
Wirkungen des Lehrerechos auf Flow-Erleben und intrinsische Motivation im Biologieunterricht: Eine quasi-experimentelle Studie

Bernhardt, Vivien^{1,‡}; Schaldach, Pascal^{1,‡}; Wünsche, Sarah^{2,‡}; Pohlmann, Jana¹; Besa, Kris-Stephen³ und Wilde, Matthias^{1*}

¹Universität Bielefeld,

Abteilung für Biologiedidaktik (Zoologie & Humanbiologie), Fakultät für Biologie

²Universität Potsdam,

Abteilung für Didaktik der Biologie, Institut für Biologie und Biochemie

³Universität Münster,

Arbeitsgruppe Allgemeine Didaktik und Unterrichtsforschung, Institut für Erziehungswissenschaft

‡ Diese Autor:innen haben zu gleichen Teilen zu dieser Arbeit beigetragen und teilen die Erstautor:innenschaft
*korrespondierender Autor

ZUSAMMENFASSUNG

Der Biologieunterricht ist stark geprägt durch fragend-entwickelnde Gesprächsführung. Dabei machen Lehrkräfte nicht selten Gebrauch vom Lehrerecho, eine wörtliche Wiederholung von Schüler:innenbeiträgen. Dieses Vorgehen stellt insbesondere in der Lehrkräftebildung ein kontrovers diskutiertes Interaktionsmuster dar. Während diesem Phänomen sowohl unterstützende als auch hemmende Effekte auf das Lernen zugeschrieben werden, bleiben empirische Untersuchungen zu dessen Wirkung im naturwissenschaftlichen Unterricht bislang aus. Untersuchungen, unter anderem aus dem Fremdsprachenunterricht, verweisen auf eine mögliche Unterbrechung des Gesprächsflusses durch den Einsatz des Lehrerechos. Auch Störungen des individuellen Gedankenflusses der Lernenden werden zu Ungunsten des Lehrerechos angeführt. Die vorliegende quasi-experimentelle Studie untersucht, ob der Einsatz des Lehrerechos im Biologieunterricht das Flow-Erleben sowie die intrinsische Motivation von Schüler:innen beeinflusst. An der Untersuchung nahmen 77 Schüler:innen ($M = 14.58$ Jahre, $SD = 0.58$ Jahre) teil. Diese wurden mittels Skalen von Flow-Erleben, der motivationalen Regulation sowie zur intrinsischen Motivation befragt. Zwei Klassen wurden hierbei als Experimentalgruppe ($n = 49$) mit explizit genutztem Lehrerecho unterrichtet, eine Klasse als Kontrollgruppe ($n = 28$) ohne Lehrerecho. Die Implementationskontrolle erfolgte über Schüler:innenangaben zur wahrgenommenen Lehrkraftkommunikation. Die Ergebnisse zeigen, entgegen den theoriebasierten Erwartungen, keine signifikanten Unterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Flow-Erlebens oder der intrinsischen Motivation. Die vorliegenden Befunde legen indes nahe, dass das Lehrerecho für sich genommen keinen relevanten Einfluss auf das Flow-Erleben und die Motivation der Schüler:innen hat.

Schlüsselwörter: Lehrerecho, Flow-Erleben, Motivation

Effects of the teacher echo on flow experience and intrinsic motivation in biology lessons: a quasi-experimental study

Bernhardt, Vivien^{1,‡}; Schaldach, Pascal^{1,‡}; Wünsche, Sarah^{2,‡}; Pohlmann, Jana¹;
Besa, Kris-Stephen³ and Wilde, Matthias^{1*}

¹*Bielefeld University,*

Faculty of Biology, Department of Biology Education (Zoology & Human Biology)

²*University of Potsdam,*

Institute of Biochemistry and Biology, Biology Education

³*University of Münster,*

Institute of Educational Science, Educational Science and Social Science

‡ These authors contributed equally to this work and share first authorship

*corresponding author

ABSTRACT

Biology Education is strongly shaped by inquiry-based teacher-student dialogue. In this context, teachers frequently employ *teacher echo*, the verbatim repetition of students' answers. The teacher echo is a common but controversial pattern of interaction, especially in teacher training. While both supportive and inhibitory effects on learning have been attributed to this phenomenon, empirical studies of its effects in science classrooms are lacking. Studies, especially those conducted in language education, have pointed to a possible disruption of the conversational flow resulting from the use of the teacher echo. Moreover, interruptions of students' individual thought process have also been proposed as disadvantages of the teacher echo. This quasi-experimental study examines whether the use of teacher echo in biology classrooms influences students' flow experience and intrinsic motivation. The study involved 77 students ($M = 14.58$ years, $SD = 0.58$ years) who were assessed using scales measuring flow experience, motivational regulation, and intrinsic motivation. Two classes were taught as an experimental group ($n = 49$) with explicit use of teacher echo, and one class was taught as a control group ($n = 28$) without teacher echo. Implementation was controlled by student data on perceived teacher communication. Contrary to theoretical expectations, the results show no significant differences between the experimental and control groups in the experience of flow or intrinsic motivation. The results suggest that the teacher echo per se has no relevant influence on the students' experience of motivation and flow.

Key words: teacher echo, flow experience, motivation

1 Einleitung

Als Teil der Naturwissenschaften zeichnet sich der Biologieunterricht durch komplexe Phänomene und Konzepte aus (Schaal, Bogner & Girwidz, 2008). Lernende müssen die zugrundeliegenden biologischen Fachbegriffe nicht nur wiedererkennen, sondern sie in funktionalen Zusammenhängen nutzen können, um naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und Probleme zu lösen (Harms, 2023). Definitorische Präzision, begriffliche Klarheit und die Fokussierung zentraler Fachbegriffe sind erforderlich für einen verständnisorientierten Unterricht (Nitz, Enzinger, Prechtel & Nerdel, 2011), wobei „die (fach-)spezifische Sprache ... einen fundamentalen Bestandteil“ (Olthoff, 2018, S. 16) des Biologieunterrichts darstellt. Hiermit werden Anforderungen an Biologielehrkräfte an das unmittelbare unterrichtliche Handeln der Lehrkräfte gestellt, wozu auch Unterrichtsgespräche zwischen Lehrkräften und Schüler:innen zählen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht, und damit auch im Biologieunterricht, sind sprachliche Interaktionen zwischen Lehrkraft und Lernenden, insbesondere fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräche, zentraler Bestandteil des Unterrichtsgeschehens (Jatzwauk, Rumann & Sandmann, 2008). Ein in Unterrichtsgesprächen genutztes Interaktionsmuster, welchem neben einer Rückmeldefunktion auch die akustische Verstärkung und Hervorhebung von Lernendenantworten zugeschrieben wird, ist das *Lehrerecho* (Urhahne, Zhu & Wagner, 2020). Dieses wird beschrieben als das „stereotype Wiederholen von Schülerbeiträgen und -antworten“ (Bittner, 2006, S. 101) während des Unterrichtsgeschehens, wobei dieses Vorgehen insbesondere in der Lehrkräfteausbildung zumeist negativ bewertet wird (Bittner, 2006). Eine bildungswissenschaftliche Diskussion zeichnet dabei ein differenzierteres Bild, das u. a. durch empirische Erkenntnisse des Fremdsprachenunterrichts gestützt wird (Afzali & Kianpoor, 2020; Ekinici, 2020; İnceçay, 2010; Valentika & Yulia, 2020). Für den Biologieunterricht sind mögliche Implikationen der Nutzung des Lehrerechos bislang nicht beschrieben.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Lehrerecho

