damit die Kompetenzen der Studierenden im Subjunktivgebrauch fördert.

Daneben waren Studien zum Einfluss von Lernerfahrungen auf die Einstellungen und Handlungsdispositionen von Lehrkräften für unsere Arbeit relevant (z. B. Lortie, 1975; Borg, 2006), da wir davon ausgingen, dass (einsprachiger oder mehrsprachiger) Unterricht den Umstand, als wie lernförderlich Lernende Sprachvergleiche empfinden, wesentlich beeinflussen würden (vgl. Meißner, 2001; Vetter, 2009; Egli Cuenat, 2014).

Was haben wir herausgefunden?

In der Studie verwendeten wir ein experimentelles Design und verglichen zwei Studierendengruppen miteinander: Die Gruppe, der eine mehrsprachige Lerngelegenheit zum *Subjuntivo* angeboten wurde und die Gruppe, die einsprachig, das heißt nur in der Zielsprache Spanisch instruiert wurde. Wir untersuchten, ob sich sowohl deren Ergebnisse im Test zum *Subjuntivo*-Gebrauch als auch die Ergebnisse aus der Befragung bezüglich mehrsprachiger Lernprozesse im Anschluss an das Experiment voneinander unterschieden.

Um den spontanen mündlichen Gebrauch des Subjunktivmodus der Studierenden zu überprüfen, sollten sie eine Satzergänzungsaufgabe lösen. Die Aufgabe bestand zunächst aus einem Szenario, mithilfe dessen sich die Testpersonen in eine lebensnahe Situation versetzt fühlen sollten (z. B. Lehrkraft führt ein Gespräch mit Problemschüler*in). Nachdem die Studierenden das Szenario gelesen hatten, sollten sie anhand vorgefertigter Satzanfänge Äußerungen formulieren, die im Nebensatz entweder mit dem Subjunktivmodus oder einer anderen Konstruktion fortgeführt werden mussten. Mit diesen Äußerungen sollten sie sich an die Problemschülerin Sabrina richten. Ein Beispiel:

<i>Sabrina, creo que es necesario que</i>	<u><i>repitas la clase.</i></u> (Subjunktiv)
<i>Sabrina, ich denke, es ist notwendig, dass</i>	<i>du die Klassenstufe wiederholst.</i>
<i>Sabrina, ¿estás segura de que</i>	<u><i>has comprendido lo que he dicho?</i></u> (Indikativ)
<i>Sabrina, bist du sicher, dass</i>	<i>du verstanden hast, was ich gesagt habe?</i>

Während die beiden Gruppen vor dem Experiment fast identische Ergebnisse in diesem Test zur Verwendung des *Subjuntivo* erzielten, gab es in den beiden Messungen nach dem Experiment Differenzen: Die „mehrsprachige Gruppe“ erreichte im Posttest ein deutlich besseres Ergebnis als im Prätest. Im Prätest konnte diese Gruppe rund 65 % des Tests lösen. Im Posttest waren es rund 85 %. Die „einsprachige Gruppe“ hingegen konnte das Ergebnis aus dem Prätest (62 %) kaum verbessern (69 % im Posttest).

Was die Befragung der Studierenden bezüglich der Rolle ihrer eigenen Mehrsprachigkeit im Lernprozess anbelangt, stimmten alle Studierenden vor der Durchführung des Experiments der Frage, ob ihnen vorgelernte Fremdsprachen beim Spanischlernen helfen, zu. Fast immer nahmen sie dabei spontan Bezug auf die französische Sprache, die sie entweder wegen der wahrgenommenen Ähnlichkeiten oder aufgrund der Tatsache, dass die Sprache vor Spanisch erworben wurde, als hilfreich ansehen, zum Beispiel:

- *Auf jeden Fall. Sowohl Englisch als auch Französisch, einfach weil ich das Gefühl habe, mit jeder Sprache, die man lernt, wird es noch einfacher, weil man einfacher systematisiert.*
- *Also ich hatte in der Schule zuerst Französisch und dann kam Spanisch dazu und das hat mir schon geholfen, weil gerade in der Grammatik mehrere Sachen ähnlich sind, z. B. Subjuntivo und der Subjonctif und das hilft mir dann schon. Für mich war das auch nicht verwirrend, die zwei Sprachen.*

Nach dem Experiment erklärten jedoch diejenigen Studierenden, denen der *Subjuntivo* einsprachig vermittelt wurde, ihre Französischkenntnisse hätten ihnen beim Training nicht helfen können. Sie kommentierten diese Antworttendenz vor allem dadurch, dass sie „dafür einfach nicht mehr sprachlich fit genug im Französischen“ sind. Die Studierenden der „mehrsprachigen Gruppe“ hingegen, deren Wissensbestände aus dem Französischen in den Unterricht integriert wurden, fassten den Einbezug der Französischkenntnisse mehrheitlich als äußerst hilfreich auf. Sie standen solchen mehrsprachigkeitsdidaktischen Verfahren also im Gegensatz zur „einsprachigen Gruppe“ auch nach dem Experiment positiv gegenüber und empfanden die Defizite, die auch sie in dieser inzwischen kaum mehr praktizierten Fremdsprache Französisch hatten, als nicht hinderlich:

- *Ja, weil ich ja wusste, dass es das im Französischen auch gibt und dann konnte man das natürlich auch viel besser nachvollziehen [...].*
- *Ja. Weil man jetzt auch wieder gesehen hat, dass einfach oftmals der Subjonctif verwendet wird wie im Spanischen und dass man es sich auch einfach ein bisschen herleiten kann und vergleichen.*

Was heißt das für die Praxis?

Aus diesem Forschungsprojekt geht hervor, dass Studierende des Fremdsprachenlehramts mehrsprachig ausgebildet werden sollten, da dadurch nicht nur deren sprachliche Kompetenzen gefördert, sondern auch die Einstellungen der Lehramtsanwärterinnen und -anwärter hinsichtlich der Nützlichkeit mehrsprachigkeitsorientierter Verfahren beeinflusst werden können. Diese Befunde stimmen mit den Erkenntnissen anderer Forschenden (z. B. Meißner, 2001; Vetter, 2009) überein.

Im Umkehrschluss könnte dies bedeuten, dass Studierende, die *Mehrsprachigkeit* in ihrer Ausbildung erlebt haben, auch in ihrem eigenen Unterricht Synergien der Mehrsprachigkeitsdidaktik eher nutzen werden als Studierende, die vor allem einsprachige Lernerfahrungen gesammelt haben. Hierfür müssten Lehramtsstudierende in einer Längsschnittstudie über die erste Phase der Lehrerbildung hinaus begleitet werden.

Autor*innen



Eva Nelz
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Romanistik
e.nelz@gmx.de

Prof. Dr. Isabelle Mordellet-Roggenbuck
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Romanistik

Prof. Dr. Rolf Kailuweit
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Romanisches Seminar

Literatur

- Allgäuer-Hackl, E. & Jessner, U. (2013). Mehrsprachigkeitsunterricht aus mehrsprachiger Sicht. In E. Vetter (Hrsg.), *Professionalisierung für sprachliche Vielfalt: Perspektiven für eine neue Lehrerbildung* (S. 111–147). Baltmannsweiler: Schneider.
- Collentine, J. (2010). The acquisition and teaching of the spanish subjunctive. *Hispania*, 93(1), 39–51.
- Egli Cuenat, M. (2014). Kompetenzorientierung in der fremdsprachlichen Bildung von Lehrpersonen: Berufsspezifisches Curriculum C1* im Projekt «Passepartout». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 414–428.
- Gallego, M. (2016). The effectiveness of collaborative tasks on the acquisition of the Spanish subjunctive and development of mood selection abilities: Exploring form-focused instruction. *Hispania*, 99(2), 274–288.
- Hu, A. (2003). *Schulischer Fremdsprachenunterricht und migrationsbedingte Mehrsprachigkeit*. Tübingen: Narr.
- Hummel, M. (2001). *Der Grundwert des spanischen Subjunktivs*. Tübingen: Narr.
- Jessner, U., Allgäuer-Hackl, E. & Hofer, B. (2016). Emerging multilingual awareness in educational contexts: From theory to practice. *The Canadian Modern Language Review/La Revue canadienne des langues vivantes*, 72(2), 157–182.
- Mattern, B. (2008). *Der Modusgebrauch in Temporalsätzen des Französischen und Spanischen: Eine empirische Untersuchung*. Bern: Peter Lang.

- Meißner, F.-J. (2001). Mehrsprachigkeitsdidaktik im Studium von Lehrenden fremder Sprachen. In F. G. Königs (Hrsg.), *Impulse aus der Sprachlehrforschung. Marburger Vorträge zur Ausbildung von Fremdsprachenlehrerinnen und -lehrern*. Tübingen: Narr.
- Meißner, F.-J. (2010). Grundlagen der Tertiärsprachendidaktik: Inferentielles Sprachenlernen. In F.-J. Meißner & B. Tesch (Hrsg.), *Spanisch kompetenzorientiert unterrichten* (S. 28–45). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Mordellet-Roggenbuck, I. (2011). *Herausforderung Mehrsprachigkeit: Interkomprehension und Lesekompetenz in den zwei romanischen Sprachen Französisch und Spanisch*. Landau: Empirische Pädagogik.
- Radatz, H.-I. (2018). Der Subjunktiv-Ausdruck der Modalität oder syntaktischer Subordinationsmarker. In H.-I. Radatz, (Hrsg.), *Spanische Grammatik im Fokus: Klassische Beschreibungsprobleme aus neuer Sicht*. Berlin: De Gruyter.
- Roche, J. (2013). *Mehrsprachigkeitstheorie: Erwerb – Kognition – Transkulturation – Ökologie*. Tübingen: Narr.
- Vetter, E. (2008). „...weil ich dieses Land und die Sprache dermaßen liebe“. Die Bedeutung von Mehrsprachigkeit für die Berufswahl angehender FranzösischlehrerInnen. In M. Frings & E. Vetter (Hrsg.), *Mehrsprachigkeit als Schlüsselkompetenz: Theorie und Praxis in Lehr- und Lernkontexten* (S. 341–359). Stuttgart: Ibidem.
- Vetter, E. (2009). Mehrsprachigkeit: Neue Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung von Fremdsprachenlehrer(inne)n. In A. Polletti (Hrsg.), *Sprachen als akademische Schlüsselkompetenz?* (S. 147–153). Bochum: AKS.

