

Wirksamkeit sprachsensiblen Geographieunterrichts. Erkenntnisse einer Interventionsstudie

**Effectiveness of Language-Sensitive Geography Teaching. Findings from an
Intervention Study**

**Eficacia de la enseñanza de la Geografía sensible al lenguaje. Hallazgos de un
estudio de intervención**

Santina Wey ✉, **Jan Christoph Schubert**

Zusammenfassung Der empirisch mehrfach belegte Zusammenhang zwischen Fachkompetenz und Fachsprache legt nahe, dass fachsprachliche Anforderungen auch im Geographieunterricht explizit adressiert werden müssen, um allen Schülerinnen und Schülern ungeachtet ihrer sozio-ökonomischen und räumlichen Herkunft Zugang zu fachlichem Inhalt zu gewähren. Der vorliegende Beitrag stellt Erkenntnisse zur Wirksamkeit sprachsensiblen Geographieunterrichts auf Basis einer entsprechenden Unterrichtsintervention dar. Im methodischen Rahmen von Design-Based Research wurden Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Prä-Post-Follow-up-Design mit Experimental- und Kontrollgruppe ($n=185$) miteinander verzahnt. Zentrale Erkenntnis ist, dass die Experimentalgruppe in Hinblick auf den Erwerb von Fachwissen und Fachsprache statistisch signifikant und mit mittlerer Effektgröße vom sprachsensiblen Geographieunterricht profitiert.

Schlüsselwörter Geographieunterricht, Sprachsensibilität, Interventionsstudie, Design-Based Research, Scaffolding

Abstract The empirically proven correlation between subject-related knowledge and technical language suggests that technical language requirements need to be explicitly addressed in Geography education to access subject content for all students regardless of their socio-economic and spatial background. This paper presents findings on the effectiveness of language-sensitive Geography teaching based on a corresponding teaching intervention. Within the methodological framework of design-based research, research and development work were interlocked in a pre-post-follow-up design with one experimental and one control group ($n=185$). The central finding is that the experimental group benefits statistically significantly and with a medium effect from language-sensitive Geography instruction concerning acquiring subject-related knowledge and technical language.

Keywords Geography teaching, Language sensitivity, Intervention study, Design-Based Research, Scaffolding

Resumen La correlación empíricamente probada entre el conocimiento específico de una asignatura y el lenguaje técnico sugiere que los requisitos del lenguaje técnico deben abordarse explícitamente en la enseñanza de la Geografía para que el alumnado pueda acceder al contenido de la materia, independientemente de su entorno socioeconómico y espacial. Este artículo presenta hallazgos sobre la efectividad de la enseñanza de Geografía sensible al lenguaje basada en una intervención docente. Basado en investigación basada en el diseño, el trabajo utilizó un diseño de pre-post-seguimiento con un grupo experimental y otro de control ($n=185$). El grupo experimental se beneficia estadísticamente de manera significativa y con un efecto medio de la instrucción en Geografía sensible al lenguaje en lo que respecta a la adquisición de conocimientos tanto como el lenguaje técnico vinculado con la Geografía.

Palabras clave enseñar Geografía, sensibilidad al lenguaje, intervención, investigación basada en el diseño, scaffolding

1. Einleitung

Es besteht nach wie vor ein durch zahlreiche Studien dokumentierter enger Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status von Schülerinnen und Schülern und ihrem schulischen Bildungserfolg (BAUMERT ET AL. 2006; BECKER 2011; STANAT ET AL. 2019). Dieser strukturelle Nachteil knüpft wiederum an andere Diskriminierungsfaktoren wie Herkunft oder Identität an und verstärkt sie; es ist dementsprechend eine der drängendsten Aufgaben schulischer Bildungsarbeit, die Kopplung von Herkunft und Bildungserfolg zu reflektieren und aufzulösen (EHMKE & JUDE 2010). Erkenntnisse zur Bedeutung von Sprachkompetenz für den Wissenserwerb zeigen klar, dass die sprachliche Darbietung der Lerngegenstände auch außerhalb der Sprachenfächer kein bloßes Vehikel für die Darstellung der eigentlich zentralen abstrakten Inhalte ist, sondern im Gegenteil Bedingung der Möglichkeit ihrer gelingenden Vermittlung (DEPPNER 1989; SCHMIEMANN 2011; PAETSCH ET AL. 2015; HÖTTECKE ET AL. 2017; HANDRO 2018). Die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollten also als Ressource für fachliches Lernen verstanden werden und die Förderung von (fach-)sprachlichen Kompetenzen zu den

Zielen von Fachunterricht gehören. Mit Blick auf die unterschiedlichen sprachlichen Anforderungen in einzelnen Fächern wird ersichtlich, dass Sprachförderung nicht allein eine Aufgabe des Deutschunterrichts ist (HERWARTZ-EMDEN 2007), sondern als fächerübergreifendes Konzept zu verstehen ist, welches Sprache als interdependentes, gleichwertiges Lernziel begreift. Zugleich hat jedes Fach eigene fachsprachliche Komponenten zu adressieren.

Sprachliches und fachliches Lernen stehen in engem Zusammenhang und es bedarf (auch) geographiedidaktischer Antworten auf die Frage nach dem Umgang mit Sprache im Fachunterricht. Die Geographiedidaktik ist vor diesem Hintergrund gefordert, sich mit Sprachsensibilität theoretisch-konzeptionell wie auch empirisch auseinanderzusetzen. Bisher gibt es eine Reihe von konzeptionellen Ansätzen sowie einige empirische Befunde zu sprachsensiblen Geographieunterricht (SGU). Der vorliegende Beitrag setzt am Desiderat fehlender Wirksamkeitsstudien zu SGU an und stellt Ergebnisse einer empirischen Studie vor, die die Effekte von SGU in Bezug auf den Erwerb von Fachwissen und Fachsprache untersucht.

2. Theoretischer und empirischer Forschungsstand

Im Folgenden werden zunächst zentrale Begrifflichkeiten und Konzepte im Forschungsfeld des SGU erläutert und voneinander abgegrenzt. In einem weiteren Schritt werden die zentralen Erkenntnisse empirischer Studien im Forschungskontext SGU dargelegt.

2.1 Sprache im Geographieunterricht

Auf normativer Ebene ist Sprache in den Bildungsstandards für Geographie als *Kommunikation* ein eigens ausgewiesener Kompetenzbereich und somit Lernziel des Geographieunterrichts. Die Schülerinnen und Schüler sollen dazu befähigt werden, geographische Sachverhalte zu verstehen und sich sachgerecht auszudrücken sowie mit anderen in Interaktion zu treten (DGFG 2020). Auch in den

circa 50 verschiedenen deutschen Curricula für den Geographieunterricht findet sich der Kompetenzbereich Sprache wieder. So haben BUDKE und WEISS (2014) im Rahmen einer Lehrplananalyse Sprache als häufiges, aber implizites Lernziel identifiziert. Explizit wird Sprache als Lernziel insbesondere in der Forderung nach dem Erwerb von Fachbegriffen. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihren Fachwortschatz ausbauen und die gelernten Fachbegriffe in einen inhaltlichen Kontext einbinden sowie zur Beantwortung geographischer Fragestellungen nutzen. Ferner sollen sie in der Lage sein, Fachsprache in Alltagssprache zu übersetzen (BUDKE & WEISS 2014). Ein weiterer zentraler Bereich des Geographieunterrichts ist die kritische Reflexion über genutzte Informationen und Medien, aber

auch über Unterrichtsergebnisse und den eigenen Lernprozess, die eigene Meinung oder eigene Argumentationsketten. Auch in diesem Bereich spielen sprachliche Kompetenzen eine wesentliche Rolle (BUDKE & WEISS 2014). In diesem Zusammenhang kommen Operatoren, die zu kognitiven und sprachlichen Handlungen auffordern, eine hohe Bedeutung zu (THÜRMAN 2012). Für den Geographieunterricht wichtige Sprachhandlungen im Unterricht sind u.a. beschreiben, erklären, vergleichen, analysieren und interpretieren.

Sprache ist nicht nur als Lernziel in den Curricula festgeschrieben, sondern – auf basaler Ebene – Lernmittel des Geographieunterrichts. Geographische Phänomene, Strukturen und Prozesse werden im Unterricht mithilfe verschiedener textlicher und nicht-textlicher Darstellungsformen von den Schülerinnen und Schülern erarbeitet, wobei der Fokus auf geographischen Sachtexten liegt, die gelesen, verstanden und ausgewertet werden sollen. Als Lernziel und gleichsam Lernmittel sind nicht-kontinuierliche Darstellungsformen im Geographieunterricht von besonderer Bedeutung. Die hohe Anzahl an verschiedenen diskontinuierlichen Darstellungsformen, die Text mit Bild- und Diagrammelementen verbinden, stellen eine Besonderheit des Geographieunterrichts dar (KUCKUCK 2019). Zu ihnen gehören u.a. Karten, Klimadiagramme, Alterspyramiden, Höhenprofile, Experimente, Modelle und Schemata.

