

Universität Bielefeld

**Kumulative Dissertation im Fach Biologie
zur Erlangung des Doktorgrades Dr. phil. nat.**

**Das Potential des Naturwissenschaftsunterrichts für
neuzugewanderte Kinder erkennen und für den Übergang ins
Regelsystem nutzen**

„Weil ich weiß, dass alles richtig ist und keiner lacht über mich.“

Name: Mario Schmiedebach

Datum: 20.03.2019

Betreuer: Prof. Dr. Claas Wegner

Danksagung

Mein Dank gilt zunächst Herrn Prof. Dr. Claas Wegner für die Betreuung dieser Arbeit und seiner kontinuierlichen Unterstützung während der letzten Jahre; vor allem seine Offenheit bezüglich der Themenfindung und Methodenwahl hat es mir ermöglicht, meinen eigenen Interessen nachzugehen. In zahlreichen Gesprächen hat er mir die nötige Zuversicht gegeben und stets ein offenes Ohr für Probleme gehabt; sowohl als Vorgesetzten als auch auf persönlicher Ebene habe ich ihn sehr zu schätzen gelernt.

Ein besonderer Dank gilt zudem meinen Eltern Ulrike und Peter, die mir meinen bisherigen Lebensweg ermöglicht haben und deren Unterstützung mir immer Gewiss war. Ich danke meiner Schwester Michèle für die wertvollen pädagogischen Gespräche und ihrer unverblühten Art. Mein Dank geht auch an Sebastian, meinem Fels in der Brandung, der mir auch bei schlechten Reviews ein Lächeln ins Gesicht zaubern konnte. Meiner Leidens- und Bürogeossin Stephanie, mit der ich zusammen lachen, weinen und die Konferenzwelt der Biologiedidaktik unsicher machen durfte. Ich danke auch den fleißigen Korrekturleserinnen: Katharina und Jasmin, die jeden schiefen Satz begradigen können, und Vivienne for improving every article in English. Ohne euch bestünde die Arbeit aus weniger Kommata, mehr Flüchtigkeitsfehlern und unverständlichen Ausschweifungen.

Doch der größte Dank gebührt meinen Schüler*innen. Es war nicht immer leicht, aber ihr habt mir so oft gezeigt, dass meine Idee hinter dem Projekt lohnenswert ist. Ihr seid alle ganz besondere Persönlichkeiten und es war mir eine Freude, euch über so lange Zeit begleiten zu dürfen und euch in Deutschland und dem deutschen Schulsystem willkommen zu heißen. Tag für Tag habt ihr mich beeindruckt und mir gezeigt, dass „Wir schaffen das!“ möglich ist. In eurem eigenen Buchprojekt beschreibt ihr den Weg nach und den Neuanfang in Deutschland und nennt es „die Hoffnung im Gepäck“. Ich hoffe, dass ich mit meiner Arbeit euch ein klein wenig Hoffnung mitgeben konnte; mir habt ihr auf jeden Fall Hoffnung gegeben. Diese Arbeit ist für euch!

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis.....	I
II Abkürzungsverzeichnis.....	III
III Abbildungsverzeichnis	IV
IV Tabellenverzeichnis.....	V
V Zusammenfassung	VI
VI Abstract	IX
VII Hinweise	XI
1 Einleitung – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen	12
2 Theorie – Unterricht für neuzugewanderte Schüler*innen.....	14
2.1 CLIL – Verbindung von Fach- und Sprachlernen	15
2.2 Einflussfaktor Motivation beim Zweitspracherwerb	16
2.3 Forschungsstand.....	18
3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“.....	18
3.1 Rahmenbedingungen	18
3.2 Leitlinien des Projekts	20
3.2.1 CLIL – Verbindung von Fach- und Sprachlernen	21
3.2.2 Handlungsorientierung.....	23
3.2.3 Kernlehrpläne.....	24
3.2.4 Sprachsensibler Fachunterricht.....	24
3.3 Unterrichtsbeispiele	26
4 Methodik I: qualitative Längsschnittstudie	29
4.1 Fragestellungen.....	30
4.2 Erhebungsverfahren	30
4.3 Transkriptionsverfahren.....	31
4.4 Auswertungsverfahren	32
4.5 Gütekriterien	32
4.5.1 Intersubjektive Nachvollziehbarkeit	33
4.5.2 Indikation des Forschungsprozesses	34
4.5.3 Empirische Verankerung.....	35
4.5.4 Limitation.....	35
4.5.5 Kohärenz	36
4.5.6 Relevanz.....	36

I Inhaltsverzeichnis

4.5.7 Reflektierte Subjektivität.....	36
5 Ergebnisse I.....	36
6 Methodik II: quantitative Studien.....	38
6.1 Fragestellungen und Hypothesen.....	38
6.2 Erhebungs- und Auswertungsverfahren.....	39
6.3 Gütekriterien	40
7 Ergebnisse II.....	42
8 Diskussion	43
9 Forschungsmethodische Reflexion.....	51
10 Fazit und Ausblick.....	52
11 Literaturverzeichnis	55
12 Anhang	66
12.1 Manuskripte	66
12.1.1 Manuskript I.....	66
12.1.2 Manuskript II.....	85
12.1.3 Manuskript III	102
12.1.4 Manuskript IV	123
12.1.5 Manuskript V.....	140
12.1.6 Manuskript VI.....	159
12.2 Schulpraktische Beiträge	179
12.2.1 Schulpraktischer Beitrag I.....	179
12.2.2 Schulpraktischer Beitrag II.....	185
12.2.3 Schulpraktischer Beitrag III	190
12.2.4 Schulpraktischer Beitrag IV	202
12.2.5 Schulpraktischer Beitrag V	209
VIII Eigenständigkeitserklärung.....	CCXXII

II Abkürzungsverzeichnis

BAMF	Bundesamt für Migration und Flüchtlinge
CLIL	Content and Language Integrated Learning
DaZ	Deutsch als Zweitsprache
IK	Internationale Klasse
KI	Kommunales Integrationszentrum
L1	Erstsprache
L2	Zweitsprache
NA	Negative Affekte
PA	Positive Affekte
SchulG	Schulgesetz
UN	Vereinte Nationen; engl. United Nations
UN-KRK	UN-Kinderrechtskonvention

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beschulungsmodelle für neuzugewanderte Schüler*innen.	13
Abbildung 2: Die unterrichtsspezifische motivationale Komponente aus Dörnyeis dreistufigem Modell zur L2-Motivation sowie didaktische Überlegungen und Herangehensweisen, die sich daraus ableiten.	17
Abbildung 3: Klassenraum der IK am Gymnasium am Waldhof.	19
Abbildung 4: Chemieraum und Biologieraum des Ratsgymnasiums.	19
Abbildung 5: Die vier Säulen des Projekts „Biology for Everyone“.	21
Abbildung 6: Im Language Triptych werden die verschiedenen Komponenten der Sprache, die im CLIL-Unterricht bedient werden, dargestellt.	22
Abbildung 7: Das 4Cs Framework (vgl. Coyle 2006: 9) beschreibt vier Ebenen, auf denen im CLIL-Unterricht das Fach- und Sprachlernen verbunden werden soll.	23
Abbildung 8: Von der Handlungs- zur Bildungssprache.	25
Abbildung 9: Übersicht über die longitudinale Mixed-Methods Studie.	29
Abbildung 10: Kategorienbildung durch das Zusammenführen von verschiedenem Datenmaterial. Zur Bildung der fallübergreifenden Kategorien werden alle Fälle mit einbezogen.	32

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung CLIL bilingual und CLIL multilingual in Bezug auf verschiedene Komponenten.	16
Tabelle 2: Übersicht über die im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ angebotenen Module mit einer kurzen Beschreibung.	20
Tabelle 3: Übersicht zu unterrichtspraktischen Publikationen mit Kurzbeschreibung des Artikels sowie Auflistung der jeweiligen Schwerpunkte.	27
Tabelle 4: Übersicht über die Fragestellungen der jeweiligen Erhebungen und die dazugehörige Publikation.	30
Tabelle 5: Für die Transkription verwendete Notationszeichen sowie Beispiele aus dem gewonnenen Datenmaterial.	31
Tabelle 6: Aspekte zur Sicherung einer hohen intersubjektiven Nachvollziehbarkeit (nach Steinke 2009).	33
Tabelle 7: Aspekte zur Beurteilung der Angemessenheit des Forschungsprozesses (nach Steinke 2009).	34
Tabelle 8: Darstellung der Ergebnisse der drei Erhebungen der qualitativen Längsschnittstudie.	36
Tabelle 9: Übersicht über Fragestellungen und Hypothesen der quantitativen Fragebogenstudien und die dazugehörige Publikation.	38
Tabelle 10: Übersicht über die aufgestellten Hypothesen und die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen.	42

V Zusammenfassung

Aufgrund aktueller politischer Entwicklungen hat sich die Zahl der neuzugewanderten Schüler*innen¹ im deutschen Bildungssystem in den letzten Jahren stark erhöht (vgl. BAMF 2018: 3) und das Bildungssystem steht vor der Herausforderung, diese Gruppe an Kindern und Jugendlichen in ihrem Deutscherwerb systematisch zu fördern und ihre Integration in das deutsche Schulsystem zu ermöglichen (vgl. Meisterfeld 2016: 1). Um dies zu realisieren wurden an vielen Schulen spezielle Klassen – so genannte „internationale Klassen“, „Willkommensklassen“, „Sprachfördergruppen“ usw. – für die neuzugewanderten Schüler*innen eingerichtet. Der unterrichtliche Fokus liegt in diesen Klassen auf dem Spracherwerb, sodass dort ein hoher Stundenumfang an Deutschunterricht erteilt wird (vgl. Blumberg & Niederhaus 2017: 52); doch neben Sprachkompetenzen ist für den schulischen Erfolg auch die Vermittlung von Fachwissen essentiell, um keine unüberbrückbaren Wissenslücken bei diesen Lernenden entstehen zu lassen und sie auf die Anforderungen des Regelunterrichts vorzubereiten (vgl. Birnbaum et al. 2018: 247). Die Schlussfolgerung daraus ist, dass neben Sprach- auch Fachunterricht in diesen Klassen erteilt werden sollte.

Blumberg und Niederhaus (2017) sprechen dem handlungsorientierten Arbeiten besonderes Potenzial im Hinblick auf Sprachförderung, Selbstbewusstsein und Motivation zu (vgl. Blumberg & Niederhaus 2017: 54), weswegen der Naturwissenschaftsunterricht für solche „internationale Klassen“ im Rahmen der vorliegenden Dissertation untersucht wird. Um dies zu ermöglichen, wurde das Projekt „Biology for Everyone“ entwickelt (**Manuskript I**), an zwei Partnerschulen in den internationalen Klassen etabliert und in einer qualitativen Längsschnittstudie evaluiert (**Manuskript II, III und IV**). In leitfadengestützten Interviews werden die Schüler*innen zu drei Zeitpunkten zu deren wahrgenommenen Schulalltag und deren Einstellung zum Naturwissenschaftsunterricht im Projekt befragt. Zudem wurden in einer quantitativen Erhebung die Emotionen im Projektunterricht untersucht (**Manuskript V**), um Rückschlüsse bzgl. des Projektkonzept zu ziehen. Des Weiteren wurde im Sinne einer Mixed-Methods Studie nach dem *exploratory design* (vgl. Creswell & Plano Clark 2011: 73f.) ausgehend von den Erkenntnissen aus den ersten beiden Interviewstudien ein Fragebo-

¹ Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter. Im Sinne der besseren Lesbarkeit wird bei zusammengesetzten Wörtern jedoch lediglich die männliche Form verwendet, obgleich diese Formulierungen geschlechtsunabhängig zu verstehen sind (z. B. Schülergruppe, anstatt Schüler*innengruppe). Sofern möglich werden geschlechtsneutrale Bezeichnungen verwendet (z. B. Lehrperson anstatt Lehrer*in).

gen entwickelt und in einer ersten Erhebung pilotiert. Dieser stellt vor allem die unterschiedlichen emotionalen Empfindungen im Regelunterricht und in der internationalen Klasse gegenüber (N=81, **Manuskript VI**).

Die Bewertung des Unterrichts sowie des Projektkonzepts anhand der subjektiven Wahrnehmung der Schüler*innen ist über alle drei Erhebungen hinweg stets positiv (**Manuskript II, III und IV**). Die Handlungsorientierung ermöglicht den Lernenden ein einfacheres Verständnis der neuen Fachinhalte und ein fachtypischer Wortschatz wird erworben (**Manuskript II**). Auf emotionaler Ebene überwiegen die positiven Affekte im Fachunterricht des Projekts, wobei themenspezifische Unterschiede messbar sind (**Manuskript V**). Im direkten Vergleich tendieren Unterrichtseinheiten mit viel Handlungsorientierung dazu, höhere positive Affekte auszulösen, was in weiteren Studien jedoch noch tiefergehend untersucht werden muss. Die ausgewählten Unterrichtsinhalte sind Bestandteil des naturwissenschaftlichen Kernlehrplans, sodass die Lernenden für den Regelunterricht sprachliche und fachliche Hilfen durch das Projekt wahrnehmen (**Manuskript III**). Dennoch werden viele Hürden beim Übergang ins Regelsystem von den Neuzugewanderten wahrgenommen, wie etwa Sprachbarrieren, Sprechangst, Langeweile und Frustration (**Manuskript III**). Die Ergebnisse der Fragebogenstudie (**Manuskript VI**) zeigen, dass die neuzugewanderten Schüler*innen im Regelunterricht frustrierter und gelangweilter sind sowie eine höhere Sprechangst aufweisen. Zudem ist das Interesse an Biologie bei den Schüler*innen des Projekts signifikant höher als bei der Vergleichsgruppe, was die positive Evaluation des Unterrichts unterstützt. In der abschließenden Interviewstudie wird die bisherige Beschulung und die Teilnahme an „Biology for Everyone“ von den Lernenden retrospektiv betrachtet (**Manuskript IV**). Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Naturwissenschaftsunterricht der Regelklasse nach der Teilnahme am Projekt als einfacher wahrgenommen wird und die Sprechangst dort eine geringere Ausprägung hat als in anderem Fachunterricht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Implementation des Projekts erfolgreich verlief. Über einen Zeitraum von 2,5 Jahren wurde der Unterricht durchweg positiv evaluiert und als hilfreich für die Teilhabe am Regelunterricht wahrgenommen. Dies lässt vermuten, dass Fachunterricht in diesen Vorbereitungsklassen sinnvoll ist und auch auf weitere Fächergruppen, wie z. B. die Gesellschaftswissenschaften, angewandt werden sollte. Bei der Integration in den Regelunterricht sehen sich die Neuzugewanderten mit einer Vielzahl an Problemen konfrontiert; dennoch wird die frühe (Teil-)Integration in das Regelsystem von den Pro-

V Zusammenfassung

band*innen als positiv bewertet, da dadurch der Spracherwerb gefördert, Abläufe des deutschen Bildungssystem kennengelernt und die Chancen auf einen Bildungsabschluss erhöht werden.

VI Abstract

Throughout the last few years, the number of recently immigrated students in the German school system has increased tremendously due to well-known current political developments (cf. BAMF 2018: 3). As a result, the educational system faces challenges to integrate these students; among them is to foster language acquisition (cf. Meisterfeld 2016: 1). Therefore, a myriad of schools implemented special classes, which are often called “international classes”, “welcome classes” or “language foster groups”. Since the instructional focus is on language acquisition, students attend several German lessons per week (cf. Blumberg & Niederhaus 2017: 52). However, it is also essential to teach subject specific knowledge, as taking the time to only teach language will increase potential knowledge gaps and hinder educational success. This presents an obstacle as these students must also be prepared to deal with the requirements of the regular school system (cf. Birnbaum et al. 2018: 247). Consequently, it is imperative that in addition to German lessons, content learning must be a part of the weekly schedule.

Blumberg and Niederhaus (2017) adjudge a large potential to use action-oriented lessons in science education to facilitate language learning, increase self-confidence and motivation (cf. Blumberg & Niederhaus 2017: 54). Therefore, this dissertation focuses on the project “Biology for Everyone” (**Manuscript I**), which is implemented in “international classes” at two partner schools and evaluated in a qualitative longitudinal study (**Manuscript II, III, and IV**). Evaluation was based on student perception, which was gathered using guideline-based interviews in three different surveys over a two-year time period. In addition, students’ emotions throughout the lessons were examined in a quantitative study to help judge the effectiveness of our project (**Manuscript V**). Moreover, a questionnaire was developed using a mixed-methods exploratory design (cf. Creswell & Plano Clark 2011: 73f.) from the results of the first two interview studies. More specifically, this questionnaire portrayed the different emotions experienced in the mainstream and international classes (N = 81, **Manuscript VI**).

Lesson evaluation and project concept are experienced as positive throughout all three surveys (**Manuscript II, III, and IV**). Action-oriented lessons enable students to understand content easier and build up subject-specific vocabulary (**Manuscript II**). In science lessons, positive affects outweigh negative ones, and more specifically, when considering content-specific differences, units with hands-on activities provoke considerably more positive emotions (**Manuscript V**), which will be examined further in following surveys. In addition,

students that participated in our project are significantly more interested in biology compared to the control group; supporting their positive attitude towards our project (**Manuscript VI**).

Since units are chosen from the national science curriculum, the students benefit from learning language and content when placed in the regular class (**Manuscript III**). Nevertheless, the interviewees mention transitional challenges such as language barriers, language-use anxiety, boredom, and frustration (**Manuscript III**), which were examined in the quantitative questionnaire pilot study and can be confirmed by current data (**Manuscript VI**). The final interview focused on experiences in the German school system and their participation in “Biology for Everyone” from a retrospective point of view (**Manuscript IV**). Results indicate that the regular science classes are not as difficult as other subjects, as our project already prepared them concerning content but also in terms of subject-specific language.

In conclusion, the implementation of our project was successful. Over 2.5 years, the practical execution of the project was positively evaluated and perceived as beneficial when integrating into the regular science classroom. Therefore, it is assumed that content learning in these preparation classes is useful and that this concept should expand to other subjects, such as social sciences. When integrating into the regular class, recently immigrated students are confronted with many challenges; nevertheless, the students argue that they prefer an early start of (partial) integration into the regular school system since it fosters language acquisition, helps them to get used to certain procedures in the German school system, and increases their chances of acquiring a diploma.

VII Hinweise

In diese Arbeit sind die Ergebnisse meiner 2017 der Fakultät für Biologie vorgelegten Masterarbeit „Biology for Everyone – Eine Interviewstudie zur Motivation im handlungsorientierten Naturwissenschaftsunterricht für neuzugewanderte Schülerinnen und Schüler“ eingegangen. Der in der Masterarbeit verwendete Datensatz beschränkt sich auf einen Teil der Interviews aus der ersten Erhebung; somit wurde der für die Dissertation zugrundeliegende Datensatz zum ersten Erhebungszeitpunkt erweitert sowie um zwei weitere Interviewstudien und zwei quantitativen Erhebungen ergänzt.

Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.

1 Einleitung – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

Die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen hat in den letzten Jahren in Deutschland zunehmende Relevanz erhalten (vgl. Meisterfeld 2016: 1). Durch verschiedene politische Krisenherde ist die Anzahl an Asylsuchenden zwischen 2015 und 2017 deutlich angestiegen und hat mit 745.545 Asylanträge im Jahr 2016 den bisherigen Höchststand in der Bundesrepublik erreicht (vgl. BAMF 2018: 3). Neben wirtschaftlichen und politischen Konsequenzen steht vor allem das Bildungssystem vor großen Herausforderungen: zwischen 2015 und 2018 sind mehr als 300.000² Asylanträge in der Gruppe der 6- bis 18-Jährigen³ in Deutschland gestellt worden (vgl. BAMF 2015: 22; 2016: 21; 2017: 23; 2018: 7), die ein Recht auf Bildung haben (vgl. UN-KRK 1989: 21; Europäische Union 2013: 9). Der Beginn der Schulpflicht für diese Kinder unterscheidet sich aber je nach Bundesland (Größl, Kenkmann & Wilms 2016: 44), sodass im folgendem die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der Ablauf für das in den vorliegenden Studien behandelte Bundesland Nordrhein-Westfalen kurz erläutert werden.

Nach §34 Abs. 1 SchulG NRW gilt als „schulpflichtig, wer dort seinen Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthalt hat“ (Größl et al. 2016: 44). Da beide Fälle jedoch nicht auf junge Geflüchtete, deren Asylanträgen (noch) nicht stattgegeben wurde, zutreffen, greift hier eine Sonderregelung, sodass für sie die Schulpflicht mit der Zuweisung zu einer Gemeinde beginnt (§34 Abs. 6 SchulG NRW). Die Zuweisung zu einer Gemeinde darf jedoch nicht mit der Unterbringung in einer Erstaufnahmereinrichtung, die bis zu sechs Monate andauern kann, verwechselt werden (vgl. Größl et al. 2016: 44). Nach der Wohnsitzanmeldung in bzw. der Zuweisung zu einer Gemeinde findet ein Beratungsgespräch im Kommunalen Integrationszentrum (KI) statt, in dem Bildungsbiographie und vorhandene Kompetenzen (z. B. Alphabetisierung in lateinischer Schrift, sportliche oder musische Fähigkeiten, vorhandene Sprachkompetenzen usw.) des Kindes festgestellt werden, um individuelle Gegebenheiten und sprachliche Voraussetzungen bestmöglich einschätzen zu können (vgl. Stadt Bielefeld – Kommunales Integrationszentrum 2018: 7f.). Anschließend werden Kapazitäten in den

² Neben asylsuchenden Schüler*innen sind auch aus dem (EU-)Ausland zugewanderte Kinder und Jugendliche Bestandteil der vorliegenden Arbeit. Da in der amtlichen Schulstatistik von Nordrhein-Westfalen zwar die Nationalität, nicht aber der Aufenthaltsstatus erfasst wird, lässt sich weder die genaue Anzahl an neuzugewanderten Schüler*innen in „internationalen Klassen“ noch der Anteil der Geflüchteten an der Gesamtgruppe feststellen (vgl. Pressestelle des Ministeriums für Schule und Bildung 2016).

³ Nicht mit eingerechnet sind Asylanträge von Kindern unter 6 Jahren, die natürlich ebenfalls zeitnah in das deutsche Bildungssystem integriert werden müssen.

1 Einleitung – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

Deutschfördergruppen und Regelklassen an den städtischen Schulen betrachtet und im Einklang mit Wohnortnähe und spezifischen Förderbedarfen (z. B. Alphabetisierung) eine Schulempfehlung vom KI erteilt. Dabei wird stets betont, dass es sich um keine Schulform-empfehlung handelt, da primäres Ziel zu Beginn der Deutscherwerb bzw. die Deutschförderung darstellt und diese unabhängig von der Schulform erfolgt und somit alle neuzugewanderten Schüler*innen unabhängig von der bisherigen Bildungsbiographie und den vorhandenen Kompetenzen an jeder Schule adäquat gefördert werden können (vgl. ebd.: 8f.).

Diese Aussage ist jedoch kritisch zu betrachten, da die konkrete Ausgestaltung der Beschulung nicht an „jeder Schule“ gleich erfolgt, wodurch erhebliche Unterschiede zustande kommen können (vgl. Schmiedebach & Wegner submitted b). Bei der Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen sind verschiedene Modelle möglich (vgl. Ahrenholz, Fuchs & Birnbaum 2016: 15f.), die allesamt in der Bielefelder Schullandschaft vertreten sind (vgl. Stadt Bielefeld – Kommunales Integrationszentrum 2018: 11). An weiterführenden Schulen werden neuzugewanderte Schüler*innen in der Regel in eigens für sie eingerichteten Klassen, so genannten „internationalen Klassen“ (IK), „Willkommensklassen“, „Sprachförderklassen“ etc. unterrichtet (vgl. Massumi et al. 2015: 12). Die Beschulung in solchen „internationalen Klassen“ unterscheidet sich hinsichtlich zweier Faktoren: erstens variiert der Fächerkanon und zweitens unterscheidet sich der Übergang in den Regelunterricht (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 54; siehe Abb. 1). Eine Ausnahme bildet das Konzept der Vollintegration, das vor allem an Primarschulen Anwendung findet. Ziel dabei ist es, dass die Kinder bereits ab dem ersten Schultag am Regelunterricht teilnehmen und additive Sprachförderung erhalten (vgl. Ahrenholz et al. 2016: 15 f.).

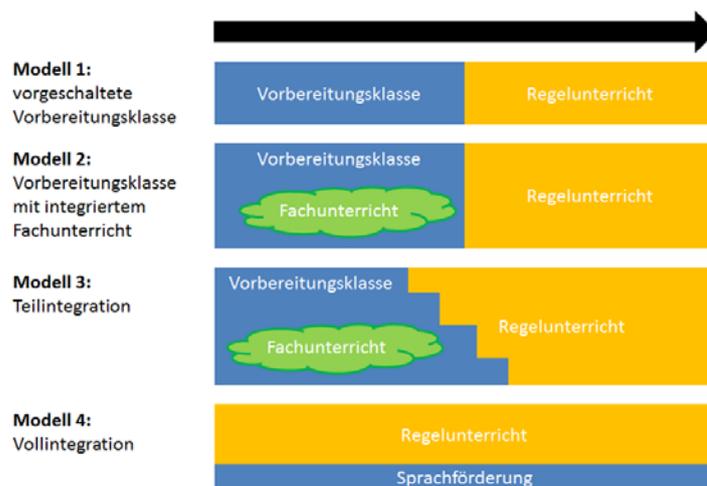


Abbildung 1: Beschulungsmodelle für neuzugewanderte Schüler*innen nach: Schmiedebach & Wegner 2018a: 54

Es ist offensichtlich, dass die vermeintlich adäquate Förderung neuzugewanderter Schüler*innen stark vom Profil der jeweils zugewiesenen Schule abhängt. Der erteilte Fachunterricht in der Vorbereitungsklasse kann Fachinhalte sowie fachspezifische Sprache fördern, die den Übergang in den Regelunterricht erleichtern können (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 59). Darüber hinaus stellt sich bei der Integration in den Regelunterricht die Frage, wie sinnvoll eine schulformunabhängige Empfehlung des KIs ist. Neuzugewanderte Schüler*innen mit einer ausgeprägten Bildungsbiographie und erheblichem fachlichen Vorwissen könnten dadurch je nach Schulform unterfordert werden und Nachteile für den späteren Bildungsweg erhalten; im Gegensatz dazu könnten Kinder und Jugendliche mit geringer Bildung einer erschwerten Teilnahme am Regelunterricht ausgesetzt sein. Gerade letztere Gruppe darf im Sinne der Bildungsgerechtigkeit nicht benachteiligt werden, da eine diskontinuierliche Bildungsbiographie keineswegs Rückschlüsse auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Schüler*innen zulässt. Der Fachunterricht in „internationalen Klassen“ könnte das Potential haben, um allen Kindern und Jugendlichen ähnliche Chancen für den Übergang ins Regelsystem zu ermöglichen, da in einem geschützten Rahmen notwendige Fachinhalte aufgearbeitet werden und spezifisches Sprachlernen erfolgen kann.

2 Theorie – Unterricht für neuzugewanderte Schüler*innen

Der Unterricht in internationalen Klassen zeichnet sich gegenüber dem „normalen“ Fachunterricht in Regelklassen durch einige Besonderheiten aus. Die wohl prägnantesten Unterschiede finden sich im Bereich „Sprache“, da zahlreiche Erstsprachen (im folgenden „L1“) in der Klasse gesprochen werden, die Lehrperson diese im Regelfall nicht sprechen kann und sich die Schüler*innen im Deutscherwerb befinden. Demzufolge kann im Fachunterricht mit neuzugewanderten Schüler*innen nicht ausschließlich die Vermittlung von Fachinhalten erfolgen; es muss ein Dualfokus auf Fach- und Sprachlernen herrschen. Obgleich der Unterrichtskontext mit neuzugewanderten Schüler*innen neu ist, so stellt die Verbindung von Fach- und Sprachlernen ein wissenschaftlich wohl fundiertes Konzept dar und hat im europäischen Kontext unter dem Akronym CLIL (*content and language integrated learning*) vor allem im Rahmen von bilingualen Unterricht Bekanntheit erlangt (vgl. Breidbach 2013: 11; Ohlberger & Wegner 2017: 150).

2.1 CLIL – Verbindung von Fach- und Sprachlernen

Der Begriff „CLIL“ wird in vielfältigen Kontexten verwendet, in denen eine Verknüpfung von Fach- und Sprachlernen erfolgt⁴. Lange Zeit war ein solch bilingualer Unterricht als Enrichment-Maßnahme für besonders begabte und interessierte Schüler*innen am Gymnasium in Form von bilingualen Zweigen zu finden. Neuerdings erhält dieses Unterrichtskonzept jedoch auch Einzug in weitere Schulformen und Varianten, wie etwa kurzzeitige bilinguale Module (vgl. Ohlberger & Wegner 2018: 46). Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung gilt nach der Definition von Marsh und Langé der „dual-focused approach in which an additional language is used for learning and teaching of both content and language“ (Marsh et al. 2010: 11).

In der bisherigen Forschung wurde CLIL fast ausschließlich in Bezug auf eine Fremdsprache⁵ (L2) untersucht (eine Übersicht zu Forschungsergebnissen mit CLIL-Bezug findet sich bei Ohlberger & Wegner 2018: 51-79), wobei der Verbindung von Fach- und Sprachlernen bereits mehrfach auch für den Zweitspracherwerb großes Potential zugeschrieben wurde (vgl. Langer et al. 2008; Haider & Helten-Pacher 2009; Haataja 2010; Sudhoff 2011). Unterschiede zwischen „normalem“ CLIL-Unterricht (im folgenden als „CLIL monolingual“ bezeichnet) und dem Fachunterricht mit Schüler*innen mit Deutsch als Zweitsprache (im folgenden als „CLIL multilingual“ bezeichnet) umfassen vor allem die Aspekte Lerngruppe, L1, L2 und CLIL-Unterricht (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 57; siehe Tabelle 1).

⁴ Neben CLIL werden weitere Begriffe synonym verwendet. So wird im skandinavischen Raum in Anlehnung an den Immersionsbegriff von einem „språkbud“ (dt. Sprachbad), in Deutschland häufig vom „bilingualen Unterricht“, an deutschen Auslandsschulen vom „deutschsprachigen Fachunterricht“ (DFU), in Österreich von „Fremdsprache als Arbeitssprache“ (FAA) und in der Schweiz von „Sprachimmersion“ gesprochen (vgl. Haataja 2010: 1050).

⁵ „Von Zweitsprache und Zweitspracherwerb spricht man, wenn der Erwerb innerhalb der Zielkultur stattfindet, von Fremdsprache und Fremdspracherwerb, wenn der Erwerb im Kontext der Ausgangskultur geschieht“ (Vollmer et al. 2001: 8). In beiden Fällen spricht man von L2.

Tabelle 1: Gegenüberstellung CLIL bilingual und CLIL multilingual in Bezug auf verschiedene Komponenten (Schmiedebach & Wegner, 2018a: 57).

	CLIL bilingual	CLIL multilingual
Lerngruppen	Tendenziell aus bildungsnahen Schichten.	Tendenziell aus bildungsfernen Schichten.
L1	Größtenteils die gleiche L1 in der Schülerschaft, die auch von der Lehrperson i. d. R. gesprochen wird.	Verschiedene L1 sind vertreten, die i. d. R. von der Lehrperson nicht gesprochen werden.
L2	Tendenziell eher homogen; Schülerschaft hat ungefähr ähnlich große Kontaktzeit mit der L2 und den gleichen Lehrplan.	Tendenziell sehr heterogen; Schülerschaft beherrscht L2 auf sehr unterschiedlichem Niveau.
CLIL-Unterricht	Nur ausgewählte Inhalte oder Fächer; bewusste Entscheidung für das CLIL-Angebot.	Sämtlicher Unterricht, mit Ausnahme vom Fremdsprachenunterricht; keine bewusste Entscheidung für das CLIL-Angebot.

2.2 Einflussfaktor Motivation beim Zweitspracherwerb

Der Fremd- bzw. Zweitspracherwerb wird durch zahlreiche Faktoren, wie z. B. Erwerbsdauer, sprachliches Umfeld und Alter, beeinflusst, die individuelle Erwerbsunterschiede hervorrufen können (vgl. Larsen-Freeman & Long 1991: 153ff.; Fischer 2014: 2). Im schulischen Kontext spielen diese drei genannten äußeren Erwerbsbedingungen nur eine marginale Rolle, da sie in der Regel innerhalb einer Klassengemeinschaft verhältnismäßig homogen ausfallen. Erklärungsansätze für die dennoch auftretenden Erwerbsunterschiede lassen sich mit der kognitiven Veranlagung und der Motivation der Lernenden begründen (vgl. Dörnyei 2005: 7f.; Fischer 2014: 13). Fischer (2014) verdeutlicht, dass der Faktor „Motivation“ beim Zweitspracherwerb von Migrant*innen bisher noch größtenteils unerforscht ist (vgl. ebd.: 3) und somit Forschungsbedarf besteht, um durch motivationsförderliche Maßnahmen den Zweitspracherwerb u. a. bei neuzugewanderten Schüler*innen in internationalen Klassen zu begünstigen.

Eine mögliche theoretische Grundlage zur Erforschung der Motivation beim Zweitspracherwerb findet sich in Dörnyeis (1994) dreistufigem Modell zur L2-Motivation. Er betrachtet die Motivation beim L2-Erwerb aus drei Perspektiven (vgl. Dörnyei 1994: 279f.): Das *language level* spiegelt die Motivation bezogen auf die Zweitsprache mit ihren spezifischen Strukturen und der mit der Sprache verbundenen Kultur wider (z. B. Interesse an anderen Sprachen und Kulturen). Beim *learner level* geht es um die Lernenden mitsamt ihren jeweiligen Voraussetzungen und dem bisherigen sprachlichen Vorwissen (z. B. Selbstvertrauen beim Lernen einer neuen Sprache). Im dritten Level – dem *learning situation level* – rücken der konkrete Erwerbskontext und die damit verbundenen

Erwerbsbedingungen in den Vordergrund (z. B. Lehrplan, (de)motivierende Lehrpersonen, Klassenklima etc.) (Dörnyei 1994: 279–280).

Direkter Ansatzpunkt für die vorliegende Interventionsmaßnahme bildet das *learning situation level*, da im Rahmen des Dissertationsprojekts der CLIL-Ansatz für die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts untersucht wird. Dörnyei unterteilt das *learning situation level* in die drei Subkategorien unterrichtsspezifische, lehrpersonenspezifische und gruppenspezifische motivationale Komponente, um alle Facetten des Erwerbskontextes zu beleuchten (vgl. Dörnyei 1994: 277). Durch den naturwissenschaftlichen Fachunterricht in der internationalen Klasse wird die unterrichtsspezifische motivationale Komponente beeinflusst, sodass diese von besonderer Relevanz für das Forschungsprojekt ist.

Dörnyeis (1994) unterrichtsspezifische motivationale Komponente besteht wiederum aus vier Subkategorien (vgl. ebd.: 277f.; siehe Abb. 2). Die erste Subkategorie bildet das Interesse ab und beschreibt die intrinsische und extrinsische Motivation, mehr über die Umwelt zu erfahren. In der zweiten Subkategorie Relevanz wird der vom Lernenden wahrgenommene Nutzen erfasst. Die dritte Subkategorie umfasst die Erwartung der oder des Lernenden (z. B. die wahrgenommene Erfolgswahrscheinlichkeit bei konkreten Aufgaben oder Lerninhalten). Die vierte Subkategorie betrifft die Genugtuung, die der oder die Lernende im Erreichen eines Ziels bzw. dem Lösen einer Aufgabe sieht. Unter diese Subkategorie sind sowohl extrinsische (wie z. B. gute Noten) als auch intrinsische Motive (wie z. B. Freude bei der Bewältigung von Aufgaben) gefasst. Für die praktische Gestaltung (vgl. Kapitel 3) leiten sich aus Dörnyeis Theorie didaktische Überlegungen sowie Herangehensweisen ab, die in Abbildung 2 dargestellt sind.



Abbildung 2: Die unterrichtsspezifische motivationale Komponente aus Dörnyeis dreistufigem Modell zur L2-Motivation sowie didaktische Überlegungen und Herangehensweisen, die sich daraus ableiten.

2.3 Forschungsstand

Die Verbindung von Fach- und Sprachlernen ist keine Neuheit in der fach- bzw. sprachdidaktischen Forschungslandschaft. In bisherigen Studien wurde zum Beispiel der Zusammenhang von Alltagssprache, Fachsprache und Fachwissen (z. B. Miller 2009; Härtig et al. 2012), (Fach-)Sprache in Aufgaben (z. B. Schmiemann 2011), Sprachförderung durch Experimentieren (z. B. Michalik 2009; Scheuer et al. 2010) und Kommunikationssituationen im Fachunterricht (z. B. Ahlers et al. 2009) untersucht (für eine Studienübersicht vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 65–70). Fast alle Studien untersuchen den Regelunterricht und Schüler*innen aus Regelklassen, wobei vor allem Fördermöglichkeiten für Lernende mit Migrationshintergrund beleuchtet werden (vgl. Rincke 2007: 196). Unerforscht ist bis jetzt das Potential des handlungsorientierten Naturwissenschaftsunterrichts für neuzugewanderte Schüler*innen aus internationalen Klassen (vgl. Birnbaum et al. 2018: 234); theoretische Überlegungen, die dem CLIL-Ansatz für diese Lerngruppe ein hohes Potential zuschreiben, gibt es bereits (vgl. u. a. Haider & Helten-Pacher 2009; Sudhoff 2011). Die noch fehlenden empirischen Befunde sollen durch das Projekt „Biology for Everyone“ ergründet werden.