■ Wie gehen Lehrpersonen mit Heterogenität um? Stärken und Herausforderungen von Lehrpersonen im Unterricht mit neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern

Worum geht es?

Kinder und Jugendliche, die im Zuge der neueren Migrationsbewegungen nach Deutschland gekommen sind, kommen schnell mit dem deutschen Schulsystem in Berührung. Über Vorbereitungsklassen oder durch Direkteinstieg sitzen sie mit durchgängig im deutschen Schulsystem beschulten Kindern in einer Klasse und werden von den Lehrerinnen und Lehrern auf unterschiedlichste Weise in den Regelunterricht integriert. Die Anforderungen dabei sind komplex: Zugewanderte Schülerinnen und Schüler verhalten sich mitunter normabweichend, sei es durch sprachliche Verständnisprobleme, andere Wissensstände oder Unkenntnis über hier geltende Vorgehensweisen und Regeln. Lehrpersonen müssen daher ein größeres Repertoire an Strategien einsetzen, um diese Schülergruppe zu integrieren und benötigtes Wissen zu vermitteln, als es bei im deutschen Schulsystem sozialisierten Kindern in der Regel nötig ist. Diese migrationsbedingte Ungleichheit im Klassenzimmer stellt eine weitere Herausforderung dar, mit der Lehrpersonen umzugehen haben. Wissenschaftlich sind diese Erfahrungen und Strategien kaum systematisiert und es ist wenig erforscht, wie denn konkret in solchen (nicht nur) sprachlich heterogenen Klassenzimmern interagiert wird.

An dieser Nahtstelle setzt das vorliegende Forschungsprojekt an: Durch umfassende Hospitationen, Video- und Audioaufnahmen in Klassen, in denen solche sogenannten Seiteneinsteigerinnen und -einsteiger beschult werden, hatte ich die Möglichkeit, Strategien zu identifizieren und möchte nun an der Nahtstelle Forschung und Lehre ansetzen: Durch das Herausarbeiten bestimmter Umgangsweisen soll diese Forschung Lehrenden Einblicke in das Handeln anderer Lehrpersonen gewähren.

Der Ansatz meines Forschungsprojektes zu Interaktionen zwischen Lehrpersonen und neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern im Regelunterricht der Sekundarstufe und damit auch dieses Artikels ist ein rekonstruktiver: Ich beobachte und beschreibe detailliert, wie Unterricht in Klassen mit mindestens drei Jugendlichen aussieht, die maximal seit 24 Monaten eine deutsche Regelklasse besuchen und somit als Seiteneinsteigerinnen und -einsteiger gelten. Ein solches, von Einzelfällen ausgehendes Vorgehen erlaubt einen tiefgehenden und detaillierten Einblick in soziale Prozesse und Beziehungen und ist in den Sozialwissenschaften ein etabliertes Verfahren.

Dabei lässt sich vielen Fragen nachgehen: Unterscheiden sich die Interaktionen von Lehrpersonen mit Seiteneinsteigerinnen und -einstiegern von denen mit durchgängig in Deutschland Beschulten? Gibt es Unterschiede zwischen den Schultypen? Wie binden die Lehrpersonen Seiteneinsteigerinnen und -einsteiger in das Unterrichtsgespräch ein und welches Bild von Unterschieden und Heterogenität im Allgemeinen wird in der Klasse gelebt und vermittelt? Aus dieser Fülle möglicher Fragen konzentriere ich mich für diesen Beitrag auf den Umgang mit Heterogenität als einem Phänomen, mit dem man als Lehrperson immer wieder konfrontiert wird.

Warum ist es relevant, wie mit Heterogenität umgegangen wird?

Heterogenität und der Umgang mit einer heterogenen Schülerschaft sind wichtige Schlagworte im schulpädagogischen Diskurs (z.B. Budde, 2012). Anfang des 21. Jahrhunderts wurde die Diskussion um ihre Relevanz von den Ergebnissen internationaler Schulleistungsuntersuchungen angestoßen. Seit PISA ist klar, dass zum Beispiel der Migrationshintergrund eine nicht zu vernachlässigende Variable für Schulerfolg ist und Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund an niedrigeren Schulformen prozentual stärker vertreten sind (vgl. Sturm, 2016). Dies ist insbesondere bei den sogenannten Seiteneinsteigerinnen und -einstiegern, die nicht durchgängig in Deutschland beschult wurden, der Fall. Diese Schülerinnen und Schüler erleben, dass sie aufgrund ihrer Sprachkenntnisse Schwierigkeiten haben, der Unterricht anders als in ihrem Heimatland aufgebaut ist, sie oft zurückgestuft werden und nicht selten auch nur Schulplätze an niedrigeren Schulformen zugewiesen bekommen.

Dies zu ändern und somit den Kreislauf von sozialer (Re-)Produktion von Ungleichheit zu durchbrechen, muss einerseits strukturell auf der Systemebene geschehen, sprich in der Ausgestaltung von Schule an sich. Andererseits zeigen Untersuchungen, dass Inklusion und Exklusion, die unter anderem Ungleichheit reproduzieren, auch auf der Mikroebene, also im Unterricht hergestellt werden (Trautmann & Wischer, 2011). Daher ist es wichtig, den Umgang mit heterogenen Lerngruppen zu reflektieren, um ein bewusstes Handeln und gegebenenfalls Veränderungen zu ermöglichen.

Drei Sequenzen aus dem Mathematikunterricht an unterschiedlichen Schulen sollen im Folgenden verdeutlichen, wie Differenzen, die aus der Heterogenität der Schülerschaft resultieren, bearbeitet werden:

Mathematikunterricht, 10. Klasse, privates Gymnasium:

In einer Einzelarbeitsphase schreibt eine chinesische Schülerin entgegen der Anweisung des Lehrers ihre Rechnungen auf den Aufgabenzettel und nicht auf ein Extrablatt. Beim Herumgehen entdeckt er es und spricht sie darauf an.

- Hier wird die Arbeitsanweisung nicht befolgt – der Grund ist zunächst nicht ersichtlich.

Mathematikunterricht, 10. Klasse, Wirtschaftsgymnasium:

Eine Schülerin aus Afghanistan löst eine Gleichung und schreibt in eine zweite Zeile gekürzte Brüche. Dabei streicht sie jeweils den Nenner und Zähler in der oberen Zeile durch. Ihre Lehrerin weist sie darauf hin, dass Durchgestrichenes nicht gewertet wird.

- Die heterogenitätsbedingte Abweichung liegt hier darin, dass die Schülerin schriftlich ihre Rechnung anders festhält als in Deutschland üblich. Hier ist die Formebene betroffen.

Mathematikunterricht, 9. Klasse, Werkrealschule:

Ein Schüler aus Syrien soll seinen Rechengang erklären und scheut sich. Als er es doch macht, zeigen sich Probleme beim Verbalisieren. Der Lehrer kommentiert dies.

- Die Sprachkenntnisse sind hier Auslöser für die Bearbeitung der Schülerleistung.

In allen drei Fällen weicht das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler von den Vorgaben oder Erwartungen ab, die die Lehrpersonen gesetzt haben. Wie gehen die Lehrpersonen nun damit um?

Ziel dieses Beitrags ist es, Ihnen als Lehrerinnen und Lehrern durch eine genaue Analyse der obigen Situationen einen Einblick in den Umgang mit Heterogenität in real existierenden Klassenzimmern zu gewähren. Ein solch bewusster Blick ermöglicht laut Schmitt (2011, S. 13) „einen reflexiven Zugang zur faktischen Komplexität der Anforderungen an [...] [die] berufliche Praxis und [...] so die Möglichkeit des bewussten Handelns und dessen Veränderung“.

Was wissen wir über Heterogenität?

Neben den Ergebnissen von PISA und anderen Schulleistungsstudien gibt es vielfältige Forschung zu Heterogenität in der Schule. Der Begriff Heterogenität bezieht sich im Kontext Schule meist auf die Schülerschaft. Er beschreibt, dass sich die Schülerinnen und Schüler in einem oder mehreren Aspekten voneinander unterscheiden und es so eine gewisse Bandbreite von Ausprägungen eines Merkmals gibt, zum Beispiel hinsichtlich der Beherrschung einer Sprache oder dem sicheren Ausführen einer Rechenoperation. Daher ist Heterogenität ohne Differenz nicht denkbar und beruht immer auf einem Vergleich. Differenzen oder auch Abweichungen sind somit „die Relation von

mindestens zwei zueinander in Beziehung gesetzten Eigenschaften oder von anderen verglichenen Aspekten“ (Sturm, 2016, S. 15). Typischerweise herangezogene Merkmale, die verglichen werden, beziehen sich auf die soziale und/oder kulturelle Herkunft, Leistung, Motivation, Begabungen, Alter und Geschlecht – sie werden als Differenzdimensionen bezeichnet.

Auch wenn das deutsche Schulsystem über altersgleiche und leistungsähnliche Klassen (zumindest im Sekundarbereich) nach Homogenität strebt, so sind doch Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern, aber natürlich auch Abweichungen von den curricular gesetzten Anforderungen tägliche Erfahrung von Lehrpersonen, mit denen sie umgehen müssen.

Aus einer sozial-konstruktivistischen Sicht auf Heterogenität werden Differenzen in sozialen Interaktionen hergestellt und bearbeitet (vgl. Koole, 2003; Trautmann & Wischer, 2011). Differenzen oder Abweichungen können zum Beispiel auftreten, wenn Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Wege in der Bearbeitung von Aufgaben wählen, sich abweichend verhalten oder unterschiedliche Kompetenzgrade zeigen. Die Bearbeitung dieser auftretenden Differenzen geschieht dann meist interaktiv. In diesen „Bearbeitungen“ wird oft deutlich, welche Haltungen und Überzeugungen die Lehrpersonen in Bezug auf Heterogenität haben – im erziehungswissenschaftlichen Diskurs werden diese als entscheidend für das Unterrichten heterogener Lerngruppen angesehen (vgl. Vock & Gronostaj, 2017). Montes (2002) zeigt beispielsweise, dass die Aufmerksamkeit und Wertschätzung, die Lehrpersonen der sprachlichen und kulturellen Herkunft der Lernenden entgegenbringen, Einfluss darauf zu nehmen scheint, inwieweit sich sprachliche Fördermaßnahmen im Unterricht auf die Sprachkompetenz von Lernenden positiv auswirken.