Sprache als Lernziel zu begreifen, sowie die Herausforderungen von Sprache als Lernmittel mit ihren Spezifika für den Geographieunterricht (zu Sprachhandlungen auffordernde Operatoren oder die oben genannten diskontinuierlichen Darstellungsformen) zu adressieren, ist die zentrale Aufgabe von SGU. In diesem Verständnis bedeutet SGU, die (fach-)sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sowohl als Lernausgangslage als auch als Zieldimension zu begreifen. Er hat also doppeltes Potenzial: Zum einen soll er die (fach-)sprachlichen Kompetenzen fördern, indem er Sprache als grundlegendes Instrument des Lernens, Erkennens und Verstehens planvoll nutzt. Zum anderen ist zu erwarten, dass sich sprachsensibler Unterricht auf den fachlichen Kompetenzaufbau zumindest nicht negativ auswirkt, im besten Fall diesen sogar befördert (BUDKE & WEISS 2014; ULRICH & MICHALAK 2019).

In der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit SGU sind verschiedene Begrifflichkeiten von Relevanz. Einerseits gibt es unterschiedliche Sprachregister; wobei insbesondere die Register Bildungs- und Fachsprache von Bedeutung sind. Die Begriffsabgrenzungen variieren je nach Quelle stark. Im vorliegenden Beitrag wird Fachsprache verstanden als ein sprachliches Register, das sich meist nicht auf den unmittelbaren Erlebniskontext der Kommunizierenden bezieht und sich daher zur Verständigung komplexerer sprachlicher Mittel und Strukturen der Schriftsprache bedienen muss. In Abgrenzung zu Bildungssprache ist der fachsprachliche Kommunikationsinhalt auf ein Fach, in diesem Fall die Geographie, begrenzt (KOCH & OESTERREICHER 1985; ROELCKE 2020). In diesem Sinne verstehen wir unter Fachsprache im Geographieunterricht die sprachliche Produktion, Rezeption und Interaktion mit/über geographische Phänomene, Strukturen und Prozesse unter Nutzung von geographischen Fachbegriffen und bildungssprachlichen Satzkonstruktionen.

Andererseits sei der Begriff der Sprachkompetenz für den Geographieunterricht aufgeschlüsselt. BUDKE und KUCKUCK (2017) untergliedern Sprachkompetenz in die für den Geographieunterricht relevanten Dimensionen Sprachrezeption, Sprachinteraktion und Sprachproduktion in Bezug auf das Mündliche und Schriftliche. Bezogen auf den Geographieunterricht meint Sprachrezeption, dass Schülerinnen und Schüler fachspezifische Darstellungen wie z.B. Klimadiagramme, topographische Karten, Texte und Filme, aber auch Unterrichtsgespräche verstehen können. Unter der Kompetenzdimension Sprachproduktion ist zu verstehen, dass Schülerinnen und Schüler geographische Phänomene, Probleme und Zusammenhänge in angemessener Form mündlich und schriftlich versprachlichen können. Die Dimension der Sprachinteraktion bezieht sich auf den mündlichen oder schriftlichen Austausch über geographische Fachinhalte zwischen mindestens zwei Personen (BUDKE & KUCKUCK 2017).

2.2 Forschungsarbeiten zu Sprache im Geographieunterricht

Unter anderem aus den Schulleistungsstudien PISA, TIMSS und IGLU ist bekannt, dass Sprachkompetenz eine zentrale Vorausset-

zung für fachliches Lernen ist (HUSSMANN ET AL. 2017; WEIS ET AL. 2019; STUBBE ET AL. 2020); Lesekompetenz ist ein zentraler Prädiktor für Bildungserfolg (BOS ET AL. 2017). Ausgehend von diesen Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass Sprache auch für erfolgreichen Geographieunterricht von zentraler Bedeutung ist. In diesem Zusammenhang hat die Forschung zu sprachsensiblen Fachunterricht in den Fachdidaktiken in den vergangenen zehn Jahren stark zugenommen und die Perspektive auf diesen Bereich erweitert (HÄRTIG ET AL. 2012; WILHELM 2016; PREDIGER & HEIN 2017; BOSSEN 2019; JUCHLER 2020). Dabei fokussieren viele Studien auf Kinder mit Deutsch als Zweitsprache sowie Kinder in der Grundschule (u.a. SCHEUER ET AL. 2010; HEINZE ET AL. 2011; MEYER & PREDIGER 2011; AGEL ET AL. 2012). Erst allmählich mehren sich Studien zu sprachsensiblen Interventionen im Fachunterricht; der Zusammenhang zwischen Sprache und Fachleistung gilt hingegen u.a. in den Fächern Physik, Biologie, Chemie, Mathematik und Geschichte als belegt (u.a. SCHMIEMANN 2011; HÖTTECKE ET AL. 2017; HANDRO 2018; SCHÜLER-MEYER ET AL. 2018), was trotz weniger empirischer Studien entsprechende Zusammenhänge auch für den Geographieunterricht plausibel erscheinen lässt.

Für das Fach Geographie liegen empirische Erkenntnisse zum Zusammenhang von Sprachkompetenz und Fachkompetenz nur in Form eines Vergleichs von IGLU und TIMSS aus dem Jahr 2011 vor. Beim Vergleich der in IGLU erhobenen Leseleistungen mit den geographischen Kompetenzen, erhoben über TIMSS, zeigen sich deutlich positive Zusammenhänge zwischen den Kompetenzen Lesen und Geographie ($r = .69$) (BOS ET AL. 2012a; 2012b).

AHRENHOLZ (2010) untersuchte eine Sachunterrichtsstunde in der dritten Klasse hinsichtlich der Versprachlichung fachlicher Inhalte. Es zeigten sich bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund große Schwierigkeiten. Doch auch einsprachig deutsche Kinder hatten Probleme bei der Verwendung neuer bildungssprachlicher Begriffe und arbeiteten immer wieder mit alltagssprachlichen Satzkonstruktionen (AHRENHOLZ 2010).

Im geographieunterrichtlichen Kontext von Sprache und Fach ist der Bereich des Argumentierens bisher empirisch am intensivsten beforscht (u.a. BUDKE 2011; BUDKE & UHLENWINKEL 2013; BUDKE ET AL. 2015; UHLENWINKEL 2015). Argumentieren wird fächerübergreifend als

ein wichtiger Weg zur Problemlösung benannt und für den Geographieunterricht als zentrale Bedingung für Lernerfolg herausgestellt (BUDKE ET AL. 2010; BUDKE & MEYER 2015). Insbesondere für multimodale, komplexe Problemstellungen kann das Argumentieren Schlüssel zum Verständnis sein (LEDER 2015). Unterrichtsbeobachtungen im Fach Geographie zeigen, dass in nur 8,4% der beobachteten Stunden Argumentation stattfindet (BUDKE 2012). Schulbuchanalysen der Bundesländer Berlin, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen ergaben, dass nur 6,7% der Aufgaben Argumentationen fördern, wobei ein Großteil dieser Aufgaben auf die mündliche Argumentation in den Bereichen Produktion und Interaktion fällt (BUDKE 2011).

Ein weiterer ausführlicher untersuchter Forschungsbereich von Sprache im Geographieunterricht, insbesondere in Form von konzeptionellen Arbeiten, ist bilingualer Unterricht (BÖING 2009; LENZ 2013; KLEIN 2017; MEYER ET AL. 2017; SERWENE 2017; MORAWSKI 2019). Die Besonderheit bilingualen Sachfachunterrichts ist, dass Inhalt und Sprache zusammen gedacht werden; Sprache erreicht dadurch einen anderen Stellenwert als im herkömmlichen Geographieunterricht. Vor allem im Kontext der genannten Erkenntnisse zur Bedeutsamkeit vom Einbezug der Erstsprache im Fachunterricht bereichert bilingualer Unterricht den Diskurs, denn sobald Sprache (auch) die Funktion einer Arbeitssprache hat, wird die Erstsprache der Lernenden nicht ausgeschlossen und kann im wörtlichen Sinne des Konzeptes ebenfalls im Unterricht Verwendung finden (BÖING & PALMEN 2013). Eine Studie von MORAWSKI und BUDKE (2017) zeigt positive Auswirkungen bilingualen Geographieunterrichts auf das Bewusstsein von Sprache im Geographieunterricht.