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

Kernstück der vorliegenden Dissertation bildet die Konzeption, Durchführung und Evaluation des Projekts „Biology for Everyone“. Im Rahmen des Projekts erhalten neuzugewanderte Schüler*innen in internationalen Klassen einen handlungsorientierten und sprachsensiblen Naturwissenschaftsunterricht; die Begleitforschung untersucht das Projekt hinsichtlich möglicher Chancen und Möglichkeiten für diese besondere Lerngruppe. Für die vorliegende Dissertation ist es somit wichtig, die Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 3.1) und die zugrundeliegenden Konzepte (vgl. Kapitel 3.2) zu thematisieren, bevor anschließend auf die forschungsmethodische Ausgestaltung der Begleitstudie (vgl. Kapitel 4) eingegangen wird.

3.1 Rahmenbedingungen

Das Projekt „Biology for Everyone“ startete zum Schuljahresbeginn 2016/17 mit jeweils drei Wochenstunden am Ratsgymnasium und dem Gymnasium am Waldhof in Bielefeld. Die internationalen Klassen der beiden Schulen bestehen seit Mai 2016 und werden nach dem Modell der Teilintegration beschult (vgl. Kapitel 1; siehe Abb. 1), sodass die Klassen nahezu von Beginn an naturwissenschaftlichen Fachunterricht im Rahmen des Dissertationsprojekts erhielten. Am Gymnasium am Waldhof fand der Unterricht aufgrund der räumlichen Situation der Schule in der Regel im Klassenraum der IK statt (siehe Abb. 3). Am

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

Ratsgymnasium konnte der Unterricht in einem naturwissenschaftlichen Fachraum durchgeführt werden (siehe Abb. 4).



Abbildung 3: Klassenraum der IK am Gymnasium am Waldhof.



Abbildung 4: Chemieraum (links) und Biologieraum (rechts) des Ratsgymnasiums.

Die praktische Durchführung des Projekts erfolgte über zweieinhalb Jahre an den beiden Partnerschulen und wurde zum Schuljahr 2018/19 auf ein drittes Gymnasium ausgeweitet. Die Lehrtätigkeit wurde im Rahmen der Dissertation vom Autor hauptverantwortlich übernommen. Als Bestandteil von Lehrveranstaltungen und Abschlussarbeiten konnten zudem Studierende am Projekt teilnehmen, sodass der Transfer von wissenschaftlicher Praxis in die universitäre Lehre gesichert wurde. Um kein Programm für „exklusiv ausgewählte Schulen“ zu schaffen, wurden zwei weitere Projektvarianten eingeführt, die jedoch nicht im Rahmen der Dissertation betrachtet werden: Zum einen bekommen regionale Schulen die Möglichkeit, in Form von Modulen am Projekt „Biology for Everyone“ teilzunehmen; aus einer Vielzahl an Themen (siehe Tabelle 2) können interessierte Schulen für einen begrenzten Zeitraum, z. B. in Form einer Projektwoche, teilnehmen ohne langfristige strukturelle Veränderungen in ihrer IK vorzunehmen. Zum anderen wird für interessierte Schüler*innen ab April 2019 ein wöchentlicher Kurs an der Universität Bielefeld angeboten, um bestehendes Interesse an den Naturwissenschaften sowie den (fachspezifischen) Spracherwerb auch außerhalb der Schule weiter zu fördern.

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

Tabelle 2: Übersicht über die im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ angebotenen Module mit einer kurzen Beschreibung.

Modul	Beschreibung
„Ich glaub mir geht ein Licht auf!“ Einführung in die Elektrizitätslehre	In diesem Modul erhalten die Teilnehmer*innen eine Einführung in die Elektrizitätslehre. Sie untersuchen die Leitfähigkeit verschiedener Materialien, lernen die Sprache der Physik zum Schreiben von Schaltplänen kennen, bauen Parallel- und Reihenschaltungen und beschäftigen sich mit der Funktionsweise eines Elektromotors. Zum Abschluss bauen die Schüler*innen ein kleines Elektrofahrzeug mit Riemenantrieb und vergleichen diesen mit anderen Antriebssystemen.
Eine Reise durch das Tierreich Zoologie I	In diesem Modul wird die Systematik des Tierreichs ergründet. Schwerpunkte bilden hierbei Reptilien, Amphibien und Fische, die die Kinder im „Zoo“ der Universität Bielefeld hautnah erleben und dabei charakteristische Merkmale wie etwa den Zungenschuss des Chamäleons beobachten.
Eine Reise durch das Tierreich Zoologie II	In diesem Modul wird die Systematik des Tierreichs ergründet. Schwerpunkte bilden hierbei die wirbellosen Tiere (Insekten, Spinnentiere, Weichtiere), die die Kinder hautnah erleben können. In dem ausführlicheren Modul wird zudem die Gruppe der Vögel als ein Fressfeind der wirbellosen Tiere thematisiert.
„Was blüht denn da?“ Einführung in die Botanik	In diesem Modul lernen die Schüler*innen Grundlagen der Botanik kennen. Es werden Keimungsbedingungen und der Aufbau von Samen und Blütenpflanzen experimentell untersucht sowie die Biene als wichtigster Bestäuber kennengelernt.
Meine Freunde die Roboter	In diesem Modul findet eine Einführung in die spannende Welt der Robotik statt. In einer kurzen Einführung in der Schule lernen die Kinder zwei „sehende“ und „fühlende“ Roboter kennen. Während einer Exkursion ins teutolab-robotik werden weitere Roboter betrachtet und unterschiedliche Programmieroberflächen verglichen (z. B. Programmieren per „Drag-and-Drop“).
Eine Familie namens „Naturwissenschaften“	In diesem Modul wird das Zusammenspiel der Naturwissenschaften anhand verschiedener Beispiele beleuchtet. Wie erklärt ein Biologe das Sehen? Wie ein Physiker? Wie betrachten Chemiker Ernährung und wie Biologen? Was können Informatiker von der Ameise lernen? Solch interdisziplinäre Ansätze werden in diesem Modul verfolgt, um das Zusammenspiel der einzelnen Naturwissenschaften zu verdeutlichen.

3.2 Leitlinien des Projekts

Verschiedene Beschulungsmodelle (vgl. Kapitel 1) sehen zwar Fachunterricht in internationalen Klassen vor, Kernlehrpläne oder vorgeschriebene Lehrwerke gibt es jedoch nicht. Da das Unterrichten neuzugewanderter Schüler*innen in den letzten Jahren viele Lehrpersonen vor große Herausforderungen stellte, sind in den vergangenen Jahren mehrere „Lehrwerke“ erschienen (z. B. „Prima ankommen im Fachunterricht“ im Cornelsen Verlag). Zu Beginn des Projekts wurden aus der Theorie heraus vier Leitlinien für die Unterrichtsgestaltung abgeleitet, die in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik oder im Bereich Deutsch als Fremd- und Zweitsprache verwurzelt sind (siehe Abb. 5): die Verbindung von Fach- und Sprachlernen (vgl. Kapitel 3.2.1), Handlungsorientierung als fachdidaktisches Prinzip (vgl. Kapitel 3.2.2), die Kernlehrpläne Biologie, Chemie, Physik und Technik als rechtliche Rahmung (vgl. Kapitel 3.2.3) und Konzepte zum sprachsensiblen Fachunterricht (vgl. Kapitel 3.2.4).

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

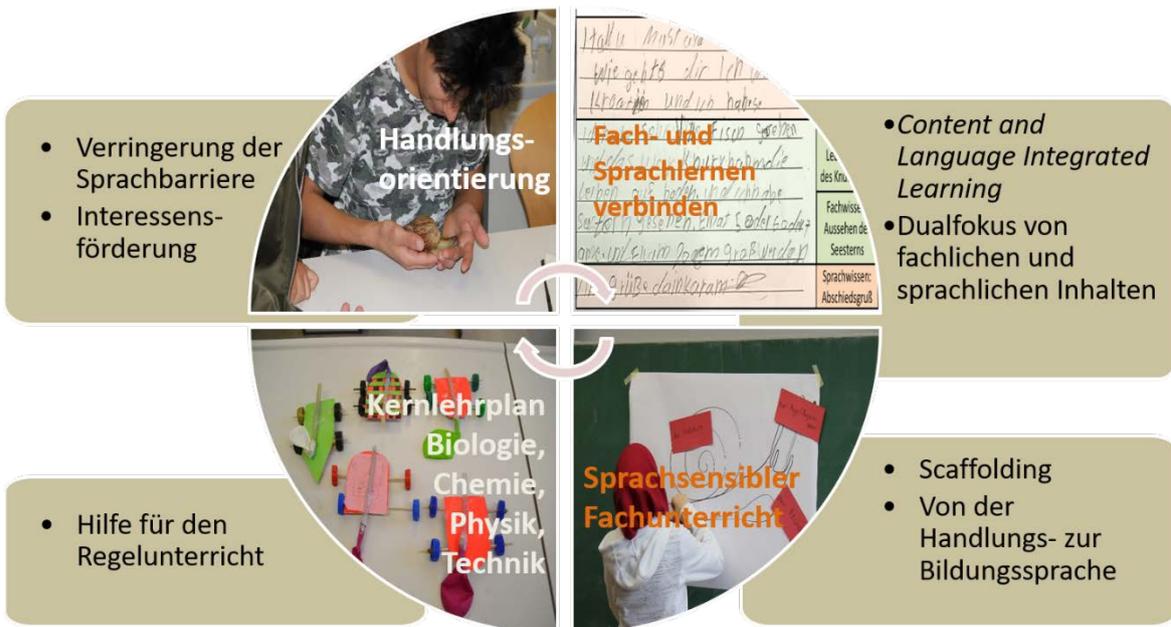


Abbildung 5: Die vier Säulen des Projekts „Biology for Everyone“ (vgl. Schmiedebach & Wegner submitted b).

3.2.1 CLIL – Verbindung von Fach- und Sprachlernen

Zwei unterrichtspraktische Grundlagen von CLIL stellen das *Language Triptych* (vgl. Coyle 2006: 10) und das *4Cs Framework* (vgl. Coyle 2006: 9f.) dar. Das *Language Triptych* (siehe Abb. 6) beschreibt unterschiedliche Aspekte des Sprachgebrauchs während des CLIL-Unterrichts (vgl. Coyle 2006: 10f.). Der erste Aspekt wird als *Language of Learning* bezeichnet und umfasst die Sprache, die zum Erschließen von Basiskonzepten eines Faches bzw. eines Themas vonnöten sind. Dies kann z. B. die Benennung der unterschiedlichen Körperteile einer Schnecke sein (siehe Abb. 6), die während des Unterrichts eingeführt werden und für den weiteren Unterrichtsverlauf benötigt werden. Die Sprache, die für das Handeln in einer fremdsprachlichen Umgebung benötigt wird (z. B. eine Präsentation über den Körperbau der Schnecke), wird als *Language for Learning* verstanden. Die dritte Komponente ist *Language through Learning* und umfasst die Sprache, die Lernende individuell während des Lernprozesses entwickeln. Dies erfolgt vor allem bei Gruppenarbeiten, wenn die Lernenden sich gegenseitig Inhalte erklären, da in solchen Situationen von der Lehrperson unplanbare Sprachstrukturen verwendet werden und diese individuell gelernt werden können (z. B. die Nennung einer heimischen Schneckenart) (siehe Abb. 6).

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

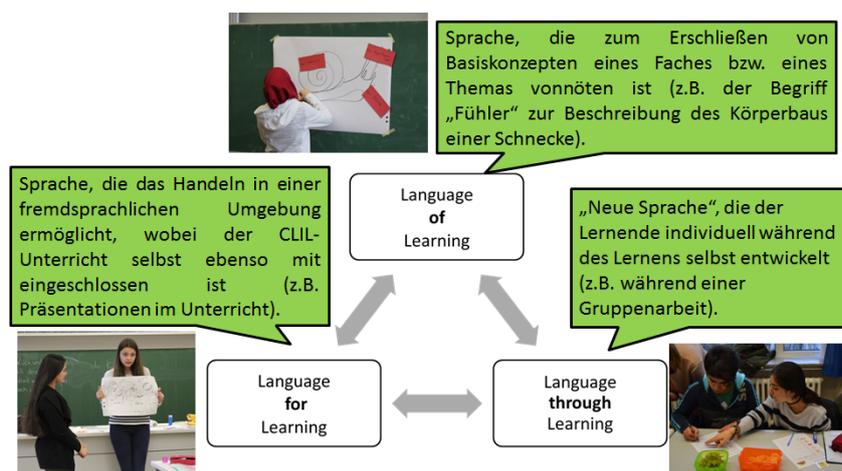


Abbildung 6: Im *Language Triptych* werden die verschiedenen Komponenten der Sprache, die im CLIL-Unterricht bedient werden, dargestellt. (Schmiedebach & Wegner 2018a: 5)

Neben der Bedeutung der Sprache im CLIL-Unterricht ist aus unterrichtspraktischer Sicht auch die Integration von Fach- und Sprachlernen entscheidend. Das *4Cs Framework* verdeutlicht, auf welchen Ebenen der Dualfokus ansetzen kann: *Culture* und *Communication* fokussieren primär das Sprachlernen, wohingegen *Content* und *Cognition* primär das Fachlernen betreffen (vgl. Coyle 2006: 9f.; siehe Abb. 7). *Communication* beinhaltet die Interaktion, die das Sprachlernen und die Sprachnutzung betreffen. Darunter kann z. B. die tägliche Präsentation eines Raupentagebuchs (vgl. Schmiedebach, Wiese & Wegner submitted a) verstanden werden. Die Lernenden stellen der Klasse vor, welche Entwicklungen bei den Raupen in den letzten Stunden erfolgten und üben u. a. spezifisches Vokabular ein. Bei der Formulierung der Beobachtung findet bei den Schüler*innen ein höherer Denkprozess und die Beschäftigung mit Problemlösestrategien statt; sie müssen präzise Beobachtungen formulieren und Fragestellungen kriteriengeleitet ergründen. Dies wird im *4Cs Framework* dem Aspekt der *Cognition* zugeschrieben. Während dieser Prozesse erwerben die Lernenden neues Fachwissen (z. B. zum Entwicklungszyklus von Insekten) und Kompetenzen (z. B. die Pflege von Raupen), was den Bereich *Content* umfasst. Als viertes Element gilt die Förderung von interkulturellem Verständnis (*Culture*), was durch kulturspezifische Betrachtungsweisen eines Themas (z. B. Insekten als Nahrungsmittel in unterschiedlichen Kulturkreisen) erfolgen kann. Im vorliegenden Beispiel wird die landestypische Kindergartengeschichte „Die kleine Raupe Nimmersatt“ im Unterrichtsverlauf in einer Hörverstehensübung eingebaut (siehe Abb. 7).

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

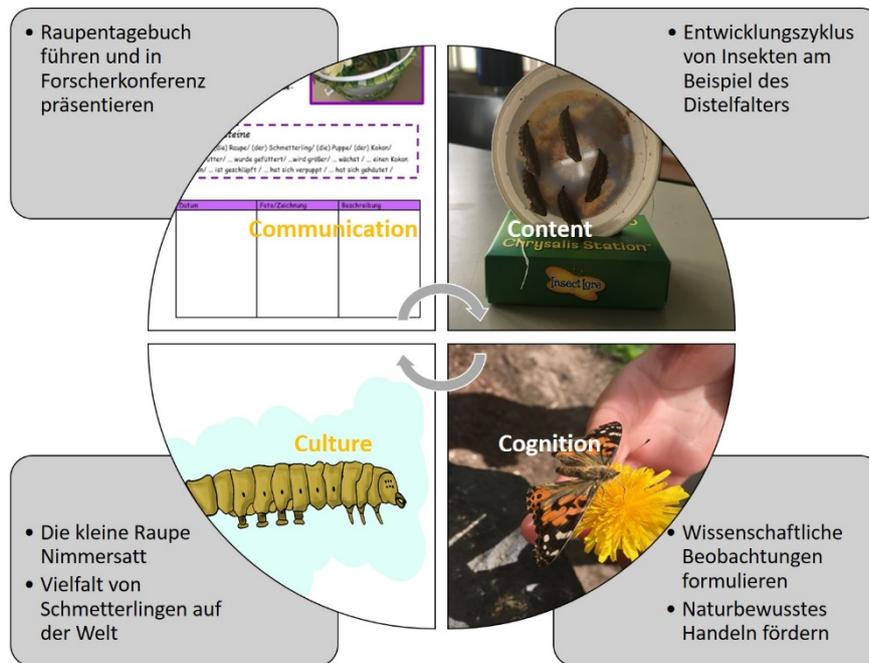


Abbildung 7: Das 4Cs Framework (vgl. Coyle 2006: 9) beschreibt vier Ebenen, auf denen im CLIL-Unterricht das Fach- und Sprachlernen verbunden werden soll: Communication und Culture (gelb) fokussieren primär das Sprachlernen, Content und Cognition (weiß) primär das Fachlernen. Die Umsetzung des 4Cs Framework wurde an der Unterrichtsreihe „Von der Raupe zum Schmetterling“ verdeutlicht (vgl. Schmiedebach, Wiese & Wegner, submitted a).

3.2.2 Handlungsorientierung

Der handlungsorientierte Unterricht (vgl. Gropengießer, Kattmann & Krüger 2010: 74) beinhaltet die aktive Einbindung der Schüler*innen, indem Experimente durchgeführt werden und die Naturwissenschaft auf diese Weise handelnd entdeckt wird (vgl. Brandt 2005: 31). Dies hat zur Folge, dass die wahrgenommene Sprachbarriere verringert wird und Schüler*innen zunächst sprachfrei Phänomene beobachten können, bevor diese verbalisiert werden. Aus der fachdidaktischen Forschung ist bekannt, dass dieses Experimentieren das selbstständige und kreative Denken der Schüler*innen fördert (vgl. Gropengießer 2006: 265), den Lernprozess durch das eigene Handeln erleichtert (vgl. Adamina & Möller 2013: 107), interessensförderlich ist (vgl. Greinstetter 2008: 65) und motorische (vgl. Gropengießer 2006: 265) und soziale Kompetenzen (vgl. Wagener 1992: 122) sowie die Motivation fördert (vgl. Wagener, 1992: 117). Diese Vorteile kann und sollte sich ein handlungsorientierter Naturwissenschaftsunterricht im CLIL-Setting zunutze machen. Vor allem im Rahmen des Naturwissenschaftsunterrichts mit neuzugewanderten Schüler*innen kommt dem handlungsorientierten Unterricht eine hohe Bedeutung zu.