Exemplarische Einblicke in den Umgang mit Heterogenität

Für dieses Projekt wurden in drei Klassen an drei verschiedenen Schulen (Werkrealschule, privates Gymnasium mit Internat, Wirtschaftsgymnasium) Audio- und Videoaufnahmen aus dem Unterricht sowie Beobachtungsprotokolle angefertigt. Für die Fächer Mathematik und Geschichte/Gemeinschaftskunde wurden diese verschriftlicht und ausgewählte Sequenzen dann in gesprächsanalytische Transkriptionen überführt. Für die Analyse wird nach der konversationsanalytischen Maxime „Why that now?“ versucht zu rekonstruieren, wie sich die Beteiligten jeweils auf die Äußerung des Anderen beziehen und so sozialen Sinn herstellen. Ich habe gleichzeitig auf das Konzept der sozialen Positionierung (Harré & van Langenhove, 1999) zurückgegriffen. Es beruft sich darauf, dass wir durch das, was wir sagen, unser Gegenüber und auch uns selbst Merkmale zuschreiben und uns so wechselseitig im sozialen Raum positionieren (Antaki & Widdicombe, 1998). Auf diese Weise lässt sich zeigen, was eigentlich in der jeweiligen Sequenz passiert und welches Bild den Schülerinnen und Schülern bei auftretenden Differenzen vermittelt wird.

In der folgenden Sequenz¹ wird so klar, dass der Lehrer mit einer Normverletzung umgeht, indem er sie herunterspielt und sie wegen der guten Leistungen der Seiteneinsteigerin akzeptiert:

¹ Die im folgenden wiedergegebenen Ausschnitte sind nach dem Gesprächsanalytischen Transkriptionssystem 2 (GAT 2) transkribiert. Großgeschriebene Buchstaben verweisen auf eine betonte Silbe, eckige Klammern zeigen simultanes Sprechen an, die eingeklammerte Zahl bildet die Dauer einer Pause in Sekunden ab.

Mathematikunterricht, 10. Klasse, privates Gymnasium:

```

1  L:    jenna kann ich_s SEhen?
2  Jnn:  JA;
3  L:    ah du hast da <<lachend> REINGeschrieben;>
4        °hh (1.0) <<seufzend> JA;>
5        ich gebe AUF zu sagen,=
6        =schreib nicht da REIN damit du wieder üben kannst,
7        weil du ES-
8        du kannst es sowieso RICHTig;
9        (1.4) J[A; ]
10 Jnn:  ([ist] gleich (.) <<len> ACHT>zig;)

```

In der Einzelarbeitsphase schreibt Jenna, eine junge Chinesin, die seit acht Monaten in der Klasse ist, auf das Aufgabenblatt, obwohl der Lehrer die Schülerinnen und Schüler vorher aufgefordert hat, die Rechnungen separat festzuhalten. Als er diese Abweichung von seiner Aufgabenstellung sieht – sie könnte auf den ersten Blick auf sprachliche Verständnisschwierigkeiten zurückzuführen sein – weist er auf diese Normverletzung hin (Z. 3). Das Lachen kann dabei als Signal für eine Abschwächung seiner Kritik gewertet werden, da Kritik grundsätzlich gesichtsbedrohend sein kann. Gleichzeitig ist es Ausdruck einer lehrerseitigen Resignation. Im Folgenden macht er deutlich, dass es nicht das erste Mal ist, dass sie auf den Zettel schreibt (ich gebe AUF zu sagen, =; Z. 5) – dies widerspricht dem ersten Eindruck, dass es durch sprachliche Verständnisprobleme zu erklären sein könnte. Er expliziert im Folgenden, warum er diese Norm setzt: die Schüler sollen üben können. Die Notwendigkeit, die Norm zu befolgen, spielt er herunter, indem er darlegt, warum diese für Jenna nicht gelten muss: sie beherrscht das zu Übende bereits (du kannst es sowieso RICHTig;; Z. 8). Damit setzt er das abweichende Verhalten wiederum mit ihrem ebenfalls vom Rest der Klasse (positiv) abweichenden Kenntnisstand in Zusammenhang, referiert dabei aber nicht auf ihre Herkunft. Vielmehr wird deutlich, dass er mit seinen Arbeitsanweisungen gewisse Intentionen verfolgt; betreffen diese aber eine Schülerin nicht, ist er bereit, Ausnahmen zuzulassen beziehungsweise die Missachtung seiner Arbeitsanweisung nicht zu sanktionieren.

Eine andere Situation stammt ebenfalls aus dem Mathematikunterricht. Eine Schülerin aus Afghanistan hat beim Lösen einer Gleichung Brüche durchgestrichen, die sie in der Reihe darunter gekürzt notiert hat.

Mathematikunterricht, 10. Klasse, Wirtschaftsgymnasium:

Die Schüler bearbeiten ihre Aufgaben, Ayla löst eine Gleichung und schreibt in eine weitere Zeile gekürzte Brüche. Dabei streicht sie jeweils den gekürzten Nenner und Zähler in der oberen Zeile durch. Frau Nikolaus geht herum und schaut den Schülerinnen und Schülern über die Schulter und hilft, wo es nötig ist. Bei Ayla bleibt sie stehen, beugt sich nach vorn und sagt: „Nicht durchstreichen, nicht durchstreichen! Alles, was bei uns durchgestrichen ist, gilt nicht, das ist bei uns die Regel.“ Währenddessen zeigt sie auf Aylas Zettel. Ayla schaut kurz auf, sagt „ah ok“ und vermeidet in der nächsten Zeile das Durchstreichen.

Aus: Beobachtungsprotokoll WG_MA_5

Hier bearbeitet Ayla, eine junge Afghanin, die im Iran aufgewachsen und seit circa acht Monaten in der Klasse ist, die Aufgabe anders als vorgesehen und die Lehrerin reagiert darauf mit der Aufforderung, dies nicht zu machen. Sie benutzt dabei den negierten Infinitiv als Imperativ („nicht durchstreichen!“) und wiederholt diesen zwei Mal. Im Anschluss liefert sie eine Erklärung, warum das Durchstreichen zu vermeiden ist: Alles Durchgestrichene gelte nicht. Interessanterweise erweitert sie ihre Erklärung mit „bei uns“ und dies ebenfalls zwei Mal. Ayla zeigt an, dass sie dies verstanden hat und passt ihr Verhalten an die Regel an.

Was fällt hier auf? Die Differenz ist hier keineswegs sprachlicher Natur, sondern liegt auf der Formebene beim Ausführen der Rechenoperation. Die Lehrerin weist auf das abweichende Verhalten hin und begründet dies auch. Sie etabliert durch das „bei uns“ ein „Wir“ und konstruiert somit indirekt eine Andersheit Aylas, bezogen auf ihr Vorgehen: Dies mag darauf hinweisen, dass sie sehr wohl zur Kenntnis nimmt, dass die Form der Rechnung woanders anders aussehen und dort akzeptiert werden kann, aber die Normen „bei uns“ gelten und sich daran zu halten sei. Sie weist also auf Handlungsräume und die dort verankerten Gepflogenheiten hin. Zugleich schafft sie ein hierarchisches Verhältnis von Bearbeitungsformen, die gegebenenfalls auch kulturell oder schulsystembedingt sind. Das Ansprechen der Differenz ist geprägt durch den indirekt geäußerten Gegensatz zwischen „bei uns (in Deutschland)“ und „bei euch (woanders)“. Hier wird die örtliche Herkunft beziehungsweise Zugehörigkeit relevant gesetzt und als Anlass für den Hinweis auf ein regelkonformes Ausführen benutzt. Hier schon von negativem „Othering“ zu sprechen, ginge wohl zu weit. Auffällig ist trotzdem, dass die Herkunft Aylas im Handeln dieser Lehrerin eine Rolle spielt.

Die beiden bis jetzt vorgestellten Sequenzen unterscheiden sich in einem wichtigen Punkt: Die Differenz, die zu einer Reaktion der Lehrperson führt, schließt sich zwar beide Male an Vorgaben an, wie Dinge gemacht werden sollen – im Falle von Jenna werden diese vom Lehrer gesetzt und sind damit auch von ihm zurücknehmbar. Im Falle von Ayla handelt es sich hingegen um eine von höherer Instanz gesetzte Norm, die die Lehrerin als unverhandelbar betrachtet.

Als weiteres Beispiel möchte ich nun noch eine Sequenz vorstellen, in der die Sprachkompetenz des Schülers Anlass zum Bearbeiten von Heterogenität gibt.