Das Lehrerecho wird in der bestehenden Literatur ambivalent diskutiert (Geisler, 1973; Walsh, 2002;

Urhahne et al., 2020). Als weit verbreitetes Kommunikationsmuster werden zunächst verschiedene Funktionen des Lehrerechos voneinander unterschieden. Durch die akustische Verstärkung der Aussagen der Schüler:innen könnten gleichzeitig inhaltlich wichtige Beiträge hervorgehoben und damit besser durch die Schüler:innen als relevant bewertet werden (Pitsch & Ayaß, 2008; Richert, 2005; Walsh, 2002). Die Wiederholung der Schüler:innenaussagen diene zudem dazu, diese im gesamten Unterrichtsgespräch zur Diskussion zu stellen oder die Schüler:innen zur Ergänzung weiterer Informationen aufzufordern (Lyster, 1998; Richert, 2005). Gleichzeitig kann das Lehrerecho nach Urhahne et al. (2020) dazu genutzt werden, Zeiten des Nachdenkens sowohl aufseiten der Lehrkraft als auch aufseiten der Schüler:innen zu füllen. Entgegen der zugeschriebenen Funktionen zeichnen sich Argumente ab, die der Nutzung des Lehrerechos kritisch gegenüberstehen. Die größten Kritikpunkte in der Reflexion des Lehrerechos beziehen sich vor allem auf die Unterbrechung des Unterrichtsverlaufs und der Gedankengänge der Schüler:innen durch die Lehrkraft. Gerade Schüler:innen, die zum Zeitpunkt der Nutzung des Lehrerechos selbst noch über eine gestellte Frage nachdenken, müssen diesen Prozess nach dem Eingriff der Lehrkraft in die Interaktionssituation nicht weiterführen (Geisler, 1973). Neben dem Abbruch der Gedankengänge der Schüler:innen wird der Nutzung des Lehrerechos auch oftmals die Unterbrechung des Flows einer Unterrichtsstunde zugeschrieben (Walsh, 2002). Zudem wird die fehlende Spezifität des Feedbacks durch die Lehrkraft kritisiert (Walsh, 2002). Eine reine Wiederholung einer Schüler:innenaussage gäbe so noch keinen Aufschluss darüber, an welcher Stelle Fehler der Schüler:innen liegen oder wo Informationen ergänzt werden sollen (Lindstromberg, 1988). Die Nutzung des Lehrerechos rufe die Schüler:innen zudem nicht mehr auf, selbst mit anderen Schüler:innen zu interagieren oder sich gegenseitig besonders gut zuzuhören. Die Erwartungshaltung, dass die Lehrkraft die Aussagen der Schüler:innen wiederholt, könnte somit zu einer verminderten Aufmerksamkeit der Schüler:innen führen (Lindstromberg, 1988).

Bisherige empirische Untersuchungen des Phänomens Lehrerecho stammen überwiegend aus dem (Fremd-)Sprachenunterricht mit qualitativem Vorgehen. Pitsch und Ayaß (2008) beobachteten in der

Konversationsanalyse von videographierten Unterrichtsstunden, dass Schüler:innen sich die Informationen, die eine Lehrkraft als Lehrerecho wiederholte, häufig notierten. Die Nutzung des Lehrerechos wurde hier als besondere Bewertung hinsichtlich der Wichtigkeit der Lerninhalte interpretiert. Weitere Untersuchungen im Kontext des Fremdsprachenunterrichts beziehen sich theoretisch vor allem auf den von Walsh (2002) entwickelten *Self Evaluation Teacher Talk* (SETT)-Rahmen. Unterschiedliche Interaktionsmodi werden hierbei verschiedenen Zielen pädagogischen Handelns und verschiedenen Interaktionsmustern zugeordnet (Walsh, 2006, 2011). Das Lehrerecho ordnet Walsh dabei der Skills and Systems-Dimension des Unterrichtsgesprächs zu. Ein mögliches pädagogisches Ziel der Anwendung des Lehrerechos als Interaktionsmuster wird dabei in der Sicherstellung der Korrektheit der Antworten der Schüler:innen gesehen (Walsh, 2011). Anhand von Beobachtungen oder Videoaufnahmen von Unterrichtssequenzen werden in den Untersuchungen die Häufigkeit und die Funktion verschiedener Interaktionsmuster im Unterricht unterschieden. Das Lehrerecho konnte dabei in einigen Studien als häufigstes Interaktionsmuster (Ekinci, 2020) oder als eines der häufigeren Interaktionsmuster festgestellt werden (Afzali & Kianpoor, 2020; Suryati, 2015). Für den Biologieunterricht konnten Neuhaus, Rixius und Nawani (2013) berichten, dass circa acht Prozent der Lehrkräftereaktionen auf Schüler:innenfehler aus einem Lehrerecho bestanden. Sie ordnen dieses als nicht inhaltliche Reaktion ein (Neuhaus, Rixius & Nawani, 2013). Ekinci (2020) untersuchte zudem die selbstberichteten Gründe, warum Lehrkräfte das Lehrerecho nutzen. Als hauptsächlich berichtete Funktionen für die Lehrkräfte konnten hier die Korrektur oder Bestätigung der Schüler:innen und dem Gewinnen von Zeit zum Nachdenken sowie dem *Scaffolding* unterschieden werden. Ein Grund für den Einsatz des Lehrerechos war somit für die Lehrkräfte die Sicherstellung des Lernfortschritts aller Schüler:innen. Neben der Auswertung, wie häufig und unter welchen Funktionen das Lehrerecho als Interaktionsmuster angewandt wird, nahm İnceçay (2010) auch eine Wertung hinsichtlich der Wirkung des Lehrerechos vor und schreibt diesem Interaktionsmuster hinderliche Wirkungen auf das Lernen der Schüler:innen zu.

Ein zentraler Kritikpunkt an der Nutzung des

Lehrerechos besteht in der Annahme, dass wörtliche Wiederholungen durch die Lehrkraft möglicherweise Unterbrechungen im Gesprächsverlauf herbeiführen und damit die Aufmerksamkeitsbindung beeinträchtigen. Somit könnten wichtige Lernbedingungen, wie der „flow of discourse“ (İnceçay, 2010, S. 280) und das Fortlaufen der Gedankengänge der Lernenden gestört werden (Bittner, 2006). Diese Annahme ist im unterrichtlichen Kontext sowohl hinsichtlich einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand als auch in Bezug auf das motivationale Erleben der Schüler:innen relevant.