3.2.3 Kernlehrpläne

Der Unterricht im Projekt „Biology for Everyone“ orientiert sich an den Kernlehrplänen für die Fächer Biologie, Chemie, Physik und Technik der Sekundarstufe I (NRW) (siehe Tabelle 3 für eine Übersicht zur Umsetzung in unterrichtspraktischen Artikeln). Obgleich der Fachunterricht in der internationalen Klasse keinem Lehrplan unterliegt, werden gezielt Themen aus dem naturwissenschaftlichen Regelunterricht behandelt. Da alle Schüler*innen langfristig gesehen am Regelunterricht teilnehmen werden, versteht sich das Projekt als mögliche vorbereitende Hilfe für eben diesen. Die wohl größte Schwierigkeit bei der praktischen Umsetzung liegt in der Altersheterogenität der internationalen Klassen (vgl. Birnbaum et al. 2018: 236), die zur Konsequenz hat, dass ein Unterrichtsthema nicht für alle Schüler*innen gleichermaßen „bedeutend“ ist. Durch eine große Themenvielfalt wird versucht, möglichst vielen Kindern gerecht zu werden und „aktuelle Inhalte“ aufzuarbeiten. Die übrigen Schüler*innen können zudem durch den Unterricht Fachinhalte „vorarbeiten“ oder „nacharbeiten“, wodurch auch sie langfristig vom Projekt profitieren.

3.2.4 Sprachsensibler Fachunterricht

Fachwissen wird über Sprache vermittelt, weswegen diese häufig als „Medium des Lernens“ (Scheinhardt-Stettner 2017: 16) verstanden wird. Aufgrund der wachsenden sprachlichen Heterogenität der Schüler*innen bedarf es daher der sprachsensiblen Aufbereitung eines jeden Fachunterrichts, damit alle die Möglichkeit haben, „bildungssprachliche Kompetenzen in Verbindung mit fachlichem Lernen zu erwerben“ (Scheinhardt-Stettner 2017: 7). Die Bedeutung des sprachsensiblen Fachunterrichts – von dem nicht nur Migrantenkinder profitieren (vgl. Röhner 2013: 7f.) – wird auch durch die Gestaltung des Lehramtsstudiums deutlich, das in zahlreichen Bundesländer verpflichtende Lehrveranstaltungen im Bereich Deutsch als Zweitsprache (DaZ) vorsieht (vgl. Baumann & Becker-Mrotzek 2016: 17). Für das Projekt sind vor allem zwei Konzepte des sprachsensiblen Fachunterrichts essentielle Planungshilfen: *Scaffolding* (vgl. Gibbons 2002) und Unterrichtsplanung *von der Handlungs- zur Bildungssprache* (vgl. Leisen 2015).

Scaffolding (engl. Baugerüst) ist eine Unterrichtsmethode, die grundsätzlich auf Vygotskys Theorie zur Zone der nächsten Entwicklung beruht (vgl. Vygotsky 1978: 86). Die Schüler*innen bekommen Unterstützung zur Bewältigung anspruchsvoller Aufgaben, die sie noch nicht alleine bewältigen können (vgl. Kniffka 2010: 4). Dieses Baugerüst an Hilfsstrukturen wird im Verlauf einer Unterrichtsreihe sukzessive abgebaut, sodass die Lernenden

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

dazu befähigt werden, Unterrichtsinhalte, -konzepte und -fähigkeiten fachlich und sprachlich zu erschließen, diese Strukturen selbstständig anzuwenden und schlussendlich zu verinnerlichen (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 57f.). Blumberg und Niederhaus (2017) beschreiben Scaffolding als „zentrale Schnittstelle zwischen Mehrsprachigkeits- und DaZ-Didaktik und naturwissenschaftlicher Sachunterrichtsdidaktik“ (Blumberg & Niederhaus 2017: 57), weshalb diese Unterrichtsmethodik für die Planung des sprachsensiblen Fachunterrichts nicht mehr wegzudenken ist.

Eine weitere Möglichkeit für die sprachensible Unterrichtsgestaltung stellt der Weg *von der Handlungs- zur Bildungssprache* dar (Leisen 2015: 132; siehe Abb. 8). Beim *handlungsbegleitenden Sprechen* haben Schüler*innen die Möglichkeit, mit alltagssprachlichen Äußerungen und mit Bezug auf den „Sprachgegenstand“ mündlich zu kommunizieren (vgl. Leisen 2015: 132); in dieser Phase eignen sich besonders Experimente, da diese zum Sprechen anregen, neue Erkenntnisse liefern und anschaulich begreifbar sind. Beim anschließenden *handlungsberichtenden Sprechen* wird das zuvor durchgeführte Experiment im Unterrichtsgespräch rekapituliert und die Lehrkraft führt neue Fachbegriffe oder Satzstrukturen ein. Diese müssen im *handlungsbeschreibenden Schreiben* von den Schüler*innen verwendet werden, um die zuvor durchgeführte Handlung (z. B. in einem Protokoll) zu verschriftlichen. Der bildungssprachliche *Fachtext* ist die letzte Stufe; im Lernprozess werden die notwendigen Fachinhalte handlungsorientiert erarbeitet und sprachlich durch die Lehrperson aufbereitet, sodass der Fachtext vorentlastet und leichter zu verstehen ist (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018a: 58; siehe Abb. 8).

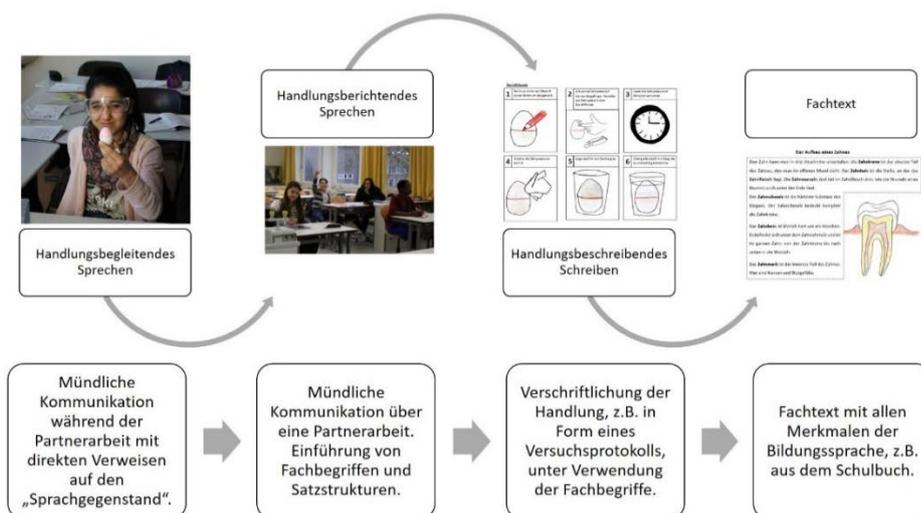


Abbildung 8: Von der Handlungs- zur Bildungssprache (eigene Darstellung nach Leisen 2015: 132). Ausgehend vom handlungsbegleitendem Sprechen wird zunächst über Alltagssprache kommuniziert. Im anschließenden handlungsberichtendem Sprechen führt die Lehrperson wesentlich Fachbegriffe ein, um allmählich von der Alltagssprache zur Bildungssprache zu gelangen. Die Verschriftlichung findet beim handlungsbeschreibendem Schreiben statt. Diese Schritte sollen den abschließenden Fachtext vorentlasten.

3.3 Unterrichtsbeispiele

Die vorgestellten Leitlinien dienen als Orientierung bei der Unterrichtsgestaltung. Je nach Unterrichtseinheit werden einzelne Aspekte stärker fokussiert, grundsätzlich wird aber stets das Fach- und Sprachlernen auf vielfältige Weise verbunden. Die wohl einprägsamste Form des „Sprachlernens“ im Fachunterricht stellt der Zugewinn an naturwissenschaftlichem Fachvokabular dar; darüber hinaus werden aber z. B. auch gehäuft auftretende grammatikalische Phänomene im Unterricht thematisiert (vgl. Schmiedebach & Wegner 2018b) oder das Lesen von Fachtexten geübt (vgl. Schmiedebach, Menze & Wegner 2018). Tabelle 3 gibt einen Überblick über unterrichtspraktische Publikationen, die im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ entstanden sind.

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

Tabelle 3: Übersicht zu unterrichtspraktischen Publikationen mit Kurzbeschreibung des Artikels sowie Auflistung der jeweiligen Schwerpunkte

Publikation	Kurzbeschreibung	Schwerpunkte
Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2018b). Pflege für unsere Lippen – Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht. <i>Schulmagazin 5-10</i> , 2018(2), 17-22.	Bei Versuchsanleitung treten häufig trennbare Verben wie „abwiegen“, „abmessen“ etc. auf. Im Rahmen dieses Artikels werden trennbare und nicht-trennbare Verben bei der Herstellung von Lippenbalsam thematisiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (trennbare Verben) • Handlungs- und Produktorientierung
Schmiedebach, M., Menze, J. & Wegner, C. (2018). Texte knacken im Nawi-Unterricht. Die Biene und ihre Nahrung. <i>DaZ Sekundarstufe</i> , 2018(3), 12-16.	Im Fachunterricht müssen häufig Fachtexte gelesen werden; diese bereiten vielen Schüler*innen Probleme, weshalb das Einüben von Lesestrategien zur Bewältigung solcher Fachtexte Bestandteil eines sprachsensiblen Unterrichts sein muss. Im Rahmen des Artikels werden Strategien für die Phasen vor, während und nach dem Lesen anhand einer Unterrichtseinheit zum Thema „Honigbienen“ eingeführt.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (Leseförderung) • Kernlehrplan Biologie (soziale Insekten)
Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2018c). Experimentieren – mit den eigenen Sinnen. Eine Experimentierkartei zum Sehsinn. <i>Grundschulunterricht Sachunterricht</i> , 2018(4), 38-45.	Handlungsorientierter Naturwissenschaftsunterricht hat vor allem im Unterricht zur Sinnesphysiologie den Vorteil der sinnlichen Erfahrbarkeit. In diesem Praxisbeitrag werden kleine Experimente rund um den Sehsinn vorgestellt, bei dem die Schüler*innen hautnah die Fachinhalte begreifen können.	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungsorientierung • Kernlehrplan Biologie (Sinnesphysiologie)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (2018). Kinder bauen und konstruieren Fahrzeuge. Produkt- und handlungsorientierter Sachunterricht mit technischer Perspektive. <i>Grundschulunterricht Sachunterricht</i> , 2018(4), 32-37.	Produktorientierung steigert nach Gaedtker-Eckardt (2007) die Motivation, da Schüler*innen ein selbstgewähltes Verfahren zur Fertigung des Produkts wählen und sich mit diesem identifizieren können (vgl. ebd: 45f.). Im Sinne der Produktorientierung thematisiert dieses Unterrichtsvorhaben den Bau von Fahrzeugen mit Luftballon- und Riemenantrieb.	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungs- und Produktorientierung • Kernlehrplan Technik (Konstruktion)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (2019). Einführung in den Magnetismus – Sprachsensibler Sachunterricht in der Primarschule. <i>die neue schulpraxis</i> , 89(1), 28-39.	Naturwissenschaften sind durch unpersönliche Ausdrücke wie z. B. die „man“-Konstruktionen geprägt. Im Rahmen dieses Artikels wird anhand einer Unterrichtseinheit zum Thema „Magnetismus“ in die unpersönliche Sprache der Naturwissenschaften handlungsorientiert eingeführt.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (unpersönliche Ausdrucksformen) • Handlungsorientierung • Kernlehrplan Physik (Magnetismus)
Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2019b). Elektrizität – Eine Einheit besonders für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf im Deutschen. <i>Schulmagazin 5-10</i> , 2019(1), 22-29.	Fachsprache ist nicht immer verbaler Natur, sondern funktioniert häufig über spezifische Zeichen bzw. Symbole. Im Rahmen des Artikels wird in die internationale Sprache der Elektrizität eingeführt und die Schüler*innen lernen neben physikalischen Grundlagen wie Leitfähigkeit, Parallel- und Reihenschaltung das „sprachfreie“ Lesen und Erstellen von Schaltplänen.	<ul style="list-style-type: none"> • Von der Handlungs- zur Bildungssprache • Sprachsensibler Fachunterricht (non-verbale Darstellungsformen) • Kernlehrplan Physik (Elektrizität)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (accepted). Optik – eine fächerübergreifende Unterrichtsreihe in Biologie und Physik. <i>Schulmagazin 5-10</i> .	In Anlehnung an den Naturwissenschaftsunterricht in der internationalen Klasse porträtiert dieser Artikel Vorteile des fächerübergreifenden Unterrichts am Themengebiet „Optik“, das biologische und physikalische Inhalte gewinnbringend verbindet.	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungsorientierter Unterricht • Kernlehrplan Biologie (Sehsinn) und Physik (Optik)
Schmiedebach, M. & Wegner, C. (accepted b). Der Protokollfächer als Hilfe für den Natur-	Zu der fachtypischsten Textsorte in den Naturwissenschaften gehört das Protokoll. Dieser Beitrag stellt den Protokollfächer als Unterstützungsangebot im Sinne des	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (Protokollieren) • Handlungsorientierung

3 Konzeption des Projekts „Biology for Everyone“

wissenschaftsunterricht – Einführung des Protokolls als fachtypische Textsorte. <i>DaZ Sekundarstufe</i> .	Scaffoldings vor; mit dessen Hilfe wird in die Protokollierarbeit am Beispiel der Keimungsbedingungen von Samen eingeführt.	<ul style="list-style-type: none"> • Kernlehrplan Biologie (Keimungsbedingungen)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (submitted a). Schmetterlinge – Protokollieren üben anhand eines Raupen-Tagebuchs.	Das exakte Beobachten und die Formulierung der Beobachtung sind wichtige Kompetenzen des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Im Rahmen des Artikels wird dies durch die Pflege von Raupen im Klassenzimmer und das Führen eines Raupen-Tagebuchs trainiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (Beobachtungen protokollieren) • Handlungsorientierung • Kernlehrplan Biologie (Metamorphose Insekten)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (submitted b). Vom Tier zum Roboter – Einführung des Operators „vergleichen“.	Bei der Bearbeitung von Aufgaben fungieren fachspezifische Operatoren als Signalwörter, die die Intention der Aufgabe beschreiben. Der Praxisbeitrag fokussiert den Operator „vergleichen“ in einer Unterrichtsreihe zu Ameisen.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (Operator „vergleichen“) • Handlungsorientierung • Kernlehrplan Biologie (soziale Insekten)
Schmiedebach, M., Wiese, I. & Wegner, C. (submitted c). Unsere Zähne. Verbindung von Sprach- und Fachlernen im Sachunterricht.	Unter den Operatoren, aber auch beim Protokollieren, bereitet vielen Schüler*innen der Unterschied zwischen „beschreiben“ und „erklären“ Probleme. Diese beiden Operatoren stehen im Mittelpunkt dieses Artikels, der sich mit dem menschlichen Gebiss und der Zahnpflege beschäftigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprachsensibler Fachunterricht (Operatoren „beschreiben“ und „erklären“) • Kommunikation (Patientengespräch führen) • Kernlehrplan Biologie (Humanbiologie)

4 Methodik I: qualitative Längsschnittstudie

Bei der vorliegenden Dissertation handelt es sich um eine Mixed-Methods Studie nach dem *exploratory design* (vgl. Creswell & Plano Clark 2011: 73f.). Somit soll ausgehend von einem qualitativen Schwerpunkt ein Forschungsgebiet ergründet und anschließend die extrahierten Phänomene quantifiziert werden. Während der Projektlaufzeit wurden hierfür zu drei Zeitpunkten Interviews mit den Schüler*innen geführt, die jeweils unterschiedliche Perspektiven auf das Lernen in der internationalen Klassen beleuchten (siehe Abb. 9). Während zwar in allen Erhebungen die Erfassung der subjektiven Wahrnehmung der Schüler*innen zum Projekts stattfand, wurden bei der ersten Interviewstudie vor allem der erste Eindruck von der internationalen Klasse sowie dem Projekt, biographische Daten und Erwartungen erfasst. Die zweite Erhebung fokussierte hingegen den Vergleich zwischen der Regelklasse und der internationalen Klasse, den zu diesem Zeitpunkt fast alle Proband*innen aufgrund des teil-integrativen Modells (vgl. Kapitel 1) beschreiben konnten. Ausgehend aus diesen beiden Erhebungen wurden häufig auftretende Phänomene extrahiert und ein Fragebogen entwickelt (vgl. Kapitel 6), der durch den Einsatz in weiteren internationalen Klassen einen Einblick in die Reichweite der gewonnenen Daten geben soll (vgl. Kapitel 7). Die abschließende dritte Interviewstudie diente schließlich der retrospektiven Betrachtung der Beschulungssituation sowie möglicher Verbesserungsvorschläge.

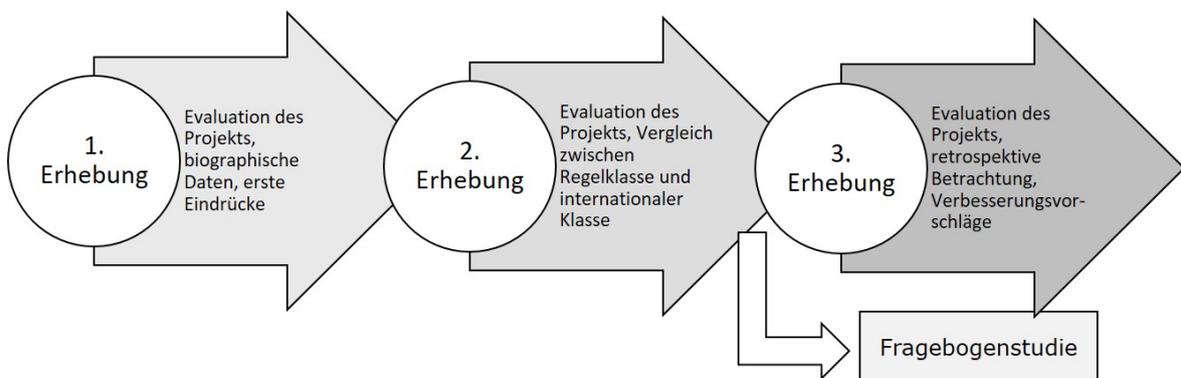


Abbildung 9: Übersicht über die longitudinale Mixed-Methods Studie.

Im Sinne der Mixed-Methods Methodologie werden zunächst die qualitativen Teilstudien hinsichtlich Fragestellungen, Erhebungs-, Transkriptions- und Auswertungsverfahren sowie Gütekriterien beschrieben. Darauf folgend findet die Ergebnisdarstellung statt (vgl. Kapitel 5), das quantitative Studiendesign wird dargelegt (vgl. Kapitel 6) sowie die Ergebnisse präsentiert (vgl. Kapitel 7). In der anschließenden Diskussion (vgl. Kapitel 8) werden die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Teilstudien zueinander in Beziehung gesetzt.