Neben den dargestellten empirischen Erkenntnissen sind für die Konzeption und somit für die Design-Kriterien von SGU ebenfalls bereits entwickelte Unterrichtsmaterialien für den Geographieunterricht mit sprachsensibler Ausrichtung von Belang. Dabei bedient sich ein Gros der Arbeiten des Scaffolding-Modells, in dem gestufte sprachliche Hilfen vorgesehen sind (u.a. KNIFFKA & NEUER 2008; DÜPPE 2013; WEISSENBURG 2013; CZAPEK 2014; FELZMANN & CONRAD 2017; KUCKUCK & RÖDER 2017; LINDAU & RENNER 2017; OLESCHKO 2017; REISCH 2017).

Der beschriebene Forschungsstand in der Geographiedidaktik macht zweierlei deutlich: Erstens ist Sprache ein zentrales Element des Geographieunterrichts – sowohl als Lernziel als auch als Lernmittel. Zudem erfordern die Rezeption und Produktion von schriftlichen Texten und mündlicher Kommunikation fachsprachliche Kompetenzen, die über allgemein bildungssprachliche Kompetenzen fachspezifisch

hinausgehen. Dieses gilt insbesondere für die Vielzahl diskontinuierlicher Darstellungsformen im Geographieunterricht. Im Bereich geographiedidaktischer Forschung überwiegen vor allem konzeptionelle Arbeiten; Anzahl und Umfang empirischer Erkenntnisse zu Sprache im Geographieunterricht sind sehr begrenzt und auf einzelne Aspekte beschränkt.

3. Fragestellung

Vor dem erläuterten theoretischen und empirischen Hintergrund soll durch die vorgestellte Studie (vgl. ausführlich WEY 2022) ein Beitrag zum Ausbau konzeptioneller Grundlagen und empirischer Erkenntnisse zu Sprache im Geographieunterricht geleistet werden. Dabei liegt der Fokus in diesem Artikel auf den Erkenntnissen zur Wirksamkeit von SGU in Hinblick auf die

Fachsprache und das Fachwissen. Dabei stellt sich insbesondere die Frage, ob Schülerinnen und Schüler tatsächlich von einem SGU profitieren, also mit Blick auf Fachsprache und Fachwissen besser oder zumindest nicht schlechter abschneiden als in einem Geographieunterricht ohne sprachsensiblen Schwerpunkt.

4. Methodik

Das Forschungsprojekt ist methodisch eingebettet in den Rahmen des Design-Based Research (DBR), der Forschungs- und Entwicklungsarbeit miteinander verwebt (BANNAN-RITLAND 2003; ANDERSON & SHATTUCK 2012; FEULNER ET AL. 2021). Ziele des Projekts waren auf der Entwicklungsebene die Entwicklung von Design-Kriterien und einer sprachsensiblen Unterrichtsintervention für SGU sowie eines Erhebungsinstrumentes für die Zielvariablen Fachsprache und Fachwissen. Auf der Forschungsebene war es das Ziel, Erkenntnisse zur Wirksamkeit des sprachsensiblen Treatments zu erlangen.

Die Studie wurde in mehreren Zyklen durchgeführt. Angesichts des zyklischen Vorgehens und der vielfältigen Schritte/Ergebnisse/Überarbeitungen von DBR-Forschungsprojekten einerseits und linearen Zeitschriftenbeiträgen wie dem vorliegenden andererseits erfolgt in diesem Beitrag die Fokussierung auf die Methodik und die Ergebnisse der begleitenden Forschung des Zyklus II (von insgesamt zwei Zyklen) der Studie. Die (veränderten) Design-Kriterien waren Gegenstand der Unterrichtsintervention und werden als leitende Prinzipien in Zusammenhang mit dem Treatment vorgestellt.

4.1 Stichprobe

Design-Zyklus II der hier vorgestellten Studie wurde im ersten Halbjahr des Schuljahres 2019/20 mit $n=185$ Schülerinnen und Schüler der 7. Jahrgangsstufe an drei Berliner Schulen (ein Gymnasium, zwei Integrierte Sekundarschulen) in fünf Klassen durchgeführt. Es handelt sich also um Schülerinnen und Schüler am Übergang von Primar- zu Sekundarstufe, was insofern sinnvoll ist, als ab der Sekundarstufe weniger im Verbund unterrichtet wird und verstärkt fachsprachliche Spezifika im Geographieunterricht von Bedeutung sind. Der Standort Berlin wurde gewählt, da hier einerseits ein guter Praxiszugang möglich ist und andererseits eine hohe sprachliche Heterogenität vorliegt.

Die benötigte Stichprobengröße wurde mit G*Power vor der Durchführung der Studie berechnet (FAUL ET AL. 2007). Es wurde bei einseitigem t-Test für unabhängige Stichproben eine gewünschte Teststärke von .80, ein Alpha-Fehler von .05 und eine Effektgröße von $d=.40$ zugrunde gelegt. Der a-priori-Berechnung zufolge sollten 156 Personen mit 78 Probandinnen und Probanden pro Gruppe je Zyklus teilnehmen. Die Gewinnung von teilnehmenden Schulen erfolgte über individuelle An-

sprache von Schulleitungen, also nicht zufällig. Dagegen wurde die Zuordnung von Klassen zur Experimental- und Kontrollgruppe pro Schule zufällig vorgenommen. Aus der gesamten Studie liegen Daten von 320 Schülerinnen und Schülern vor (ME: 12,31 Jahre). Die Daten, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, stammen aus Design-Zyklus II, $n=185$.

4.2 Durchführung

Um die Zielvariablen Fachwissen und Fachsprache zu erheben und Aussagen über die Wirksamkeit (vgl. Kap. 4.4) treffen zu können, wurden in Experimental- und Kontrollgruppe sowohl unmittelbar vor (t_1 , prä) und nach (t_2 , post) dem sprachsensiblen Treatment sowie acht Wochen nach der letzten Unterrichtsstunde (t_3 , follow-up) Erhebungen (vgl. Kap. 4.3) durchgeführt (vgl. Fig. 1).

Als unabhängige Variable wurde der Unterricht hinsichtlich des Maßes an Sprachsensibilität variiert. Während die Experimentalgruppe ($n=105$) SGU zum Thema Schalenbau der Erde und Plattentektonik im Umfang von sechs Schulstunden erhielt, erhielt die Kontrollgruppe ($n=80$) nicht-explicit sprachsensiblen Unterricht zum selben Thema im selben zeitlichen Umfang. Lerneffekte aufgrund der wiederholten Durchführung der Tests (Erhebungen) wurden im Design-Zyklus I mit einer weiteren Kontrollgruppe ausgeschlossen.

Die Treatments der Kontroll- und Experimentalgruppe wurden von den Geographielehrkräften durchgeführt. Diese erhielten zuvor eine Schulung zur jeweiligen Unterrichtseinheit (sprachsensibel oder nicht-explicit sprachsensibel) im Umfang von 90 Minuten.

4.3 Erhebungsinstrumente

Zu den drei Messzeitpunkten wurden neben verschiedenen Kontrollvariablen (u.a. Alter, Geschlecht, Lesegeschwindigkeit- und -verständnis, Sprachbiographie) das Fachwissen und die Fachsprache erfasst. Zur Erhebung des Fachwissens kam ein selbst entwickelter

Fachwissenstest zum Thema Schalenbau der Erde und Plattentektonik zum Einsatz (45 Items im Richtig/Falsch-Format). Das Thema des Fachwissenstests bezieht sich auf die Unterrichtsreihe, ist in den Geographielehrplänen aller Länder verankert und in Berlin für die Jahrgangsstufe 7 vorgesehen. Die Konstruktion des Fachwissenstests erfolgte nach Kriterien der klassischen Testtheorie. Neben hoher Reliabilität (Cronbachs $\alpha=.79$) weist der Test eine hohe Passung zu lehrplanrelevanten Inhalten und Schulbüchern auf (hohe Validität). Durchführungs- und Auswertungsobjektivität sind durch Test- und Auswertungsmanual ebenfalls erfüllt. Nähere Informationen zum Erhebungsinstrument sind WEY ET AL. (2022b) zu entnehmen.

Die Fachsprache wurde mittels eines adaptierten C-Tests (Cronbachs $\alpha=.96$) und einer ebenfalls an den Zweck der Studie angepassten Profilanalyse (Cronbachs $\alpha=.78$) erhoben (WEY ET AL. 2022a). Beim C-Test handelt es sich um eine besondere Art des Lückentests. Er besteht aus vier in sich geschlossenen Texten mit jeweils etwa 20 Lücken (SCHOLTEN-AKOUN ET AL. 2012). Für die Profilanalyse (GRIESHABER 2006) wird eine Bildfolge, in diesem Fall zur Entstehung der Alpen, verschriftlicht. Der von den Schülerinnen und Schülern verfasste Text wird anschließend auf Basis verschiedener sprachlicher Oberflächenmerkmale von Fachsprache analysiert. Durch den Rückgriff auf zwei verschiedene Erhebungsinstrumente zur Erfassung der Fachsprache wird sichergestellt, dass sowohl die syntaktische als auch die lexikalische Ebene von Fachsprache erfasst werden. Details zu C-Test und Profilanalyse können WEY ET AL. (2022a) entnommen werden.