2.2 Flow-Erleben

Wenn Schüler:innen in (unterrichtlichen) Tätigkeit gänzlich aufgehen, können sie in einen Zustand gelangen, der als Flow-Erleben bezeichnet wird (Csikszentmihalyi, 1975, 2010). In einem solchen Zustand werden ihre Unsicherheiten und Probleme ausgeblendet. Dieser als angenehm empfundene Zustand beschreibt das Fließen von Handlungen „aus einer inneren Logik“ (Rheinberg, Vollmeyer & Engesser, 2003, S. 263) heraus. Die Aufmerksamkeit der Lernenden gilt einzig der durchgeführten Tätigkeit, welche in sich, ohne äußere Anreize, als belohnend erlebt wird (Csikszentmihalyi, 1975, 2010). Damit Lernende den Zustand des Flow-Erlebens erreichen können, muss ein Gleichgewicht zwischen ihren bestehenden Fähigkeiten und den gestellten Anforderungen und den Handlungsmöglichkeiten herrschen (Csikszentmihalyi, 2010). Gerät dieses Gleichgewicht ins Wanken, können durch zu geringe Anforderungen Langweile oder bei zu hohen Anforderungen Ängste und ein Gefühl von Überforderung auf Seiten der Schüler:innen entstehen (Krombaß & Harms, 2006). Der Flow-Zustand entsteht dann nicht. Empirische Arbeiten berichten als weitere Begünstigung des Flow-Erlebens von einem positiven Zusammenhang zwischen ebendiesem Flow-Erleben und der intrinsischen Motivation von Schüler:innen (z. B. Mills & Fullagar, 2008).

2.3 (Intrinsische) Motivation

Haben Schüler:innen die Absicht oder das Bestreben sich mit einem Lerninhalt auseinanderzusetzen, kann man davon sprechen, dass sie motiviert sind (Schiefele & Schaffner, 2015). Die Gründe für vorliegende Motivation sind hierbei differenziert zu betrachten. Im Sinne der Selbstbestimmungstheorie

nach Ryan und Deci (2017) können Handlungen extrinsisch oder intrinsisch motiviert sein, wobei die Regulation der Motivation entlang eines Kontinuums von stärker fremdbestimmten zu stärker selbstbestimmten Regulationsformen variiert (Ryan & Deci, 2017). Extrinsische Motivation zeichnet sich dabei durch äußere Anreize, wie beispielsweise Belohnung oder Bestrafung aus, während intrinsische Motivation durch Interesse und Freude an der Tätigkeit selbst gekennzeichnet ist (Ryan & Deci, 2017). Von diesen beiden Motivationstypen gilt es zudem den Zustand der Amotivation abzugrenzen, in welchem Handlungen nicht auf Intentionen und damit einhergehend nicht auf den Grad ihrer Kontrolliertheit zurückgeführt werden können (Ryan & Deci, 2017). Diese motivationalen Orientierungen können sowohl als relativ stabile Tendenzen (*trait*) oder als kurzfristige, tätigkeitsbezogene Zustände (*state*) auftreten. Hierbei gilt es zudem das Konstrukt der Motivation von einem weiteren lernrelevanten Konstrukt, dem Interesse abzugrenzen. Interesse wird verstanden als Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand (Krapp, 2010). Dabei werden Gegenstände nicht nur als reale Objekte, sondern auch Inhalte, Tätigkeiten oder Themen definiert (Krapp, 2010). Das Interesse zwischen einer Person und einem Gegenstand kann dabei als situationales Interesse, welches situationsabhängig und wenig stabil ist, oder als individuelles Interesse, welches situations- und zeitübergreifend als motivationale Disposition verankert ist, unterschieden werden (Renninger & Hidi, 2016; Vogt, 2007). Für die vorliegende Studie ist der Begriff des Interesses insbesondere deshalb von Bedeutung, da das Interesse und das Vergnügen an einer Tätigkeit als selbstberichteter Maßstab für intrinsisch motivierte Handlungen gelten (Wilde, Bätz, Kovaleva & Urhahne, 2009).

Für den Biologieunterricht konnte bereits empirisch gestützt werden, dass sich bei Schüler:innen, die ihr eigenes Lerner:innenhandeln als selbstbestimmt wahrnehmen, intrinsische Motivation entwickeln kann (Bätz, Beck, Kramer, Niestradt & Wilde, 2009). Da Motivation in engem Zusammenhang mit erfolgreichen Lernprozessen steht und als Prädiktor für positive Lernresultate gilt (Schiefele & Schaffner, 2015), kann sie als zentrale lernrelevante Variable betrachtet werden. Für die Untersuchung von Unterricht ist es zudem wichtig, zwischen ver-

schiedenen Formen motivationalen Erlebens zu differenzieren. Während das Flow-Erleben eine unmittelbare, situative und zunächst unreflektierte Form motivationalen Erlebens beschreibt (Csikszentmihalyi, 1975, 2010), lässt sich intrinsische Motivation, gemäß der Selbstbestimmungstheorie, als bewusste Bewertung des eigenen Lernverhaltens messbar erfassen (Wilde et al., 2009). In ihrer Ergänzung ermöglichen beide theoretischen Konstrukte eine differenzierte Abbildung der zugrundeliegenden motivationalen Prozesse in der Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler:innen.

Während bisherige Forschungsansätze lediglich die Häufigkeit des Auftretens (Neuhaus et al., 2013), mögliche Implikationen des Lehrerechos im fremdsprachlichen Unterricht (Ekinci, 2020) oder die Wahrnehmung von Lehramtsstudierenden (Urhahne et al., 2020) fokussierten, wurden der Einfluss des Lehrerechos auf das Flow-Erleben und die Motivationsqualität der Schüler:innen, insbesondere im naturwissenschaftlichen Unterricht, bislang nicht untersucht. Unterrichtsgespräche und vor allem fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräche, die in besonderem Maße auf Erkenntnis- und Verstehensprozesse ausgerichtet sind (Leisen, 2007), stellen eine zentrale Lehrmethode in naturwissenschaftlichen Fächern und damit auch in der Biologie dar (Roth et al., 2006), wodurch sich ein besonderes Interesse an den Kommunikationsmustern von Lehrkräften und deren Auswirkungen auf Schüler:innen ergibt. Dementsprechend nähert sich die durchgeführte Studie der Frage, welchen Einfluss die Nutzung des Lehrerechos auf die lernrelevanten Variablen Flow-Erleben und Motivation der Schüler:innen im Biologieunterricht hat. Abgeleitet aus dem bisherigen Forschungsstand, insbesondere hinsichtlich der möglichen Unterbrechung des Gedankenflusses der Lernenden durch das Lehrerecho (İnceçay, 2010) und dem aufgezeigten Forschungsdesiderat, sollen mit der durchgeführten Untersuchung folgende Hypothesen überprüft werden:

H₁: Schüler:innen, die im Biologieunterricht ohne den Einsatz des Lehrerechos unterrichtet werden, haben ein stärker ausgeprägtes Flow-Erleben als Schüler:innen im Biologieunterricht, die mit Lehrerecho unterrichtet werden.