4.1 Fragestellungen

Bei allen drei Erhebungen wurden leitfadengestützte Interviews durchgeführt, deren Erzählimpulse sich an Dörnyeis dreistufigem Modell zur L2-Motivation orientieren. Darüber hinaus wurden Erkenntnisse aus der ersten bzw. zweite Studie bei der Leitfadenskonstruktion der zweiten bzw. dritten Erhebung eingebunden. Aufgrund des qualitativen und explorativem Studiendesigns werden durch die Interviewstudie keine Hypothesen im Sinne einer quantitativen Studie überprüft, sondern Fragestellungen untersucht, um die erlebte Beschulungssituation der neuzugewanderten Schüler*innen zu ergründen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Fragestellung sowie die dazugehörigen Artikel.

Tabelle 4: Übersicht über die Fragestellungen der jeweiligen Erhebungen und die dazugehörige Publikation.

Fragestellung	Erhebung	Publikation
How do the students evaluate the project “Biology for Everyone” and to what extent might it be conducive for motivation?	1	Manuskript II: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2019a). Hands-on science for recently immigrated students. Possibilities for language acquisition and motivation for science. <i>Nordic Studies in Science Education (NorDiNa)</i> , 15(1), 22-37.
How are the science lesson perceived as a chance to improve German language acquisition?	1	
How do the students perceive the different learning situations in the international and the regular class in regard to content learning and integration by the teacher and the classmates?	2	Manuskript III: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2018d). The Influence of Content-learning on the Integration Perspectives of International Students in Germany. <i>Global Education Review</i> , 5(4), 74-93.
How do the students evaluate the CLIL-concept of the science lessons?	2	
How do the students evaluate the concept of transitioning from action language to erudite language?	2	
How do the students value their transition into the regular class?	2	
How do the students retrospectively evaluate the project “Biology for Everyone”?	3	Manuskript IV: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (accepted c). Preventing a “Lost Generation”: Education for Refugee Students. <i>Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics</i> .
How do the students describe the integration process into the mainstream classroom? What barriers are they confronted with? What advantages do they have as a result of participating in “Biology for Everyone”?	3	
What suggestions do they have for future integration classes?	3	

4.2 Erhebungsverfahren

Interviews eröffnen die Möglichkeit, tiefgehende gegenstandsbezogene Erkenntnisse zu gewinnen (vgl. Daase, Hinrichs & Settineri 2014: 110) und erfüllen somit das Anliegen der vorliegenden Studie. Durch die Wahl auf teilstandardisierte leitfadengestützte Interviews unterlaufen alle Erhebungen einer gewissen Rahmung, um die aus der Theorie abgeleiteten Konstrukte in allen Befragungen untersuchen zu können. Dennoch eröffnet die Methodewahl eine offene Gesprächsführung, um individuell auf die Antworten der Proband*innen

einzugehen und somit nah an der zu untersuchenden Wirklichkeit der erlebten Beschulungssituation zu bleiben (vgl. ebd.: 111). Darüber hinaus eröffnet die Methodenwahl die Möglichkeit, auf den jeweiligen Sprachstand der Schüler*innen einzugehen und während des Gesprächs Verständnisschwierigkeiten z. B. durch Paraphrasierungen zu lösen (vgl. Rosenthal 2005: 126). Eine solch individuelle Passung auf die unterschiedlichen Sprachstände und Erlebnisse der Proband*innen wäre bei einem standardisierten Fragebogen nicht möglich (vgl. Flick, von Kardorff & Steinke 2009: 17), weswegen die Methodenwahl als gelungen betrachtet wird. Dies wird u. a. auch durch Röder et al. (2018) gestützt, die von methodischen Herausforderungen quantitativer Befragungen von Geflüchteten berichten und „ein erhöhtes Maß an Betreuung der Befragten und ein Vorrang von Face-to-face-Interviews“ (Röder et al. 2018: 325) als zwingend erachtet. Alle Interviews wurden von der gleichen Interviewerin durchgeführt, die als Wissenschaftlerin von der Universität Bielefeld vorgestellt wurde und nicht im eigentlichen Unterricht als Lehrperson aufgetreten ist; dadurch soll eine Kontinuität in der Befragung entstehen und eine mögliche Verzerrung des Antwortverhaltens der Proband*innen minimiert werden.

4.3 Transkriptionsverfahren

Alle Interviews wurden als *.mp3-Datei gespeichert und mit dem Transkriptionsprogramm f4 transkribiert. Dabei wurden die Transkriptionsregeln an Kuckartz et al. (2008) angelehnt und sind in Tabelle 5 aufgeführt (vgl. Kuckartz et al. 2008: 29) sowie mit einem Beispiel versehen.

Tabelle 5: Für die Transkription verwendete Notationszeichen sowie Beispiele aus dem gewonnenen Datenmaterial.

Notationszeichen	Bedeutung	Beispiel
(.), (..), (...)	Pausen von 1, 2 bzw. 3 Sekunden Länge	P4: Äh (.) ich find die alles gut. (Interview Probandin 4, Z. 52)
(Zeit)	Pausen ab 4 Sekunden Länge mit Zeitangaben in Sekunden	P6: Ja. (66) P7: Ich nehm das. (Interview Probandin 6&7, Z. 100-101)
(unv., Zeit)	Unverständliche Äußerung, mit Zeitangaben in Sekunden	P6: Das ist wie (unv., 1) auch sehr gut und Biologie mit anderes auch sehr gut. (Interview Probandin 6&7, Z. 54)
(?)	Nicht genau verständliche Äußerung, vermuteter Wortlaut	P8: Äh von ich liebe Bio. In Syria habe ich (nicht?) Bio gelernt. (Interview Proband 8, Z. 137)
(X)	Nonverbale Äußerungen der Interviewteilnehmer	I: Mhm (bejahend) (Interview Proband 3, Z. 297)
//	Wort- oder Satzabbruch	I: [..., MS] Ka// Verstehst du immer sofort was du machen sollst oder (..)? (Interview Proband 1, Z. 81)
#	Simultansprechen; überlappendes Sprechen	P2: Wie richtig #Biologie# I: #Ja# (Interview Probandin 2, Z. 67-68)

4 Methodik I: qualitative Längsschnittstudie

,‘	Wiedergabe von wörtlicher Rede	P3: Und jedes mal wenn ich schreibe ein Sa// ein Satz oder ein Übung dann sie sagen (..) ‚Du kann// du hast zu viel geschrieben.‘ (Interview Proband 3, Z. 298-299)
I	Interviewerin	I
P	Proband*innen 1 bis 10	P1

4.4 Auswertungsverfahren

Die Auswertung der Interviews erfolgt mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring, wobei die Analyseform der Zusammenfassung gewählt wurde (vgl. Mayring 2010: 65ff.). Die Auswertung erfolgt in mehreren Schritten, die zunächst auf Einzelfallebene erfolgen und anschließend unter Bezugnahme aller Fälle zu einem Kategoriensystem führt; dadurch wird das Ausgangsmaterial verdichtet, um ein Themenfeld zu ergründen und zugrundeliegende Phänomene zu verstehen (vgl. Mayring 2010: 69f.). Als erstes werden die Interviews paraphrasiert, indem inhaltslose Textbestandteile oder Wiederholungen entfernt werden und das Textmaterial auf eine einheitliche Sprachebene gebracht wird. Daran anschließend findet die Generalisierung auf ein höheres Abstraktionsniveau statt, bevor die Reduktion bzw. Kategorisierung stattfindet. In diesem Schritt werden mehrere, sich aufeinander beziehende Generalisierungen zu einem Kategoriensystem zusammengefasst. Aufgrund der theoretischen Fundierung des Interviewleitfadens ergeben sich deduktive Kategorien, die jedoch durch induktive Kategorien ergänzt bzw. konkretisiert werden. Durch das Einbeziehen aller Fälle wird das Kategoriensystem erweitert, verdichtet und perspektivenreicher (siehe Abb. 10).

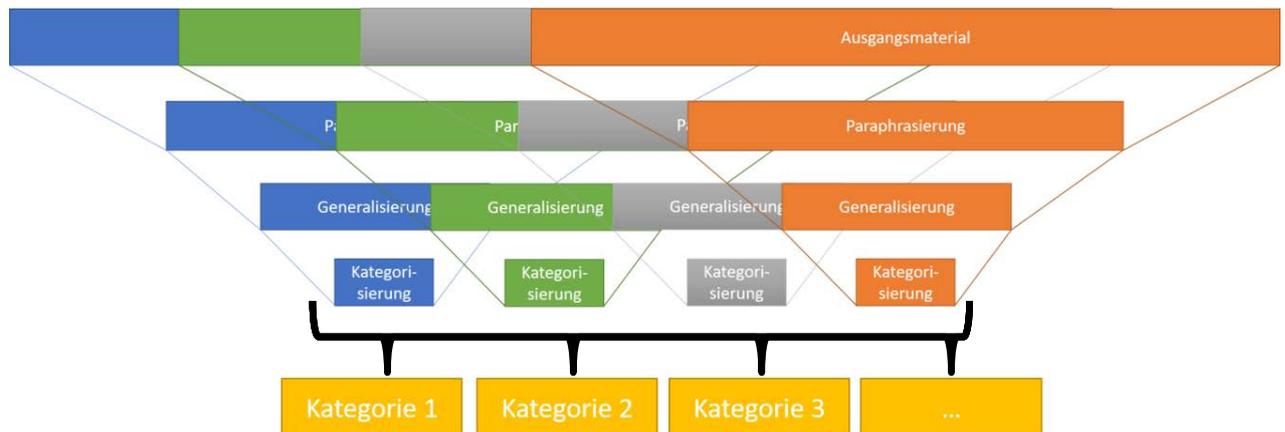


Abbildung 10: Kategorienbildung durch das Zusammenführen von verschiedenem Datenmaterial. Zur Bildung der fallübergreifenden Kategorien werden alle Fälle mit einbezogen.

4.5 Gütekriterien

Im Gegensatz zur quantitativen Forschung werden bei qualitativen Studien in der Regel Beobachtungen oder Interviewmaterial nicht in Zahlen überführt, sondern bilden ein komple-

xes Netz, das zur Auswertung herangezogen wird. Dadurch lassen sich die aus der quantitativen Forschung bekannten Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität nicht gleichermaßen bei qualitativer Forschung einsetzen (vgl. Bortz & Döring 2006: 195; Schmelter 2014: 42). Innerhalb der qualitativen Forschungsmethodologie gibt es – im Gegensatz zur quantitativen Forschungsmethode – keine einheitliche Festlegung auf bestimmte Gütekriterien, dennoch lassen sich einige Grundprinzipien der qualitativen Forschung als gemeinsam anerkannte Gütekriterien bestimmen (vgl. Schmelter 2014: 42). Für diese Arbeit wurden die von Steinke (2009) vorgeschlagenen Kernkriterien der qualitativen Forschung als Gütekriterien angewandt, die im folgendem kurz vorgestellt und im Hinblick auf die Studie beschrieben werden.

4.5.1 Intersubjektive Nachvollziehbarkeit

Um die Ergebnisse eines qualitativen Forschungsprojekts bewerten zu können, muss eine hohe intersubjektive Nachvollziehbarkeit, z. B. durch eine ausführliche Dokumentation des Forschungsprozesses, gewährleistet sein (vgl. Steinke 2009: 324). Steinke (2009) nennt hierfür acht zu berücksichtigende Aspekte, die in Tabelle 6 dargestellt und auf die vorliegende Studie bezogen werden.

Tabelle 6: Aspekte zur Sicherung einer hohen intersubjektiven Nachvollziehbarkeit (nach Steinke 2009).

Aspekt	Beschreibung	Umsetzung
Vorverständnis des Forschers/der Forscherin	Die expliziten und impliziten Erwartungen beeinflussen u. a. die Auswahl der verwendeten Forschungsmethoden und somit die generierten Daten. Durch die Darstellung des Vorverständnisses wird ermöglicht, ein eigenes Urteil über die Aussagekraft der Forschung zu fällen (z. B. inwiefern eine Studie tatsächlich innovativen Charakter aufweist) (vgl. Steinke 2009: 324).	Die zugrundeliegende Theorie und Ausgangslage sind in den Kapiteln 1 bis 3 ausführlich dargestellt. Auf Grundlage der präsentierten Theorie wurde der Interviewleitfaden entwickelt und die Forschungsmethode ausgewählt.
Erhebungsmethode und Erhebungskontext	Beschreibung sowohl der verwendeten Methodik (z. B. narratives Interview) und Informationen bezüglich der Entwicklung ebendieser als auch Darstellung des Erhebungskontexts. Diese Informationen erlauben u. a. eine Einschätzung der Glaubwürdigkeit der Interviewäußerungen (vgl. ebd.: 325).	Eine Übersicht zum Studiendesign findet sich in Kapitel 4. Die Beschreibung der verwendeten Interviewleitfäden und der jeweiligen Proband*innen werden in den zugehörigen Publikationen erläutert. Die unterrichtspraktischen Publikationen geben zudem einen Einblick in den Erhebungskontext.
Transkriptionsregeln	Die Darstellung der Transkriptionsregeln ermöglicht es dem Publikum nachzuvollziehen, welche Informationen vom Interview (nicht) transkribiert wurden. Zudem besteht die Möglichkeit, die Transkriptionen auf Einheitlichkeit und Einhaltung der gewählten Transkriptionsregeln hin zu überprüfen (vgl. ebd.: 325).	Die Transkriptionsregeln sind in Kapitel 4.3 dargestellt und an wissenschaftlichen Standards orientiert.
Datengrundlage	Die Darstellung der Datengrundlage gestattet eine Einschätzung, ob der gewählte Interviewtyp in einer Studie richtig dargestellt wurde (vgl. ebd.: 325).	Bei der Ergebnisdarstellung in den Publikationen sind beispielhafte Ausschnitte aus den Transkripten vorzufinden, die zur Nachvollziehbarkeit der Datengrundlage dienen.

Auswertungsmethode	Die Dokumentation der Auswertungsmethode ermöglicht eine Bewertung der getroffenen Analysen sowie die Überprüfung ebendieser (vgl. ebd.: 325).	Die Auswertungsmethode ist in Kapitel 4.4 dargelegt sowie in den jeweiligen Publikationen beschrieben und mit Interviewzitate belegt.
Informationsquellen	Es ist notwendig, präzise die Informationsquellen zu dokumentieren. Hierzu gehört u. a., wörtliche Äußerungen der Interviewpartner als solche kenntlich zu machen sowie präzise Verweise zu schaffen. Dies ermöglicht die Nachvollziehbarkeit der Interpretation, da die Datengrundlage stets als Referenz angegeben ist (vgl. ebd.: 325).	Bei der Darstellung der Ergebnisse in sämtlichen Publikationen sind die wörtlichen Äußerungen der Interviewpartner*innen angegeben.
Entscheidungen und Probleme	Die Dokumentation von Entscheidungsprozessen und antizipierten bzw. auftretenden Problemen betrifft u. a. die Methodenwahl und die Reflexion der Studie (vgl. ebd.: 325).	Entscheidungsprozesse sind bereits bei der Darstellung der Theorie (Kapitel 2), der Projektkonzeption (Kapitel 3) und der Methodik (Kapitel 4) begründet dargelegt. In den Publikationen findet zudem eine forschungsmethodologische Reflexion statt.
Kriterien	Die Dokumentation der Kriterien, die als Maßstab für die Studie gelten sollen, ermöglicht es Dritten, nach den selbst gewählten Maßstäben die Studie zu beurteilen (vgl. ebd.: 325).	Forschungsmethodische Kriterien sowie deren konkrete Umsetzung in der Studie werden in diesem Kapitel dargestellt.

4.5.2 Indikation des Forschungsprozesses

Die Indikation des Forschungsprozesses beurteilt diesen in Bezug auf seine Angemessenheit (vgl. Steinke 2009: 326ff.). Zur Beurteilung der Angemessenheit des Forschungsprozesses müssen verschiedene Gesichtspunkte (z. B. Forschungsfrage, Methodenwahl) betrachtet werden, die in Tabelle 7 kurz vorgestellt und auf die vorliegende Studie bezogen werden. Insgesamt lässt sich sagen, dass der Forschungsprozess klar dargestellt wird und Leser*innen anhand der aufgeführten Kriterien ein eigenes Urteil über die Qualität und Angemessenheit der Studie treffen können. Lediglich die Auswahl an Proband*innen ist durch rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen kritisch zu sehen, da sowohl durch fehlende Einverständniserklärungen vermeintlich spannende Fälle unberücksichtigt bleiben könnten als auch durch einen Schulwechsel Proband*innen nicht an allen Erhebungen teilnehmen und somit nur bedingt betrachtet werden können.

Tabelle 7: Aspekte zur Beurteilung der Angemessenheit des Forschungsprozesses (nach Steinke 2009)

Gütekriterium	Beschreibung	Umsetzung
Forschungsfrage	Beurteilung des qualitativen Forschungsansatzes hinsichtlich der gewählten Fragestellung unter Abwägung möglicher Vorteile und Probleme eines quantitativen Ansatzes (vgl. Steinke 2009: 326).	Die vorliegende Studie untersucht Proband*innen mit teilweise sehr geringen Deutschkenntnissen, denen die Beantwortung eines standardisierten Fragebogens sprachliche Probleme bereiten könnte, was somit nicht-aussagekräftige Ergebnisse produzieren würde. Darüber hinaus ist die Stichprobengröße für eine quantitative Forschung nicht ausreichend, weswegen die Wahl des Forschungsschwerpunkts als adäquat bewertet werden kann.
Methodenwahl	Beurteilung der gewählten Methoden der Erhebung und Auswertung hin-	Das Projektkonzept und die forschungsmethodologische Herangehensweise beruhen auf be-

4 Methodik I: qualitative Längsschnittstudie

	sichtlich des Untersuchungsgegenstandes und der Forschungsfrage. Zur Beurteilung dienen nach Steinke (2009) mehrere Aspekte, zu denen u. a. die Möglichkeit für Irritationen des Vorwissens und die Anwesenheit im Feld über einen längeren Zeitraum gehören (vgl. Steinke 2009: 327).	stehenden Theorien und vorhandenen Forschungsprojekten. Durch die eigene unterrichtspraktische Tätigkeit im Forschungsfeld war ein Einblick in die Lebenswelt der Befragten möglich, wodurch theoretische Konzepte durch eigene subjektive Erfahrungen Irritationen erfahren haben.
Transkriptionsregeln	Zur Beurteilung der Transkriptionsregeln gelten als Kriterien die Handhabbarkeit und die Lesbarkeit (vgl. Steinke 2009: 327f.).	Die gewählte Transkriptionsform ermöglicht eine gute Lesbarkeit, da sie inhaltsbezogen und nicht phonetisch ausgerichtet ist.
Samplingstrategie	Beurteilung der Auswahl an Proband*innen auf Zweckmäßigkeit in Bezug auf das Forschungsinteresse (vgl. Steinke 2009: 328).	Die Auswahl für die Interviewstudie wurde durch die Einverständniserklärung der Proband*innen beschränkt. Zudem wechselten einzelne Schüler*innen zeitweise die Schule und schieden somit aus der Erhebung aus. Dennoch wurde eine große Variabilität der Proband*innen hinsichtlich L1, Herkunftsland, Alter etc. erreicht.
Methodische Einzelentscheidungen im Kontext der gesamten Untersuchung	Bewertung, inwiefern die gewählten Methoden der Erhebung und Auswertung zueinander passen (vgl. Steinke 2009: 328).	Aufgrund der Datenmenge erscheint die zusammenfassende Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) eine sinnvolle Auswertungsmethode für die über den Zeitraum von zwei Jahren gewonnenen Daten.
Bewertungskriterien	Beurteilung der gewählten Qualitätskriterien in Bezug auf die Angemessenheit für die Forschungsfrage der Studie (vgl. Steinke 2009: 328).	Durch Publikationen mit peer-review Verfahren findet die fortwährende Qualitätssicherung der Forschungsarbeit statt.