Mathematikunterricht, 9. Klasse, Werkrealschule:

```

1  L:      HAMza-
2          verSUCH mal (.) zu erklären,
3          WAS du gemacht hast und WAS wir gemacht haben.
4          =verSUCHS mal.
5          und wir verSUCHen ma zuzuhören-
6          und auch dem (.)hamza mal zuRÜCKmelden ob ihr des verstanden
7          habt oder nicht; ja,
8          verSUCHS ma hamza;
9  Hmz:    (aber ich KANN [kein...])
10 L:      [ja verSUCHS,]
11         du kannst auch an die TAFel gehen,
12         kannst auch ANzeichnen skizzieren wie du willst;
13         was hast du als erstes zweites drittes geMACHT,
14         und zu welchem resulTAT bist du gekommen.
15         zu welchem erGEBnis bist du gekommen.
16         verSTEHST du was ich möchte,
17 Hmz:    ja ja-
18 L:      ja is SCHWER für dich,
19         aber trotzdem verSUCHS doch mal-
20 Hmz:    müssen wir zuERST einmal diese (.) äh (drei) zentimeter-
21 L:      (DIE sollen) du sollst es DENen erklären;
22 Hmz:    was (ist xxx)
23 L:      ich kann das.
24 Hmz:    ja dann PASST,
25         (-) (ist AUCH richtig,)
26         (1.5) müssen wir zuERST einmal den (.) drei (.) vier ecke,
27         das_s drei centiMEter,
28         (2.0) und dann müssen wir den HIER,
29         (3.0) dann-
30         (6.3) ((schreibt an Tafel))

```

[[Auslassung]]

```

47 L:   hamza d_war gar nicht SCHLECHT;
48     du hast eigentlich ganz gut ANgefangen,
49     (wo_s)
50     (-) also die andern könnens AUCH nicht besser; ja,
51     vielleicht noch n bisschen (.) so wars n bisschen SCHNELL,
52     aber es war GAR nicht schlecht; ok?
53     Ibrahim,
54     willst DU_s nochmal versuchen;

```

Während in den Beispielen vorher jeweils ein abweichendes Vorgehen zur Bearbeitung von Differenz geführt hat, ist es in diesem Unterrichtsausschnitt ein abweichendes Kompetenzniveau:

Dem 17-jährigen Hamza aus Syrien, der seit drei Monaten in der Klasse ist, fällt es schwer, die mathematische Operation zu verbalisieren und seinen Klassenkameraden zu erklären. Er scheut sich zuerst. Der Lehrer ermuntert ihn, es doch zu „versuchen“ und benutzt das Verb insgesamt sechs Mal. Dietrich (2010) hat dies als eine typische Art beschrieben, um Aufgaben in Hauptschulen zu stellen: Etwas zu versuchen heißt, dass ein mögliches Scheitern gleich mitgedacht wird. Ohne diese Lesart nun direkt auf die Schulform zu beziehen, ist die häufige Verwendung in diesem Unterrichtsausschnitt auffällig und geht mit weiteren Ermunterungsaktivitäten einher: der Anerkennung, dass dies für Hamza SCHWER sei (Z. 17), der Anpassung des Vokabulars durch die Wiederholung des Satzes mit *erGEBnis* anstatt *resulTAT* (Z. 13f.), der Vergewisserung, ob er es verstanden habe etc. Auch dieser Lehrer operiert mit „du“ und „wir“, allerdings oft das Gemeinsame betonend. So hat Hamza etwas gemacht (*WAS* du gemacht hast) und *wir* (Z. 3) auch. Dieses Gemeinsame wird auch im Feedback erneut betont, denn sein Leistungsstand wird zwar nicht als gut, aber als jedenfalls nicht hinter dem der anderen zurückfallend charakterisiert (*also die andern könnens AUCH nicht besser*; Z. 50). Gleichzeitig wird durch die Verständnissicherung und die Anpassung des Vokabulars klar, dass der Lehrer Hamzas Sprachkompetenz stark im Blick hat und diese als das Abweichende in diesem Unterrichtsausschnitt immer wieder implizit thematisiert wird. Hamza wird in dieser Sequenz eine Sonderrolle zugeschrieben, die zu spezifischen Ermutigungen führt, damit sein Sprachstand ihn nicht an einer aktiven Beteiligung hindert.

Was heißt das für die Praxis?

Die Beispiele zeigen auf, dass Lehrpersonen verschiedenste Strategien einsetzen, um individuellen Unterschieden im Klassenzimmer zu begegnen. Dabei geben die Ausschnitte selbstverständlich keinen umfassenden Einblick in den generellen Umgang mit Heterogenität in den vorgestellten Klassen, sondern sind als Denkipulse und Diskussionsgrundlage zu verstehen. Sie zeigen exemplarisch auf, wie auftretende Abweichungen von Seiteneinsteigerinnen und -einstiegern von Lehrpersonen interaktiv bearbeitet werden (können) und welche Zuschreibungen dabei implizit getätigt werden.

Die Analysen sind Bausteine für einen mehrdimensionalen Einblick zum Beispiel in „versteckte“ Leistungen von Lehrpersonen und ihr Zusammenspiel mit den regulären Aufgabenkomplexen im Unterricht, wie es im Rahmen des Promotionsprojektes untersucht wird. Ein solcher Blick auf die Mikroebene des konkreten Unterrichtshandelns kann einen Beitrag in der Diskussion um individuelle Förderung und (sprachliche) Heterogenität im Regelunterricht leisten sowie Grundlagenwissen für die Lehrerausbildung generieren.

Sie wollen am Thema dranbleiben?

Wenn Sie das Thema interessiert, nutzen Sie diese Beispiele gerne, um Ihren eigenen Umgang mit Heterogenität zu reflektieren.

Sie können dafür stichwortartig eine Situation aufschreiben, in der bearbeitungsbedürftige Unterschiede in Ihrer Schülerschaft sichtbar wurden und für sich überprüfen, wie Sie diese Differenz bearbeitet haben. Folgende Fragen können Sie zur Unterstützung heranziehen:

- Wie positionieren Sie Ihre Schülerinnen und Schüler in der Situation?
- Hätte es andere Möglichkeiten gegeben und wenn ja, welche?
- Welche Differenzdimensionen (Leistung etc.) setzen Sie relevant?
- Müssen Sie Regeln explizieren, die Sie für selbstverständlich hielten? Erleben Sie das auch als produktiv für die Restklasse?
- Und: Macht es überhaupt einen Unterschied für den Umgang mit Differenzen, ob abweichendes Verhalten bei neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern auftritt oder bei jenen, die durchgängig in Deutschland beschult wurden?

Wenn Sie Ihren Blick weiter in diese Richtung schärfen wollen, könnten Sie auch im Kollegium eine Fallsammlung erstellen und solche Situationen in einer kollegialen Beratung durchsprechen – oft sehen Andere weitere Handlungsmöglichkeiten, die vorher verborgen waren. Denn, um an Schmitts (2011) Worte zu erinnern: Das eigene Handeln zu reflektieren schafft die Möglichkeit, bewusst zu agieren und damit gegebenenfalls auch Handeln zu verändern.

Autor*innen



Ina Kordts

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Deutsches Seminar – Germanistische Linguistik
ina.kordts@ph-freiburg.de

Prof. Dr. Helga Kotthoff

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Deutsches Seminar – Germanistische Linguistik

Prof. Dr. Jörg Hagemann

Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für deutsche Sprache und Literatur

Prof. Dr. Gabriele Kniffka

Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für deutsche Sprache und Literatur

Literatur

- Antaki, C. & Widdicombe, S. (1998). *Identities in Talk*. London: Sage.
- Budde, J. (2012). Die Rede von der Heterogenität in der Schulpädagogik: Diskursanalytische Perspektiven. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum Qualitative Social Research*, 13(2), Art. 16.
- Dietrich, C. (2010). *Zur Sprache kommen: Sprechgestik in jugendlichen Bildungsprozessen in und außerhalb der Schule*. Weinheim: Juventa.
- Harré, R. & van Langenhove, L. (1999). *Positioning Theory: Moral contexts of intentional action*. Oxford: Blackwell.

- Koole, T. (2003). The interactive construction of heterogeneity in the classroom. *Linguistics and Education*, 14(1), 3–26.
- Montes, F. (2002). Enhancing content areas through a cognitive academic language learning based collaborative in South Texas. *Bilingual Research Journal*, 26(3), 697–716.
- Schmitt, R. (2011). Unterricht ist Interaktion! Zur Rahmung des Bandes. In R. Schmitt (Hrsg.), *Unterricht ist Interaktion! Analysen zur de-facto-Didaktik* (S. 7-30). Mannheim: Leibniz-Institut für Deutsche Sprache.
- Sturm, T. (2016). *Lehrbuch Heterogenität in der Schule* (2. Aufl.). München: UTB.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2011). *Heterogenität in der Schule: Eine kritische Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Vock, M. & Gronostaj, A. (2017). *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung. Abgerufen unter <https://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/13277.pdf>

Zum Weiterlesen

- Sturm, T. (2016). *Lehrbuch Heterogenität in der Schule* (2. Aufl.). München: UTB.

■ Handlungsorientierte Wissensanwendung beim Planen von Geschichtsunterricht durch das Schreiben von Lerntagebüchern

Worum geht es?

„Ich habe jetzt zwar fünf Jahre studiert, fühle mich aber trotzdem nicht sicher darin, einen guten Unterricht zu planen.“ Diese Art von Aussage hört man oft von Absolvent*innen des Lehramtsstudiums. Häufig wird das Referendariat auch mit einem Sprung ins kalte Wasser verglichen. Wie man solchen Erfahrungen entgegenwirken kann, beforschen wir in unserem Projekt.

Eine zentrale Anforderung des Lehrkraftberufs ist, Unterricht reflektiert planen und beurteilen zu können. Dabei stellt die Anforderung der Unterrichtsplanung ein komplexes beziehungsweise „schlecht definiertes Problem“ dar („ill-structured problems“, vgl. King & Kitchener, 1994). Dies bedeutet, dass es dabei nicht den einen richtigen Lösungsweg gibt, nach dem man rezeptartig Schritt für Schritt vorgehen kann. Zudem erwerben die Lehramtsstudierenden während ihres Studiums Wissen in der Fachwissenschaft, der Fachdidaktik und der Bildungswissenschaft, welche für den Lehrkraftberuf fundamentale Wissensbereiche sind (Shulman, 1986). Außerdem bieten die drei Fachbereiche komplementäre Perspektiven auf die Unterrichtsplanung. Besonders zwischen der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik sowie der Fachdidaktik und Bildungswissenschaft können viele Schnittstellen gefunden werden, sodass die Wissensbereiche einander ergänzend zu Rate gezogen werden können. Jedoch stehen die Lehramtsstudierenden im Studium vor der Herausforderung, Wissen aus diesen drei Bereichen zu erwerben, ohne dass diese im Studium systematisch miteinander verknüpft wurden (Darling-Hammond, 2006; Graichen, Wegner & Nückles, 2019). Durch die in den meisten Lehramtsstudiengängen verbreitete, weitgehend isolierte Vermittlung der drei Wissensbereiche wird der Entstehung trüger Wissens Vorschub geleistet (Renkl, 1996). Das bedeutet für eine Lehrkraft, dass dieses trüger Wissen nur schwer abgerufen werden kann, wenn es um die Bewältigung unterrichtlicher Problemstellungen im Schulalltag geht. Es darf also nicht verwundern, dass sich Studierende nach ihrem Studium nicht konkret darauf vorbereitet fühlen, wie genau ein Unterricht zu planen ist. Die komplexe Problemstruktur von Unterricht macht eine didaktische Reflexionskompetenz notwendig, welche der angehenden Lehrkraft ermöglicht, ihre Unterrichtsentwürfe zu begründen, indem Ziele und didaktische Strategien zur Erreichung der Ziele in Form von Argumenten formuliert werden. Diese didaktische Argumentationskompetenz muss jedoch zunächst erworben werden. In einer experimentellen Studie gingen wir der Frage nach, wie man die Wissensverknüpfung sowie die didaktische Argumentationskompetenz bestmöglich fördern kann. Darin erhielten 89 angehende Geschichtslehrkräfte die Aufgabe, einen fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Text zu lesen und anschließend schriftlich im Rahmen eines Lerntagebuchs zu argumentieren, wie diese Texte für die Gestaltung einer Unterrichtsstunde genutzt werden können. Zudem sollten die Studierenden nach dem Verfassen des Lerntagebuchs als Anwendungsaufgabe einen Unterrichtsentwurf schreiben und damit konkret eine Unterrichtsstunde planen.