H₂: Schüler:innen, die im Biologieunterricht ohne den Einsatz des Lehrerechos unterrichtet werden, zeigen ein höheres Maß

intrinsischer Motivation als Schüler:innen im Biologieunterricht, die mit Lehrerecho unterrichtet werden.

3 Methodik

3.1 Stichprobe

An der Untersuchung nahmen insgesamt 77 Schüler:innen aus drei neunten Klassen eines Gymnasiums teil. Die Stichprobe bestand zu 57 % aus weiblichen, zu 42 % aus männlichen und zu 1 % aus diversen Lernenden. Das durchschnittliche Alter lag bei 14,58 Jahren ($SD = 0,58$). Die drei Klassen wurden per Zufall entweder der Experimentalgruppe (EG; $n = 49$) oder der Kontrollgruppe (KG; $n = 28$) zugewiesen. Zwei Klassen waren in der EG und eine Klasse in der KG. Die Datenerhebung fand im Rahmen einer Unterrichtsintervention bestehend aus zwei Doppelstunden zum Thema Genetik statt.

3.2 Studiendesign

Zur Untersuchung des Einflusses des Lehrerechos auf lernrelevante Variablen im Biologieunterricht wurde ein quasi-experimentelles Studiendesign gewählt. Im Fokus standen das Flow-Erleben sowie die

intrinsische Motivation von Schüler:innen. Die Intervention bestand in der gezielten Nutzung des Lehrerechos durch die Lehrkraft während aller Plenumsphasen und wurde im Rahmen einer Unterrichtseinheit zum Thema Genetik durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte an drei Messzeitpunkten: Im Vortest wurde die motivationale Ausgangslage mittels der Subskala *intrinsisch* der Skala zur motivationalen Regulation beim Lernen (SMR_L; Thomas & Müller, 2016) zu Beginn der ersten Unterrichtsstunde erfasst. Während des Unterrichts wurde im Rahmen einer Zwischenerhebung das Flow-Erleben der Schüler:innen erhoben sowie eine Implementationskontrolle durchgeführt, um die wahrgenommene Anwendung des Lehrerechos durch die Schüler:innen zu überprüfen (nach Urhahne et al., 2020). Im anschließenden Nachtest wurde nach der zweiten Unterrichtsstunde die intrinsische Motivation (KIM) (Wilde et al., 2009) und erneut die Implementationskontrolle erhoben. Die wiederholte Erhebung der Implementationskontrolle diente dazu, die durchgängige Umsetzung der Intervention zu überprüfen und mögliche Veränderungen in der Wahrnehmung des Lehrerechos im Verlauf der Unterrichtseinheit zu erfassen.

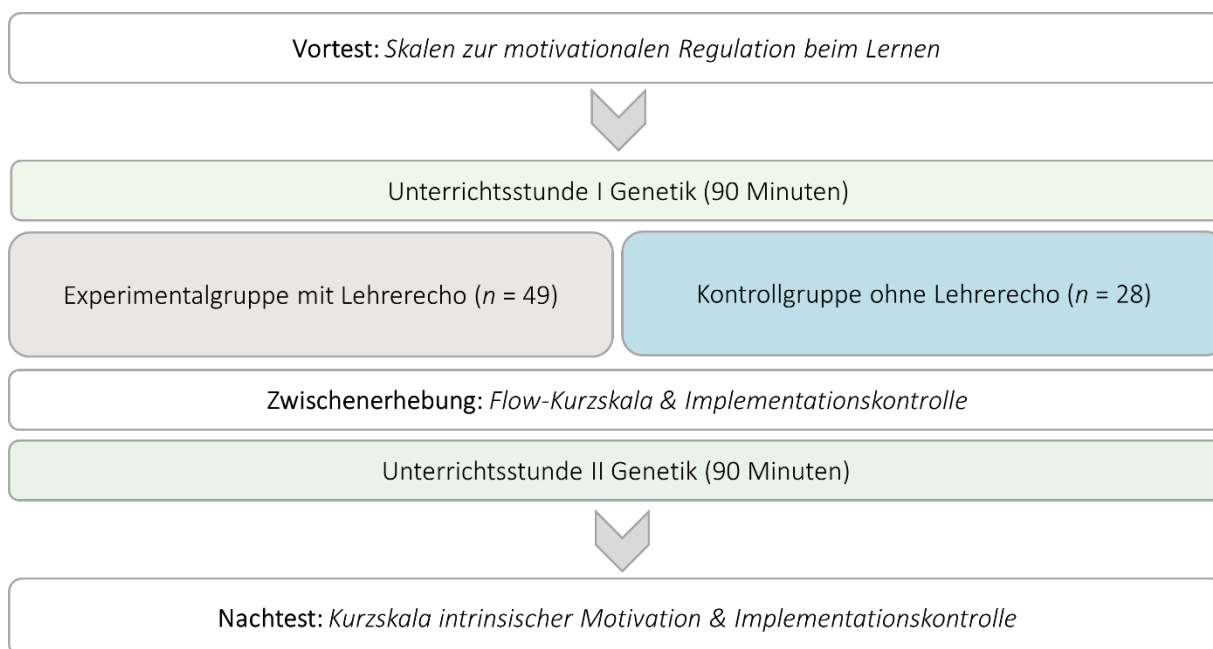


Abbildung 1. Studiendesign

Ein zentrales Element der Intervention war die wiederholte, wörtliche Rückmeldung aller Schüler:innenbeiträge durch die Lehrperson in den Einstiegs-, Arbeits- und Sicherungsphasen des Unterrichts. In

der Experimentalgruppe wurde dieses Vorgehen konsequent umgesetzt, während in der Kontrollgruppe vollständig auf die wörtliche Wiederholung von Schüler:innenaussagen verzichtet wurde.