4.4 Treatment

Wie dem Ablauf der Studie zu entnehmen ist (vgl. Fig. 1), erhielten sowohl Experimental- als auch Kontrollgruppe Unterricht zum Thema Schalenbau der Erde und Plattentektonik im Umfang von sechs Schulstunden. Das Thema der Unterrichtsreihe ist im Lehrplan Geogra-

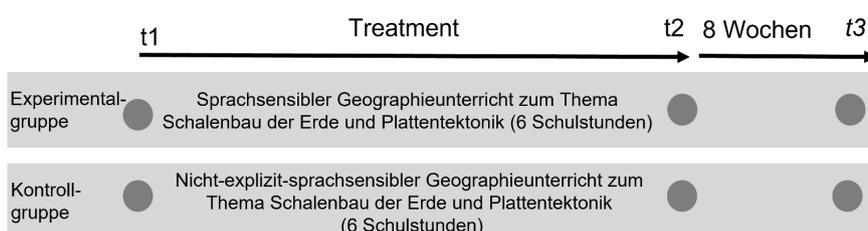


Fig. 1. Ablauf von Design-Zyklus II (Quelle: Autorin und Autor, verändert nach WEY 2022)

phie verankert und wird in Berlin in der Jahrgangsstufe 7 unterrichtet. Die Treatments von Kontroll- und Experimentalgruppe unterschieden sich im Grad der Sprachsensibilität (unabhängige Variable); die Kontrollgruppe bekam nicht-explicit SGU, während die Experimentalgruppe SGU, basierend auf drei zentralen Design-Kriterien erhielt, die nachfolgend beispielhaft und in Kontrast zur Kontrollgruppe dargelegt werden.

Für die sprachsensiblen Design-Kriterien wurden Erkenntnisse aus der Geographie- und Sprachdidaktik sowie aus anderen Fachdidaktiken, in denen bereits breitere Forschungserkenntnisse vorliegen (insbesondere der Mathematik und den Naturwissenschaften) einbezogen. Die im Folgenden dargestellten Kriterien haben sich über die Design-Zyklen der Studie mit Blick auf die Zielvariablen Fachwissen und Fachsprache als wirksam erwiesen. Die Kriterien wurden über den Forschungsprozess hinweg in ihrer Operationalisierung optimiert. Dennoch sei darauf hingewiesen, dass die Kriterien unterschiedlich operationalisiert und priorisiert werden können und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Sprachliches Scaffolding

Als zentrales Kriterium für die sprachensible Unterrichtsreihe ist sprachliches Scaffolding zu betrachten. Sprachliches Scaffolding meint die Bereitstellung von gestuften sprachlichen Hilfen (VYGOTSKIJ ET AL. 1974; HAMMOND & GIBBONS 2005). Die Hilfen werden auf allen sprachlichen Ebenen bereitgestellt, also im mündlichen Unterrichtsdiskurs, beim Lesen, Schreiben und auf Ebene der Sprachreflexion (Grammatik und Wortschatzarbeit) (BEESE ET AL. 2014). Studien insbesondere aus den MINT-Didaktiken zeigen positive Effekte von sprachsensiblen Fachunterricht auf die fachlichen und sprachlichen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern unter Einbezug des Scaffoldings (AGEL ET AL. 2012; WESSEL 2015; PREDIGER 2019). In einer geographiedidaktischen Studie zeigte sich sprachliches Scaffolding in Blick auf die Entwicklung geographischer Kausalstrukturen als wirksam (HEUZEROTH & BUDKE 2021).

Das sprachliche Scaffolding wurde in der Unterrichtsreihe auf allen sprachlichen Ebenen durchgeführt. So sollten die Schülerinnen und Schüler beispielsweise einen Text zur Beschreibung des Schalenbaus der Erde formulieren.

Hierfür erhielt die sprachensible Gruppe sprachliche Hilfe in Form von Satzanfängen und Formulierungshilfen, während die Kontrollgruppe keine dieser Hilfen erhielt. Außerdem erhielt die Experimentalgruppe zum Beispiel Reflexionsaufgaben für metaphorisch aufgeladene Fachbegriffe (FELZMANN & CONRAD 2017).

Darstellungsvernetzung

Neben dem Scaffolding wird insbesondere in der Mathematikdidaktik, aber auch in der Sprachdidaktik auf die Möglichkeiten der Verzahnung von Darstellungsformen verwiesen. Durch die Vernetzung diskontinuierlicher und kontinuierlicher, abstrakter und konkreter Darstellungsformen werden verschiedene Verstehenszugänge ermöglicht (LEISEN 2013; WESSEL 2015; PREDIGER 2020).

In der sprachsensiblen Unterrichtsreihe wurden, wo immer möglich und sinnvoll, Darstellungen miteinander vernetzt. Die Schülerinnen und Schüler beider Gruppen sollten beispielsweise die Entstehung von Konvektionsströmen in Schriftform beschreiben; die Experimentalgruppe sollte in dieser Aufgabe sowohl ein Modell zu Konvektionsströmen als auch eine Abbildung einbeziehen, während die Kontrollgruppe auf einen Text zurückgegriffen hat.

Einbezug der Erstsprache

Als weiteres Kriterium wurde in der Experimentalgruppe die Erstsprache in der Unterrichtsreihe aktiv miteinbezogen. Der Einbezug der Erstsprache wird in der Forschung um sprachsensiblen Fachunterricht viel diskutiert (u.a. DUARTE ET AL. 2011; MEYER & PREDIGER 2011). Er erscheint vor dem Hintergrund des mehrsprachigen Klassenzimmers notwendig; gleichzeitig werden Lehrkräfte dadurch vor große Herausforderungen gestellt. In Angesicht der multilingualen Schule und der Abwendung vom *monolingualen Habitus* (GOGOLIN 1994) ist es unmöglich, ein Verständnis von allen Erstsprachen der Schülerinnen und Schüler zu haben. RIEGGER ET AL. (2017) plädieren dennoch für den Einbezug der Erstsprache, um mehr Akzeptanz zu schaffen.

In der sprachsensiblen Unterrichtsreihe wurde die Erstsprache insofern einbezogen, als den Schülerinnen und Schülern aktiv die Möglichkeit gegeben wurde, sich auf ihrer Erstsprache über fachliche Inhalte auszutauschen oder aber Begriffe nachzuschlagen.

4.5 Datenauswertung

Die Datenauswertung bezieht sich im Wesentlichen auf die Berechnung der Reliabilitäten, Korrelationen sowie der Effektgrößen; also insbesondere deskriptive und interferenzstatistische Verfahren. Die Erhebungsinstrumente zeigen sehr gute Reliabilitäten.

Für die Berechnung der Effektgrößen wurde die Formel für Cohens d so modifiziert, dass sie auf Differenzwerten basiert, um gegebenenfalls unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe zu berücksichtigen.

Zusätzlich wurde mit dem Ziel, die Gruppengrößen zu berücksichtigen, die jeweilige Teststärke betrachtet, indem für jeden Gruppenvergleich mithilfe von G*Power (FAUL ET AL. 2007) ein kritischer d-Wert (d_{krit}) berechnet wird. Für die festgestellten Effekte (d_{emp}) liegt nur eine ausreichende Teststärke vor, wenn $d_{emp} > d_{krit}$ ist.

$$\Delta d_{emp} = \frac{(M_{Gruppe1} - M_{Gruppe2})}{\left(\frac{(SD_{Gruppe1} + SD_{Gruppe2})}{2}\right)}$$

5. Darstellung der Ergebnisse

5.1 Wirksamkeit vom SGU

Die Lernzuwachseffekte werden zunächst im Prä-Post-Vergleich mit t-Tests für unabhängige Stichproben ausgewertet, um zu klären, welche Gruppe mehr vom Treatment profitiert: die Experimentalgruppe (EG, $n=88$), die SGU erhalten hat, oder die Kontrollgruppe (KG, $n=69$) mit herkömmlichem, nicht SGU (vgl. Fig. 2). Das N bezieht sich hier auf diejenigen Schülerinnen und Schüler, die zu beiden Erhebungszeitpunkten anwesend waren. Die beiden Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich der untersuchten Zielvariablen zu t1 nicht signifikant. Dennoch werden zur Prä-Erhebung bestehende Unterschiede bei der Berechnung der Effektstärken berücksichtigt, indem mit den Differenzwerten ($t2-t1$) gerechnet wird (vgl. Kap. 4.5).

