



Leseprobe aus Dall'Armi, Erklären als zentrales Vermittlungskonzept der Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken, ISBN 978-3-7799-7250-1

© 2023 Beltz Juventa in der Verlagsgruppe Beltz, Weinheim Basel
<http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-7799-7250-1>

Inhalt

Einleitung <i>Julia von Dall'Armi</i>	7
I Didaktikübergreifende Aspekte des Erklärens	15
Lernen von Erklärungen und Lernen durch Erklären aus lehr-lern-psychologischer Perspektive <i>Ingo Kollar</i>	16
Das Blickverhalten von Lehrpersonen und Lernenden in schulischen Erklärsituationen <i>Özün Keskin, Sylvia Gabel und Andreas Gegenfurtner</i>	36
Gesten des Erklärens. Eine Fallstudie zur Wissensvermittlung auf YouTube <i>Pepe Droste und Alexander Werth</i>	52
II Fachdidaktische Perspektiven	75
Erklären im Kontext sprachlicher Heterogenität. Von konzeptionellen Herausforderungen zu sprachbildenden Perspektiven <i>Ana da Silva</i>	76
“That is a role play. Okay? So you’re going to go into groups in a minute.” Lehrer*innenseitiges Erklären und Instruieren in <i>classroom management</i> - Szenarien des Englischunterrichts: Komplexe Handlungsanweisungen aus fremdsprachendidaktischer Perspektive <i>Katrin Thomson</i>	91
Erklären im Literaturunterricht: Eine Auswertung diskursiver Praktiken und Inhalte im Unterrichtsgespräch zu Schillers Ballade „Der Handschuh“ (1797) <i>Julia von Dall'Armi</i>	121
Erklären in der Mathematik <i>Reinhard Oldenburg</i>	139
Von Instruktionsqualität und Verstehensillusion. Eine Analyse des Forschungsstandes zum Erklären im Physikunterricht vor dem Hintergrund eines konstruktivistischen Modells des Erklärprozesses <i>Christoph Kulgemeyer</i>	153

Erklären im Geschichtsunterricht – geschichtsdidaktische Überlegungen <i>Susanne Popp</i>	167
Das Analyseraster für Erklärvideokanäle auf YouTube (AEY) domänenspezifisch angepasst: Ein systematischer Blick auf geographische Erklärvideokanäle und ihre Erklärvideos <i>Sebastian Streitberger, Stefan T. Siegel und Leonie Schneider</i>	180
Erklären und Instruieren als unterrichtliches Handeln von Musiklehrkräften. Ein fachspezifisches Modell <i>Mario Frei, Gabriele Puffer und Bernhard Hofmann</i>	200
Kunstwerke digital erklären. Eine Synthese medien- und kunstpädagogischer Ansätze am Beispiel interaktiver Webseiten <i>Vincent Dusanek und Nicola Pauli</i>	217
Erklären und Demonstrieren im Sportunterricht <i>Stefan Künzell</i>	233
Die Autor*innen	243

Einleitung

Julia von Dall'Armi

Der Terminus des Erklärens ist vielschichtig, seine Bedeutung abhängig von der Nutzung im jeweiligen fachspezifischen oder alltagssprachlichen Kontext. So dienen gegenstandsbezogene Erklärungen in der Wissenschaft nicht selten der Selbstverständigung innerhalb des eigenen Fachs. Je nach den Erfordernissen der Fachdisziplin werden hier in Abhängigkeit vom Explanandum vorwiegend kausal, funktionalistisch oder nomologisch (Hempel/Oppenheim 1948) Explikationsverfahren angewandt (vgl. hierzu auch Bartelborth 2007; Greshoff/Kneer/Schneider 2008; Kiel 1999, S. 38) und Erklärnotwendigkeiten fachbezogen festgelegt.

Davon unterschieden werden muss das alltäglich praktizierte, zum Ausgleich eines Wissensdefizits führende, schriftliche oder situativ-spontan abgegebene mündliche „Erklären als sprachliche Handlung im Diskurs“ (Kiel 1999, S. 39), letzteres zumeist von multimodalen Ressourcen, wie para- und nonverbaler Begleitkommunikation (Intonation, Gestik und Mimik) begleitet (vgl. zu dieser Vielfalt des Erklärbegriffs auch Lindl et al. 2019, S. 129). Als diskursive Praktik wird diese Form des Erklärens nicht selten ko-konstruiert, also interaktiv zwischen mehreren Gesprächspartner*innen¹ organisiert und weist komplexe pragmatologisch zu untersuchende Strukturen auf.

Das „didaktische Erklären“ (Kiel 1999, S. 59) nimmt im Kontext dieser umfassenden „semantischen Polyvalenz“ (Lindl et al. 2019, S. 129) eine Sonderstellung ein. Der im Hinblick auf diese Erklärart relevante Bildungskontext geht ebenso wie die Alltagskommunikation vom Ausgleich eines Wissensdefizits zwischen Erklärendem und Belehrttem aus; die mündlich oder schriftlich abgegebene Erklärung orientiert sich aber unter Berücksichtigung einer notwendigen didaktischen Reduktion auch am Unterrichtsgegenstand und den in der Fachdisziplin üblichen Erklärungen wie Vertextungsverfahren. Ungeklärt ist dabei weiterhin das Verhältnis der Versprachlichung zum inhaltlichen Verständnis, zwischen dem „epistemische[n] Argument“ (Erath 2012, S. 23) und den „domänenspezifischen Denk- und Vorbereitungsoperationen“ (Quasthoff/Heller 2014, S. 19). Zudem bedient sich die Lehrkraft häufig zusätzlicher Veranschaulichungsmechanismen, etwa der Medien (Bilder, Texte, Filme), deren Bedeutung zwar grundsätzlich medienpsychologisch empirisch untersucht

1 Im Band wird Wert auf eine gendersensible Schreibweise gelegt. Dabei wurde es den Beitragenden jedoch weitgehend selbst überlassen, welche Gender-Schreibweisen sie nutzen möchten.

(vgl. Nieding/Ohler/Rey 2015), jedoch im Hinblick auf fachdidaktische Explikationserfolge erst in Ansätzen beleuchtet wird.

Das in institutionalisierten Vermittlungssituationen eingesetzte Erklären verknüpft somit bekannte Aspekte wie die sprachliche Umsetzung, die Erklärbedürftigkeit eines fachspezifischen Gegenstandes und die Auswahl wissenschaftstheoretischer Erklärerfordernisse mit einer fächerübergreifenden Erklärmethodik, wodurch eine besonders komplexe Sprachhandlung entsteht.

Die Auseinandersetzung mit der didaktischen Erklärung offenbart ein bemerkenswertes Paradoxon: Einerseits ist das in Bildungskontexten praktizierte Erklären vielfältig untersucht und seine Bedeutung zweifelsfrei belegt. Wie Raso in Bezug auf umfangreiche Literatur nachweist, stellt „verständlich zu erklären“ aus didaktischer Perspektive etwa „eine der zentralsten Fähigkeiten von Lehrpersonen dar (vgl. z. B. Becker 1993; Brown 1978; Gage 1968; MacDonald 1991; Pauli 2015; Roehler/Duffy 1986; Wellenreuther 2010; Wittwer/Renkl 2008). Aus Schüler*innensicht ist verständliches Erklären sogar die bedeutsamste Fähigkeit einer Lehrperson ([...] (Wragg/Brown 1993).“ (Raso 2018, S. 37). So lässt sich im Einklang mit der Sekundärliteratur konstatieren: „Es verwundert nicht, dass empirische Studien einen starken Zusammenhang zwischen der Erklärungsfähigkeit [sic!] einer Lehrkraft und dem Lernerfolg der Schüler*innen zeigen (vgl. z. B. Evans/Guymon 1978; Hines et al. 1985)“² (Raso 2018, S. 37).

Doch trotz dieser offenkundigen Vorteile ist „Erklären [...] heute in der Didaktik weitherum verpönt. Weil es vermeintlich nur zu gegängelt, passivem, oberflächlichem Lernen führen kann, wird es oft geradezu als Negation konstruktivistischer Anliegen gesehen“ (Aeschbacher 2009, S. 431).

Die Ablehnung des Erklärens lässt sich darauf zurückführen, dass es nicht selten mit dem Instruieren als Teil eines Lehrer*innenvortrags gleichgesetzt wird. Konstruktivistische Erklärformen, die von einer Problembearbeitung ausgehen, schüler*innenseitiges Erklären sowie der empirisch nachweisbare Lernerfolg durch selektives Instruieren (Kozioff 2001; Alfieri/Brooks et al. 2011) konnten diese Vorurteile mittlerweile erfreulicherweise ein Stück weit entkräften (vgl. dazu Aebli 1983, S. 267–270) und auch eine Vielzahl weiterer, einschlägiger Forschungsarbeiten zum Erklären aus bildungswissenschaftlicher wie fachdidaktischer Sicht haben das Erklären rehabilitiert.