3.3 Unterrichtsintervention

Die Unterrichtsintervention erfolgte im Rahmen einer standardisierten Sequenz zum Thema Vererbung im Fach Biologie. Inhaltlich orientierte sich die Doppelstunde an den curricularen Vorgaben des Kernlehrplans Biologie für die Sekundarstufe I (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019) und thematisierte insbesondere grundlegende Fachbegriffe der Genetik sowie die Mendelschen Regeln. Die didaktische Struktur folgte dem hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg: Zu Beginn der Einheit wurden Fotos von Dackeln mit unterschiedlichen Fellfarben und -strukturen gezeigt, um einen problemorientierten Einstieg zu schaffen. In der anschließenden Plenumsdiskussion entwickelten die Lernenden erste Hypothesen zur genetischen Grundlage des beobachteten Phänomens. Im weiteren Verlauf wurden zentrale Begriffe wie Genotyp, Phänotyp sowie die Begriffe homozygot und heterozygot eingeführt und in verschiedenen Sozialformen erarbeitet. Der Wissenserwerb erfolgte durch kooperative Arbeitsphasen und wurde regelmäßig durch Diskussionen im Plenum sowie durch systematische Sicherungsschritte konsolidiert. Anschließend erfolgte die textbasierte Erarbeitung der ersten und zweiten Mendelschen Regel anhand eines Beispieltexts zu Erbsenversuchen. Zwischensicherungen im Plenum dienten der Klärung zentraler Konzepte und der sprachlichen Präzisierung.

Die zweite Stunde begann mit einer Wiederholung der wichtigsten Begriffe und Konzepte aus der Vorstunde. Anschließend übertrugen die Schüler:innen die zuvor erarbeiteten Mendelschen Regeln auf das Dackelbeispiel, vervollständigten Kreuzungsschemata und diskutierten deren Bedeutung im Hinblick auf das Ausgangsproblem. Darauf aufbauend wurde die dritte Mendelsche Regel anhand eines weiteren Textabschnitts erarbeitet und in Kleingruppen angewendet. Den Abschluss bildete ein Rückbezug auf die eingangs formulierte Fragestellung, bei dem die Lernenden ihre anfänglichen Hypothesen reflektierten und überarbeiteten.

In der Experimentalgruppe wurde während aller Phasen systematisch ein Lehrerecho eingesetzt. Dabei wiederholte oder paraphrasierte die Lehrkraft unmittelbar zuvor geäußerte Schüler:innenbeiträge, um deren sprachliche und inhaltliche Präzision hervorzuheben und den Lernenden Rückmeldung über die Richtigkeit oder Relevanz ihrer Aussagen zu

geben. Diese Form des Echos diene zugleich der Bestätigung und Modellierung sprachlicher Ausdrucksformen, etwa in Formulierungen wie „Genau, das hast du richtig erklärt“ oder „Also meinst du, dass der rotbraune Dackel homozygot-rezessiv ist“. Das Lehrerecho zielte somit auf die Unterstützung eines kompetenz- und selbstwirksamkeitsförderlichen Unterrichtsklimas ab. In der Kontrollgruppe wurde die Unterrichtssequenz inhaltsgleich, jedoch ohne diese Form der systematischen Wiederholung oder Paraphrasierung durchgeführt.

3.4 Testinstrumente

Zur Erhebung der zentralen Untersuchungsvariablen wurden verschiedene Testinstrumente eingesetzt, die sich durch gute psychometrische Eigenschaften auszeichnen und eine valide sowie reliabel gestützte Erhebung der betrachteten Konstrukte ermöglichen. Die eingesetzten Skalen basierten dabei konsequent auf einheitlich fünfstufigen Antwortformaten (0 = „stimmt gar nicht“ bis 4 = „stimmt völlig“), wodurch eine vergleichbare Skalenstruktur über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg gewährleistet wurde. Die Auswahl der Testinstrumente erfolgte unter Berücksichtigung der jeweiligen Zielsetzung des Messzeitpunkts. Während zu Beginn eine fachbezogene Ausgangstendenz (trait) erfasst wurde, wurden nach der Intervention tätigkeits- bzw. stundenbezogene Zustände (state) erhoben, um die Reaktionen auf die konkret durchgeführte Unterrichtssequenz abzubilden.

Die *intrinsische Motivation* der Schüler:innen vor Beginn der Unterrichtseinheit wurde mithilfe der trait-Variable Subskala intrinsisch der Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen (SMR_L; Thomas & Müller, 2016) erfasst (z. B. „Ich arbeite und lerne im Biologieunterricht, weil es mir Spaß macht.“). Die vorliegende Skala setzt sich aus drei Items zusammen, die interne Lernantriebe abbilden. Es wurde eine gute interne Konsistenz mit einem Cronbachs Alpha von $\alpha = .86$ festgestellt. Da sich eine state-Erhebung im Vortest auf eine nicht standardisierte, zeitlich nicht kontrollierte Unterrichtssituation vor der Intervention beziehen würde, wurde im Vortest bewusst ein Trait-Maß als Indikator der Ausgangsmotivation verwendet.

Im Rahmen der durchgeführten Unterrichtsintervention wurde das *Flow-Erleben* der Lernenden mit Hilfe einer adaptierten Flow-Kurzskala (FKS; Rheinberg et al., 2003) erfasst (z. B. „Ich merke gar

nicht, wie die Zeit vergeht.“; „Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.“). Die Erhebung wurde nach Abschluss der ersten Sicherungsphase durchgeführt. Die Skala setzt sich aus neun Items zusammen, welche zentrale Dimensionen des Flow-Zustands wie Konzentration und Kontrollgefühl während einer Tätigkeit abbilden. Die interne Konsistenz dieser Skala wurde als Cronbachs Alpha ermittelt und erreichte mit $\alpha = .83$ einen guten Wert. Zur Evaluation der *Implementierung* der Unterrichtsintervention wurde ein Instrument zur Erfassung der Wahrnehmung des Lehrerverhaltens eingesetzt, das auf einem Verfahren von Urhahne et al. (2020) basiert. Das Instrument setzte sich aus zwei Items zusammen („Die Lehrkraft hat oft Schüler/-innenaussagen wörtlich wiederholt.“ und „Die Lehrkraft hat oft Schüler/-innenaussagen inhaltlich wiederholt.“) und wurde sowohl in der Zwischenerhebung als auch im Nachtest eingesetzt. Die interne Konsistenz war zufriedenstellend und erreichte in der Interventionsphase einen Wert von $\alpha = .77$ und im Nachtest einen Wert von $\alpha = .68$.

Nach Abschluss der Unterrichtssequenz erfolgte eine erneute Erhebung der *intrinsischen Motivation*, diesmal mithilfe der state-Variable Subskala *Interesse/Vergnügen* der Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM; Wilde et al., 2009) (z. B. „Die Tätigkeit in der letzten Biologiestunde hat mir Spaß gemacht.“). Die interne Konsistenz wurde mit Cronbachs $\alpha = .86$ als gut bewertet. Durch dieses Vorgehen erfolgt eine Standardisierung der motivational-affektiven Reaktion auf die konkret erlebte Unterrichtsstunde, die damit direkt an die Intervention gebunden ist.

3.5 Statistische Auswertung

Zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen wurden univariate Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt. Die Hypothese H_1 wurde mittels einer einfaktoriellen ANOVA überprüft. Die abhängige Variable war das Flow-Erleben, erfasst über die Gesamtskala des Flow-Kurzfragebogens nach Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003), während die Treatmentbedingung (Lehrerecho vs. kein Lehrerecho) als unabhängige Variable einbezogen wurde. Die Voraussetzung der Varianzhomogenität wurde mittels des Levene-Tests geprüft und als erfüllt betrachtet ($p > .05$).