Bezogen auf die gesamte Stichprobe ist die Experimentalgruppe hinsichtlich des Fachwissenserwerbs ($t2-t1$) statistisch signifikant erfolgreicher als die Kontrollgruppe, wie der empirische d-Wert von .51 zeigt (vgl. Fig. 2). Auch hinsichtlich des Fachspracherwerbs ist die Experimentalgruppe statistisch signifi-

kant erfolgreicher als die Kontrollgruppe; sowohl beim C-Test als auch bei der Profilanalyse profitiert die Experimentalgruppe.

Zentrale Erkenntnis bezüglich der Haupteffekte des Treatments ist also, dass die Experimentalgruppe in Hinblick auf den Erwerb von Fachwissen und Fachsprache statistisch signifikant und mit mittlerer Effektgröße vom SGU profitiert ($d = .51$, $\alpha = .05$, $\beta = .80$).

5.2 Beständigkeit der Treatmenteffekte

Abschließend werden die Treatmenteffekte im Verlauf der Erhebungen ($t1-t3$) je Zielvariable nach Kontroll- und Experimentalgruppe unterteilt dargestellt. Es handelt sich um die Mittelwerte je Erhebungszeitpunkt und nicht um die Differenzwerte, da die Stichprobe zu t3 (follow-up) aufgrund der COVID-19-Pandemie mehr als 10% geringer und daher für die bisher durchgeführten Darstellungen zu klein ist. Es wird nachfolgend beurteilt, wie sich die Lernzuwächse oder -verluste über die drei Erhebungszeitpunkte je Zielvariable verändern.

Test	d_{krit}	Δd_{emp}	$\Delta d_{emp} \geq d_{krit}$	EG/KG	N	$\Delta m t2-t1$	s	t_{krit}	df
Fachwissenstest	.40	.51	ja	EG	88	.12	.11	1.66	156
				KG	69	.06	.11		
C-Test	.40	.51	ja	EG	88	.34	.31	1.66	156
				KG	69	.19	.30		
Profilanalyse	.40	.51	ja	EG	88	6.24	10.66	1.66	156
				KG	70	.27	12.60		

Fig. 2. Treatmenteffekte auf die Zielvariablen; Zyklus II, Differenzwerte $t2-t1$ ($\alpha = .05$, $\beta = .80$) (Quelle: Autorin und Autor)

Über alle drei Erhebungszeitpunkte lassen sich in beiden Gruppen Fachwissenszuwächse erkennen. Zu t3 gibt es einen weiteren, leichten Anstieg des Fachwissens in beiden Gruppen, auch wenn dieser nicht signifikant ist (Überlappung der Fehlerbalken). Der Zuwachs zu t3 ist in beiden Gruppen ähnlich hoch (vgl. Fig. 3).

Die Beständigkeit der Treatmenteffekte zeigt hinsichtlich der Variablen Fachwissen und Fachsprache keine Verluste in beiden Gruppen. Im Gegenteil zeigen sich sogar noch weitere Leistungszuwächse.

Die Leistungszuwächse zu t3 könnten sich darauf zurückführen lassen, dass die Klassen nach dem Thema Schalenbau der Erde und Plattentektonik das Thema Vulkanismus behandelt haben, was das Fachwissen und die Fachsprache der Schülerinnen und Schüler aus der beforschten Unterrichtsreihe noch vertieft haben dürfte.

Zur Erhebung der Fachsprache wurde zu t3 auf die zeitlich aufwändigere Profilanalyse verzichtet und nur ein C-Test eingesetzt. Über alle Zeitpunkte und alle Gruppen lassen sich Lernzuwächse erkennen (vgl. Fig. 4).

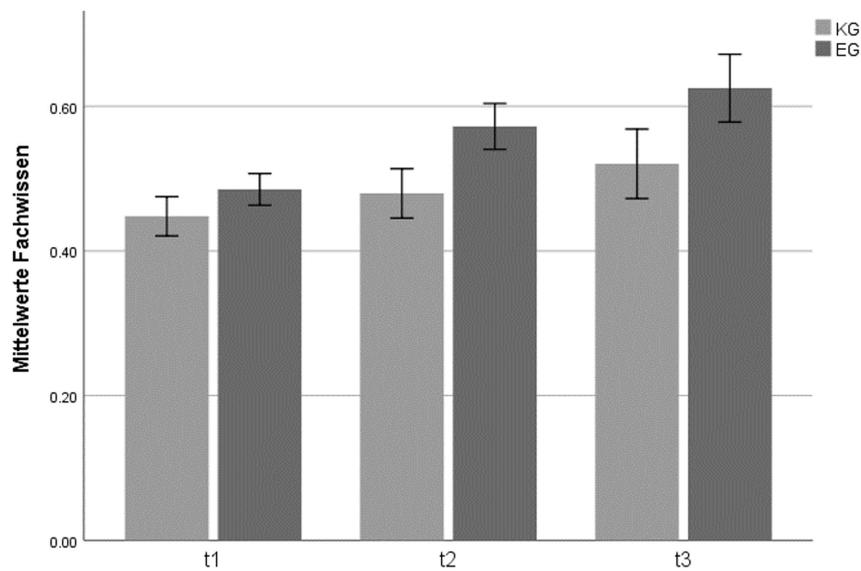


Fig. 3. Mittelwerte des Fachwissenstests zu t1, t2 und t3 in Kontroll- und Experimentalgruppe; Fehlerbalken 95% (Quelle: Autorin und Autor)

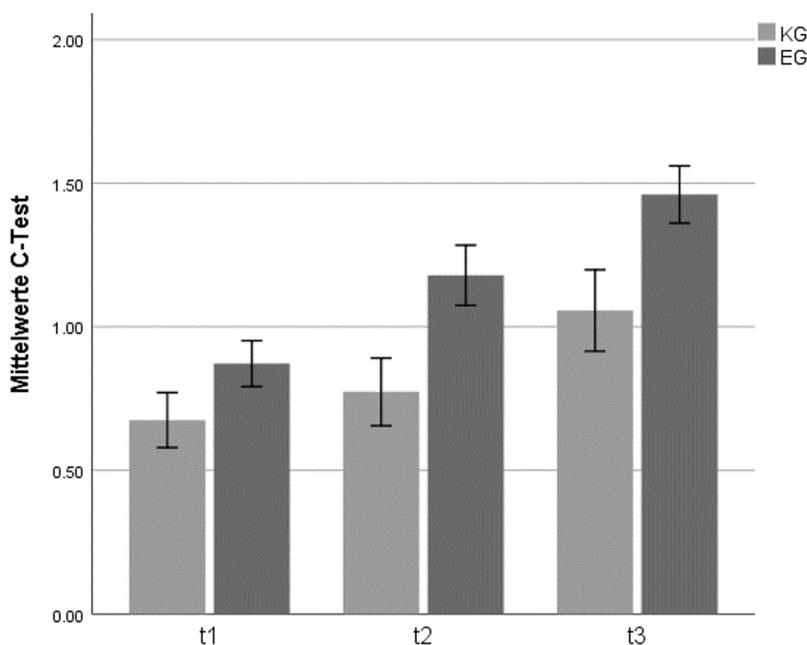


Fig. 4. Mittelwerte des C-Tests zu t1, t2 und t3 in Kontroll- und Experimentalgruppe; Fehlerbalken 95% (Quelle: Autorin und Autor)

6. Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorgestellten Studie zeigen einen Zusammenhang zwischen Fachwissen und Fachsprache im Geographieunterricht und reißen sich damit in das Gros der Forschungserkenntnisse, auch anderer Fachdidaktiken, wie der Mathematikdidaktik ein (PAETSCH ET AL. 2015). Außerdem passen die Ergebnisse dieser Studie zum Kompetenzvergleich von Sprachkompetenz und Fachkompetenz von IGLU und TIMSS (BOS ET AL. 2012a; 2012b).

Es zeigt sich in mittlerer Effektgröße ($d=.51$), dass SGU sowohl in Blick auf die Fachsprache als auch auf das Fachwissen (in Bezug auf das unterrichtete Thema) wirksamer ist als nicht SGU. Diese Erkenntnisse reißen sich ebenfalls in die aktuelle Studienlage ein. Während in der Geographiedidaktik bisher empirische Wirksamkeitsstudien ausstanden, lassen sich in anderen Fachdidaktiken ähnliche Befunde ausmachen (SCHMIEMANN 2011; PREDIGER 2020).