4.5.3 Empirische Verankerung

Ein weiteres Gütekriterium stellt die empirische Verankerung der aufgestellten Hypothesen, Kategorien und Theorien dar. Dies wird in der vorliegenden Studie durch die Verwendung der qualitativen Inhaltsanalyse als kodifizierte Methode sowie durch den Verweis auf hinreichende Textbelege gewährleistet (vgl. Steinke 2009: 328f.). Dies findet sich zum Beispiel bei Schmiedebach und Wegner (2019a) durch die Darstellung des Kategoriensystems mit aussagekräftigen Ankerbeispielen (vgl. Schmiedebach & Wegner 2019a: 30f.).

4.5.4 Limitation

Das Aufzeigen der Grenzen der Forschungsergebnisse ist ein wichtiger Bestandteil der qualitativen Forschung, insbesondere bei sehr spezifischen Untersuchungskontexten, die eine Verallgemeinerung der Aussage erschweren (vgl. Steinke 2009: 330). Der Erhebungskontext des Naturwissenschaftsunterrichts in internationalen Klassen ist sehr spezifisch, nicht ohne Vorsicht auf den bilingualen Naturwissenschaftsunterricht (z. B. Biologie auf Deutsch an einer polnischen Schule) übertragbar und muss in der forschungsmethodologischen Reflexion thematisiert werden (vgl. Schmiedebach & Wegner 2019c).

4.5.5 Kohärenz

Die durch den Forschungsprozess entwickelten Hypothesen und Theorien müssen in sich konsistent sein und etwaige Widersprüche in den erhobenen Daten müssen diskutiert und offengelegt werden (vgl. Steinke 2009: 330). Dies findet in der Diskussion der vorliegenden Arbeit statt, da dort sämtliche (Teil-)Ergebnisse zueinander in Beziehung gesetzt werden.

4.5.6 Relevanz

Anliegen der qualitativen Forschung ist die Ergründung und (Weiter-)Entwicklung von Theorien (vgl. Steinke 2009: 330). Die Forschungslücken wurden bereits aufgezeigt und der bildungspolitische Nutzen der vorliegenden Studie ist vor allem im Hinblick auf die drastisch angestiegene Anzahl neuzugewanderter Schüler*innen ersichtlich.

4.5.7 Reflektierte Subjektivität

Der Einfluss des Untersuchenden auf den Forschungsprozess (z. B. durch biographische Hintergründe) muss im Rahmen der reflektierten Subjektivität geklärt werden (vgl. Steinke 2009: 330f.). Durch die personelle Trennung der unterrichtspraktischen Tätigkeit und der Datenerhebung soll der Einfluss auf die Proband*innen möglichst gering gehalten werden, um so die Ergebnisse nicht zu verzerren.

5 Ergebnisse I

Im Rahmen der kumulativen Dissertation befindet sich die ausführliche Ergebnisdarstellung in den zugehörigen Publikationen (vgl. Anhang). In Tabelle 8 werden die Ergebnisse der drei Erhebungen der qualitativen Längsschnittstudie übersichtlich dargestellt. Hierfür werden in der linken Spalte die Manuskripte aufgeführt und in der rechten Spalte ausgewählte Ergebnisse stichpunktartig dargestellt.

Tabelle 8: Darstellung der Ergebnisse der drei Erhebungen der qualitativen Längsschnittstudie.

Publikation	Ergebnisse
Manuskript II: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2019a). Hands-on science for recently immigrated students. Possibilities for language acquisition and motivation for science. <i>Nordic Studies in Science Education (NorDiNa)</i> , 15(01), 22-37.	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Erhebung mit n=13 Schüler*innen der internationalen Klasse. • Positive Evaluation des Unterrichtskonzepts anhand der Einstellungen der Schüler*innen zum Projekt bzw. zum Unterricht (z. B. Handlungsorientierung und Arbeit mit Tieren). • Persönliche Einflussfaktoren stärken Relevanz des Naturwissenschaftsunterrichts (z. B. Berufswunsch Ärztin). • Spracherwerb im Naturwissenschaftsunterricht vor allem im Bereich Wortschatz, vereinzelt aber auch Grammatik. • L1 beeinflusst L2-Erwerb (z. B. ist häufiges Verwenden der L1 hinderlich). • Sprechangst im Regelunterricht ggf. als Einzelphänomen, da erst eine Schülerin am Regelunterricht teilnimmt.
Manuskript III: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2018d). The Influence of Content-learning on	<ul style="list-style-type: none"> • Zweite Erhebung mit n=18 Schüler*innen; 12 davon haben bereits an der ersten Erhebung teilgenommen.

5 Ergebnisse I

<p>the Integration Perspectives of International Students in Germany. <i>Global Education Review</i>, 5(4), 74-93.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zum Erhebungszeitpunkt haben alle Proband*innen am Regelunterricht teilgenommen; der Stundenumfang und die konkrete Ausgestaltung variiert jedoch sehr stark und reicht von einzelnen Stunden und Bearbeitung eigener Aufgaben aus der IK bis hin zu fast vollständiger Integration und Mitarbeit im Regelunterricht. • Heterogenität in der internationalen Klasse wird wahrgenommen und zeichnet sich u. a. durch unterschiedliche Lerntempi oder Menge an Vorwissen aus. • Fachunterricht in der internationalen Klasse wird von den Schüler*innen als hilfreich bewertet, da es beim Übergang ins Regelsystem hilft und der fachspezifischen Spracherwerb gefördert wird. Zudem wird die internationale Klasse durch ein größeres Angebot an Fachunterricht als „normale Klasse“ wahrgenommen. • Der Unterricht in der Regelklasse scheint häufig multidimensional wahrgenommen zu werden; die Schüler*innen äußern sowohl Motivation hinsichtlich der Teilhabe am „richtigen“ Bildungssystem, Langeweile aufgrund von Sprachbarrieren und fehlendem fachlichen Wissen sowie Sprechangst. Dadurch kann im Regelunterricht nicht das volle Potential gezeigt werden, was für Frustration sorgt. • Die soziale Integration in die Regelklasse verläuft bei den einzelnen Proband*innen im Vergleich zur Integration in die internationale Klasse sehr konträr. Während letztere häufig als „Familie“ und geschützter Raum bezeichnet wird, fühlen sich viele aufgrund der wenigen Stunden und der geringen Einbindung nicht als vollwertiges Klassenmitglied.
<p>Manuskript IV: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (accepted c). Preventing a “Lost Generation”: Education for Refugee Students. <i>Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dritte Erhebung mit n=17 Schüler*innen; 10 davon haben bereits an beiden vorherigen Erhebung teilgenommen, 4 an einer der beiden vorherigen Erhebungen. • Zum Erhebungszeitpunkt haben alle Proband*innen am Regelunterricht teilgenommen und befanden sich vor der Vollintegration bzw. sind vor kurzem komplett in eine Regelklasse übergegangen, was in den meisten Fällen mit einem Schulwechsel verbunden war. • Die internationale Klasse wird von den Proband*innen im Gegensatz zum Regelunterricht als geschützter Raum wahrgenommen; die Lehrpersonen passen ihren Unterrichtsstil auf die Lerngruppe an, indem z. B. langsamer gesprochen wird oder die Wortwahl dem Sprachniveau entspricht. • Der Naturwissenschaftsunterricht wird auch retrospektiv als förderlich und positiv bewertet. Gründe sind weiterhin der hohe Anteil an Handlungsorientierung, aber auch der Nutzen für den Spracherwerb. • Die internationale Klasse wird als „Sackgasse“ oder „Stillstand“ wahrgenommen; nach den ca. 2 Jahren sehnen sich viele Schüler*innen nach „richtigem“ Unterricht, der vor allem einen Schulabschluss und damit auch gute Zukunftsperspektiven ermöglicht. • Von den bereits voll integrierten Schüler*innen wird ein schnellerer Übergang in die Regelklasse gewünscht. Dadurch könne vor allem die soziale Integration erleichtert werden. • Fachunterricht aus der IK wird als tatsächliche Hilfe für den Regelunterricht erlebt; Unterrichtseinheiten aus Physik und Biologie, die im Rahmen von „Biology for Everyone“ unterrichtet wurden, tauchen im Regelunterricht auf und die Schüler*innen zeigen dort keinerlei Sprechangst, sondern sind stolz auf ihr fachliches und sprachliches Wissen in den Themengebieten. Im Gegensatz dazu bereiten die anderen Fächer der Regelklasse größtenteils viele Probleme. • Retrospektiv betrachtet verurteilen einige Proband*innen ihr Verhalten in der IK und wünschten sich, fleißiger gewesen zu sein. Es wird fehlende Transparenz bemängelt, durch die die Tragweite (z. B. in Bezug auf Schulwechsel) der eigenen Leistung innerhalb der IK nicht ersichtlich war.

6 Methodik II: quantitative Studien

Im Bereich der quantitativen Forschung wurden zwei Studien durchgeführt. Die erste Studie untersucht die affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewanderter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen und soll Aufschluss darüber geben, welche Emotionen der CLIL-Unterricht bei den Schüler*innen auslöst. Dafür wurden sechs Erhebungen mit dem PANAS-Fragebogen (Positive and Negative Affect Schedule) zu unterschiedlichen Unterrichtsthemen durchgeführt (vgl. Schmiedebach & Wegner, accepted a). Somit betrachtet die Studie das Projektkonzept und beruht nicht explizit auf Erkenntnissen aus der qualitativen Längsschnittstudie, die quantitativ untersucht werden sollen. Im Gegensatz dazu entspringt die zweite Studie direkt der qualitativen Forschung (vgl. Abb 9); die aus den Interviews gewonnenen Kategorien sollen unter quantitativen Gesichtspunkten untersucht werden. Hierfür wurde ein Fragebogen entwickelt, der in sechs internationalen Klassen zur Pilotierung eingesetzt wurde (vgl. Schmiedebach & Wegner, submitted b). Analog zur Methodik I werden zunächst die zu untersuchten Fragestellungen und Hypothesen dargelegt, das Erhebungs- und Auswertungsverfahren beschrieben und die Einhaltung der Gütekriterien offengelegt.

6.1 Fragestellungen und Hypothesen

Die in den beiden Studien untersuchten Fragestellungen betrachten die Emotionen der Schüler*innen (siehe Tabelle 9). Während die erste Studie Rückschlüsse auf den CLIL-Ansatz des Projekts ziehen will, pilotiert die zweite Studie das unterschiedliche emotionale Erleben in der internationalen Klasse und im Regelunterricht. Hierfür wurde anhand der Ergebnisse aus der qualitativen Längsschnittstudie (vgl. Kapitel 5) ein Fragebogen entwickelt, der die beschriebenen Emotionen (z. B. Sprechangst und Frustration) in den beiden Lernkontexten erfasst und gegenüberstellt (vgl. Schmiedebach & Wegner submitted a). Demzufolge entspringt die Hypothesengenerierung direkt aus der qualitativen Forschung und der entwickelte Fragebogen soll zunächst an sechs Klassen getestet werden.

Tabelle 9: Übersicht über Fragestellungen und Hypothesen der quantitativen Fragebogenstudien und die dazugehörige Publikation.

Fragestellungen und Hypothesen
Manuskript V: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (accepted a). Affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewanderter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen. <i>Zielsprache Deutsch</i> .
<i>H1: Eignung des integrierten Fach- und Sprachlernens</i>
Der didaktisch sinnvoll gestaltete Naturwissenschaftsunterricht mit einem hohen Anteil an Handlungsorientierung und sprachsensibler Aufbereitung bewirkt eine höhere Ausprägung der positiven Affekte im Vergleich zu den negativen Affekten.

<i>H2: Handlungsorientierter Naturwissenschaftsunterricht</i>
(a) Es werden niedrigere Werte im Bereich der positiven Affekte bei Frontalunterricht im Vergleich zu handlungsorientierten Unterrichtsstunden gezeigt.
(b) Es werden höhere Werte im Bereich der negativen Affekte bei Frontalunterricht im Vergleich zu handlungsorientierten Unterrichtsstunden gezeigt.
Manuskript VI: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (submitted a). Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen – Emotionales Empfinden in der Vorbereitungs- und Regelklasse. <i>bildungsforschung</i> .
Fragestellung 1: Inwiefern unterscheiden sich die Emotionen von neuzugewanderten Schüler*innen im teilintegrativen Beschulungsmodell in der Vorbereitungs- und Regelklasse?
H1: Die neuzugewanderten Schüler*innen empfinden den Unterricht in Regelklassen frustrierender als den Unterricht in der Vorbereitungs- und Regelklasse.
H2: Die neuzugewanderten Schüler*innen empfinden den Unterricht in Regelklassen langweiliger als den Unterricht in der Vorbereitungs- und Regelklasse.
H3: Im Unterricht der Regelklasse haben die neuzugewanderten Schüler*innen eine höhere Sprechanxiety als im Unterricht der Vorbereitungs- und Regelklasse.
Fragestellung 2: Welche Unterschiede im Fachinteresse lassen sich zwischen neuzugewanderten Schüler*innen der Projektschulen und weiteren Schulen feststellen?
H4: Die neuzugewanderten Schüler*innen, die am Naturwissenschaftsunterricht im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ teilgenommen haben, weisen ein signifikant höheres Interesse an Biologie auf als die Vergleichsgruppe mit anderen neuzugewanderten Schüler*innen.
Fragestellung 3: Wie bewerten die Schüler*innen die Relevanz von Fachunterricht in ihrer Vorbereitungs- und Regelklasse?
H5: Die neuzugewanderten Schüler*innen, die am Naturwissenschaftsunterricht im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ teilgenommen haben, messen dem Fachunterricht in der Vorbereitungs- und Regelklasse eine höhere Relevanz zu als die Vergleichsgruppe mit anderen neuzugewanderten Schüler*innen.

6.2 Erhebungs- und Auswertungsverfahren

In der ersten Studie wurde der PANAS Fragebogen als Messinstrument eingesetzt. Dieser Fragebogen besteht aus 20 Adjektiven zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit der Proband*innen, wobei die eine Hälfte die positiven Affekte (PA) und die andere Hälfte die negativen Affekte (NA) abbildet (vgl. Krohne et al. 1996: 140). Dieser Fragebogen eignet sich insofern gut für die Erhebung mit neuzugewanderten Schüler*innen, als dass keine komplexen Satzstrukturen zum Verständnis erfasst werden müssen und gängige Emoticons zur Beschreibung der jeweiligen Affekte genutzt werden konnten (vgl. Schmiedebach & Wegner accepted a: 7f.). Darüber hinaus ermöglichten die Ein-Wort-Adjektive eine einfache Übersetzung mithilfe von muttersprachlichen Wörterbüchern, die den Proband*innen während der Erhebungen zur Verfügung standen. Da durch den Fragebogen die Eignung des integrierten Fach- und Sprachlernens und der handlungsorientierte Naturwissenschaftsunterricht untersucht werden sollten, wurden zu den einzelnen Erhebungszeitpunkten unterschiedliche Unterrichtsthemen erforscht. Dadurch sollen zudem mögliche themenspezifische Effekte betrachtet werden, um keine, aufgrund einer „klugen Wahl“ an vermeintlich spannenden Unterrichtsthemen, verzerrte Bewertung des Projekts hervorzurufen (vgl. Schmiedebach & Wegner accepted a für eine detaillierte Darstellung der Erhebung):

- Themenfelder: Elektrizität, Klimazonen, Bionik, Mikrobiologie und Konstruktion von kleinen Autos
- Unterrichtsmethodik: Handlungsorientierung, Produktorientierung, Demonstrationsexperiment, Stationsarbeit, Gruppenarbeit
- Fachzuordnung: Biologie, Physik, Technik
- Lernort: Schulisch, außerschulisch

Die Stichprobengröße variiert je nach Erhebung zwischen $n_{\text{Bionik}} = 8$ und $n_{\text{Mikrobiologie}} = 23$ und beträgt insgesamt $n_{\text{Gesamt}} = 97$; bei der Auswertung wurden sowohl Einzelerhebungen als auch Gesamtberechnungen berücksichtigt (vgl. Schmiedebach & Wegner accepted a). Die statistische Auswertung erfolgt über t-Tests mit SPSS 24.0. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0.05$ festgelegt; Effektstärken gelten bei $0.2 \geq |d|$ als klein, bei $0.5 \leq |d| < 0.8$ als mittel und bei $|d| \geq 0.8$ als groß.

Der Fragebogen der zweiten Studie wurde auf Grundlage der qualitativen Interviewstudie erstellt und besteht aus den Konstrukten (Sprech-)Angst, Frustration, Langeweile und Sprachbarriere, die jeweils in Bezug auf die IK und Regelklasse beantwortet werden. Darüber hinaus dienen die Konstrukte Bewertung CLIL, Einstellung Handlungsorientierung und Interesse Biologie als Evaluationsgrundlage für das Projekt (vgl. Schmiedebach & Wegner submitted a). Die Items wurden sofern möglich aus bereits bestehenden und empirisch untersuchten Studien übernommen (z. B. Clément, Dörnyei & Noels (1994) zur (Sprech-)Angst; Wegner (2009) für Frustration, Interesse und Langeweile) bzw. für den Erhebungskontext leicht modifiziert; sofern dies nicht möglich war, wurden Items auf Grundlage der qualitativen Inhaltsanalyse selbst gebildet. In der Pilotstudie findet sowohl ein Vergleich zwischen IK und Regelklasse als auch zwischen den CLIL-Schüler*innen des Projekts und non-CLIL-Schüler*innen aus anderen internationalen Klasse statt und der Datensatz umfasst $n = 81$ Proband*innen, unterteilt in $n_{\text{CLIL}} = 48$ und $n_{\text{non-CLIL}} = 33$. Die statistische Auswertung erfolgt je nach Auswertungsschwerpunkt über abhängige bzw. unabhängige t-Tests mit SPSS 24.0. Das Signifikanzniveau wurde wie in der anderen Studie auf $p \leq 0.05$ festgelegt; Effektstärken gelten bei $0.2 \geq |d|$ als klein, bei $0.5 \leq |d| < 0.8$ als mittel und bei $|d| \geq 0.8$ als groß.