Die Hypothese H_2 zum Einfluss des Lehrerechos auf die intrinsische Motivation im Nachtest wurde

analog mithilfe einer weiteren einfaktoriellen ANOVA geprüft. Dabei diente die Subskala *Interesse/Vergnügen* der KIM (Wilde et al., 2009) als abhängige Variable, während auch hier die Gruppenvariable (Lehrerecho vs. kein Lehrerecho) als unabhängige Variable berücksichtigt wurde. Auch für diese Analyse wurde die Voraussetzung der Varianzhomogenität über den Levene-Test bestätigt ($p > .05$).

Für beide Analysen wurden Effektstärken in Form von partiellen η^2 -Werten ausgewiesen und gemäß den Konventionen von Cohen (1988) interpretiert. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $\alpha = .05$ festgelegt.

4 Ergebnisse

Zunächst wurde überprüft, ob Gruppenunterschiede im Vortest hinsichtlich der motivationalen Regulation (SMR_L) zwischen den beiden Treatmentgruppen vorliegen. Die t-Test Statistik ergab keine signifikanten Gruppenunterschiede ($t(67) = 0.21$, $p > n. s.$).

Anschließend wurde getestet, ob das Lehrerecho tatsächlich von den Schüler:innen wahrgenommen wurde. Eine univariate Varianzanalyse bestätigte für beide Zeitpunkte, der Zwischenerhebung ($F(1, 67) = 15.23$, $p < .001$, $\eta^2 = .185$) und dem Nachtest ($F(1, 68) = 21.14$, $p < .001$, $\eta^2 = .237$), substantielle statistische Unterschiede. Die Analyse der Daten ergibt, dass die Schüler:innen der Experimentalgruppe das Lehrerecho sehr deutlich wahrnehmen ($M = 2.95$, $SD = 1.01$), während die Schüler:innen der Kontrollgruppe das Phänomen deutlich weniger wahrzunehmen scheinen ($M = 1.94$, $SD = 0.64$).

Für die vergleichende Untersuchung des Flow-Erlebens wurde eine univariate Varianzanalyse durchgeführt (H_1). Sie zeigt keinen signifikanten Effekt des Treatments auf das Flow-Erleben, $F(1, 67) = 0.26$, $p = .615$, $\eta^2_p = .004$. Die deskriptiven Mittelwerte unterscheiden sich nur geringfügig zwischen der Experimentalgruppe ($M = 2.00$, $SD = 0.62$) und der Kontrollgruppe ($M = 1.92$, $SD = 0.69$).

Zur Überprüfung der Hypothese H_2 , dass Schüler:innen ohne Lehrerecho eine höhere intrinsische Motivation berichten als Schüler:innen mit Lehrerecho, wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Die Analyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, $F(1, 65) = 0.83$, $p = .833$, $\eta^2_p = .001$. Der Mittelwert der intrinsischen

Motivation lag in der Gruppe ohne Lehrerecho bei $M = 1.60$ ($SD = 0.95$) und in der Gruppe mit Lehrerecho bei $M = 1.55$ ($SD = 1.00$). Der beobachtete deskriptive Unterschied war somit gering.

5 Diskussion

Die durchgeführte Studie untersuchte den Einfluss des Lehrerechos auf das Flow-Erleben und die intrinsische Motivation von Schüler:innen im Biologieunterricht. Es ist zunächst festzuhalten, dass die Schüler:innen den Unterschied im Lehrkräfteverhalten als zentralen Bestandteil der Intervention wahrnahmen. In der Experimentalgruppe wurde exemplarisch die häufige (i. d. R. wörtliche) Wiederholung von Schüler:innenaussagen angegeben. Zudem lassen die Ergebnisse des Vortests darauf schließen, dass die Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen hinsichtlich der motivationalen Regulation beim Lernen im Biologieunterricht gegeben war. Entgegen der aufgestellten Hypothesen zeigten die Ergebnisse weder für das Flow-Erleben, noch für die intrinsische Motivation signifikante Unterschiede zwischen der Experimentalgruppe, welche mit Lehrerecho unterrichtet wurde und der Kontrollgruppe, welche ohne Lehrerecho unterrichtet wurde.

Eine erste mögliche Erklärung könnte bereits in den theoretischen Annahmen selbst liegen. Die bisherigen Überlegungen zur Wirkung des Lehrerechos beruhen überwiegend auf Modellen und Befunden des (Fremd-)Sprachenunterrichts (z. B. İnceçay, 2010; Walsh, 2002), die davon ausgehen, dass Wiederholungen von Schüler:innenbeiträgen den individuellen Gedankenfluss unterbrechen könnten. Überträgt man diese Annahme jedoch auf den Biologieunterricht, ist fraglich, ob die postulierten Mechanismen tatsächlich in gleicher Weise greifen. Der Biologieunterricht zeichnet sich zumeist durch einen starken inhaltlich-begrifflichen Fokus aus, bei dem sprachliche Präzision und Wiederholungen eine strukturierende und klärende Funktion haben können (Olthoff, 2018; Nitz et al., 2011). In diesem Kontext könnte das Lehrerecho nicht als störend, sondern vielmehr als kognitiv unterstützend wahrgenommen werden, da es womöglich Fachbegriffe hervorhebt und das gemeinsame Verständnis innerhalb der Klasse sichert. Diese Funktion wurde bereits in qualitativen Studien beschrieben (Pitsch & Ayaß, 2008). Damit wäre theoretisch ein weniger starker Eingriff des Lehrerechos in motivationale Prozesse denkbar.

Auch aus der Perspektive der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Ryan & Deci, 2017) muss das Lehrerecho nicht unbedingt einen kontrollierenden Stimulus darstellen, der eher fremdbestimmte Motivationsqualitäten fördert. Wird das Lehrerecho von den Schüler:innen als Bestätigung oder Validierung verstanden, kann es motivational neutral oder sogar unterstützend wirken. Im Lichte der Studienergebnisse kann somit die Annahme, das Lehrerecho müsse systematisch das Flow-Erleben oder die Motivation unterminieren, relativiert werden.

Zudem ist es denkbar, dass mögliche Effekte des Lehrerechos durch andere Unterrichtsfaktoren, wie etwa das Themeninteresse, die Persönlichkeitsmerkmale oder die Sozialform überlagert wurden. Hiermit geht weiterhin einher, dass die Interaktion zwischen Schüler:innen und Lehrkraft durch vielfältige Formen der Kommunikation gekennzeichnet ist (z. B. Amadi & Paul, 2017). Das Ausbleiben möglicher messbarer Effekte kann demnach auch auf die isolierte Untersuchung eines einzelnen Interaktionsmusters zurückgeführt werden.