In unserer Studie entwickelten und untersuchten wir zwei unterschiedliche instruktionale Methoden zur Unterstützung beim Schreiben von Lerntagebüchern, welche die didaktische Argumentationskompetenz des Formulierens und Begründens von Lernzielen und didaktischen Strategien sowie dabei die individuelle Verknüpfung der Wissensbereiche bei Lehramtsstudierenden fördern sollte. Wissensverknüpfung bedeutet hier die Herstellung von Verbindungen zwischen den drei Wissensbereichen—Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft. Dabei soll beachtet werden, an welchen Stellen sich die Wissensbereiche ergänzen. Als instruktionale Unterstützung entwickelten wir ein Tutorial, welches anhand einer Reihe von Beispielen, unter anderem auch mit konkreten Beispielen aus dem Fachbereich Geschichte, die komplexe Problemstruktur von Unterrichtsplanung deutlich macht und welche Argumente die drei Wissensbereiche für die Unterrichtsplanung liefern können (siehe Abbildung 1). Zudem werden beispielhafte Ziele und didaktische Strategien formuliert und gegeneinander abgewogen. Weiterhin entwickelten wir einen beispielhaften Lerntagebucheintrag, der eine argumentative Auseinandersetzung mit Hilfe von Zielformulierung und dem Abwägen didaktischer Strategien für die Studierenden veranschaulicht.

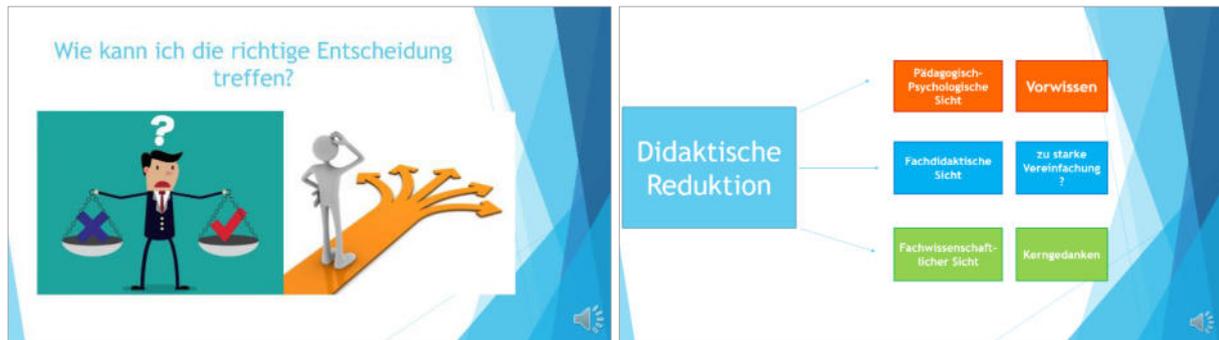


Abbildung 1. Ausschnitte aus dem Tutorial zur Unterrichtsplanung.

Warum ist es relevant?

Mit dieser Studie wollen wir der Frage nachgehen, wie angehende Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung unterstützt werden können und testen hierfür unterschiedliche Instruktionen, welche als Hilfestellung zur Förderung der didaktischen Argumentationskompetenz dienen. In einem nächsten Schritt können Aufgabenformate und instruktionale Unterstützung dieser Art ins Lehramtsstudium integriert werden, sodass didaktische Argumentationskompetenz schon während des Studiums erlernt werden kann. Zusätzlich muss den Lehramtsstudierenden deutlich gemacht werden, in welcher Form das Wissen aus den drei Bereichen angewendet werden kann. Wir erhoffen uns damit, die Lehramtsstudierenden besser auf das Referendariat und ganz konkret auf die Unterrichtsplanung in ihren Fächern vorzubereiten.

Was ist der Forschungsstand?

Bisherige Studien konnten zeigen, dass das Schreiben von Lerntagebüchern zu einem vertieften Verständnis des behandelten Stoffes führt und außerdem das Bewusstsein für den eigenen Lernprozess fördert (für einen Überblick siehe Nückles, Hübner & Renkl, 2012). Wissenschaftlich ist zudem gut belegt, dass das regelmäßige Schreiben eines Lerntagebuchs zur Nachbereitung von Seminar- und Vorlesungsstunden zu einem höheren Lernerfolg führt als wenn keine vergleichbare Schreibaufgabe gegeben wird beziehungsweise keine Nachbereitung stattfindet (Nückles, Dümer, Hübner & Renkl, 2010). Aber auch Studien, die das Schreiben von Lerntagebüchern mit anderen Schreibaufgaben verglichen haben (Wäschle, Gebhardt, Oberbusch & Nückles, 2015), kommen zu positiven Ergebnissen. So konnten zum Beispiel die Lernforscher Wäschle et al. (2015) zeigen, dass das Führen eines Lerntagebuchs zur Nachbereitung von Unterricht dem Anfertigen von Zusammenfassungen oder Bearbeiten von vorgegebenen Fragen überlegen ist.

Empirische Studien zur Lerntagebuchforschung im Lehramtsstudium zeichnen jedoch ein eher durchwachsenes Bild (Nückles et al., 2018). In der Studie von Hascher und Hofmann (2014) wurde deutlich, dass Studierende ihre Unterrichtsbeobachtungen notieren, ohne diese mit pädagogischen und psychologischen Inhalten aus den bildungswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen zu verbinden. Auch die Studie von Wäschle, Lehmann, Brauch und Nückles (2015) zeigt ähnliche Ergebnisse. In dieser sollten fortgeschrittene Lehramtsstudierende mit Hauptfach Geschichte drei Texte aus den jeweiligen Fachbereichen lesen und diese miteinander verknüpfen. Die Integration der drei Wissensbereiche stellte sich als große Herausforderung heraus und führte zu dem Fazit, dass Studierende hierbei noch eine bessere instruktionale Unterstützung brauchen.

In der Studie von Graichen, Wegner und Nückles (2019) zeichnet sich ein anderes Bild ab. Hier hat sich deutlich gezeigt, dass eine Modellierung in Form eines Beispiellerntagebuchs im Vergleich zu unterstützenden Leitfragen beziehungsweise ohne jegliche instruktionale Unterstützung zu sehr guten Ergebnissen führt. Studierende gelang es, Verbindungen zwischen den drei Wissensbereichen herzustellen und sie schnitten deutlich besser bei unterrichtspraktischen Aufgaben ab. Diese bisherigen Befunde machen also deutlich, dass Lerntagebücher einerseits zwar ein großes Lernpotenzial haben, andererseits aber nur dann, wenn Studierende eine geeignete instruktionale Unterstützung erhalten.

Was haben wir herausgefunden?

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Studierende durch das Tutorial gezielt angeregt wurden, Ziele und didaktische Strategien in ihren Lerntagebucheinträgen zu diskutieren (siehe Abbildung 2), zudem Bezüge zwischen den drei Texten herzustellen und somit in hohem Maße vernetztes Wissen erwerben. Der beispielhafte Lerntagebucheintrag war überraschenderweise nicht sehr effektiv. Auch bei der Bearbeitung der Anwendungsaufgaben mit unterrichtlichem Bezug zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gruppe, welche das Tutorial im Vorfeld studiert hatte, lieferte qualitativ deutlich bessere Ergebnisse.

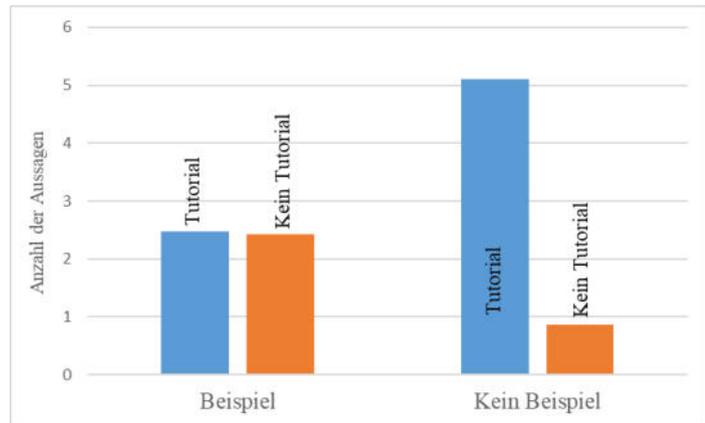


Abbildung 2. Anzahl der formulierten Ziele und didaktischen Strategien in den Lerntagebucheinträgen der Studierenden in Abhängigkeit der jeweiligen Versuchsbedingung.

Was heißt das für die Praxis?