6.3 Gütekriterien

Zur Beurteilung der beiden quantitativen Studien werden die drei Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität dargestellt, die die Qualität eines Tests bzw. Fragebogens angeben (vgl. Bortz & Döring 2006: 195). Der von Watson, Clark und Tellegen (1988) entwickelte

PANAS-Fragebogen ist bereits hinreichend bzgl. Objektivität, Reliabilität und Validität empirisch untersucht. Auch in der vorliegenden Erhebung ist die Reliabilität des PANAS-Fragebogens sehr gut (vgl. Schmiedebach & Wegner accepted a), weswegen im folgendem lediglich auf die zweite Fragebogenstudie mit dem selbstentwickelten Testinstrument eingegangen wird.

Die Objektivität gibt an, inwieweit ein Testergebnis vom Testanwender unabhängig ist. Hierbei wird zwischen Durchführungsobjektivität, Auswertungsobjektivität und Interpretationsobjektivität unterschieden (vgl. Bortz & Döring 2006: 195). Durchführungsobjektivität ist gegeben, sofern das Testergebnis einer Testperson von verschiedenen Untersuchungsleitern unbeeinflusst bleibt. Durch unterschiedliche Formulierungen in den Testanweisungen oder bei der Beantwortung von Rückfragen kann die Durchführungsobjektivität beeinflusst werden. Sind die vergebenen Punkte bei der Auswertung einer Testantwort von dem Auswerter unbeeinflusst, so ist die Auswertungsobjektivität gegeben. Besonders bei richtig-falsch-Aufgaben oder Multiple-Choice-Aufgaben ist eine hohe Auswertungsobjektivität gewährleistet. Die Interpretationsobjektivität besagt, dass man sich bei der Deutung von Testwerten stets an Vergleichswerten orientieren soll, um eine aussagekräftige Interpretation zu ermöglichen (vgl. ebd.: 195). Im vorliegenden Testinstrument ist eine hohe Objektivität gegeben, da konkrete Instruktionen auf dem Fragebogen dokumentiert sind (Durchführungsobjektivität), die Testantworten nicht bewertet, sondern lediglich in Konstrukten zusammengefasst wurden (Auswertungsobjektivität) und, sofern möglich, die Ergebnisse mit bereits durchgeführten Studien verglichen wurden (Interpretationsobjektivität).

Reliabilität bedeutet, dass bei einer Wiederholung gleiche Resultate vorliegen. Somit gibt die Reliabilität die Zuverlässigkeit und den Grad der Messgenauigkeit an (vgl. Köhler et al. 2012: 5). Die Reliabilität bei der Fragebogenstudie zum Vergleich zwischen Regelklasse und IK weist teils sehr große Schwankungen auf und ist noch nicht zufriedenstellend (vgl. Schmiedebach & Wegner submitted a). Sprachliche Schwierigkeiten bei der Beantwortung des Fragebogens werden aufgrund der sprachlich einfachen und bei den beiden Erhebungskontexten (Regelklasse und IK) fast identischen Sätzen minimiert, sind jedoch nicht komplett auszuschließen. Somit muss das Messinstrument noch weiter getestet werden, um eine höhere Stichprobe zu erzielen und aussagekräftigere Aussagen treffen zu können. Darüber hinaus wäre eine Übersetzung in die jeweilige Erstsprache der Proband*innen denkbar, um Sprachbarrieren bei der Beantwortung des Fragebogens zu umgehen.

Als drittes und wichtigstes Testgütekriterium gilt die Validität, die die Aussagekraft eines Items widerspiegelt (vgl. Bortz & Döring 2006: 200). Die Validität umfasst drei Aspekte:

7 Ergebnisse II

Die Inhaltsvalidität ist gegeben, sofern das Testitem die wichtigsten Aspekte des zu messenden Konstrukts enthält. Die Kriteriumsvalidität ist definiert als „Korrelation zwischen den Testwerten und den Kriteriumswerten einer Stichprobe“ (vgl. ebd.: 200). Kann man Hypothesen aus dem zu messenden Zielkonstrukt ableiten, die wiederum mithilfe der Testwerte bestätigt werden können, so hat man eine hohe Konstruktvalidität erreicht (vgl. ebd.: 200f.). Aufgrund der Verankerung in der qualitativen Interviewstudie zeichnet sich der Fragebogen durch eine hohe Inhaltsvalidität aus. Weitere Untersuchungen zur Validität stehen noch aus und benötigen eine höhere Stichprobe.

7 Ergebnisse II

Im Rahmen der kumulativen Dissertation befindet sich die ausführliche Ergebnisdarstellung in den zugehörigen Publikationen (vgl. Anhang). In Tabelle 10 werden die Hypothesen der beiden Studien sowie die Ergebnisse der statistischen Auswertung aufgelistet. Obwohl es sich bei der Teilstudie des **Manuskript VI** um eine Pilotstudie handelt und das Messinstrument für weitere Erhebungen modifiziert wird, werden im Sinne einer ganzheitlichen Evaluation dennoch diese ersten Ergebnisse in die Diskussion mit einbezogen, wenngleich sie aufgrund der Stichprobengröße und der Reliabilität kritisch reflektiert werden müssen.

Tabelle 10: Übersicht über die aufgestellten Hypothesen und die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen; ✓ bedeutet Verifikation und* Falsifikation der Hypothese.

Publikation	Hypothese	Ergebnis
Manuskript V: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (accepted a). Affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewandelter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen. <i>Zielsprache Deutsch.</i>	H1: Eignung des integrierten Fach- und Sprachlernens	
	Der didaktisch sinnvoll gestaltete Naturwissenschaftsunterricht mit einem hohen Anteil an Handlungsorientierung und sprachsensibler Aufbereitung bewirkt eine höhere Ausprägung der positiven Affekte im Vergleich zu den negativen Affekten.	✓
	H2: Handlungsorientierter Naturwissenschaftsunterricht	
	a) Es werden niedrigere Werte im Bereich der positiven Affekte bei Frontalunterricht im Vergleich zu handlungsorientierten Unterrichtsstunden gezeigt.	(✓)
	b) Es werden höhere Werte im Bereich der negativen Affekte bei Frontalunterricht im Vergleich zu handlungsorientierten Unterrichtsstunden gezeigt.	✓
Manuskript VI: Schmiedebach, M. & Wegner, C. (submitted b). Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen – Emotionales Empfinden in der Vorbereitungs- und Regelklasse. bildungsforschung	Fragestellung 1: Inwiefern unterscheiden sich die Emotionen von neuzugewanderten Schüler*innen im teilintegrativen Beschulungsmodell in der Vorbereitungs- und Regelklasse?	
	H1: Die neuzugewanderten Schüler*innen empfinden den Unterricht in Regelklassen frustrierender als den Unterricht in der Vorbereitungs- und Regelklasse.	✓
	H2: Die neuzugewanderten Schüler*innen empfinden den Unterricht in Regelklassen langweiliger als den Unterricht in der Vorbereitungs- und Regelklasse.	✓
	H3: Im Unterricht der Regelklasse haben die neuzugewanderten Schüler*innen eine höhere Sprechangst als im Unterricht der Vorbereitungs- und Regelklasse.	✓

Fragestellung 2: Welche Unterschiede im Fachinteresse lassen sich zwischen neuzugewanderten Schüler*innen der Projektschulen und weiteren Schulen feststellen?	
H4: Die neuzugewanderten Schüler*innen, die am Naturwissenschaftsunterricht im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ teilgenommen haben, weisen ein signifikant höheres Interesse an Biologie auf als die Vergleichsgruppe mit anderen neuzugewanderten Schüler*innen.	✓
Fragestellung 3: Wie bewerten die Schüler*innen die Relevanz von Fachunterricht in ihrer Vorbereitungs-klasse?	
H5: Die neuzugewanderten Schüler*innen, die am Naturwissenschaftsunterricht im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ teilgenommen haben, messen dem Fachunterricht in der Vorbereitungs-klasse eine höhere Relevanz zu als die Vergleichsgruppe mit anderen neuzugewanderten Schüler*innen.	✓

8 Diskussion

Um die Fragestellungen und die Beweggründe hinter dem Projekt „Biology for Everyone“ abschließend zu diskutieren, sollen die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Studien verbunden und somit ein umfassendes Gesamtbild erzeugt werden. Da das Kernelement der vorliegenden Dissertation die qualitative Längsschnittstudie darstellt, werden ausgehend von den in Kapitel 4 aufgestellten Fragestellungen die Ergebnisse hinsichtlich der Gesamtstudie diskutiert. Aufgrund von inhaltlichen Überschneidungen zwischen den einzelnen Fragestellungen werden diese im Folgenden zu zusammenhängenden Fragenkomplexen zusammengefasst.

Fragekomplex 1: Evaluation des Projekts aus Sicht der Schüler*innen

- How do the students evaluate the project “Biology for Everyone” and to what extent might it be conducive for motivation? (**Manuskript II**)
- How are the science lessons perceived as a chance to improve German language acquisition? (**Manuskript II**)
- How do the students evaluate the CLIL-concept of the science lessons? (**Manuskript III**)
- How do the students evaluate the concept of transitioning from action language to erudite language? (**Manuskript III**)

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde das Projekt „Biology for Everyone“ konzipiert, an ausgewählten Partnerschulen etabliert, über einen Zeitraum von 2,5 Jahren durchgeführt und durch zahlreiche Teilstudien evaluiert. Über den Zeitraum hinweg zeichnet sich eine durchgängige positive Einstellung der Schüler*innen gegenüber dem Projekt ab (vgl. **Manuskript II, III, IV, V** und **VI**). Auf qualitativer Ebene wird das Projekt hinsichtlich seiner

Unterrichtsgestaltung von den Schüler*innen gelobt (vgl. **Manuskript II**: 31f.): durch zahlreiche Experimente oder den Einsatz lebender Tiere wird das Verständnis erleichtert und im Unterricht werden viele „spaßes Sachen“ (Interview Probandin 7 t₂: 226) gemacht. In mehreren Interviews berichten die Lernenden zudem von ihren „Lieblingsstunden“ und können dabei die gelernten Fachinhalte und Arbeitsweisen sehr gut wiedergeben.

- P3:** Und äh [die Schnecke, MS] (.) ganz äh (.) vorsicht nehmen und darf man nicht mit dem (..) sein Hause nehmen sondern äh mit dem (.) seine Fuße.
I: Richtig.
P3: Dann äh wenn äh (.) bist du fertig mit sie dann wenn machst dein Arbeit fertig oder die (.) deine (.) Übung oder deine Hausaufgaben dann kannst du ganz langsam (.) auf dem Tisch oder auf den (..) ein Schrank oder so sie lassen.
I: Mhm (bejahend)
P3: Ganz langsam musst du deine Hand (unv., 1) sofort auch waschen und dann bist du fertig.

Die von den Schüler*innen gelobten Primärerfahrungen, wie im obigen Beispiel die Arbeit mit den Achatschnecken, werden nicht nur als etwas „spaßiges“ genannt, sondern scheinen auch dem Lernen dienlich zu sein. Proband 3 verwendet die eingeführten Fachwörter zur Beschreibung des Körperbaus der Schnecke („Haus“ und „Fuß“) und kann den richtigen Umgang mit den Tieren wiedergeben (das Tier nicht am Haus hochheben, sondern an seinem Kriechfuß sowie das Tier vorsichtig zurücksetzen und die Hände danach waschen). Durch zahlreiche solcher Äußerungen in den verschiedenen Interviews wird immer wieder hervorgehoben, dass die Handlungsorientierung nicht bloß als „Spaßfaktor“ im Unterricht dient, sondern Erinnerungen schafft und das Lernen fördert (vgl. Klingenberg 2014). Somit lässt sich sagen, dass die theoretischen Überlegungen zur Säule *Handlungsorientierung* (vgl. Kapitel 3) des Projektkonzepts durch die Ergebnisse der qualitativen Studie bestätigt werden.

Neben der Handlungsorientierung ist auch die *Verbindung von Fach- und Sprachlernen* (CLIL) Bestandteil der Projektkonzeption gewesen. Die Interviews zeigen, dass Fachunterricht in den Vorbereitungsklassen von den Lernenden als nützlich für den Übergang ins Regelsystem wahrgenommen wird (vgl. **Manuskript III**: 82f.). Diese wahrgenommene Relevanz von CLIL ist bei neuzugewanderten Schüler*innen, die selbst Fachunterricht in ihrer Vorbereitungsklasse haben, signifikant höher, als bei den Lernenden, die mit dem Konzept nicht in Berührung gekommen sind (vgl. **Manuskript VI**). Bisherige Vergleichsstudien zwischen CLIL und non-CLIL Lernenden haben gezeigt, dass erstere signifikant besser in den Bereichen Sprachgebrauch, Wortschatz und Sprachproduktion abschneiden als die Kontrollgruppe (vgl. u. a. Madrid & Barrios Espinosa 2018; Navarro Pablo & Garcia Jimenez 2018). Im Bereich Fachunterricht mit neuzugewanderten Schüler*innen gibt es bisher kaum Untersuchungen zum Einfluss auf den Spracherwerb. In einer Studie von Krüger (2018) wird der Spracherwerb mit Sport- und Bewegungsspielen bei neuzugewanderten Grundschüler*innen

untersucht; Ergebnisse zeigen einen Zugewinn an fachtypischem Wortschatz und im Bereich Hörverstehen (vgl. Krüger 2018: 10). Hierbei wird jedoch die kleine Stichprobengröße von Krüger (2018) selbst als Kritikpunkt an der Studie angeführt, sodass weitere Erhebungen notwendig sind. Auch im Bereich der Mathematikdidaktik gibt es erste Förderprojekte wie „InGym“ für das fachliche Lernen von neuzugewanderten Schüler*innen. In diesem Projekt werden an fünf Pilotschulen in Bayern „leistungsmotivierte und leistungsstarke Seiteneinsteiger*innen^[6] mit gymnasialer Vorbildung“ (Reinhold 2018: 7) unterrichtet, die jedoch nur sehr geringe Deutschkenntnisse haben (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus). Obgleich noch keine empirischen Belege für die Effektivität des Projekts vorliegen, so sprechen die Erfahrungen „für einen positiven Einfluss von DaZ-Methoden auf die Mathematikleistung und den (Fach-)Spracherwerb“ (Reinhold 2018: 21). In Bezug auf das vorliegende Dissertationsprojekt wurden keine Sprachtests o. ä. durchgeführt, sodass die von Reinhold (2018) und Krüger (2018) angeführten Erfahrungsberichte bzw. ersten Pilotstudien zum Zugewinn auf den Spracherwerb nicht durch empirische Befunde gestützt werden können. Dennoch deuten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass die Erkenntnisse aus Studien zum „klassischen“ CLIL-Unterricht (also der Vermittlung von Fachinhalten in einer Fremdsprache) auch auf den Kontext des „multilingualen“ CLIL-Unterrichts (vgl. **Manuskript I**: 57), also der Vermittlung von Fachinhalten in einer Zweitsprache zutreffen.

Die dritte Säule des Projektkonzepts ist der *sprachsensible Fachunterricht*, also die Integration von DaZ-Methoden wie das Scaffolding zur Unterrichtsgestaltung (vgl. Kapitel 3). Bei der Evaluation des Projekts äußern sich die Schüler*innen positiv zum Verständnis des Unterrichts. Demzufolge scheint die sprachensible Aufbereitung durch die Integration von DaZ-Methoden gelungen zu sein. Beim Unterrichten von Neuzugewanderten hat sich gezeigt, „dass der Einsatz von DaZ-Methoden im Mathematikunterricht einen positiven Einfluss auf den (Fach-)Spracherwerb und die Mathematikleistung haben“ (Reinhold 2018: 2). Dies beruht jedoch auf Erfahrungen der Lehrkräfte sowie auf den erbrachten Leistungen der Lernenden und stellt somit keine Ergebnisse empirischer Studien zum Einsatz sprachsensibler Unterrichtsmethoden für den Fachunterricht mit Neuzugewanderten dar. Nach Kuhs (2008) ist die Untersuchung der Effektivität von Unterrichtsmethoden zur Förderung des Zweitspracherwerbs aufgrund der Heterogenität der Lernenden eine große Herausforderung (vgl. Kuhs 2008: 395f.). Eine solche Heterogenität betrifft auch die untersuchte Lerngruppe hinsichtlich L1, Schulbiographie, kognitive Leistungsfähigkeit, Sprachstand L2 etc. In einer

⁶ „‘Seiteneinsteiger’ sind solche Schüler, die im schulpflichtigen Alter unmittelbar aus ihrem Heimatland kommen und in Deutschland eine Schule besuchen müssen.“ (Dickopp 1982: 127).

Abhandlung des Mercator-Instituts wird mehrfach auf den unzureichenden Forschungsstand hinsichtlich der Wirksamkeit diverser DaZ-Methoden hingewiesen (vgl. Schneider et al. 2013: 86ff.), wobei vor allem „Studien zu Unterrichtshandlungen (beobachtende, videografische Studien) im deutschen Sprachraum noch sehr selten [sind].“ (vgl. ebd.: 86). Die vorliegende Arbeit versucht zwar nicht die Effektivität verschiedener DaZ-Methoden empirisch zu belegen; es sei aber dennoch angemerkt, dass naturwissenschaftlicher Fachunterricht, der u. a. anhand von solchen Methoden geplant wurde, für das Unterrichten neuzugewandelter Schüler*innen geeignet zu sein scheint. Dafür sprechen nicht nur die subjektiven Empfindungen der Lehrpersonen, sondern auch die Interviewstudien (vgl. **Manuskript II, III und IV**) und die quantitativen Studien zum emotionalen Empfinden des Fachunterrichts (vgl. **Manuskript V**).

Die vierte Säule des Projektkonzepts ist die Orientierung an den Inhalten der naturwissenschaftlichen *Kernlehrpläne* (vgl. Kapitel 3). Aufgrund fehlender geeigneter Materialien wurden selbst entwickelte oder zumindest stark abgewandelte Unterrichtsmaterialien im Projektverlauf erstellt. Hierbei wurden Fachinhalte der Kernlehrpläne verwendet, um den Übergang ins Regelsystem fachlich und sprachlich vorzuentlasten. Vor allem bei der retrospektiven Betrachtung des Projekts berichten die Schüler*innen, dass sie im Naturwissenschaftsunterricht der Regelklasse wenig Probleme haben und oft auf bereits gelernte Inhalte, aber auch fachtypische Textsorten und Wörter zurückgreifen können:

- P1:** Ich finde das [den Physikunterricht, MS] gut, weil wir das Thema schon gemacht haben. Ich weiß das schon alles.
I: Was macht ihr denn gerade?
P1: Äh über Stromkreis (..) und weil ich das schon (.) gut kenne, meld ich mich immer und weiß alles davon.