Anhand einer selektiven und beispielhaften Rekapitulation des deutschsprachigen Forschungsstands sei die Spannbreite gegenwärtiger Forschung knapp umrissen:³ Ewald Kiels wegweisende und vielzitierte Studie „Erklären als didak-

2 Es gilt als empirisch belegt, dass sich ‚gutes‘ Erklären sowohl auf die Unterrichtsqualität als auch auf die Verstehensprozesse und Lernleistungen von Schüler*innen auswirkt (Lindl et al. 2019). Dementsprechend ist die Fähigkeit einer Lehrkraft, ‚gut‘ erklären zu können, als zentrale Komponente professioneller Kompetenz einzustufen (Leisen 2013; Lindl et al. 2019; Neumeister/Vogt 2015; Schilcher et al. 2017; Spreckels 2009).

3 Vgl. zur englischsprachigen Forschung den Überblick in Geelan 2012.

tisches Handeln“ (1999) liefert ausgehend von einem Überblick über den disziplinenübergreifenden Forschungsstand zum Thema eine Untersuchung von Erklärmechanismen in Schulbüchern wie Unterrichtsgesprächen und damit einen wertvollen theoretischen Beitrag zum Thema ‚Erklären‘ aus pädagogischer Sicht. An der Schnittstelle von Gesprächslinguistik und Gegenstandsbezug sind die empirischen Untersuchungen zum Thema in den Sammelbänden von Janet Sprechels (2009) und Rüdiger Vogt (2009) anzusiedeln. Die Beiträge fassen – wie auch die Monographien von Morek (2012), Heller (2012) oder Neumeister (2011) – das Erklären als diskursive Praktik des Unterrichtsgeschehens auf und zeigen, wie sich die Einzelschritte der Vertextungsverfahren und Beteiligungsgrade der verschiedenen Erklärakteure im Verhältnis zum Explanandum verhalten.

Im Gegensatz dazu untersucht die *Teacher-Effectiveness*-Forschung auf quantitativem Wege, unter welchen Bedingungen sich Erklärungen als effektiv und hilfreich erweisen. Stellvertretend für viele einschlägige Arbeiten sei hier beispielsweise Wittwers und Renkls Beitrag „Why Instructional Explanations Often Do Not Work: A Framework for Understanding the Effectiveness of Instructional Explanations“ (2008) genannt.

Einen qualitätskriteriengeleiteten Zugang zum Thema mit konkretem fachdidaktischen Gegenstandsbezug unterschiedlichster Fächer hat auch die an der Universität Regensburg verortete Forschergruppe FALKE gewählt, in deren Projekt verschiedene Statusgruppen (Schüler*innen, Studierende, Lehrkräfte) die Qualität von Erklärungen auf der Basis von Unterrichtsvignetten beurteilen sollten. Was gutes Erklären genau ist, wird hier trotz einer großen Übereinstimmung in Bezug auf allgemeine Qualitätskriterien von Seiten der Beurteilungsinstanzen unterschiedlich eingeschätzt (Lindl et al. 2019).⁴ Dass gutes Erklären in seiner Komplexität nicht durch kurzfristige Interventionsmaßnahmen erlernt werden kann, zeigt die ebenfalls zu diesem Projekt gehörende Studie von Asen-Molz und Schilcher 2022, die die Erklärkompetenz angehender Lehrkräfte in einer Interventionsstudie zu literaturdidaktischen Seminaren untersucht hat.

Die Herausforderung, gutes Erklären zu definieren und zu erlernen, macht damit einerseits weiterhin qualitative Zugänge zum Erklären notwendig, um das Erklärvorgehen in Abhängigkeit vom jeweiligen Unterrichtsgegenstand genau zu beschreiben. Andererseits aber wird doch offenbar, dass es fachübergreifende Kriterien gibt, die Erklärprozessen gemeinsam sind und/oder ein gutes Erklären ausmachen. Der Sammelband versucht, beiden Erfordernissen gerecht zu werden, indem er fächerübergreifende Begleitaspekte wie Gelingensbedingungen des Erklärens vorstellt, zum anderen aber auch erklärgegenstandsspezifische Explikationsweisen theoretisch, quantitativ und qualitativ auslotet.

4 An dieser Stelle sei auch noch auf eine amerikanische Mixed-Methods-Studie zur Erklärqualität hingewiesen, vgl. Roehler 1986.

Im Spannungsfeld von allgemeinen methodischen Gelingenskriterien guten Erklärens und besonderen Merkmalen des Erklärens sind die ersten drei fächerübergreifenden Beiträge des Sammelbandes zu verorten.

Ingo Kollar stellt mit seinem Beitrag das „Lernen von Erklärungen und Lernen durch Erklären aus lehr-lern-psychologischer Perspektive“ wesentliche Ergebnisse seiner Fachdisziplin vor. Lernerfolge durch Erklären seien demnach dann zu erzielen, wenn die Lehrkraft die Schüler*innen zum eigenen Erklären anleitet. Lehrkraftseitiges Erklären erweist sich dann als besonderes erfolgreich, wenn eine Adaption an das Vorwissen der Schüler*innen erfolgt, Prinzipien vermittelt werden und Übungssequenzen an den Erklärprozess anschließen.

Im Gegensatz zu dieser bewussten Gestaltungsmöglichkeit des Erklärens und seiner statistisch bewiesenen Effizienz beeinflussen auch unbewusst angewandte Gestaltungsmöglichkeiten den Erklärprozess; die Auswirkungen dieses Erklärens sind jedoch bislang kaum erforscht. Einen deskriptiv-qualitativen Beitrag zum „Blickverhalten von Lehrpersonen und Lernenden in schulischen Erklärsituationen“ liefern deshalb Özün Keskin, Sylvia Gabel und Andreas Gegenfurtner. Die Autor*innen zeigen, dass die Blickbewegungen der erklärenden Lehrkraft genutzt werden können, um Konzentrationsprozesse zu dokumentieren und Verständnisdefizite auf Seiten der Schüler*innen frühzeitig zu registrieren.

Dass multimodale Ressourcen einen Erklärprozesses wesentlich (mit-)modellieren, zeigen Pepe Droste und Alexander Werth mit ihrem Beitrag „Gesten des Erklärens. Eine Fallstudie zur Wissensvermittlung auf YouTube“. Das Verständnis mündlich abgegebener Erklärungen wird mithilfe dieser nonverbalen, unbewusst didaktisierend eingesetzten Kommunikationsform wesentlich unterstützt.

Die besonderen Erfordernisse von Erklärungen beleuchtet Ana da Silva für heterogene Lerngruppen anhand einer dritten Jahrgangsstufe mit dem Beitrag „Erklären im Kontext sprachlicher Heterogenität. Von konzeptionellen Herausforderungen zu sprachbildenden Perspektiven“. Sie illustriert anhand von transkribierten Beispielsequenzen aus Unterrichtsgesprächen, welche Möglichkeiten der Diskurserwerbsförderung die Lehrkraft beim Explizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte ergreifen kann und verdeutlicht, wie wichtig das eigenständige Erklären von Schüler*innen für den Diskurserwerb ist.

Die Herausforderungen „[l]ehrer*innenseitiges Erklären und Instruieren in *classroom management*-Szenarien des Englischunterrichts“ für Schüler*innen mit geringen Englischkenntnissen erörtert Katrin Thomson, indem sie eine Explikationspassage aus einem Unterrichtsvideo auswertet und Vorzüge bzw. Nachteile der dargebotenen Lehrkrafterklärung aus fremdsprachendidaktischer Sicht aufzeigt. Mit Bezugnahme auf Qualitätskriterien fremdsprachlichen Erklärens weist sie die Notwendigkeit einer Vermittlung geeigneter Fähigkeiten bereits im Rahmen der Lehramtsausbildung nach.

Julia von Dall'Armi veranschaulicht die Vielgestaltigkeit des Erklärens im Deutschunterricht mit „eine[r] Auswertung diskursiver Praktiken und Inhalte im Unterrichtsgespräch zu Schillers Ballade ‚Der Handschuh‘ (1797)“. Das Erklären nimmt im Literaturgespräch eine wichtige Gelenkfunktion ein, die sowohl das basale Textverständnis absichert als auch argumentativ geprägte Reflexionen vorbereitet.