Wir wollen Lehramtsstudierende zukünftig erfolgreich darin unterstützen, eine didaktische Argumentationskompetenz zu erlangen, um bei der Unterrichtsplanung unterschiedliche Ziele und didaktische Strategien gegeneinander abwägen zu können sowie die drei isoliert gelehrtens Wissensbereiche Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft zu verknüpfen. Unser Ziel ist es somit, eine bessere Vorbereitung auf konkrete Anforderungen im Referendariat zu gewährleisten. Die ermutigenden Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass das Tutorial einen sehr großen Effekt auf das Lernergebnis und die Wissensanwendung der Studierenden hat. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass der Einsatz von Lerntagebüchern mit geeigneter instruktorischer Unterstützung zielführend ist.

Unsere Ergebnisse weisen jedoch auf einen weiteren Forschungsbedarf hin. In weiteren Studien wollen wir noch gezielter die didaktische Argumentationskompetenz der Lehramtsstudierenden fördern und untersuchen, inwiefern sich dadurch positive Effekte auf die Qualität des von den Studierenden geplanten Unterrichts ergeben.

Autor*innen



Christina Schuba
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft
christina.schuba@ezw.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Thamar Voss
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Matthias Nückles
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft

Zugehörige Veröffentlichung:

Nückles, M. & Schuba, C. (2019). Teachers as informed pragmatists – ein theoretisches Modell und empirische Befunde zur Förderung didaktischer Argumentationskompetenz von angehenden Lehrkräften. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *Profildokument im Lehramtsstudium. Beiträge der "Qualitätsoffensive Lehrerbildung" zur individuellen Orientierung, curricularen Entwicklung und institutionellen Verankerung*.

Literatur

- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 300–314.
- Graichen, M., Wegner, E. & Nückles, M. (2019). Wie können Lehramtsstudierende beim Lernen durch Schreiben von Lernprotokollen unterstützt werden, dass die Kohärenz und Anwendbarkeit des erworbenen Professionswissens verbessert wird? *Unterrichtswissenschaft*, 47(3), 7-28.
- Hascher, T. & Hofmann, F. (2014). One size fits all? Unterschiede im Gebrauch von Lerntagebüchern und Voraussetzungen für ihren wirkungsvollen Einsatz in Praktika. In K.-H. Arnold, A.Gröschner & T. Hascher (Hrsg.), *Schulpraktika in der Lehrerbildung* (S. 257-276). Münster: Waxmann.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass Publisher.
- Nückles, M., Hübner, S., Dümer, S. & Renkl, A. (2010). Expertise reversal effects in writing-to-learn. *Instructional Science*, 38(3), 237-258.
- Nückles, M., Hübner, S. & Renkl, A. (2012). Fostering self-regulated learning by journal writing. In J. R. Kirby & M. J. Lawson (Hrsg.), *Enhancing the quality of learning* (pp. 178–200). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nückles, M., Zaki, K., Graichen, M., Liefländer, A., Burkhart, C., Klein, C. & Lösch, L. (2018). Das e-Portfolio in der Freiburger Lehrerbildung: Selbstgesteuerte Kohärenzkonstruktion durch vernetzende Lernaufgabe. In K. Hellmann, J. Kreuz, M. Schwichow & K. Zaki (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung – Theorien, Modelle, empirische Befunde* (S. 225–240). Wiesbaden: Springer.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47(2), 78–92.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14.
- Wäschle, K., Gebhardt, A., Oberbusch E. M. & Nückles, N. (2015). Journal writing in science: Effects on comprehension, interest, and critical reflection. *Journal of Writing Research*, 7(1), 41-64.
- Wäschle, K., Lehmann, T., Brauch, N. & Nückles, M. (2015). Prompted journal writing supports preservice history teachers in drawing on multiple knowledge domains for designing learning tasks. *Peabody Journal of Education*, 90(4), 546-559.

Herausforderung Wissenschaftsorientierung im Lehramt: Warum und wie sollten angehende Lehrkräfte Statistik lernen?

Worum geht es?

Mit der aktuellen Reform der Lehramtsausbildung in Baden-Württemberg ergibt sich die Chance, angehende Lehrkräfte künftig optimal auf die vielfältigen Anforderungen des Berufs vorzubereiten. Eine zentrale Anforderung ist dabei die Wissenschaftsorientierung (z. B. Wittwer, Nückles, Mikelskis-Seifert, Schumacher, Rollett & Leuders, 2015). Wissenschaftsorientierung bedeutet, dass Lehrkräfte sich beim Ausüben ihrer beruflichen Tätigkeit an wissenschaftlichen Erkenntnissen orientieren. Wissenschaftliche Erkenntnisse helfen ihnen dabei, das eigene Handeln, beispielsweise beim Unterrichten, zu begründen und zu reflektieren. Deshalb ist mit einer hohen Wissenschaftsorientierung das Ziel verbunden, dass Lehrkräfte ihr Handeln grundsätzlich professioneller gestalten, was sich günstig auf die Bildung ihrer Schülerinnen und Schüler auswirken sollte (Kultusministerkonferenz, 2004, 2014). Typischerweise beruhen wissenschaftliche Erkenntnisse auf der statistischen Auswertung von Daten, die in Untersuchungen erhoben worden sind. Um wissenschaftliche Erkenntnisse überhaupt verstehen zu können, ist es daher wichtig, dass Lehrkräfte ein grundlegendes Statistikwissen besitzen. Somit scheint es nur folgerichtig, Kurse in Statistik und Forschungsmethoden in die Curricula des Lehramts zu integrieren (z. B. Wittwer et al., 2015). Bislang gibt es jedoch wenig Forschung zur erfolgreichen Vermittlung statistischer Kenntnisse im Lehramtsstudium. Welche Herausforderungen ergeben sich für angehende Lehrkräfte beim Erwerb statistischer Kenntnisse? Und wie können Dozierende angehende Lehrkräfte beim Erwerb dieser Kenntnisse unterstützen?

Frühere Studien machen deutlich, dass Lehramtsstudierende häufig Schwierigkeiten beim Lernen statistischer Inhalte haben (z. B. Estrada & Batanero, 2008). Wie unsere Forschung zeigt, entstehen diese Schwierigkeiten unter anderem deshalb, weil Lehramtsstudierende Fehlvorstellungen zu Konzepten der Statistik wie beispielsweise zum Konzept der Kovarianz aufweisen. Fehlvorstellungen stimmen nicht in allen Eigenschaften, die ein Konzept auszeichnen, mit diesem überein und sind daher normativ falsch. Fehlvorstellungen beeinträchtigen Lehramtsstudierende nicht nur dabei, statistische Inhalte zu lernen, sondern lassen sie auch glauben, viel zu verstehen, sodass sie ihren Lernerfolg überschätzen. Unsere Forschung zeigt jedoch auch, dass Texte, die Fehlvorstellungen explizit adressieren, den negativen Einfluss von Fehlvorstellungen auf das Lernen und die Überschätzung des eigenen Lernerfolgs verhindern können. Das Lesen eines solchen Texts unterstützt dabei sowohl den Erwerb statistischer Konzepte als auch die adäquate Anwendung der Konzepte beim Verstehen bildungswissenschaftlicher Forschungsergebnisse.

Warum ist akkurates Statistikwissen relevant?

Falsche Annahmen in Form von Fehlvorstellungen im Bereich der Statistik können das Verständnis und die korrekte Interpretation von Forschungsergebnissen beeinträchtigen. Beispielsweise ist das statistische Maß der Kovarianz eine Kenngröße, welche die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen beschreibt, zum Beispiel zwischen dem Merkmal „Testangst“ und dem Merkmal „Testleistung“. Die Kovarianz könnte so aussehen, dass eine höhere Testangst mit einer niedrigeren Testleistung einhergeht. Eine weit verbreitete Fehlvorstellung ist jedoch, dass Kovarianz auch einen kausalen Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen nachweist (z. B. Moritz, 2004). In diesem Fall könnte aus dem Ergebnis einer Studie, dass eine Kovarianz zwischen Testangst und Leistung in einem Test besteht, die irriige Annahme abgeleitet werden, dass eine hohe Testangst die Ursache für eine schlechte Leistung sein muss. Diese Annahme ist deshalb falsch, weil es auch sein kann, dass eine schlechte Leistung die Testangst erhöht oder dass ein wechselseitiger Einfluss besteht. Ebenso ist nicht ausschließbar, dass weitere Merkmale eine zentrale Rolle für den Zusammenhang zwischen Testangst und Leistung spielen. So könnte eine hohe Testangst zu Vermeidungsverhalten führen, sodass ein Test möglichst schnell bearbeitet und abgegeben wird. Dies wiederum könnte zu einer schlechteren Leistung beitragen. Kovarianz zeigt demnach lediglich an, dass zwei Merkmale in einer bestimmten Weise miteinander zusammenhängen. Sie liefert jedoch keinen statistischen Nachweis darüber, ob die beiden Merkmale dies auch kausal tun.

Um solche Fehlinterpretationen zu vermeiden, ist es wichtig, angehende Lehrkräfte dabei zu unterstützen, akkurate Statistikwissen zu erwerben. Erfolgt der Wissenserwerb nur oberflächlich, sodass Fehlvorstellungen nicht beseitigt werden oder sogar entstehen, kann dies das weitere Lernen und das Verständnis wissenschaftlicher Ergebnisse nachhaltig beeinträchtigen.

Was ist der Forschungsstand?

Unsere Forschung basiert auf so genannten Conceptual-Change-Theorien (z. B. Chi, 2008; Posner, Strike & Gertzog, 1982). Diese Theorien nehmen an, dass Lernende zu Beginn der Auseinandersetzung mit einem Thema in der Regel bereits Vorstellungen über die zu behandelnden Inhalte besitzen. Diese können durch vorangegangene Alltagserfahrungen (z. B. Interaktion mit Mitmenschen, physische Erfahrungen) oder Bildungserfahrungen (z. B. Unterricht, Materialien wie Lehrbücher) entstanden sein (z. B. Liu, Lin & Tsai, 2009; Smith, diSessa & Roschelle, 1993). Manchmal stimmen solche Vorstellungen allerdings nicht mit den zu erlernenden Inhalten überein. Dann spricht man auch von Fehlvorstellungen. Fehlvorstellungen sind oft fest in den Wissensstrukturen von Lernenden verankert und schwierig zu beheben. Dies liegt daran, dass die Fehlvorstellungen den Lernenden nützlich oder korrekt erscheinen, sodass ihnen gar nicht auffällt, dass diese eigentlich falsch sind. Wenn beispielsweise ein Schüler, der ängstlich und unsicher wirkt, schlecht in einem Test abschneidet, könnte dies als Bestätigung für die irriige Annahme, dass Angst die unmittelbare Ursache für eine schlechte Leistung sein muss, aufgefasst werden und die Fehlvorstellung, dass Kovarianz Kausalität nachweist, bestärken. Diese Vorstellung ist aber eben falsch, da andere Erklärungen für den Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden können (z. B. Einfluss über weitere Merkmale).