In bisherigen Forschungsarbeiten fokussieren die Wirksamkeitsuntersuchungen auf einzelne Aspekte; so wird beispielsweise untersucht, wie sich einzelne Facetten von Scaffolding oder Darstellungsnetzungen auf den Unterricht auswirken (WESSEL 2015; HEUZEROTH & BUDKE 2021). In der hier vorgestellten Studie wird ein Gesamtsetting untersucht, das verschiedene Design-Kriterien kombiniert. Es kann konstatiert werden, dass das Unterrichtssetting im Zusammenspiel wirksam ist; welches Kriteri-

um dabei besonderen Anteil hatte, ob manche Kriterien wichtiger sind als andere, oder noch weitere Aspekte zu besseren Ergebnissen führen würde, bleibt offen. Im Forschungskontext gelesen, ist jedoch anzunehmen, dass dem sprachlichen Scaffolding eine besondere Bedeutung zukommt (DRÖSE & PREDIGER 2019; HEUZEROTH & BUDKE 2021). Der Einbezug der Erstsprache fand in der Unterrichtsreihe weniger deutliche Berücksichtigung, weswegen die Bedeutung dieses Kriteriums sowohl in der vorliegenden Studie als auch im Gesamtkontext der aktuellen Forschung aufgrund mangelnder Belege fraglich bleibt.

Neben der Entwicklung der Unterrichtsreihe auf Basis der vorgestellten Design-Kriterien sowie der Wirksamkeitsuntersuchung entstanden im Rahmen des Projekts auch Messinstrumente zur Erhebung von Fachwissen und Fachsprache; der C-Test erwies sich zur Erhebung der Fachsprache als geeignet. Dieser wurde bisher nur wenig zu diesem Zweck in der Fachdidaktik angewendet, eignete sich allerdings in Hinblick auf die wissenschaftlichen Hauptgütekriterien sehr gut, was zu einer Studie aus der Physikdidaktik passt (HÖTTECKE ET AL. 2017). Der Einsatz der Profilanalyse ist bisher eher in der Grundschule sowie für die Erhebung von Zweit- und Fremdsprachenkenntnissen erprobt (GRIESHABER 2010). Weitere Untersuchungen im Bereich der Geographiedidaktik bieten sich an.

7. Limitationen und Ausblick

Eine wesentliche und nur schwer zu adressierende Schwäche der Studie liegt im Rahmen von Design-Based Research in der Untersuchung kompletter Designs, deren Erfolg oder Misserfolg nicht auf isolierte Variablen zurückgeführt werden kann. Konkreter formuliert kann das angewendete Forschungsdesign keine Aussage darüber treffen, ob für den Erfolg des SGU ein einzelnes oder das Zusammenspiel mehrerer Design-Kriterien verantwortlich ist.

Außerdem ist die Stichprobengröße ein limitierender Faktor. Auch wenn die Stichprobengröße zur statistischen Absicherung der Haupttreatmenteffekte ausreicht, ist sie bei

Untersuchung der Treatmenteffekte in Blick auf einzelne Bezugsgruppen erschöpft.

In dieser Arbeit kamen insbesondere deskriptive und interferenzstatistische Verfahren zur Anwendung. In weiterer Folgeforschung lohnt darüber hinaus der Blick auf Mehrebenen- und Strukturgleichungsmodelle. In Mehrebenenmodellen könnten noch stärker auffällige Einzeldaten berücksichtigt werden. Strukturgleichungsmodelle fassen verschiedene Bedingungen der empirischen Untersuchung modellhaft zusammen und können so die dargestellten Daten aus einer anderen Perspektive zum theoretischen Ausgangspunkt weiterer For-

schungsarbeiten machen; zum Beispiel könnte die Frage behandelt werden, welche Rolle

Selbsteinschätzung für die Variablen Fachsprache und Fachwissen spielt.

Literatur

- AGEL, C., BEESE, M., & KRÄMER, S. (2012). Naturwissenschaftliche Sprachförderung. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 65(1), 36–43.
- AHRENHOLZ, B. (2010). Bildungssprache im Sachunterricht der Grundschule. In B. AHRENHOLZ (Hg.), *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache* (S. 15–35). Narr.
- ANDERSON, T., & SHATTUCK, J. (2012). [Design-Based Research](#). *Educational Researcher*, 41(1), 16–25.
- BANNAN-RITLAND, B. (2003). [The Role of Design in Research: The Integrative Learning Design Framework](#). *Educational Researcher*, 32(1), 21–24.
- BAUMERT, J., STANAT, P., & WATERMANN, R. (2006). Entwicklung eines Strukturmodells zum Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und fachlichen und überfachlichen Kompetenzen: Befunde national und international vergleichender Analysen. In J. BAUMERT, P. STANAT & R. WATERMANN (Hg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit: Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000* (S. 61–94). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- BECKER, R. (2011). Entstehung und Reproduktion dauerhafter Bildungsungleichheiten. In R. BECKER (Hg.), *Lehrbuch der Bildungssoziologie* (S. 87–138). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- BEESE, M., BENHOLZ, C., CHLOSTA, C., GÜRISOY, E., HINRICHS, B., NIEDERHAUS, C., & OLESCHKO, S. (2014). *Sprachbildung in allen Fächern*. Deutsch lehren lernen, Band 16. Klett-Langenscheidt.
- BÖING, M. (2009). Le tourisme en Espagne - Wie Urlaubs(t)räume gemacht werden: Mit alten und neuen Raumkonzepten fachsprachliche Sprechkanäle schaffen. *Praxis Geographie*, 39(5), 25–30.
- BÖING, M., & PALMEN, P. (2013). Zweisprachiges Unterrichten im bilingualen Geographieunterricht. *geographie heute*, 34(315), 45–46.
- BOS, W., VALTIN, R., HUSSMANN, A., WENDT, H., & GOY, M. (2017). IGLU 2016: Wichtige Ergebnisse im Überblick. In A. HUSSMANN, H. WENDT, W. BOS, A. BREMERICH-VOS, D. KASPER, E.-M. LANKES, N. MCELVANY, T. C. STUBBE & R. VALTIN (Hg.), *IGLU 2016: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 13–28). Waxmann.
- BOS, W., WENDT, H., ÜNLÜ, A., VALTIN, R., EUEN, B., KASPER, D., & TARELLI, I. (2012a). Leistungsprofile von Viertklässerinnen und Viertklässlern in Deutschland. In W. BOS, I. TARELLI, A. BREMERICH-VOS & K. SCHWIPPERT (Hg.), *IGLU 2011: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 227–260). Waxmann.
- BOS, W., WENDT, H., ÜNLÜ, A., VALTIN, R., EUEN, B., KASPER, D., & TARELLI, I. (2012b). Leistungsprofile von Viertklässerinnen und Viertklässlern in Deutschland. In W. BOS, H. WENDT, O. KÖLLER & C. SELTER (Hg.), *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 269–302). Waxmann.
- BOSSEN, A. (2019). *Sprachbewusster Musikunterricht: Problematisierung sprachdidaktischer Ansätze und Perspektiven einer Sprachbildung im Fach*. Waxmann.
- BUDKE, A. (2011). Förderung von Argumentationskompetenzen in aktuellen Geographieschulbüchern. In E. MATTHES, & S. SCHÜTZE (Hg.), *Beiträge zur historischen und systematischen Schulbuchforschung. Aufgaben im Schulbuch* (S. 253–263). Verlag Julius Klinkhardt.
- BUDKE, A. (2012). Argumentationen im Geographieunterricht. *Geographie und ihre Didaktik/Journal of Geography Education*, 40(1), 23–34.
- BUDKE, A., CREYAUFMÜLLER, A., KUCKUCK, M., MEYER, M., SCHÄBITZ, F., SCHLÜTER, K., & WEISS, G. (2015). Argumentationskompetenzen im Vergleich der Fächer