Demgegenüber spielt die Sprache bei Erklärungen in anderen Fächern häufig eine untergeordnete Rolle. Dies führt Reinhard Oldenburg in seinem Beitrag „Erklären in der Mathematik“ beispielhaft vor Augen. Der Beweischarakter bildlicher Darstellungen ersetzt die sprachliche Erklärung, die sich sogar als hinderlich beim Verstehen mathematischer Sachverhalte erweisen könnte. Der Verfasser plädiert deshalb für den Einsatz konstruktivistischer Erklärungen, die neben allgemeinen Erklärqualitätskriterien Aspekte der Problemlösung miteinbeziehen. Diese Position vertritt auch Christoph Kulgemeyer in seinem Beitrag „Von Instruktionsqualität und Verstehensillusion. Eine Analyse des Forschungsstandes zum Erklären im Physikunterricht vor dem Hintergrund eines konstruktivistischen Modells des Erklärprozesses“ für die Physikdidaktik. Der Autor weist in Bezug auf verschiedene empirische Forschungsarbeiten nach, dass sich falsche Erklärungen in Erklärvideos oftmals größerer Beliebtheit erfreuen als richtige.

Dass diese Beobachtung nicht nur für die Vermittlung physikalischer Wissensbestände gilt, wird auch in anderen Fachdisziplinen deutlich. Susanne Popp reflektiert in ihrem Beitrag „Erklären im Geschichtsunterricht – geschichtsdidaktische Überlegungen“ zum Thema „Renaissance und Humanismus“ (Funk 2017, zit n. Popp (in diesem Band), hier S. 173), dass in Erklärvideos auf YouTube vorwiegend oberflächliches historisches Wissen präsentiert wird, das der Komplexität historischer Sachverhalte nicht gerecht wird. Die Simplifizierung des Wissens sei aber für den Erfolg der Erklärvideos mitverantwortlich, die in vermeintlich niedrigschwelliger Weise einem breiten Publikum komplizierte historische Sachverhalte vermitteln. Eine systematische, fachliche wie medien-didaktische Beurteilung der Qualität der Erklärvideos erweist sich vor dem Hintergrund dieser Überlegungen auch für andere Fachdidaktiken als wesentliches Desiderat. Diese Lücke schließen Sebastian Streitberger, Stefan T. Siegel und Leonie Schneider für das Fach Geographie. Das „Analyseraster für Erklärvideo-kanäle auf YouTube (AEY)“ bietet einen „systematischen Blick auf geographische Erklärvideo-kanäle und ihre Erklärvideos“ und stellt mit den „Qualitätskriterien für YouTube-Videos zum Geographieunterricht“ eine Mischung aus erklärdidaktischen Kriterien und fachbezogenen Aspekten vor. Zwar finden sich in den analysierten Geographievideos wenige inhaltliche Mängel, jedoch wird deutlich, dass sowohl Werbeangebote als auch die Intransparenz der fachlichen Urheberschaft der Videos die Rezeptionsqualität deutlich einschränken.

Mario Frei, Gabriele Puffer und Bernhard Hofmann stellen Ergebnisse aus dem bereits erwähnten FALKE-Projekt zu „Erklären und Instruieren als unterrichtliches Handeln von Musiklehrkräften“ vor. Neben den bereits angedeuteten fächerübergreifenden Projektergebnissen dominieren Strukturiertheit und Visualisierungen die Qualitätskriterien musikorientierten Erklärens. Zusätzlich machen die Verfasser*innen auf ein wesentliches Forschungsdesiderat aufmerksam, den Zusammenhang von Lernmotivation und Erklärqualität.

Dass auch Kunst der Erklärung bedarf, belegen Vincent Dusanek und Nicola Pauli mit ihrem Beitrag „Kunstwerke digital erklären“ am Beispiel eines Studierendenprojekts an der Universität Augsburg: Mithilfe interaktiver Webseiten kann ein Zugang zur Kunst erschlossen und gleichzeitig Medienkompetenz erworben werden.

Selbst in einem derart praxisorientierten Fach wie Sport kann das Erklären wertvolle Aufgaben erfüllen und „Abkürzungen im Lernprozess“ (Künzell (in diesem Band), S. 240) erzielen. Dies stellt Stefan Künzell anhand verschiedener konkreter Beispiele dar, etwa dem Metaphereneinsatz im Rahmen von mündlich abgegebenen Instruktionen, die der Verbesserung sportlicher Bewegungen dienen.

Die Vielgestaltigkeit der Erscheinungsformen des Erklärens zeigen die transdisziplinäre Relevanz des Vermittlungsprinzips und verdeutlichen, dass längst nicht alle Fragen in Bezug auf das Erklären erschöpfend beantwortet worden sind.

Die meisten der hier abgedruckten Beiträge sind im Rahmen einer Vortragsreihe entstanden, die von WS 2020/21 bis WS 2021/22 an der Universität Augsburg stattfand und von Seiten des Zentrums für Lehrer*innenbildung und interdisziplinärer Bildungsforschung ausgerichtet wurde (Konzept und Koordination der Reihe: Julia von Dall'Armi). Sie wurden um zusätzliche Impulse weiterer Wissenschaftler*innen ergänzt.

Allen Beitragenden sei an dieser Stelle ein großes Dankeschön für ihre Bereitschaft ausgesprochen, sich am Erklären-Diskurs in Form dieser großen Beitragsvielfalt beteiligt zu haben. Dem Augsburger Zentrum für Lehrer*innenbildung und interdisziplinäre Bildungsforschung, insbesondere der Direktorin Frau Prof. Dr. Karin Aschenbrücker und natürlich auch dem Vorstand, sei ebenso für die überaus freundliche Unterstützung dieses Bandes gedankt wie Herrn Konrad Bronberger (Beltz Juventa) für das fachkundige Lektorat.

Es ist nun an der Leserschaft, das Ergebnis dieser Bemühungen zu beurteilen.

Greifswald, im Mai 2023

Julia von Dall'Armi

Literatur

- Aeschbacher, Urs (2009): Eine Lanze für das Erklären. In: Beiträge zur Lehrerbildung 27, H. 3, S. 431–437.
- Alfieri, Louis/Brooks, Patricia/Aldrich, Naomi (2011): Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? In: Journal of Educational Psychology 103, H. 1, S. 1–18.
- Asen-Molz, Katharina/Schilcher, Anita (2022): Erklären als Core-Practice. Über die Förderung von Erklärkompetenz angehenden Lehrkräfte. In: journal für LehrerInnenbildung 22, H. 3, S. 30–43.
- Bartelborth, Thomas (2007): Erklären. Berlin/New York: de Gruyter.
- Erath, Kirstin (2017): Mathematisch-diskursive Praktiken des Erklärens. Rekonstruktion von Unterrichtsgesprächen in unterschiedlichen Mikroulturen. Wiesbaden: Springer.
- Evans, Warren E./Guymon, Ronald E. (1978): Clarity of Explanation. A Powerful Indicator of Teacher Effectiveness. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Toronto. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED151321.pdf> (Abfrage: 03.04.23).
- Geelan, David (2012): Teacher Explanations. In: Fraser, Barry J./Tobin, Kenneth/McRobbie, Campbell J. (Hrsg.): Second International Handbook of Science Education. Dordrecht/Heidelberg/London/New York: Springer, S. 987–999.
- Greshoff, Rainer/Kneer, Georg/Ludwig, Wolfgang (Hrsg.): Verstehen und Erklären. Sozial- und Kulturwissenschaftliche Perspektiven. München: Fink 2008.
- Heller, Vivien: Kommunikative Erfahrungen von Kindern in Familie und Unterricht. Tübingen: Stauffenburg 2012.
- Hempel, Carl G./Oppenheim, Paul (1948): Studies in the Logic of Explanation. In: Philosophy of Science 15, H. 2, S. 135–175.
- Hines, Constance V./Cruikshank, Donald R./Kennedy, John J. (1985): Teacher Clarity and Its Relationship to Student Achievement and Satisfaction. In: American Educational Research Journal, 22, H. 1, S. 87–99.
- Kiel, Ewald (1999): Erklären als didaktisches Handeln. Würzburg: Ergon.
- Kozioff, Martin A./LaNunziata, Louis/Cowardin, James/Bessellieu, Frances B. (2001): Direct Instruction. Its Contributions to High School Achievement. In: The High School Journal 84, H. 2, S. 54–71.
- Krämer, Andreas/Böhres, Sandra (2017): How Do Consumers Evaluate Explainer Videos: An Empirical Study on the Effectiveness and Efficiency of Different Explainer Video Formats. In: Journal of Education and Learning 6, S. 254–266.
- Lindl, Alfred/Gaier, Lisa/Weich, Matthias/Frei, Mario/Ehras, Christina/Gastl-Pischetsrieder, Maria/Elmer, Michael/Asen-Molz, Katharina/Ruck, Anna-Maria/Heinze, Jana (2019): Eine ‚gute‘ Erklärung für alle?! Gruppenspezifische Unterschiede in der Beurteilung von Erklärqualität – Erste Ergebnisse aus dem interdisziplinären Forschungsprojekt FALKE. In: Pietsch, Marcus/Ehmke, Timo/Kuhl, Poldi (Hrsg.): Lehrer. Bildung. Gestalten. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 128–141.
- Morek, Miriam (2012): Kinder erklären: Interaktionen in Familie und Unterricht. Tübingen: Stauffenburg.
- Neumeister, Nicole (2011): (Wie) Wird im Deutschunterricht erklärt? Wissensvermittelnde Handlungen im Sprachunterricht der Sekundarstufe I. <https://phbl-opus.phbl.de/frontdoor/index/index/docId/32> (Abfrage: 02.04.23).
- Niedling, Gerhild/Ohler, Peter/Rey, Daniel (2015): Lernen mit Medien. Paderborn: Schöningh.
- Pauli, Christine (2015): Einen Sachverhalt erklären. In: Pädagogik 67, H. 3, S. 44–47.
- Quasthoff, Helga/Heller, Vivien (2014): Mündlichkeit und Schriftlichkeit aus sprachwissenschaftlicher und sprachdidaktischer Sicht. In: Neumann, Astrid/Mahler, Isabelle (Hrsg.): Empirische Methoden der Deutschdidaktik. Audio- und videografierende Unterrichtsforschung. Baltmannsweiler Hohengehren: Schneider Verlag, S. 6–37.
- Raso, Andrea (2018): Ist die Fähigkeit verständlich zu erklären erlernbar? Eine Untersuchung zum Aufbau von Erklärungsfähigkeit in der Wirtschaftspädagogikausbildung. In: Zeitschrift für ökonomische Bildung, H. 7, S. 36–60.
- Roehler, Laura R./Duffy, Gerald G. (1986): What Makes one Teacher a Better Explainer than Another. In: Journal of Education for Teaching 12, H. 3, S. 273–284.