Um Fehlvorstellungen zu beheben, ist es notwendig, bei Lernenden mentale Umstrukturierungsprozesse anzuregen, was als Conceptual Change (auch Konzeptwechsel oder -wandel) bezeichnet wird. Hierzu müssen Lernende in einen kognitiven Konflikt gebracht werden, der dazu führt, dass sie die Unstimmigkeit zwischen ihrer Fehlvorstellung und dem korrekten Konzept wahrnehmen. Im Vordergrund der Conceptual-Change-Forschung steht demnach die Frage, durch welche Methoden ein kognitiver Konflikt herbeigeführt werden kann (vgl. z. B. Guzzetti, Snyder, Glass & Gamas, 1993; Kendeou & van den Broek, 2007).

Eine bewährte Methode, einen kognitiven Konflikt und damit Conceptual Change auszulösen, ist die Nutzung von Refutationstexten. Refutationstexte sind Texte, die typische Fehlvorstellungen zu einem Thema offenlegen und den korrekten Erklärungen gegenüberstellen. Dazu wird jede Fehlvorstellung mit drei Elementen abgehandelt (vgl. z. B. Tippett, 2010): (a) Die Fehlvorstellung wird beschrieben. (b) Es wird explizit gesagt, dass die Fehlvorstellung falsch ist. (c) Die korrekte Erklärung, die die Fehlvorstellung widerlegt, wird gegeben. Studien haben gezeigt, dass Refutationstexte effektiver sind, um Fehlvorstellungen zu beheben und das Verständnis zu fördern, als Standard-Lehrbuchtexte, die einfach nur die korrekten Erklärungen geben (vgl. z. B. Guzzetti et al., 1993; Tippett, 2010). Die Forschung hat sich bislang allerdings auf naturwissenschaftliche Lerninhalte beschränkt, sodass unklar ist, ob die Texte auch im Bereich der Statistik förderlich sind.

Außerdem ist offen, inwiefern Refutationstexte Lernende auch dabei unterstützen, ihren eigenen Lernerfolg richtig einzuschätzen. Wenn Lernende Fehlvorstellungen aufweisen, bemerken sie dies in der Regel nicht und werden sich ihres fehlerhaften Verständnisses nicht so einfach bewusst. Um effektiv selbstreguliert zu lernen, ist es jedoch wichtig, dass Lernende ihr Verständnis zutreffend beurteilen. Selbstreguliertes Lernen bedeutet, dass Lernende Strategien zur Lernzielerreichung wählen und anwenden, ihre Lernprozesse überwachen und einschätzen und die Erkenntnisse daraus für das weitere Lernen nutzen (z. B. Götz & Nett, 2017). Viele Modelle des selbstregulierten Lernens heben dabei die Selbstüberwachung und -einschätzung als zentrales Element hervor (vgl. z. B. Panadero, 2017). Nur wenn Lernende ihr Verständnis überwachen und akkurat einschätzen, können sie geeigneten Lernaktivitäten nachgehen (z. B. einen Text erneut lesen) und dadurch ihren Lernerfolg steigern (z. B. Thiede, Anderson & Theriault, 2003). Die Forschung zeigt allerdings, dass Lernende in der Regel Schwierigkeiten haben, ihr Lernen akkurat einzuschätzen und zu Selbstüberschätzungen neigen (z. B. Maki, Shields, Wheeler & Zacchilli, 2005).

Was haben wir gemacht und herausgefunden?

Wir haben untersucht, inwiefern Refutationstexte Lehramtsstudierende dabei unterstützen, statistische Fehlvorstellungen zu beheben und den eigenen Lernerfolg akkurat einzuschätzen. Die Lehramtsstudierenden in unserer Studie bearbeiteten zunächst einen Test zu Fehlvorstellungen über Kovarianz, mit dem wir das Ausmaß an Fehlvorstellungen ermitteln konnten. Beispielsweise zählte dazu die oben beschriebene Fehlvorstellung, dass Kovarianz Kausalität nachweist. Die zugehörige Testfrage war:

Im Rahmen einer Studie haben die 150 Schülerinnen und Schüler der Oberstufe eines Gymnasiums über einen Monat hinweg täglich die Anzahl an Stunden, die sie ferngesehen haben, vermerkt. Anhand der Zeugnisse wurde zudem der Durchschnitt an Leistungspunkten (0 = ungenügend bis 15 = sehr gut) einer jeden Schülerin und eines jeden Schülers ermittelt. Es zeigte sich eine negative Kovarianz zwischen Fernsehkonsum und Leistungspunkten. Welche Aussage bezüglich dieses Ergebnisses ist zutreffend?

- Wenn ein Schüler oder eine Schülerin den Fernsehkonsum reduziert, führt dies zu einer Verbesserung der schulischen Leistung. (FEHLVORSTELLUNG)
- Der Grund für die negative Kovarianz ist, dass die Schülerinnen und Schüler selbst vermerken mussten, wie viele Stunden sie täglich ferngesehen haben. (FALSCH)
- Es kann nicht gefolgert werden, dass ein hoher Fernsehkonsum der Grund für eine geringe schulische Leistung ist. (KORREKT)
- Ein Monat ist keine ausreichende Zeitperiode, um zu beurteilen, wie viele Stunden die Schülerinnen und Schüler tatsächlich durchschnittlich pro Tag fernsehen. (FALSCH)

Anschließend lasen die Lehramtsstudierenden einen Lehrbuchtext zu Kovarianz. Dabei gab es zwei verschiedene Textarten. Eine Gruppe von Studierenden bekam einen Standardtext zu lesen, in dem ausschließlich die korrekten Erklärungen gegeben wurden. Eine weitere Gruppe bekam hingegen einen Refutationstext zu lesen, in dem jede Fehlvorstellung zuerst beschrieben wurde, dann explizit gesagt wurde, dass die Fehlvorstellung falsch ist, und erst dann die korrekte Erklärung gegeben wurde. Im Folgenden sind Auszüge beider Textarten für die Kausalitätsfehlvorstellung zu sehen:

Standardtext	Refutationstext
... Kovarianz gibt an, ob zwei Variablen sich tendenziell gemeinsam ändern. Für die Frage, ob zwei Variablen auch ursächlich miteinander zusammenhängen, liefert sie keinen statistischen Beweis. Häufig sind Lernende der Ansicht, dass Kovarianz zwischen zwei Variablen anzeigt, dass die eine Variable die andere Variable ursächlich beeinflusst. Diese Ansicht widerspricht jedoch der statistisch korrekten Interpretation. Kovarianz gibt lediglich an, ob zwei Variablen sich tendenziell gemeinsam ändern. Für die Frage, ob zwei Variablen auch ursächlich miteinander zusammenhängen, liefert sie keinen statistischen Beweis. ...

Danach lasen alle Lehramtsstudierenden einen anwendungsorientierten Text, in dem Ergebnisse bezüglich Kovarianz aus der Bildungsforschung präsentiert wurden. Dieser Text war an einen PISA-Bericht (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2006) angelehnt. Inhaltlich ging es um die naturwissenschaftliche Grundbildung von Schülerinnen und Schülern:

... Weiterhin wurden die Schülerinnen und Schüler in der INSA-Studie 2013 befragt, ob sie glauben, dass die Umweltprobleme in den nächsten 20 Jahren besser oder schlimmer werden. In allen OECD-Ländern erklärte nur eine Minderheit, an eine Verbesserung der Umweltprobleme zu glauben. In allen OECD-Ländern ergab sich außerdem eine negative Kovarianz zwischen dem Optimismus in Bezug auf Umweltprobleme und der Leistung in Naturwissenschaften. ...

Nach dem Lesen jedes Texts haben die Lehramtsstudierenden ihr eigenes Verständnis eingeschätzt und anschließend Verständnisfragen bearbeitet.

Unsere Studie hat hervorgebracht, dass statistische Fehlvorstellungen unter den Lehramtsstudierenden weit verbreitet waren. Zum Beispiel besaßen 35 % der Lehramtsstudierenden die Kausalitätsfehlvorstellung und 60 % die Fehlvorstellung, dass Kovarianz jegliche Art von Zusammenhang anzeigt (nicht nur lineare, sondern z. B. auch u-förmige Zusammenhänge).

Außerdem zeigte unsere Studie, dass die Menge an Fehlvorstellungen ein entscheidender Faktor war. Lehramtsstudierende mit vielen Fehlvorstellungen verstanden nämlich den Standard-Lehrbuchtext schlechter und überschätzten gleichzeitig ihr Verständnis stärker als Lehramtsstudierende mit wenigen Fehlvorstellungen. Folglich unterstützte der Standardtext die Lehramtsstudierenden mit falschen Annahmen zum Thema nicht dabei, ein korrektes Verständnis zu erwerben und dieses akkurat einzuschätzen. Bei Lehramtsstudierenden, die den Refutationstext gelesen hatten, wirkten sich Fehlvorstellungen dementsgegen nicht nachteilig auf ihr Verständnis oder ihre Selbsteinschätzung aus. Lehramtsstudierende mit vielen Fehlvorstellungen erwarben ein gleich gutes Verständnis und schätzten dieses auch gleichermaßen akkurat ein wie Lehramtsstudierende mit wenigen Fehlvorstellungen, wenn sie mit dem Refutationstext gelernt hatten. Somit sind Refutationstexte im Bereich der Statistik geeignet, das Verständnis von angehenden Lehrkräften und deren Selbsteinschätzung über ihr Verständnis zu fördern.