- Geographie, Biologie und Mathematik. In A. BUDKE, M. KUCKUCK, M. MEYER, F. SCHÄBITZ, K. SCHLÜTER & G. WEISS (Hg.), *LehrerInnenbildung gestalten: Band 7. Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 273-297). Waxmann.
- BUDKE, A., & KUCKUCK, M. (2017). Sprache im Geographieunterricht. In A. BUDKE, & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 7-35). Waxmann.
- BUDKE, A., & MEYER, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen: Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. BUDKE, M. KUCKUCK, M. MEYER, F. SCHÄBITZ, K. SCHLÜTER & G. WEISS (Hg.), *LehrerInnenbildung gestalten: Band 7. Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 9-28). Waxmann.
- BUDKE, A., SCHIEFELE, U., & UHLENWINKEL, A. (2010). Entwicklung eines Argumentationskompetenzmodells für den Geographieunterricht. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 38(3), 180-190.
- BUDKE, A., & UHLENWINKEL, A. (2013). Argumentation. In M. ROLFES (Hg.), *Didaktische Impulse. Metzler Handbuch 2.0: Geographieunterricht; ein Leitfaden für Praxis und Ausbildung* (S. 11-16). Westermann.
- BUDKE, A., & WEISS, G. (2014). Sprachsensibler Geographieunterricht. In M. MICHALAK (Hg.), *Sprache als Lernmedium im Fachunterricht: Theorien und Modelle für das sprachbewusste Lehren und Lernen* (S. 113-133). Schneider Verlag Hohengehren.
- CZAPEK, F.-M. (2014). Denken und Schreiben in Zusammenhängen: Eine vernachlässigte Aufgabe im Geographieunterricht. *Praxis Geographie*, 44(4), 10-14.
- DEPPNER, J. (1989). *Fachsprache der Chemie in der Schule: Empirische Untersuchung zum Textverständnis und Ansätze zur sprachlichen Förderung türkischer und deutscher Schülerinnen und Schüler* (Dissertation).
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE (DGfG) (2020). [Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss: mit Aufgabenbeispielen](#). DGfG.
- DRÖSE, J., & PREDIGER, S. (2019). Scaffolding für fachbezogene textsortenspezifische Lesestrategien - Entwicklungsforschungsstudie zur Förderung des Umgangs mit Textaufgaben. In B. AHRENHOLZ, S. JEUK, B. LÜTKE, J. PAETSCH & H. ROLL (Hg.), *DaZ-Forschung: Bd. 18. Fachunterricht, Sprachbildung und Sprachkompetenzen* (S. 107-134). de Gruyter.
- DUARTE, J., GOGOLIN, I., & KAISER, G. (2011). Sprachlich bedingte Schwierigkeiten von mehrsprachigen Schülerinnen und Schülern bei Textaufgaben. In S. PREDIGER & E. ÖZDİL (Hg.), *Mehrsprachigkeit: Bd. 32. Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit: Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 35-53). Waxmann.
- DÜPPE, N. (2013). Wortschatzarbeit im Geografieunterricht. In SENATSWERWALTUNG FÜR BILDUNG, JUGEND UND WISSENSCHAFT (Hg.), *Sprachsensibler Fachunterricht: Handreichung zur Wortschatzarbeit in den Jahrgangsstufen 5 - 10 unter besonderer Berücksichtigung der Fachsprache* (S. 125-167). LISUM.
- EHMKE, T., & JUDE, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. KLIEME, C. ARTELT, J. HARTIG, N. JUDE, O. KÖLLER, M. PRENZEL, W. SCHNEIDER & P. STANAT (Hg.), *PISA 2009: Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 231-254). Waxmann.
- FAUL, F., ERDFELDER, E., LANG, A.-G., & BUCHNER, A. (2007). [G*Power 3: A Flexible Statistical Power Analysis Program for the Social, Behavioral, and Biomedical Sciences](#). *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191.
- FELZMANN, D., & CONRAD, D. (2017). Übertragung gestattet? Wissenschaftliche Metaphern unter die Lupe nehmen! In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 155-167). Waxmann.
- FEULNER, B., HILLER, J., & SERWENE, P. (2021). [Design-Based Research in der Geographie-didaktik: Kernelemente, Verlaufsmodell und forschungsmethodologische Besonderheiten anhand vier ausgewählter Forschungsprojekte](#). *EDeR - Educational Design Research*, 5(2), 1-32.

- GOGOLIN, I. (1994). *Der monolinguale Habitus der multilingualen Schule*. Waxmann.
- GRIESSHABER, W. (2006). *Sprachstandsdiagnose im kindlichen Zweitspracherwerb: Funktional-pragmatische Fundierung der Profilanalyse*. O. V.
- GRIESSHABER, W. (2010). (Fach-)Sprache im zweitsprachlichen Fachunterricht. In B. AHRENHOLZ (Hg.), *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache* (S. 37-53). Narr Verlag.
- HAMMOND, J., & GIBBONS, P. (2005). *Putting Scaffolding to Work: The Contribution of Scaffolding in Articulating ESL Education*. AMEP Research Centre.
- HANDRO, S. (2018). Sprachbildung im Geschichtsunterricht: Leerformel oder Lernchance. In K. GRANNEMANN, S. OLESCHKO & C. KUCHLER (Hg.), *Sprachbildung im Geschichtsunterricht: Zur Bedeutung der kognitiven Funktion von Sprache* (S. 13-42). Waxmann.
- HÄRTIG, H., PEHLKE, C., FISCHER, H. E., & SCHMECK, A. (2012). Sind Fachsprache und Fachwissen bezogen auf Physik unterscheidbar? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 381-390.
- HEINZE, A., HERWARTZ-EMDEN, L., BRAUN, C., & REISS, K. (2011). Die Rolle von Kenntnissen der Unterrichtssprache beim Mathematiklernen: Ergebnisse einer quantitativen Längsschnittstudie in der Grundschule. In S. PREDIGER & E. ÖZDIL (Hg.), *Mehrsprachigkeit: Bd. 32. Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit: Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 11-33). Waxmann.
- HERWARTZ-EMDEN, L. (2007). Migrant/-innen im deutschen Bildungssystem. In BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hg.), *Migrationshintergrund von Kindern und Jugendlichen: Wege zur Weiterentwicklung der amtlichen Statistik* (S. 7-24). BMBF.
- HEUZEROTH, J., & BUDKE, A. (2021). [Formulierung von fachlichen Beziehungen: Eine Interventionsstudie zur Wirkung von sprachlichen Scaffolds auf die Formulierung von Kausalstrukturen im Geographieunterricht. Vorab-Onlinepublikation](#). *Zeitschrift für Geographiedidaktik | Journal of Geography Education*, 49(1), 14-31.
- HÖTTECKE, D., EHMKE, T., KRIEGER, C., & KULIK, M. A. (2017). [Vergleichende Messung fachsprachlicher Fähigkeiten in den Domänen Physik und Sport](#). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23, 1-17.
- HUSSMANN, A., STUBBE, T. C., & KASPER, D. (2017). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In A. HUSSMANN, H. WENDT, W. BOS, A. BREMERICH-VOS, D. KASPER, E.-M. LANKES, N. MCELVANY, T. C. STUBBE & R. VALTIN (Hg.), *IGLU 2016: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 195-218). Waxmann.
- JUCHLER, I. (Hg.) (2020). *Politik und Sprache*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- KLEIN, D. (2017). Task-based Learning im bilingualen Geographieunterricht: Uganda and the UK - the Connection between Population and Development. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 115-124). Waxmann.
- KNIFFKA, G., & NEUER, B. S. (2008). Wo geht's hier nach ALDI? Fachsprachen lernen im kulturell heterogenen Klassenzimmer. In A. BUDKE (Hg.), *Interkulturelles Lernen im Geographieunterricht. Potsdamer Geographische Forschungen (Band 27)* (S. 121-135). Universitätsverlag Potsdam.
- KOCH, P., & OESTERREICHER, W. (1985). Sprache der Nähe - Sprache der Distanz: Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte. *Romanistisches Jahrbuch*, 36(85), 15-43.
- KUCKUCK, M. (2019). Vom Text zum Diagramm: Texte erschließen mit dem Wechsel von Darstellungsformen. In K. PEUSCHEL & A. BURKARD (Hg.), *Narr Studienbücher. Sprachliche Bildung und Deutsch als Zweitsprache in den geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern* (S. 179-186). Narr.
- KUCKUCK, M., & RÖDER, J. (2017). Förderung des Leseverstehens im Geographieunterricht durch reziprokes Lesen am Beispiel eines Textes zur