- Scheffel, Lars (2019): Erklären im Unterricht. Taktiken und Strategien. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Spreckels, Janet (2009): Erklären im Kontext. Neue Perspektiven aus der Gesprächs- und Unterrichtsforschung. Hohengehren: Schneider.
- Vogt, Rüdiger (Hrsg.) (2009): Erklären. Gesprächsanalytische und fachdidaktische Perspektiven. Tübingen: Stauffenburg, S. 123–131.
- Wittwer, Jörg/Renkl, Alexander (2008): Why Instructional Explanations Often Do Not Work: A Framework for Understanding the Effectiveness of Instructional Explanations. In: *Educational Psychologist* 43, H.1, S. 49–64. https://www.researchgate.net/publication/254303556_Why_Instructional_Explanations_Often_Do_Not_Work_A_Framework_for_Understanding_the_Effectiveness_of_Instructional_Explanations/link/00b7d533a582c9dba600000/download (Abfrage: 03.04.23).
- Wragg, Edward Conrad/Wood, Kay (1983): Pupil Appraisals of Teaching. In: Wragg, Edward Conrad: *Classroom Teaching Skills*. London/Sydney: Routledge, S. 79–96.

I Didaktikübergreifende Aspekte des Erklärens

Lernen von Erklärungen und Lernen durch Erklären aus lehr-lern-psychologischer Perspektive

Ingo Kollar

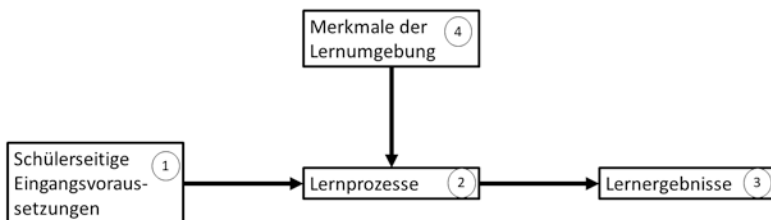
1. Wie befasst sich die Lehr-Lernpsychologie mit der Bedeutung von Erklärungen für das Lernen?

Der vorliegende Beitrag befasst sich aus lehr-lernpsychologischer Perspektive mit der Bedeutung von Erklärungen für den Wissens- und Kompetenzerwerb von Schüler*innen. Bevor wir uns diesem Thema nähern, erscheint es wichtig, zunächst kurz zu umreißen, mit welchen Methoden die lehr-lernpsychologische Forschung entsprechende Erkenntnisse produziert. Die Lehr-Lernpsychologie beschäftigt sich auf Basis von empirischen, vorwiegend, aber nicht ausschließlich quantitativen Methoden (siehe Engelschalk et al. 2019) grundlegend mit der Frage, wie Personen in unterschiedlichen formellen und informellen Bildungskontexten lernen. Im Kern geht es ihr in diesem Zusammenhang um vier Teilfragen (siehe Abb. 1):

- (1) Was sind die individuellen Bedingungsfaktoren dafür, dass sich Lernende in Lernprozessen engagieren (Frage nach den *Eingangsvoraussetzungen*)? Hierbei interessiert sich die entsprechende Forschung etwa für die Bedeutung des individuellen Vorwissens (vgl. Dong/Jong/King 2020) oder der Ausprägung und Art von domänenspezifischen Interessen von Schüler*innen (vgl. Rotgans/Schmidt 2017).
- (2) Wodurch zeichnen sich qualitativ hoch- und weniger hochwertige Lernprozesse aus (Frage nach der *Qualität* von Lernprozessen)? In diesem Zusammenhang interessiert sich die Lehr-Lernpsychologie etwa dafür, wie Informationen im Gedächtnis (vgl. Mayer 2019), aber auch im Diskurs zwischen Lehrenden und Lernenden sowie in Gruppen von Lernenden verarbeitet werden (vgl. Strauß/Rummel 2020).
- (3) In welcher Relation stehen Lernprozesse mit unterschiedlichen Lernergebnissen wie Wissen, Kompetenzen, Interessen oder Einstellungen (Frage nach den *Effekten* von Lernprozessen)? Hierbei wird etwa untersucht, welche Arten von kognitiven und behavioral-diskursiven Lernprozessen für den Erwerb von Wissen, Kompetenzen und Motivation besonders förderlich oder hinderlich sind (vgl. Menekse/Chi 2019).

- (4) Wie können Lernende hinsichtlich der Qualität ihrer Lernprozesse (durch die Lernumgebung, d.h. auch: durch die Lehrperson) unterstützt werden (Frage nach der *Optimierung* von Lernprozessen)? Hier wird etwa der Frage nachgegangen, wie Lehrpersonen ihren Unterricht gestalten und welche Lernmaterialien sie einsetzen sollten, um bei den Schüler*innen hochwertige Lernprozesse anzuregen (vgl. Kollar/Fischer 2019).

Abb. 1: Heuristisches Rahmenmodell zur Unterscheidung von unterrichtsbezogenen Fragestellungen innerhalb der lehr-lernpsychologischen Forschung



Die im Zentrum dieses Sammelbands stehenden *Erklärungen* spielen mit Blick auf das in Abb. 1 dargestellte heuristische Prozessmodell an zwei Stellen eine wichtige Rolle: Einerseits sind Erklärungen wichtig, wenn es um die *Optimierung* von (schüler*innenseitigen) Lernprozessen geht. Hier stellt sich insbesondere die Frage, wie Erklärungen, die typischerweise von der Lehrperson, aber auch medial vermittelt etwa in Schulbüchern oder über digitale Medien angeboten werden, gestaltet sein müssen, um Schüler*innen in ihrem Lernprozess zu unterstützen (*Lernen von Erklärungen*). Andererseits können Erklärungen aber auch selbst als Lernprozess verstanden werden, nämlich dann, wenn Schüler*innen eigenständig (i. d. R. auf Basis von durch die Lehrperson bereitgestellten Lernmaterialien) Wissen generieren und explizieren (*Lernen durch Erklären*).

Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, einen Überblick über die Erkenntnisse zu geben, die die lehr-lernpsychologische Forschung in Bezug auf beide Sichtweisen – das *Lernen von Erklärungen* und das *Lernen durch Erklären* – bisher akkumuliert hat. Er ist daher wie folgt strukturiert: Zunächst werden die beiden genannten Sichtweisen auf Erklärungen konzeptuell näher beschrieben und voneinander abgegrenzt. Daran schließt sich die Präsentation des ICAP-Modells von Chi und Wylie (2014), eines für diese Abgrenzung nützlichen Rahmenmodells, an. In den beiden darauffolgenden Kapiteln werden dann zentrale empirische Erkenntnisse der Lehr-Lernpsychologie (zunächst für das Lernen von Erklärungen, daran anschließend für das Lernen durch Erklären) dargestellt, die zu Empfehlungen für die Unterrichtspraxis führen. Der Beitrag endet mit der Darstellung abschließender Gedanken für die Unterrichtspraxis.

2. Zwei Sichtweisen auf Erklärungen: Lernen von Erklärungen vs. Lernen durch Erklären

Grundlage für die erste der beiden genannten Sichtweisen – das Lernen *von Erklärungen* – ist die empirische Beobachtung, dass Erklärungen insbesondere in sogenannten lehrer*innenzentrierten Unterrichtsformen wie etwa dem Ansatz der direkten Instruktion (vgl. Slavin 2008) zu den am häufigsten vorkommenden Sprechakten zählen, die Lehrpersonen im Unterricht ausführen (Seidel et al. 2006). Durch Erklärungen führen Lehrpersonen neue Informationen und Prinzipien ein, die dann bei den Schüler*innen im Optimalfall zu einem tiefen Verständnis der betreffenden Inhalte führen sollen. Diese Hoffnung erweist sich allerdings oft als trügerisch – selbst in Fällen, in denen es Lehrpersonen gelingt, fachlich einwandfreie und qualitativ hochwertige Erklärungen zu einem Lerninhalt geben, bleibt das Verständnis der Schüler*innen leider häufig hinter den Erwartungen zurück (vgl. Wittwer/Renkl 2008).

Auch wenn diese Erfahrung für Lehrpersonen naturgemäß sehr frustrierend ist, so ist sie aus lehr-lernpsychologischer Perspektive nicht allzu verwunderlich. So hängt die Frage, ob und in welchem Ausmaß Schüler*innen von Erklärungen profitieren, die ihnen von Lehrpersonen oder durch entsprechende analoge oder digitale Lernmaterialien präsentiert werden, entscheidend davon ab, wie die Schüler*innen diese Erklärungen aufnehmen, verarbeiten und in ihre eigenen Wissensstrukturen integrieren. Ganz im Sinne der Grundannahmen so genannter Angebots-Nutzungs-Modelle des Unterrichts (vgl. Helmke/Schrader 2006) können lehrer*innenseitige Erklärungen als (wenn auch wichtiger) Teil des *Lehrangebots* verstanden werden, das Lehrpersonen Schüler*innen zur Weiterentwicklung ihres Wissens und ihrer Kompetenzen machen. Ob und in welchem Ausmaß dieses Angebot tatsächlich *genutzt* wird, ist aber letztlich Sache der Schüler*innen.

Anders sieht es beim Lernen durch Erklären aus: In diesem Fall sind es nicht die Lehrpersonen, die Sachverhalte, Prinzipien oder Prozesse erklären, sondern stattdessen die Schüler*innen selbst. Die Notwendigkeit für Schüler*innen, Inhalte zu erklären, kann sich dabei zum einen in Plenumsphasen des Unterrichts (etwa im Verlauf eines so genannten fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächs) ergeben, in denen die Lehrperson den Schüler*innen Fragen stellt und sie diese beantworten sollen. Der Großteil der Schüler*innen bleibt aber auch in derartigen Situationen in einer eher passiven Rolle: Sie hören den Erklärungen ihrer Mitschüler*innen (mehr oder weniger aufmerksam) zu, aber werden nur selten dazu aufgefordert, diese Erklärungen tief zu elaborieren, etwa, indem sie sie kommentieren oder auf ihre Tauglichkeit zur Lösung spezifischer Probleme hin überprüfen sollen.

Dies ändert sich jedoch, sobald die Lehrperson in ihrer Unterrichtsgestaltung eher konstruktivistisch geprägten Instruktionsansätzen wie zum Beispiel dem problemorientierten Lernen (Reusser 2005) oder dem forschenden Lernen (Arnold/Kremer/Mayer 2016) folgt. Hier ist die leitende Grundidee, dass die Schüler*innen

sich aktiv mit der Lösung authentischer praktischer oder wissenschaftlicher Probleme auseinandersetzen und auf diese Weise weitgehend proaktiv, aber optimalerweise unter adäquater Anleitung (Lazonder/Harmsen 2016), Wissen konstruieren. Insbesondere dann, wenn entsprechende Unterrichtsstunden Kleingruppenlernphasen enthalten, d. h. in Situationen, in denen etwa Zweier-, Dreier- oder Vierergruppen während des Problemlösens zusammenarbeiten, kommen Schüler*innen ganz automatisch immer wieder in die Lage, bestimmte Informationen und Wissensinhalte einander und gemeinschaftlich erklären zu müssen. Erkenntnisse der empirisch-psychologischen Lehr-Lernforschung weisen auf ein ganz erhebliches Potenzial derartiger schüler*innenseitiger Erklärungen hin: Für die/den Produzent*in bietet die Notwendigkeit, Mitschüler*innen bestimmte Inhalte zu erklären, die Möglichkeit, sich vertieft mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen und die Sachverhalte und Prinzipien, die dieser Erklärung zugrunde liegen, tief zu elaborieren (vgl. Webb/Mastergeorge 2003). Für die Rezipient*innen (d. h. für die Mitschüler*innen) ergibt sich zudem die Möglichkeit, dass sie Erklärungen in einer Sprache und auf einem Abstraktionsniveau erhalten, die bzw. das ihren eigenen Bedürfnissen möglicherweise mehr entsprechen, was die Verständlichkeit von Erklärungen zumindest potenziell erhöhen kann.

Um die Potenziale und Grenzen von Erklärungen in diesem doppelten Sinne theoretisch besser fassen zu können, wird im Folgenden ein hierfür hilfreich erscheinendes theoretisches Rahmenmodell aus der empirisch-psychologischen Lehr-Lernforschung näher beschrieben: das ICAP-Modell von Chi und Wylie (2014).

3. Lernen von Erklärungen vs. Lernen durch Erklären: Theoretische Überlegungen auf Basis des ICAP-Modells

Die amerikanische Psychologin Michelene Chi hat sich in ihrer Forschung über viele Jahre mit der Frage beschäftigt, welche Lernprozesse für den Wissens- und Kompetenzerwerb von Lernenden besonders bedeutsam sind und welche weniger. Die zahlreichen von ihr selbst, aber auch in der weiteren psychologischen Lehr-Lernforschung zu dieser Frage generierten Erkenntnisse mündeten vor einigen Jahren in der Formulierung des so genannten „ICAP-Modells“ (Chi 2009; Chi/Wylie 2014).

3.1 Grundannahmen des ICAP-Modells

Zentral für dieses Modell ist die Unterscheidung in äußerlich sichtbare Lernaktivitäten einerseits und nicht-sichtbare kognitive (also Informationsverarbeitungs-)Prozesse andererseits. Sichtbare Lernaktivitäten können von außen (z. B.

von der Lehrperson) beobachtet werden. Dazu gehört etwa das stille Zuhören, das Abschreiben von Tafelanschriften, das Durchführen einer mathematischen Berechnung oder das Diskutieren mit anderen. Zu den nicht-sichtbaren kognitiven Prozessen zählen u. a. das isolierte Abspeichern von neuen Informationen, das Anreichern von bereits vorhandenen Schemata im Langzeitgedächtnis oder das Ziehen von Schlussfolgerungen.