Ergänzend zu dieser theoretischen Einordnung sind auch methodische Aspekte zu berücksichtigen. Eine mögliche Erklärung für das Ausbleiben signifikanter Effekte liegt in der Kürze der durchgeführten Intervention. Weiterhin liegt die Überlegung nahe, dass die Wirkung des Lehrerechos von dessen Qualität beeinflusst wird. Je nachdem, ob die Lehrkraft eine Aussage wörtlich wiederholt oder leicht paraphrasiert und wie die Wiederholung mit weiteren Feedbackmodi gekoppelt ist (Walsh, 2002), könnten unterschiedliche Wirkungen beobachtbar werden. Die Analyse von begleitenden Tonaufnahmen könnte hier zukünftig weitere Aufschlüsse liefern. Es bleibt hinsichtlich des Flows auch festzuhalten, dass die Kurzsкала (Rheinberg et al., 2003) zwar gute Reliabilitäten aufweist, mögliche diskursnahe oder zeitlich versetzte Veränderungen aber unter der Messschwelle liegen könnten.

Während theoretische Beiträge (Lindstromberg, 1988; Walsh, 2002) dem Lehrerecho bislang eine störende Wirkung zugeschrieben haben, verweisen die Ergebnisse dieser Studie darauf, dass die wörtliche Wiederholung von Schüler:innenantworten keine messbare Reduktion des Flow-Erlebens und der intrinsischen Motivation hervorrufen.

Die Ergebnisse weisen somit darauf hin, dass sowohl das Flow-Erleben als auch die intrinsische Motivation der Schüler:innen durch die Nutzung des

Lehrerechos nicht substantiell und beobachtbar beeinflusst werden. Insgesamt konnten in dieser Untersuchung demnach weder die in der Literatur diskutierten kritischen Aspekte der Nutzung des Lehrerechos bestätigt, noch positive Wirkungen des Lehrerechos im Biologieunterricht herausgestellt werden.

6 Limitationen

Bei der Bewertung der Ergebnisse sind mehrere methodische Limitationen zu berücksichtigen. Die Stichprobengröße von 77 Schüler:innen war vergleichsweise klein und auf einen spezifischen Schulstandort mit wenigen beteiligten Lehrkräften beschränkt, wodurch sowohl die statistische Power als auch die Generalisierbarkeit der Befunde begrenzt sind. Die beobachteten Effektgrößen lagen überwiegend im kleinen Bereich ($\eta^2 \leq .04$), sodass bestehende Effekte möglicherweise nicht zuverlässig nachgewiesen werden konnten. Auch die Ungleichverteilung der Gruppen, zwei Klassen in der Experimentalgruppe und eine Klasse in der Kontrollgruppe, könnte potenzielle Klasseneffekte mit Gruppeneffekten vermischen und stellt eine mögliche Quelle für Verzerrungen dar. Weiterhin bezieht sich die Untersuchung auf eine zweistündige Unterrichtseinheit, wodurch ausschließlich Kurzzeiteffekte erfasst wurden. Eine isolierte Attribution von Effekten auf das Lehrerecho erscheint daher nur bedingt zulässig. Dies steht ebenfalls im Zusammenhang mit dem Umstand, dass in der durchgeführten Studie die motivationalen Regulationen und das Flow-Erleben im Zusammenhang mit dem Lehrerecho lediglich in einem spezifischen Kontext (Genetik) beobachtet wurde, wobei offenbleibt, wie sich das Lehrerecho in anderen thematischen Kontexten auswirken könnte. Auch sozial erwünschte Antworttendenzen können bei der Nutzung von Selbstberichtsverfahren nicht vollständig ausgeschlossen werden. Schließlich erfolgte die Erfassung des Lehrkräfteverhaltens ausschließlich durch die Schüler:innenwahrnehmung, ohne unabhängige Daten durch externe Beobachter:innen (Cheon & Reeve, 2015) oder Audio-/Videoaufnahmen, welche zur besseren Kontrolle der Implementation beigetragen hätten.

7 Ausblick

Um das Zusammenspiel von Lehrer:inneninteraktion und Motivation im Biologieunterricht differenzierter abbilden zu können, bedarf es weiterer empirischer Untersuchungen. Eine nachfolgende Studie mit erweiterter Stichprobe sowie zusätzlichen Variablen und Audioaufzeichnungen des Unterrichtsgeschehens könnte dies leisten. Sie würde eine genauere Analyse der realisierten Häufigkeit des Lehrerechos erlauben und Aussagen zur kontextuellen Einbettung des Interaktionsmusters im Gesamtgefüge des Unterrichts ermöglichen. Weiterhin sollen durch differenzierte quantitative und qualitative Verfahren verschiedene Qualitäten des Phänomens Lehrerecho definiert und operationalisiert werden. Zukünftige Studien sollten darüber hinaus prüfen, inwieweit spezifische kommunikative Elemente, wie beispielsweise das Lehrerecho in Kombination mit elaborierendem Feedback oder anderen Gesprächsformaten, differenzielle Effekte auf Lernprozesse entfalten. Auch die Integration weiterer analytischer Verfahren sowie die Kombination selbstberichteter und beobachteter Daten erscheint zur Validierung der Befunde sinnvoll. Ein besonderes Forschungsinteresse könnte zudem darauf gerichtet werden, unter welchen Bedingungen und bei welchen Schüler:innengruppen das Lehrerecho eine unterstützende oder potenziell hemmende Wirkung verursacht.