- Entwicklungszusammenarbeit. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 231–224). Waxmann.
- LEDER, S. (2015). Bildung für nachhaltige Entwicklung durch Argumentation im Geographieunterricht. In A. BUDKE, M. KUCKUCK, M. MEYER, F. SCHÄBITZ, K. SCHLÜTER & G. WEISS (Hg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern. LehrerInnenbildung gestalten (Band 7)* (S. 139–150). Waxmann.
- LEISEN, J. (2013). *Handbuch Sprachförderung im Fach: Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis; Grundlagenwissen, Anregungen und Beispiele für die Unterstützung von sprachschwachen Lernern und Lernern mit Zuwanderungsgeschichte beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Üben im Fach*. Ernst Klett Sprachen GmbH.
- LENZ, T. (2013). Bilingualer Geographieunterricht. *geographie heute*, 34(315), 48.
- LINDAU, A.-K., & RENNER, T. (2017). Wer, wie, was ... wieso, weshalb, warum? Von der Kunst des Fragenstellens. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 193–207). Waxmann.
- MEYER, C., MITTRACH, S., & STOLZE, J. E. (2017). „COWSPIRACY, Climate Change and Sustainability“ – Anregungen zur Arbeit mit der Methode „Vorhersage mit Filmen“ im bilingualen Geographieunterricht. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 125–138). Waxmann.
- MEYER, M., & PREDIGER, S. (2011). Vom Nutzen der Erstsprache beim Mathematiklernen: Fallstudien zu Chancen und Grenzen erstsprachlich gestützter mathematischer Arbeitsprozesse bei Lernenden mit Erstsprache Türkisch. In S. PREDIGER & E. ÖZDIL (Hg.), *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit: Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland. Mehrsprachigkeit (Band 32)* (S. 185–204). Waxmann.
- MORAWSKI, M. (2019). *Von und mit Sprache lernen - Identifikation von Sprachbewusstsein und Entwicklung von Förderstrategien für den sprachsensiblen Geographieunterricht durch eine Analyse des bilingualen Geographieunterrichts* (Dissertation).
- MORAWSKI, M., & BUDKE, A. (2017). Language Awareness in Geography Education: An Analysis of the Potential of Bilingual Geography Education for Teaching Geography to Language Learners. *European Journal of Geography*, 8(1), 61–84.
- OLESCHKO, S. (2017). Differenzielle Lernmilieus und Sprachbildung - zur Bedeutung der Sprachsoziologie für den Diskurs um Sprachfähigkeit in der Schule. In B. LÜTKE, I. PETERSEN & T. TAJMEL (Hg.), *DaZ-Forschung: Band 8. Fachintegrierte Sprachbildung: Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis* (S. 51–68). de Gruyter.
- PAETSCH, J., FELBRICH, A., & STANAT, P. (2015). Der Zusammenhang von sprachlichen und mathematischen Kompetenzen bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 29(1), 19–29.
- PREDIGER, S. (2019). Welche Forschung kann Sprachbildung im Fachunterricht empirisch fundieren? In B. AHRENHOLZ, S. JEUK, B. LÜTKE, J. PAETSCH & H. ROLL (Hg.), *DaZ-Forschung: Bd. 18. Fachunterricht, Sprachbildung und Sprachkompetenzen* (S. 19–40). de Gruyter.
- PREDIGER, S. (2020). Alle Sprachen als Ressourcen. In S. PREDIGER (Hg.), *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe - ein forschungsbasiertes Praxisbuch* (S. 24–44). Cornelsen.
- PREDIGER, S., & HEIN, K. (2017). [Learning to Meet Language Demands in Multi-step Mathematical Argumentations: Design Research on a Subject-specific Genre](#). *European Journal of Applied Linguistics*, 5(2), 1–27.
- REISCH, J. (2017). Klimadiagramme auswerten und vergleichen mithilfe sprachsensibler Unterrichtsmaterialien. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 55–70). Waxmann.

- RIEGGER, M., BÜLOW, A., WLOSSEK, I., & ROST-ROTH, M. (2017). Berücksichtigung von Herkunftssprachen im schulischen Kontext: Erfahrungen und Einschätzungen von Schülerinnen und Schülern. In I. FUCHS, S. JEUK & W. KNAPP (Hg.), *Beiträge aus dem Workshop "Kinder mit Migrationshintergrund". Mehrsprachigkeit: Spracherwerb, Unterrichtsprozesse, Seiteneinstieg: Beiträge aus dem 11. Workshop "Kinder mit Migrationshintergrund", 2015* (S. 155-171). Fillibach bei Klett.
- ROELCKE, T. D. (2020). *Fachsprachen. Grundlagen der Germanistik*. Erich Schmidt.
- SCHEUER, R., KLEFFKEN, B., & AHLBORN-GOCKEL, S. (2010). Experimentieren als neuer Weg zur Sprachförderung. In H. KÖSTER (Hg.), *Handbuch Experimentieren* (S. 91-114). Schneider Hohengehren.
- SCHMIEMANN, P. (2011). Fachsprache in biologischen Testaufgaben. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 115-136.
- SCHOLTEN-AKOUN, D., BAUR, R. S., & MASHKOVSKAYA, A. (2012). Der C-Test als ein Instrument zur Messung der Schriftsprachkompetenzen von Lehramtsstudierenden (auch) mit Migrationshintergrund - eine Studie. In B. AHRENHOLZ (Hg.), *Beiträge aus dem Workshop "Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund". Sprachstand erheben - Spracherwerb erforschen: Beiträge aus dem 6. Workshop "Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund", 2010* (S. 307-330). Ernst Klett.
- SCHÜLER-MEYER, A., PREDIGER, S., WAGNER, J., & WEINERT, H. (2018). [Empirische Arbeit: Bedingungen für zweisprachige Lernangebote. Videobasierte Analysen zu Nutzung und Wirksamkeit einer Förderung zu Brüchen](#). *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 66, 161-179.
- SERWENE, P. (2017). Mentor Texts - Zur Förderung der Textproduktion im bilingualen Geographieunterricht beim Darstellungswechsel vom Diagramm zum Text. In A. BUDKE & M. KUCKUCK (Hg.), *Sprache im Geographieunterricht: Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden* (S. 101-114). Waxmann.
- STANAT, P., SCHIPOLOWSKI, S., MAHLER, N., WEIRICH, S., & HENSCHER, S. (Hg.) (2019). *IQB-Bildungstrend 2018: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich*. Waxmann.
- STUBBE, T. C., KRIEG, M., BEESE, C., & JUSUFI, D. (2020). Soziale Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässerinnen und Viertklässlern. In K. SCHWIPPERT, D. KASPER, O. KÖLLER, N. MCELVANY, C. SELTER, M. STEFFENSKY & H. WENDT (Hg.), *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 263-289). Waxmann.
- THÜRMAN, E. (2012). Lernen durch Schreiben? Thesen zur Unterstützung sprachlicher Risikogruppen im Sachfachunterricht. *dieS-online*, 2012(1), 1-28.
- UHLENWINKEL, A. (2015). Geographisches Wissen und geographische Argumentation. In A. BUDKE, M. KUCKUCK, M. MEYER, F. SCHÄBITZ, K. SCHLÜTER & G. WEISS (Hg.), *LehrerInnenbildung gestalten: Band 7. Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 46-61). Waxmann.
- ULRICH, K., & MICHALAK, M. (2019). [Konzeptionelle Mündlichkeit - Konzeptionelle Schriftlichkeit](#).
- YGOTSKIJ, L. S., LUCKMANN, T., HELM, J., & SEWEKOW, G. (Hg.). (1974). *Conditio humana. Denken und Sprechen*. Fischer.
- WEIS, M., MÜLLER, K., MANG, J., HEINE, J.-H., MAHLER, N., & REISS, K. (2019). Soziale Herkunft, Zuwanderungshintergrund und Lesekompetenz. In K. REISS, M. WEIS, E. KLIEME & O. KÖLLER (Hg.), *PISA 2018: Grundbildung im internationalen Vergleich* (S. 129-162). Waxmann.
- WEISENBURG, A. (2013). "Der mehrsprachige Raum" - Konzept zur Förderung eines mehrsprachig sensiblen Geographieunterrichts. *GW-Unterricht*, 131, 28-41.
- WESSEL, L. (2015). *Fach- und sprachintegrierte Förderung durch Darstellungsvernetzung und Scaffolding: Ein Entwicklungsforschungsprojekt zum Anteilbegriff*. Dortmunder Beiträge zur Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts, Band 19. Springer.
- WEY, S. (2022). *Wie Sprache dem Verstehen hilft: Ergebnisse einer Interventionsstudie*

zu sprachsensiblen Geographieunterricht.
Springer.

- WEY, S., GÖLITZ, D., & SCHUBERT, J. C. (2022a). [C-Test und Profilanalyse im Geographieunterricht: Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebung von Fachsprache zum Themenbereich Schalenbau der Erde und Plattentektonik. Zenodo.](#) FAU, Lehrstuhl für Didaktik der Geographie.
- WEY, S., GÖLITZ, D., & SCHUBERT, J. C. (2022b). [Erhebung von Fachwissen im Geographie-](#)

[unterricht: Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebung von Fachwissen zum Themenbereich Schalenbau der Erde und Plattentektonik.](#) FAU, Lehrstuhl für Didaktik der Geographie.

- WILHELM, N. (2016). *Zusammenhänge zwischen Sprachkompetenz und Bearbeitung mathematischer Textaufgaben.* Springer.

Autorin und Autor

✉ **Dr. Santina Wey**

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Didaktik der Geographie
Regensburger Straße 160
90478 Nürnberg
santina.wey@mailbox.org

Prof. Dr. Jan Christoph Schubert

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Didaktik der Geographie
Regensburger Straße 160
90478 Nürnberg