Im Kern des ICAP-Modells steht nun die Annahme, dass sich unterschiedliche, äußerlich sichtbare Lernaktivitäten voneinander unterscheiden lassen, die unterschiedlich eng mit der Ausführung hochwertiger nicht-sichtbarer kognitiver Prozesse und damit schlussendlich auch mit der Menge und der Tiefe des durch den jeweiligen Lernprozess erworbenen Wissens in Zusammenhang stehen. Unterschieden wird dabei (in Umkehrung des ICAP-Akronyms) zwischen (1) passiven, (2) aktiven, (3) konstruktiven und (4) interaktiven Lernaktivitäten. (Äußerlich) *Passiv* sind Schüler*innen dann, wenn von außen keine physischen Aktivitäten zu erkennen sind. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn Schüler*innen den Ausführungen der Lehrperson oder anderer Schüler*innen zuhören oder wenn sie sich ein Online-Video ansehen, in dem ein bestimmter Lerninhalt präsentiert wird. (Äußerlich) *Aktiv* sind sie dann, wenn sie zumindest eine basale physische Aktivität während des Lernens zeigen. Dies ist etwa der Fall, wenn sie etwas von der Tafel abschreiben oder wenn sie beim Lesen eines Textes Textstellen unterstreichen oder beim Betrachten eines Lernvideos zwischenzeitlich die Pause-Taste drücken. *Konstruktive* Aktivitäten sind solche, in denen Schüler*innen äußerlich aktiv sind und in ihren Aktivitäten über eine reine Reproduktion von Informationen hinausgehen. Beispiele wären etwa das Ausfüllen eines Arbeitsblatts mit Übungsaufgaben oder das Erstellen einer Mindmap. *Interaktiv* sind Schüler*innen schließlich, wenn sie gemeinsam mit anderen über Lerninhalte in einen Austausch treten, also etwa dann, wenn sie miteinander diskutieren und/oder gemeinsam an einem Lernprodukt arbeiten. Hierbei ist wichtig, dass die Zusammenarbeit nicht arbeitsteilig erfolgt (in diesem Fall wären die Schüler*innen gemäß dem ICAP-Modell höchstens in einem konstruktiven Modus), sondern die Zusammenarbeit davon geprägt ist, dass sich die Schüler*innen wechselseitig auf die Äußerungen ihrer Mitlernenden beziehen (etwa durch das Formulieren von Gegenargumenten oder Kompromissen).

Auf Basis dieser Typologie und entsprechender empirischer Befunde schlagen Chi und Wylie (2014) die so genannte ICAP-Hypothese vor, welche besagt, dass die Wahrscheinlichkeit für ein Engagement in hochwertigen kognitiven Prozessen dann am geringsten ist, wenn die Schüler*innen äußerlich passiv sind, da hier auf der Ebene der kognitiven Prozesse vor allem solche am wahrscheinlichsten seien, mit denen sie neue Informationen eher isoliert abspeichern und nur wenig Bezüge zu bereits vorhandenem Vorwissen herstellen. Etwas günstiger wäre es demnach, wenn Lernende zumindest ‚aktiv‘ im Sinne des ICAP-Modells wären. So ist z. B. für das Unterstreichen wichtiger Textstellen zumindest die Aktivierung

bereits vorhandenen Wissens und darauf bezogener Schemata erforderlich, auf deren Basis die/der Schüler*in Entscheidungen darüber trifft, welche Textinhalte vermutlich wichtig sind und welche nicht. Insofern sollte hier auf kognitiver Ebene zumindest eine Anreicherung bereits vorhandener Schemata stattfinden. Für den Wissenserwerb noch günstiger sei es allerdings, wenn Schüler*innen konstruktive Aktivitäten zeigen. In diesem Fall finden auf kognitiver Ebene nämlich typischerweise Inferenzprozesse statt, d. h. die Lernenden konstruieren selbst neues Wissen, das sie mit ihrem vorhandenen Vorwissen vergleichsweise eng verknüpfen. Das größte Potenzial zur Förderung von Lernprozessen liegt dem ICAP-Modell zufolge jedoch in einem Engagement in interaktiven Aktivitäten. Hier können Lernende nämlich im Optimalfall *gemeinsam* Inferenzen ziehen, und dies sogar zu Inhalten, zu denen etwaig vorliegende Lernmaterialien keine direkten Informationen liefern, insofern entsprechende Ideen von der/dem Lernpartner*in den Diskurs eingebracht werden. Schematisch dargestellt besagt die ICAP-Hypothese also, dass interaktive Aktivitäten für den Wissenserwerb das größte Potenzial besitzen, gefolgt von konstruktiven Aktivitäten. An dritter Stelle stehen aktive Aktivitäten, und an letzter Stelle passive Aktivitäten.

Nicht verschwiegen werden soll an dieser Stelle, dass Chi und Wylie (2014) die Haltbarkeit der ICAP-Hypothese an einige Bedingungen knüpfen: Erstens betonen sie, dass der Zusammenhang zwischen sichtbaren Lernaktivitäten und nicht-sichtbaren kognitiven Prozessen nicht als deterministisch, sondern als probabilistisch aufgefasst werden soll. Dies bedeutet, dass nicht in jedem einzelnen Fall, in dem Schüler*innen interaktive Lernaktivitäten zeigen, auch tatsächlich gemeinsame Inferenzprozesse stattfinden. Genauso können durchaus auch beim Zuhören in Vorträgen (als passive Aktivität) im Einzelfall sehr hochwertige kognitive Prozesse stattfinden, die über das isolierte Speichern der präsentierten Informationen hinausgehen. Chi und Wylie (2014) betonen jedoch, dass zumindest das Potenzial bzw. die Wahrscheinlichkeit für hochwertige kognitive Prozesse steigt, je mehr konstruktive und interaktive Lernaktivitäten Schüler*innen zeigen und je weniger sie sich im passiven und aktiven Modus befinden. Zweitens funktioniert die ICAP-Hypothese nur dann, wenn die betreffenden Lernaktivitäten tatsächlich inhaltsbezogen und eben nicht off-topic sind. Wohl bekannt sind etwa Befunde aus der Forschung zum kooperativen Lernen, denen zufolge diese Lernform nicht immer zu besseren Effekten auf den Wissenserwerb führt als individuelle Formen des Lehrens und Lernens, welche auf Basis des ICAP-Modells dann Lernaktivitäten höchstens auf der konstruktiven Stufe ermöglichen (siehe Weinberger/Stegmann/Fischer 2010). Dies hat unter anderem oft damit zu tun, dass in Kleingruppen auch häufig ‚off-topic‘ diskutiert wird; dass derartige Off-Topic-Diskussionen nur ein geringes Potenzial zur Förderung des Wissenserwerbs haben, dürfte klar sein. Und drittens weisen Chi und Wylie (2014) darauf hin, dass höhere Aktivitätsstufen in der Regel auch Aktivitäten auf niedrigeren Stufen mitbeinhalten. Lernen Schüler*innen etwa in Kleingruppen, so ist es

hierfür notwendig, zumindest immer wieder auch passiv zu sein (etwa während man den Ausführungen der/des Lernpartnerin/Lernpartners zuhört).

Auf empirischer Ebene hat die ICAP-Hypothese weitgehend Unterstützung erfahren, auch wenn zu konstatieren ist, dass es sich dabei zumeist um eher indirekte empirische Evidenz handelt, die post hoc im Sinne des ICAP-Modells reinterpretiert werden kann (siehe Chi/Wylie 2014). Eine direkte Überprüfung der ICAP-Hypothese im Sinne eines gerichteten, experimentellen Vergleichs des Wissenserwerbs von Lernenden, die sich passiv, aktiv, konstruktiv oder interaktiv mit den gleichen Lerninhalten auseinandersetzen sollten, ist bisher nur vereinzelt in Angriff genommen worden. In einer solchen Studie untersuchten Menekse und Kolleg*innen (2013) Studierende der Material- und Ingenieurwissenschaften, denen ein Text zu den physikalischen Eigenschaften unterschiedlicher Materialien vorgelegt wurde. Dabei wurden die Studierenden randomisiert einer von vier Versuchsbedingungen zugewiesen: In der passiven Bedingung sollten die Studierenden den Text lediglich lesen. In der aktiven Bedingung sollten sie die wichtigsten Textstellen markieren. In der konstruktiven Bedingung sollten sie Abbildungen, die im Text enthalten waren, auf Basis der textuellen Information selbst beschriften. Und in der interaktiven Bedingung sollten sie über diese unvollständigen Abbildungen in Zweiergruppen diskutieren und diese dann vervollständigen. In der Tat zeigten sich im nachfolgenden Wissenstest Ergebnisse, die komplett im Einklang mit der ICAP-Hypothese standen: Den höchsten Wissenserwerb zeigten Studierende aus der interaktiven Bedingung, gefolgt von Lernenden aus der konstruktiven Bedingung. Diese wurden wiederum gefolgt von Lernenden aus der aktiven Bedingung. Den geringsten Wissenserwerb zeigten Studierende, die sich nur passiv mit den Lerninhalten auseinandergesetzt hatten.

3.2 Einordnung des Lernens von Erklärungen und des Lernens durch Erklären in das ICAP-Modell

Auf Basis des ICAP-Modells können die zwei in Abschnitt 2 beschriebenen Formen des Erklärens nun wie folgt charakterisiert werden: Das Lernen von (lehrer*innenseitigen oder medial präsentierten) Erklärungen kann als Prototyp dessen verstanden werden, was Chi und Wylie (2014) als ‚passive‘ Lernaktivität bezeichnen: Die/der Schüler*in rezipiert die jeweilige Erklärung lediglich (je nach Modalität durch Zuhören, Lesen oder Zusehen) und wird kaum dazu angeregt, sich in höherwertigen kognitiven Prozessen zu engagieren. Insofern ist das Potenzial des Lernens von Erklärungen für den Wissenserwerb im ICAP-Sinne als eher begrenzt einzuschätzen.