Literatur

- Afzali, K. & Kianpoor, G. (2020). Teachers Strategies Used to Foster Teacher-Student and Student-Student Interactions in EFL Conversation Classrooms: A Conversation Analysis Approach. *Journal of Applied Linguistics an Applied Literature: Dynamics an Advances*, 8(2), 119–140. <https://doi.org/10.22049/jalda.2020.26915.1192>
- Amadi, G., & Paul, A. K. (2017). Influence of Student-Teacher Communication on Students' Academic Achievement for Effective Teaching and Learning. *American Journal of Educational Research*, 5(10), 1102-1107. <https://doi.org/10.12691/education-5-10-12>
- Bätz, K., Beck, L., Kramer, L., Niestradt, J. & Wilde, M. (2009). Wie beeinflusst Schülermitbestimmung im Biologieunterricht intrinsische Motivation und Wissenserwerb? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 307-323. <https://doi.org/10.25656/01:31666>
- Bittner, S. (2006). *Das Unterrichtsgespräch: Formen und Verfahren des dialogischen Lehrens und Lernens. Erziehen und Unterrichten in der Schule*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Cheon, S. H. & Reeve, J. (2015). A classroom-based intervention to help teachers decrease students' amotivation. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 99-111. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.06.004>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Aufl.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Csikszentmihalyi, M. (2010). *Das flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: Im Tun aufgehen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ekinci, M. (2020). Examining Teacher Echo in an EFL Classroom Based on Sett Framework: A Case Study. In B. Kirmizi, A. Alhrdan, B. Yapici, & M. Ekinci (Hrsg.), *Interdisciplinary Language and Literature Studies* (S. 322-329). Aybil Yayınları.
- Geisler, E. (1973). *Analyse des Unterrichts*. Bochum: Kamp.
- Harms, U. (2023). Fachwissen erwerben und anwenden. In H. Gropengießer & U. Harms (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie*. Hannover: Aulis Verlag in Friedrich Verlag.
- İnceçay, G. (2010). The role of teacher talk in young learners' language process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 277-281. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.010>
- 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. <https://doi.org/10.25656/01:31633>
- Krapp, A. (2010). Interesse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 311-323). Weinheim: Beltz.
- Krombaß, A. & Harms, U. (2006). Ein computergestütztes Informationssystem zur Biodiversität als motivierende und lernförderliche Ergänzung der Exponate eines Naturkundemuseums. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 7-22. <https://doi.org/10.25656/01:31620>
- Leisen, J. (2007). Unterrichtsgespräch: Fragend-entwickelnder Unterricht, sokratischer Dialog und Schülergespräche. In T. Rabe (Hrsg.), *Physik Methodik für die Sekundarstufen*, S. 115-132. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Lindstromberg, S. (1988). Teacher echoing. *Teacher Trainer Journal*, 2(1), 18-19.
- Lyster, R. (1998). Recasts, Repetition, and Ambiguity in L2 Classroom Discourse. *Studies in Second Language Acquisition*, 20(1), 51-81. <https://doi.org/10.1017/S027226319800103X>
- Mills, M. J. & Fullagar, C. J. (2008). Motivation and Flow: Toward an Understanding of the Dynamics of the Relation in Architecture Students. *Journal of Psychology*, 142(5), 533-556. <https://doi.org/10.3200/JRLP.142.5.533-556>
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2019). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen: Biologie*. Verfügbar unter: https://www.lehrplannavigator.nrw.de/system/files/media/document/file/g9_bio_klp_-3413_2019_06_23.pdf
- Neuhaus, B.; Rixius, J.; Nawani, J. (2013). *Die Qualität von Kommunikation im Unterrichtsgespräch als Kriterium der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht (KomQual): Schlussbericht: Projektlaufzeit: 01/2011-12/2013*. (2014). LMU München, Lehrstuhl für Didaktik der Biologie, Fakultät für Biologie. <https://doi.org/10.2314/GBV:847797333>

- Nitz, S., Enzingmüller, C., Pechtl, H. & Nerdel, C. (2011). Fachsprache im naturwissenschaftlichen Unterricht - eine empirische Untersuchung zur Einstellung angehender Lehrkräfte. *Unterrichtswissenschaft*, 39(3), 245-262.
- Olthoff, S. (2018). Die Relevanz sprachlicher Kompetenzen im biologischen Fachunterricht: Eine exemplarische Analyse der niedersächsischen Kerncurricula. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie – Biologie Lehren und Lernen*, 22(1), 1-19. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/zdb-v22-i1-335>
- Pitsch, K. & Ayaß, R. (2008). Gespräche in der Schule: Interaktion im Unterricht als multimodaler Prozess. In H. Willems (Hrsg.), *Lehr(er)buch Soziologie: Für die pädagogischen und soziologischen Studiengänge* (1. Aufl.) S. 959-982. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwiss. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90987-5_21
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Tests und Trends: N.F., 2. Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, S. 261-279. Göttingen: Hogrefe. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.8590>
- Richert, P. (2005). Rückmeldungen von Lehrern auf Schülerantworten – eine Analyse typischer Sprachmuster zwischen Lehrern und Schülern. *Die Deutsche Schule*, 97(4), 509-509. <https://doi.org/10.25656/01:28194>
- Renninger, K. A. & Hidi, S. E. (2016). *The power of interest for motivation and engagement*. New York, NY: Routledge.
- Roth, K. J., Chen, C., Lemmens, M., Garnier, H., Wickler, N., Atkins, L., Calabrese Barton, A., Roseman, J. E., Shouse, A., & Zemba-Saul, C. (2009, April). *Coherence and science content storylines in science teaching: Evidence of neglect? Evidence of effect?* Colloquium and paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Garden Grove, CA. Colloquium and paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Garden Grove, CA.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory – Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York, NY: Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
- Schaal, S., Bogner, F. X. & Girwidz, R. (2008). Concept mapping assessment of media-supported learning in interdisciplinary science education. *Research in Science Education*, 38(4), 531-546. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9123-3>.
- Schiefele, U. & Schaffner, E. (2015). Motivation. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Aufl.) (S.153-175). Heidelberg: Springer.
- Suryati, N. (2015). Classroom Interaction Strategies employed by English Teachers at lower secondary schools. *TEFLIN*, 26(2), 247. <https://doi.org/10.15639/teflinjournal.v26i2/247-264>
- Thomas, A. E. & Müller, F. H. (2016). Entwicklung und Validierung der Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen. *Diagnostica*, 62(2), 74-84. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000137>
- Urhahne, D., Zhu, C. & Wagner, M. (2020). Benefits and drawbacks of the teacher echo: findings from a video study. *Educational Psychology*, 40(3), 336-348. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1675868>
- Valentika, R. & Yulia, Y. (2020). An analysis of teachers' classroom interaction by using self-evaluation of teacher talk. *Journal of English Language and Pedagogy*, 3(1), 41-51. <https://doi.org/10.36597/jelp.v3i1.2903>
- Vogt, H. (2007). Theorie des Interesses und Nicht-Interesses. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologie-didaktischen Forschung*, S. 9-20. Berlin: Springer.
- Walsh, S. (2002). Construction or obstruction: teacher talk and learner involvement in the EFL classroom. *Language Teaching Research*, 6(1), 3-23. <https://doi.org/10.1191/1362168802lr095oa>
- Walsh, S. (2006). *Investigating classroom discourse. Domains of discourse*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203015711>
- Walsh, S. (2011). *Exploring classroom discourse: Language in action* (1. Aufl.). Routledge introductions to applied linguistics. London: Routledge.
- Wilde, M., Bätz, K., Kovaleva, A. & Urhahne, D. (2009). Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift Für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45. <https://doi.org/10.25656/01:31663>

Kontakt

Matthias Wilde
Universität Bielefeld
Abteilung für Biologiedidaktik (Zoologie & Humanbiologie)
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
E-Mail: wilde@uni-bielefeld.de

Zitationshinweis:

Bernhardt, V.; Schaldach, P.; Wünsche, S.; Pohlmann, J.; Besa, K.-S. & Wilde, M. (2026). Wirkungen des Lehrerechos auf Flow-Erleben und intrinsische Motivation im Biologieunterricht: Eine quasi-experimentelle Studie. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen*, 31(2), 1-13. doi: 10.11576/zdb-8100

Veröffentlicht: 06.03.2026



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