Unsere Studie zeigte aber noch mehr: Wenn es darum ging, das Wissen aus dem Statistiktext anzuwenden, um einen weiteren Text mit statistischen Ergebnissen aus der Bildungsforschung zu verstehen, wirkte sich eine große Anzahl an Fehlvorstellungen, die durch den Standardtext nicht beseitigt wurde, schädlich auf das Verständnis und die Selbsteinschätzung des Verständnisses im Hinblick auf diesen zweiten Text aus. Wenn sie jedoch den Refutationstext gelesen hatten, zeigten Lehramtsstudierende, die viele Fehlvorstellungen hatten, gegenüber Lehramtsstudierenden, die wenige Fehlvorstellungen hatten, keinen Nachteil im erreichten Verständnis und in ihrer Selbsteinschätzung. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass das Lesen eines Refutationstexts das Verständnis von angehenden Lehrkräften nachhaltig verbessern und sie dabei unterstützen kann, die erworbenen Kenntnisse anzuwenden, um Ergebnisse aus der Bildungsforschung zu verstehen.

Was heißt das für die Praxis?

Unsere Befunde machen klar, dass angehende Lehrkräfte beim Erwerb eines grundlegenden Statistikwissens unterstützt werden sollten. Wenn Lehramtsstudierende fehlerhaftes Wissen in Form von Fehlvorstellungen haben, kann dies ihr Lernen und ihr Verständnis bildungswissenschaftlicher Forschungsergebnisse beeinträchtigen. Deshalb sollten Fehlvorstellungen, die häufig auftreten, unbedingt adressiert werden. Unsere Studie zeigt, dass dazu Refutationstexte gut geeignet sind. Diese Texte unterstützen Lehramtsstudierende dabei, eine gute Wissensbasis aufzubauen und so Ergebnisse aus der Bildungsforschung zu verstehen. Entsprechend der Conceptual-Change-Theorien kann angenommen werden, dass Statistiktexte in Form von Refutationstexten kognitive Konflikte auslösen, die im weiteren Lernprozess zugunsten der korrekten Erklärungen gelöst werden (z. B. Kendeou & van den Broek, 2007; Posner et al., 1982). Auch bezüglich der Selbsteinschätzung zeigen Refutationstexte eine positive Wirkung. Sie unterstützen Lehramtsstudierende dabei, ihr Verständnis statistischer Konzepte zu überwachen und akkurat einzuschätzen, was eine wichtige Voraussetzung für effektives selbstreguliertes Lernen ist (vgl. z. B. Panadero, 2017).

Generell zeigt unsere Forschung, dass zukünftige Lehrkräfte mit dem Verstehen von Forschungsergebnissen nicht alleine gelassen werden sollten. Vielmehr erscheint es angebracht, Statistik und Forschungsmethoden in die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften zu implementieren. Eine gute Ausbildung in diesen Bereichen bildet eine notwendige Grundlage für eine hohe Wissenschaftsorientierung. Nur wenn angehende Lehrkräfte im Studium die Gelegenheit haben, fundierte statistische Kompetenzen zu erwerben, können sie relevante Forschungsergebnisse angemessen rezipieren und diese für ihren Unterricht sowie für die Schulentwicklung nutzen. Dies entspricht und bestärkt auch Maßnahmen im Rahmen der Lehramtsreform, wie beispielsweise der Aufnahme von Statistik- und Forschungsmethoden-Kursen in die Lehramts-Curricula (z. B. Wittwer et al., 2015). Da Übung bekanntlich den Meister macht, erscheint es zudem ratsam, dass angehende Lehrkräfte während der gesamten Ausbildung die Gelegenheit erhalten, das Rezipieren von Ergebnissen aus der Bildungsforschung zu üben. Deshalb sollten auch in Kursen wie zum Beispiel zum Unterrichten oder Inkludieren kontinuierlich Forschungsberichte und Studien gelesen und erarbeitet werden.

Autor*innen



Dr. Anja Prinz
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft
anja.prinz@ezw.uni-freiburg.de

Dr. Stefanie Golke
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Jörg Wittwer
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft

Zugehörige Veröffentlichung:

Prinz, A., Golke, S. & Wittwer, J. (2019). Refutation texts compensate for detrimental effects of misconceptions on comprehension and metacomprehension accuracy and support transfer. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 957-981.

Literatur

- Chi, M. T. H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 61–82). New York: Routledge.
- Estrada, A. & Batanero, C. (2008). Explaining teachers' attitudes towards statistics. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE study: Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education. Proceedings of the ICMI Study 18 and IASE 2008 round table conference*. Monterrey, Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education. Abgerufen unter https://iase-web.org/documents/papers/rt2008/T2P4_Estrada.pdf
- Götz, T. & Nett, U. E. (2017). Selbstreguliertes Lernen. In T. Götz (Hrsg.), *Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen* (S. 144–185). Paderborn: Schöningh.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V. & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28(2), 116–159.
- Kendeou, P. & van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35(7), 1567–1577.

- Kultusministerkonferenz. (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014*. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Abgerufen unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Liu, T.-C., Lin, Y.-C. & Tsai, C.-C. (2009). Identifying misconceptions about statistical correlation and their possible causes among high school students: An exploratory study using concept mapping with interviews. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 791–820.
- Maki, R. H., Shields, M., Wheeler, A. E. & Zacchilli, T. L. (2005). Individual differences in absolute and relative metacomprehension accuracy. *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 723–731.
- Moritz, J. (2004). Reasoning about covariation. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 227–255). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). *PISA 2006 – Schulleistungen im internationalen Vergleich: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen* (Vol. 1). Abgerufen unter <http://www.oecd.org/pisa/39728657.pdf>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8(422), 1–28.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, P. & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 67(4), 489–508.
- Smith, J. P., III, diSessa, A. A. & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115–163.
- Thiede, K. W., Anderson, M. C. M. & Theriault, D. (2003). Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 66–73.
- Tippett, C. D. (2010). Refutation text in science education: A review of two decades of research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 951–970.
- Wittwer, J., Nückles, M., Mikelskis-Seifert, S., Schumacher, M., Rollett, W. & Leuders, T. (2015). Kohärenz, Kompetenz- und Forschungsorientierung – zur Weiterentwicklung der Lehrerbildung am Standort Freiburg. In W. Benz, J. Kohler & K. Landfried (Hrsg.), *Handbuch Qualität in Studium und Lehre: Evaluation nutzen - Akkreditierung sichern - Profil schärfen!* (S. 93–116). Berlin: DUZ.

Impressum

Herausfordernde Situationen rund um den Lehrberuf – Fragen und Antworten. Forschungsergebnisse aus dem interdisziplinären Promotionskolleg CURIOUS und Leitlinien für die Zusammenarbeit von Forschung und Schule.

Dezember 2019

Herausgeber

Prof. Dr. Timo Leuders

Pädagogische Hochschule Freiburg, Institut für Mathematische Bildung, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Prof. Dr. Matthias Nückles, Dr. Anja Prinz, Dr. Helene Zeeb

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Erziehungswissenschaft, Rempartstraße 11, 79098 Freiburg

Verantwortliche Institutionen

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, der Rektor, Prof. Dr. Hans-Jochen Schiewer, Fahnenbergplatz, 79085 Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg, der Rektor, Prof. Dr. Ulrich Druwe, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Hochschule für Musik Freiburg, der Rektor, Prof. Dr. Ludwig Holtmeier, Schwarzwaldstraße 141, 79095 Freiburg

Kontakt

Geschäftsstelle der School of Education FACE

Bismarckallee 22, 79098 Freiburg

Tel.: 0761/203-96842

geschaeftsstelle@uni-ph.face-freiburg.de

Redaktion

Dr. Anja Prinz, Dr. Helene Zeeb

Gestaltung

Jana Dornfeld, Mario Hamann

Foto Titelseite

© [Monkey Business / stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com/stock/254378790/) (254378790)

© [stux / pixabay.com](https://www.pixabay.com/stock/1072366/) (1072366)

Druck

WIRmachenDRUCK GmbH, Mühlbachstraße 7, 71522 Backnang

Auflage

300 Stück

Die vorliegende Publikation steht auf der Webseite der School of Education FACE unter face-freiburg.de/curious-broschuere/ zum Download zur Verfügung. Auf der Webseite finden Sie außerdem Informationen zu den Aktivitäten der School of Education FACE.



Das dieser Broschüre zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1518 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.

School of Education FACE

Die School of Education „Freiburg Advanced Center of Education“ (FACE) ist eine gemeinsame hochschulübergreifende Einrichtung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, der Pädagogischen Hochschule Freiburg und der Hochschule für Musik Freiburg.

In der School of Education FACE werden die spezifischen Stärken der Hochschulen in der Lehrer*innenbildung verbunden: bei der Entwicklung und Durchführung von Lehrangeboten, der Unterstützung und Beratung von Studierenden, bei der Praxisvernetzung und der Fort- und Weiterbildung von Lehrer*innen sowie in der Bildungs- und Unterrichtsforschung und der Nachwuchsförderung.

Promotionskolleg CURIOUS

„Evidenzbasierte Lehrerbildung zur Förderung fachspezifischer und fachübergreifender Kompetenzen: Curriculum, Instruktion und Lernprozess“ (CURIOUS)

Die School of Education FACE strebt eine Erhöhung der Wissenschaftsorientierung von Lehrkräften und der Forschungsfähigkeit der an der Lehrer*innenbildung beteiligten Disziplinen an. Zur Zielerreichung wurde das Promotionskolleg CURIOUS mit einer Laufzeit von 2015 bis 2018 eingerichtet, welches an den „Kompetenzverbund empirische Bildungs- und Unterrichtsforschung“ (KeBU) angegliedert war. Durch das Promotionskolleg wurde der wissenschaftliche Nachwuchs in den an der Lehrer*innenbildung beteiligten Disziplinen gefördert.

Das Promotionskolleg verfolgte das Ziel, die curriculare und instruktionale Gestaltung von Lehrer*innenbildung empirisch zu untersuchen. Im Mittelpunkt stand die Förderung fachspezifischer und fachübergreifender Kompetenzen, die dazu befähigen, die Anforderungen des Lehrer*innenberufs erfolgreich zu bewältigen.

Weitere Information zu CURIOUS:

<https://www.face-freiburg.de/forschung/promotionskolleg/>