Anders sieht es für das Lernen durch Erklären aus: Hier befinden sich die Schüler*innen mindestens auf der konstruktiven Stufe des ICAP-Modells,

zumindest dann, wenn sie sich der Anforderung bzw. Möglichkeit gegenübersehen, Erklärungen nicht nur vorzulesen oder wörtlich zu wiederholen, sondern selbst auf Basis vorhandener Lernmaterialien und evtl. ihres Vorwissens zu generieren. Insofern beinhaltet das Lernen durch Erklären – zumindest aus der Perspektive des ICAP-Modells – ein deutlich höheres Potenzial zur Auslösung hochwertiger kognitiver Lernprozesse und damit zur Steigerung des Wissenserwerbs.

4. Empirische Erkenntnisse der lehr-lernpsychologischen Forschung zum Lernen von Erklärungen

Auch wenn dem ICAP-Modell zufolge das Lernen von (sog. instruktionalen) Erklärungen ein geringeres Potenzial zur Förderung des Wissenserwerbs mit sich bringt als das Lernen durch Erklären, hat sich die psychologisch orientierte Lehr-Lernforschung in der Vergangenheit intensiv damit befasst, wie Erklärungen beschaffen sein müssen, damit Rezipient*innen so gut wie möglich von diesen profitieren. Dies trifft allerdings deutlich mehr auf solche Erklärungen zu, die in Lernmaterialien enthalten sind (wie etwa Schulbüchern oder Erklärvideos), als auf lehrer*innenseitige Erklärungen. Dies mag damit zusammenhängen, dass gerade im Kontext der Forschung zu lehrer*innenzentrierten Instruktionsansätzen wie der direkten Instruktion (Slavin 2008) eher breiter vom Begriff des ‚Präsentierens neuer Inhalte‘ als vom ‚Erklären‘ gesprochen wird (zusammenfassend vgl. Lipowsky 2015).

Generell – und mit den Annahmen des ICAP-Modells korrespondierend – werden die Effekte des Erhalts von Erklärungen in der lehr-lernpsychologischen Forschung als eher gering bewertet (vgl. Webb/Mastergeorge 2003). Wittwer und Renkl (2008) weisen allerdings darauf hin, dass instruktionale Erklärungen durchaus sinnvoll sein können, und zwar insbesondere dann, wenn Schüler*innen noch über geringes Vorwissen zu den neu zu erlernenden Inhalten verfügen. Aus der entsprechenden Forschung können mindestens drei Empfehlungen abgeleitet werden, die Lehrpersonen sowie Urheber*innen von medial präsentierten Erklärmaterialien beherzigen sollten. Diese werden im Folgenden dargestellt.

a. Effektive Erklärungen sind an das Vorwissen der Lernenden angepasst. Dass Lehrerhandlungen ganz grundsätzlich an das Vorwissen der Schüler*innen angepasst sein sollten, um effektiv zu sein, ist wahrlich nichts Neues und unter dem Begriff des „adaptiven Unterrichts“ (vgl. Meschede/Hardy 2020, S. 571) vielfach beschrieben worden. Dies trifft selbstverständlich auch auf Erklärungen zu. Erklärungen sind demnach dann besonders effektiv, wenn sie die konkreten Fehlkonzepte und Wissenslücken der Schüler*innen adressieren und dies in

einer für ihren aktuellen Kenntnis- und Entwicklungsstand adäquaten sprachlichen Komplexität tun. Wie wichtig eine möglichst gute Passung instruktionaler Erklärungen zum Vorwissen von Lernenden ist, zeigt exemplarisch eine Studie von Wittwer, Nückles und Renkl (2008): In dieser laborexperimentellen Studie wurden 45 Computerexpert*innen 45 Computerlaien zugelost, von denen sie per Chat Hilfe für die Lösung von insgesamt sechs Internet- bzw. Computerproblemen erbitten sollten. Zuvor wurde das Vorwissen der Laien über einen entsprechenden Test erfasst. Den Expert*innen wurde das Ergebnis der Person, mit der sie interagieren sollten, kurz vor dem Chat entweder (a) korrekt mitgeteilt oder (b) als höher oder (c) als geringer beschrieben als es tatsächlich war. Die Autoren erfassten dann im sich anschließenden Chat die Häufigkeit von basalen und von fortgeschrittenen Statements. Es zeigte sich, dass die Expert*innen generell häufiger basale als fortgeschrittene Statements produzierten; der Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Statements war aber dann am größten, wenn den Expert*innen ein (vermeintlich) geringes Vorwissen der/des Laien mitgeteilt worden war, d. h. die Expert*innen passten die Komplexität ihrer Erklärungen dem (angenommenen) Vorwissensniveau der Lernenden an. In einem abschließenden Wissenstest schnitten dann allerdings diejenigen Laien am besten ab, deren Vorwissen den Expert*innen korrekt mitgeteilt worden war. Dieses Ergebnis liefert einen Beleg dafür, dass Lernende von Erklärungen am meisten profitieren, wenn diese ihrem (tatsächlichen) Wissensniveau angepasst sind.

Empirische Studien aus der sogenannten Multimedia-Forschung (zusammenfassend vgl. Mayer 2019) zeigen zudem, dass instruktionale Erklärungen mit steigender Expertise der Lernenden an Effektivität verlieren und im Extremfall sogar weniger gut funktionieren als das Vorenthalten von Erklärungen. Dieses Phänomen erklärt sich dadurch, dass Erklärungen dann, wenn die/der Lernende bereits über entsprechendes Wissen verfügt, redundant sind und unnötigerweise eigentlich für weitere Wissenskonstruktionsprozesse potenziell verfügbare kognitive Ressourcen binden. Dieses als „expertise reversal“ bzw. „redundancy effect“ (Kalyuga/Sweller 2014) bezeichnete Phänomen wurde in zahlreichen Studien beobachtet: Beispielsweise untersuchten McNamara, Kintsch, Songer und Kintsch (1996) die Effekte des Lernens von instruktionalen Texten, die mit Kohärenzhilfen angereichert waren, im Vergleich zu Texten ohne diese Kohärenzhilfen auf den Wissenserwerb. Es zeigte sich, dass von den Kohärenzhilfen lediglich Schüler*innen mit geringerem Vorwissen profitierten; Lernende mit höherem Vorwissen zeigten dagegen in einem anschließenden Wissenstest bessere Leistungen, wenn sie zuvor den reduzierten Text gelesen hatten.

Insgesamt kann demnach festgehalten werden, dass Lehrpersonen sowohl bei der Produktion eigener Erklärungen als auch bei der Auswahl und Gestaltung von Erklärmaterialien (wie instruktionalen Texten, Schulbüchern oder Erklärvideos) darauf achten sollten, dass die jeweiligen Erklärungen möglichst gut auf das Vorwissensniveau ihrer Schüler*innen abgestimmt sind.

b. Effektive Erklärungen fokussieren auf Konzepte und Prinzipien.

Mit Blick auf den Inhalt effektiver Erklärungen argumentieren Wittwer und Renkl (2008), dass Erklärungen dann besonders effektiv sind, wenn sie auf dem jeweiligen Lerninhalt zugrundeliegende oder für diesen zentrale Konzepte und Prinzipien fokussieren als wenn sie Schüler*innen lediglich dazu auffordern, bestimmte Lösungs- oder Lernschritte auszuführen, ohne genauer zu erklären, warum diese Schritte wichtig sind. Die Autoren illustrieren dies mit dem Verweis auf eine Studie von Fender und Crowley (2007): In dieser Studie wurden Kinder im Alter von drei bis acht Jahren untersucht, die gemeinsam mit ihren Eltern ein naturwissenschaftliches Museum besuchten und dort ein Zoetrop ansahen (eine drehbare Trommel, in das die/der Betrachtende durch Schlitze seitlich hineinsehen kann und an dessen Innenwände statische Bilder – z. B. eines Pferdes mit unterschiedlichen Hufstellungen – angebracht sind; beim Drehen des Zoetrops ergibt sich die optische Illusion, dass das Pferd ‚galoppiert‘). Die Kinder wurden mit ihren Eltern dabei beobachtet, wie sie das Zoetrop nutzten. Post hoc wurde dabei zwischen Eltern unterschieden, die ihren Kindern keine Erklärungen zur Funktionsweise des Zoetrops und zur Begründung der Entstehung des optischen Effekts gaben, und Eltern, die ihren Kindern konzeptuelle Erklärungen dazu gaben (z. B. ‚Dein Auge sieht nur einzelne Bilder, aber dein Gehirn setzt die Bilder so zusammen, dass sie einen Film ergeben‘ oder ‚Genauso funktionieren Zeichentrickfilme‘). In einem anschließenden Wissenstest schnitten Kinder, die entsprechende konzeptuelle Erklärungen erhalten hatten, signifikant besser ab als Kinder, denen derartige Erklärungen vorenthalten worden waren.

Um die Aufmerksamkeit von Schüler*innen auf zentrale Prinzipien und Konzepte zu richten, bietet es sich zudem an, den Schüler*innen mehrere prinzipienbasierte Erklärungen zu mehreren aufeinanderfolgenden Problemen zu geben und sie dazu aufzufordern, über die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Problemen und den entsprechenden Erklärungen nachzudenken. Dass dies wirkt, konnte in einer Studie von Nokes-Malach und Kollegen (2013) gezeigt werden: Hierbei wurden Studienanfänger*innen der Physik ausgearbeitete Lösungsbeispiele zu mehreren Aufgaben aus dem Bereich Rotationskinematik präsentiert. Die Studierenden wurden dabei randomisiert entweder dazu aufgefordert, die Beispiele lediglich zu lesen, oder dazu, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Aufgaben und in den Lösungsbeispielen enthaltenen Erklärungen zu identifizieren (d. h.: nach Analogien zu suchen). Es zeigte sich, dass Studierende, die dazu aufgefordert worden waren, Analogien zu identifizieren, zwar in einem nahen Transfertest (d. h. einem Test mit ähnlichen Aufgaben zu denen, die ihnen in der Lernphase präsentiert worden waren) schlechter abschnitten als Lernende, die nur zum Lesen aufgefordert worden waren. Bei schwierigeren Aufgaben drehte sich dieser Effekt allerdings ins Gegenteil: Hier war das Finden von Analogien dem reinen Lesen signifikant überlegen. Lernende aus der Analogiefindungsbedingung erwarben also offensichtlich ein besseres

Verständnis von den den Aufgaben zugrundeliegenden Prinzipien und konnten diese leichter auf komplett neue Aufgaben transferieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Lehrpersonen bei der Formulierung von Erklärungen darauf achten sollten, dass sie den Schüler*innen Kernkonzepte und -prinzipien erklären und nicht nur simple Aufforderungen zum Abarbeiten einzelner Lösungs- oder Fertigkeitsschritte geben sollten.

c. Nach der Präsentation von Erklärungen nicht einfach zum nächsten Thema übergehen, sondern Übungsgelegenheiten geben.

Wie oben erwähnt, spielt das Lernen von Erklärungen vor allem zu Beginn des Erwerbs neuen Wissens eine wesentliche Rolle. Insbesondere, wenn es sich um den Erwerb von prozeduralem Wissen (d. h.: Fertigkeiten) handelt, ist es jedoch wichtig, dass der Erwerbsprozess mit dem Erhalt von Erklärungen nicht aufhört. Vielmehr ist es extrem wichtig, dass dem Erhalt von Erklärungen ausreichende Gelegenheiten zum Üben folgen.

Dieser Umstand wird in theoretischen Modellen zum Fertigkeitserwerb (vgl. Anderson 1996) deutlich. In Andersons ACT-Theorie wird der Erwerb neuer Fertigkeiten als dreistufiger Prozess konzeptualisiert. In Stufe 1 (deklarative Stufe) wird die zu erwerbende Fertigkeit vom Lernenden zunächst deklarativ repräsentiert. Beispielsweise weiß ein*e Schüler*in auf dieser Stufe, dass bei der Division von Brüchen zunächst der Bruch, durch den dividiert werden soll, umgekehrt werden muss (d. h. dass Zähler und Nenner vertauscht werden müssen), danach das ‚geteilt-durch‘-Symbol das ‚Mal‘-Zeichen ersetzt werden und schließlich die Zahlen in den Zählern und die Zahlen in den Nennern miteinander multipliziert werden müssen. Genau hierfür sind explizite (und wie beschrieben an das Vorwissen der Schüler*innen angepasste, fachlich korrekte und eben prozessbezogene) Erklärungen eminent wichtig. Im Ergebnis verfügen Schüler*innen im Idealfall über deklaratives Wissen dazu, wie entsprechende Aufgaben *im Prinzip* zu lösen sind. Auf dieser deklarativen Stufe können Schüler*innen in der Regel die einzelnen Schritte und Teilfertigkeiten zwar gut benennen; deren Ausführung ist aber sehr häufig noch recht fehlerbehaftet. Damit sich dies ändert, muss dieses deklarative Wissen nun in prozedurales Wissen umgewandelt werden. Dies geschieht auf Stufe 2 (Kompilation) des ACT-Modells, und hierfür ist *Üben* der zentrale Mechanismus. Durch das wiederholte Bearbeiten von analogen Aufgaben, in denen das bislang nur deklarativ vorhandene Wissen über die Fertigkeit angewendet werden muss, wird dieses deklarative Wissen nach und nach in so genannte ‚Produktionsregeln‘ (in Form von ‚Wenn-Dann‘-Regeln) überführt, die im Langzeitgedächtnis gespeichert werden und auf die die/der Schüler*in bei der Bearbeitung einer neuen Aufgabe zurückgreifen kann. Durch das wiederholte Anwenden der betreffenden Produktionsregel wird diese gestärkt und konsolidiert. In Stufe 3 (Tuning) wird dieses deklarative Wissen dann durch eine

Auseinandersetzung mit verschiedenen Varianten und Schwierigkeitsgraden analoger Aufgaben nach und nach weiter verfeinert und gestärkt.

Empirische Studien in diesem Zusammenhang zeigen, dass durch Üben dann bessere Effekte erzielt werden, wenn Übungsphasen nicht etwa lange am Stück andauern, sondern wenn stattdessen ‚verteilt‘ geübt wird. Entsprechende Befunde zeigten sich etwa in einer Studie von Barzagar Nazari und Ebersbach (2018): Dabei erhielten Dritt- und Siebtklässler*innen zunächst eine Einführung zu einem mathematischen Thema (3. Klasse: Multiplikation; 7. Klasse: Stochastik). Im Anschluss übten sie an drei Aufgabensets, entweder komplett am Tag nach der Einführung des Themas oder verteilt über drei Tage. Die Ergebnisse zeigten, dass Schüler*innen der siebten Klasse sowohl nach einer Woche als auch nach sechs Wochen analoge Aufgaben besser lösen konnten, wenn sie verteilt als wenn sie en bloc geübt hatten. Für Drittklässler*innen zeigte sich der Effekt ebenfalls, allerdings nur in einem Test, der nach einer Woche absolviert wurde, nicht aber nach sechs Wochen. Ähnliche Befunde konnten auch meta-analytisch in einer Studie von Cepeda und Kolleg*innen (2006) bestätigt werden, in die 254 Studien einbezogen wurden.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass Erklärungen von Seiten der Lehrperson oder durch instruktionale Materialien sehr häufig noch nicht ausreichen, um den Wissenserwerb von Schüler*innen nachhaltig positiv zu beeinflussen. Gerade für den Erwerb von Fertigkeiten müssen danach mehr oder weniger umfangreiche Übungsgelegenheiten geschaffen werden, die die Umwandlung deklarativen Wissens in prozedurales Wissen unterstützen.

5. Empirische Erkenntnisse der lehr-lernpsychologischen Forschung zum Lernen durch Erklären

Wie beschrieben wohnt dem Lernen durch Erklären aus theoretischer Perspektive ein erhebliches Potenzial zur Förderung des Wissens- und Kompetenzerwerbs inne, da Schüler*innen bei der Produktion von Erklärungen sich im Sinne des ICAP-Modells mindestens auf der konstruktiven, im Falle des Gebens von Erklärungen in sozialen Kontexten (etwa während einer Kleingruppenphase) manchmal sogar auf der interaktiven Stufe der von Chi und Wylie (2014) differenzierten Lernaktivitäten befinden. Auf kognitiver Ebene sind folglich hochwertige Inferenzprozesse wahrscheinlich, die mit einer tiefen Elaboration der zu erklärenden Inhalte einhergehen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich die lehr-lernpsychologische Forschung mit der Erforschung des Lernens durch Erklären noch intensiver beschäftigt hat als mit dem Lernen von Erklärungen. Im Folgenden werden auf Basis entsprechender empirischer Befunde drei Empfehlungen formuliert, die Lehrpersonen Anhaltspunkte für die Gestaltung von