Die Schüler*innen nehmen eine Sicherheit im Regelunterricht wahr und trauen sich, mündlich am Unterrichtsgeschehen teilzunehmen. Die Sprechangst, die sonst im Regelunterricht vorherrscht, scheint bei bekannten Fachinhalten nicht vorzuliegen. Vielmehr berichtet ein Schüler, dass er „stolz“ auf sein Wissen ist und das gerne zeigt (vgl. **Manuskript IV**: 10). Diese Interviewausschnitte sind zwar kein empirischer Beweis dafür, dass die ehemaligen Projektteilnehmer*innen wirklich besser im Naturwissenschaftsunterricht sind als vergleichbare Schüler*innen; dennoch verdeutlichen sie, dass der Projektansatz sinnvoll ist und von den Lernenden auch retrospektiv als hilfreich wahrgenommen wird.

Die positive Gesamtevaluation des Projektunterrichts deckt sich zudem mit den beiden quantitativen Studien hinsichtlich der erlebten Emotionen im Fachunterricht. Vergleicht man die

Ausprägung positiver und negativer Affekte, so überwiegen stets die lernförderlichen positiven Emotionen (vgl. **Manuskript V**: 9). Obgleich themenabhängige kleinere Unterschiede auftreten – was aufgrund individueller Interessen, der wahrgenommenen Relevanz des Unterrichtsthemas, der konkreten Unterrichtsgestaltung usw. erklärbar ist – löst der Projektunterricht bei den Lernenden positive Affekte aus und sie fühlen sich interessierter, fröhlicher, motivierter etc. (vgl. **Manuskript V**: 11). Auch im Vergleich zur Regelklasse wird der Unterricht in internationalen Klassen als signifikant weniger frustrierend und langweiliger wahrgenommen, was u. a. auch am Projektunterricht liegen kann (vgl. **Manuskript VI**: 10f.).

Hinsichtlich der Motivation lassen sich nur schwer Aussagen treffen. Die Lernenden bewerten den Projektunterricht zwar positiv und es wird auch ein signifikant höheres Fachinteresse im Vergleich zu neuzugewanderten Schüler*innen, die keinen Naturwissenschaftsunterricht haben, gemessen (vgl. **Manuskript VI**: 11), aber inwiefern der Fachunterricht die Motivation beeinflusst, kann durch die vorliegende Studie nicht beantwortet werden. Es wird vermutet, dass durch die Interessensförderung auch eine Motivationsförderung bei einigen Lernenden erfolgt (vgl. Rustemeyer 2011: 44), aber aussagekräftige Befunde lassen sich in den Daten nicht finden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Projektkonzept bestehend aus fachdidaktischen Erkenntnissen zur Handlungsorientierung, zweitsprachdidaktischen Konzepten zum sprachsensiblen Unterricht sowie fremdsprachdidaktischen Erkenntnissen zur Integration von Fach- und Sprachlernen gerahmt von den Kernlehrplänen ein sinnvolles Konzept ist. Die Lernenden evaluieren das Projekt durchweg positiv, die Handlungsorientierung erleichtert das Verständnis und sie berichten von Erfolgserlebnissen im naturwissenschaftlichen Regelunterricht.

Fragenkomplex 2: Internationale Klasse und Regelklasse als zwei unterschiedliche Lernsituationen bei der Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

- How do the students perceive the different learning situations in the international and the regular class in regard to content learning and integration by the teacher and the classmates? (**Manuskript III**)
- How do the students value their transition into the regular class? (**Manuskript III**)
- How do the students describe the integration process into the mainstream classroom? What barriers are they confronted with? What advantages do they have as a result of participating in “Biology for Everyone”? (**Manuskript IV**)

Die Lernenden erfahren während der Beschulung an den Partnerschulen zwei unterschiedliche Lernsituationen: die internationale Klasse und die Regelklasse (vgl. Kapitel 1). Der Fragenkomplex 2 widmet sich diesen beiden unterschiedlichen Lernsituationen aus Sicht der Lernenden. Ergebnisse der Interviewstudie zeigen, dass die internationale Klasse als geschützter Raum wahrgenommen wird, in dem ohne Angst Deutsch gesprochen werden kann. Die gesamte Klasse befindet sich im Deutscherwerb und es wird Verständnis füreinander aufgebracht (vgl. **Manuskript III** und **IV**). Eine solche Gruppenzugehörigkeit innerhalb der Vorbereitungsklasse findet sich auch in der Studie von Nilsson und Axelsson (vgl. Nilsson & Axelsson 2013: 154) und kann in Dörnyei (1994) dreistufigem Modell zur L2-Motivation der gruppenspezifischen motivationalen Komponente zugeordnet werden (vgl. Dörnyei 1994: 280): Zielorientierung, Norm- und Belohnungssystem, Gruppenzusammenhalt und Lernzielstrukturen beeinflussen diese gruppenspezifische Komponente. Im Kontext der internationalen Klassen ist es naheliegend, dass vor allem die Zielorientierung (in diesem Fall der Deutscherwerb) deutlich höher ist als für Neuzugewanderte im Regelsystem. Dies könnte ein möglicher Erklärungsansatz für die auftretenden Probleme bei der sozialen Integration in den Regelklassen sein. Obgleich die Wahrnehmung und das Erleben der Regelklasse zwischen den einzelnen Schüler*innen stark variiert, so lassen sich sowohl in der Studie von Nilsson und Axelsson als auch in der vorliegenden Interviewstudie Schwierigkeiten bei der Integration in das bestehende Sozialgefüge der Regelklasse finden (vgl. Nilsson & Axelsson 2013: 154f.; **Manuskript III**: 88). Diese Befunde werden zudem durch die quantitative Studie (**Manuskript VI**) gestützt: Beim Vergleich der Emotionen im Unterricht der Regelklasse und der internationale Klasse, wird erstere als langweiliger und frustrierender wahrgenommen sowie mit einer höheren Sprechanxiety assoziiert. Begründungen hierfür können neben der sozialen Einbindung auch in der Lehrperson oder dem Unterricht als solchem liegen. Letzteres wird dadurch bestärkt, dass die Proband*innen der Interviewstudie häufig Schwierigkeiten bei der Teilnahme am Fachunterricht äußern. Diese können einerseits aufgrund von Sprachbarrieren auftreten (vgl. Nilsson & Axelsson 2013: 147; **Manuskript III**: 85), andererseits aber auch auf fehlendem Fachwissen beruhen:

P17: Und äh man hat äh die äh //die lern im Kindergarten bis jetzt (.) und wir haben äh nicht gelernt so wie die, deswegen (..) man versteht nicht so wie die.

Die Lernenden berichten vor allem in Mathematik und Englisch von Problemen, die auf fehlenden Vorkenntnissen beruhen. Im Gegensatz dazu steht der Naturwissenschaftsunterricht, der von einigen Proband*innen als einfacher wahrgenommen wird, da durch den Projektunterricht Themen bereits bekannt sind (vgl. **Manuskript IV**).

In Bezug auf die Lehrperson lässt sich das positivere emotionale Erleben in der internationalen Klasse damit begründen, dass die Lehrpersonen diesen Unterricht z. B. durch stärkere Handlungsorientierung anschaulicher machen und die sprachliche Heterogenität der Schüler*innen zu berücksichtigen wissen (vgl. Hunt 2011). Dadurch wird vor allem der Fachunterricht in der internationalen Klasse im Sinne eines CLIL-Unterrichts als „relatively anxiety-free environment“ (Munoz 2002: 36) wahrgenommen, wohingegen der Fachunterricht mit (vermeintlich) monolingualen Regelschüler*innen mit negativeren Emotionen wie z. B. Sprechangst erlebt wird (vgl. **Manuskript VI**). Diese negativen Emotionen sind für den Lernprozess hinderlich und können sich negativ auf den Zweitspracherwerb auswirken (vgl. Dewaele & Al-Saraj 2015).

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die beiden Lernsituationen, die für die neuzugewanderten Schüler*innen im teilintegrativen Beschulungsmodell Alltag sind, zu Schwierigkeiten und negativen Emotionen führen können. Dennoch betonen viele Proband*innen, dass sie am Regelunterricht teilnehmen wollen, unter anderem, um einen Schulabschluss zu erhalten (vgl. **Manuskript III**: 86). Zudem beschreiben viele Lernende ein Gefühl des „Andersseins“ im Vergleich zu den gleichaltrigen Regelschüler*innen, die häufig auch als „normale Klasse“ bezeichnet werden. Die Neuzugewanderten fühlen sich „treated differently from other students“ (Nilsson & Axelsson 2013: 152), was sich u. a. im Fächerkanon aber auch in der Unterrichtsgestaltung der Regelklasse bemerkbar macht:

P4: [...] aber äh (.) vergleichen mit der Regelklasse ist es ganz anders, wenn die äh (.) in der normale Klasse unterrichten ganz anders als wir.

Obgleich der Übergang ins Regelsystem für viele Schüler*innen von Schwierigkeiten geprägt ist, so empfehlen diejenigen, die bereits vollständig ins Regelsystem übergegangen sind, als „Expert*innen“ eine frühe Integration in Regelklassen. Dem gegenüber stehen Schüler*innen mit nur wenig Stunden in den Regelklassen, die eher die negativen Erfahrungen als Begründung für eine spätere Integration sehen. „Die Frage, ob rein integrierende oder separierende Sprachfördermodelle bessere Effekte auf die Entwicklung der Zielsprache Deutsch haben, lässt sich vorsichtig so beantworten: Rein integrierende Modelle scheinen rein segregierenden Modellen tendenziell überlegen zu sein.“ (Schneider et al. 2013: 87) Diese vorsichtige Formulierung verdeutlicht, dass es schwierig ist, allgemeingültige Aussagen zu treffen (vgl. Kuhs 2008: 399f.); die Ergebnisse der Interviewstudien zeigen, dass der Integrationsprozess in die Regelklasse sehr unterschiedlich ablaufen kann und von Faktoren wie dem sozialen Gefüge der Regelklasse, der unterrichtenden Lehrpersonen und (vor allem) der bisherigen Bildungsbiographie abhängt.

Fragenkomplex 3: Retrospektion auf das Lernen in internationalen Klassen – Implikationen für die Zukunft

- How do the students retrospectively evaluate the project “Biology for Everyone”? (**Manuskript IV**)
- What suggestions do they have for future integration classes? (**Manuskript IV**)

Der dritte Fragenkomplex beschäftigt sich mit der retrospektiven Betrachtung auf das Lernen in der internationalen Klasse, vor allem auf mögliche Vor- und Nachteile des integrierten Fach- und Sprachlernens. Aufgrund der geringen Anzahl an Schüler*innen, die während der Projektlaufzeit am Naturwissenschaftsunterricht der Regelklasse teilgenommen haben bzw. schon vollständig ins Regelsystem übergegangen sind, lassen sich nur in Einzelfällen begründete Vor- und Nachteile des Projekts im Datenmaterial finden. Von den Teilnehmenden wird kein direkter Nachteil des Fachunterrichts in der internationalen Klasse geäußert; lediglich der Wunsch nach mehr Fachunterricht in der Regelklasse spricht indirekt gegen das Projekt, da durch das Projekt ein höherer Stundenumfang an Unterricht in der internationalen Klasse erfolgt. Von den betroffenen Schüler*innen berichten alle von Erfolgen im Naturwissenschaftsunterricht der Regelklasse, die sie auf die Vorbereitung durch das Projekt zurückführen (vgl. **Manuskript IV**). Die sonst hohe Sprechanxiety in der Regelklasse scheint beim Fachunterricht aufgrund des vorhandenen Fach- und Sprachwissens weniger stark ausgeprägt zu sein, was für den Erfolg von „Biology for Everyone“ spricht. In dieser fachlichen und sprachlichen Vorbereitung auf den Regelunterricht wird das größte Potential des Fachunterrichts für neuzugewanderte Schüler*innen gesehen; inwiefern dies auf alle Schüler*innen zutrifft, gilt es in weiteren Erhebungen zu untersuchen. Darüber hinaus wären Ergebnisse aus Projekten der Sportdidaktik (Krüger 2018) sowie Mathedidaktik (Reinhold 2018) hinsichtlich der Vorteile für den Regelunterricht wünschenswert, um nicht nur fachspezifische Aussagen treffen zu können.

Die Verbesserungsvorschläge für zukünftige Generationen an neuzugewanderten Schüler*innen bzw. internationale Klassen betrachten vor allem drei Aspekte: Fachunterricht in der Vorbereitungsphase, Transparenz von schulischen Anforderungen und frühe Integration in den Regelunterricht. Über den Fachunterricht wurde bereits an vielen Stellen in dieser Arbeit berichtet; hier sei lediglich als Ergänzung angebracht, dass ein höherer Anteil an Englisch und Mathematik in der internationalen Klasse von vielen Schüler*innen gewünscht wird. Diese Fächer bereiten oftmals Probleme, was u. a. auf bisherige Schulerfahrungen und

damit einhergehende Wissenslücken zurückzuführen ist. Die fehlende Transparenz hinsichtlich verschiedener Schulformen bzw. der Rahmenbedingungen des Bildungssystems werden bemängelt. Es scheint, als wüssten nicht alle Kinder, unter welchen Bedingungen sie an der Schule mit der internationalen Klasse (hier: Gymnasium) bleiben können und wann sie die Schulform wechseln müssen:

P5: Ich dachte sowieso müssen wir andere Schule, aber hab ich gesehen, [Name von zwei Mitschüler*innen] ist geblieben (.) hab ich gesagt "Was hab ich gemacht? Ich könnte auch besser machen."

Gerade diese Schüler*innen argumentieren für eine frühere Integration in die Regelklasse, um sich so frühzeitig an die Anforderungen des Regelsystems zu gewöhnen, ihren Deutschwerb durch den Kontakt mit deutschen Mitschüler*innen zu fördern (vgl. Nilsson & Axelsson 2013: 151) und nicht erst mitten im Schuljahr im Fachunterricht einzusteigen, was die Schwierigkeiten noch erhöht (vgl. **Manuskript IV**). Um den Fachunterricht in der Regelklasse zu erleichtern, ist zudem ein erhöhter Anteil an Fachunterricht in der internationalen Klasse möglich; dadurch würden ähnlich wie beim Naturwissenschaftsunterricht Fachinhalte und fachtypische Textsorten bereits frühzeitig geübt und könnten möglicherweise den Übergang ins Regelsystem erleichtern.

9 Forschungsmethodische Reflexion

In der abschließenden forschungsmethodischen Reflexion gilt es, die Generalisierbarkeit sowie die Forschungsmethode und die Umsetzung eben dieser zu beleuchten. Die vorliegende Dissertation hat einen qualitativen Forschungsschwerpunkt, weswegen es nicht Ziel war, anhand großer Datensätze bestehende Theorien zu überprüfen; vielmehr zielt die qualitative Forschung auf „die Entdeckung (Generierung) von Theorieaussagen anhand empirischer Daten“ (Brüsemeister 2008: 19) ab. Demzufolge kann und will die vorliegende Studie mit 21 Interviewten und 48 Interviews keine für die Allgemeinheit repräsentativen und generalisierbaren Daten generieren, sondern die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen und das Potential des Naturwissenschaftsunterrichts für diese Lerngruppe ergründen. Dennoch lassen sich viele Parallelen zu anderen Studien mit neuzugewanderten Schüler*innen feststellen (z. B. Blumberg & Niederhaus 2017; Havkic et al. 2018; Nilsson & Axelsson 2013).

Die Wahl auf leitfadengestützte Interviews als Messinstrument hat sich im Erhebungskontext grundsätzlich als geeignet erwiesen und ist somit mit Erkenntnissen von Röder et al. (2018) im Einklang. Gründe hierfür liegen u. a. im Sprachstand der Proband*innen, wodurch quantitative Studien – vor allem zu Beginn des Projekts – auf Deutsch nicht möglich gewe-

sen wären. Dies wird auch durch die teilweise niedrigen Reliabilitätswerte der Fragebogenstudie in **Manuskript VI** deutlich. Ein möglicher Ansatzpunkt ist hierbei die Bereitstellung von Fragebögen in den jeweiligen Erstsprachen, sodass die Teilnahme möglichst barrierefrei erfolgt. Dies wäre auch für die qualitative Studie wünschenswert; in den Interviews (vgl. insbesondere **Manuskript II**) äußern sich die Schüler*innen häufig sehr knapp oder ringen um die richtigen Worte. In der Studie von Nilsson & Axelsson (2013) wurden Dolmetscher bereitgestellt, sodass die Teilnehmer*innen jederzeit auch in ihrer Erstsprache fragen und antworten konnten. Aufgrund struktureller und finanzieller Möglichkeiten konnte dies in der vorliegenden Dissertation jedoch nicht umgesetzt werden. Um möglichen Sprachbarrieren während der Interviews entgegenzuwirken, wurden Fotos aus dem Unterricht sowie verwendete Arbeitsmaterialien bereitgestellt; dies hat sich als äußerst gewinnbringend erwiesen, da zum einen weiter zurückliegende Unterrichtsthemen präsent waren, aber auch trotz fehlender Wörter (wie z. B. „Schnecke“) durch das Zeigen auf das entsprechende Bild berichtet werden konnte.

In Bezug auf die Auswertungsmethode erscheint die qualitative Inhaltsanalyse zur ersten wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Naturwissenschaftsunterricht für neuzugewanderte Schüler*innen geeignet. Durch die induktive und deduktive Kategorienbildung wird die Evaluation des Projekts aus subjektiver Sicht der Lernenden ermöglicht sowie ein Einblick in Probleme und Gelingensbedingungen für die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen gegeben. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass durch die zusammenfassende Inhaltsanalyse das Datenmaterial nur relativ oberflächlich analysiert wird und dass das Potential der gewonnenen Daten nicht vollends erschöpft wird. Demzufolge sind weitere qualitative Analysen mit anderen Forschungsmethoden notwendig; hierbei würde sich u. a. die *Grounded Theory* anbieten. Darüber hinaus soll in einem nächsten Schritt eine Typenbildung (vgl. Kuckartz 2010: 553ff.) erfolgen, um die Einzelfälle kontrastiv zu betrachten und dadurch Handlungsempfehlung zur Beschulung der unterschiedlichen Typen generieren zu können. Schlussendlich lässt sich somit sagen, dass die gewählte Forschungsmethode für die Erstuntersuchung des Forschungsgegenstandes vollkommen ausreicht, für das weitere Vorgehen aber tiefergehende Analysen erforderlich sind.

10 Fazit und Ausblick

Die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen ist und bleibt ein aktuelles Thema für alle Akteure im Bildungswesen. Die vorliegende Dissertation zeigt anhand praktischer Erfahrungen und empirischer Belege auf, anhand welcher Konzepte Naturwissenschaftsunterricht für

internationale Klassen entwickelt und durchgeführt werden kann. Es zeigt sich, dass ein handlungsorientiertes und sprachsensibles Fach- und Sprachlernen anhand der Kernlehrpläne für Biologie, Chemie, Physik und Technik gut umsetzbar ist und die Lernenden davon profitieren. Dies macht sich auf sprachlicher Ebene durch einen Zugewinn an fachtypischem Wortschatz und der Arbeit mit fachspezifischen Textsorten sowie auf fachlicher Ebene durch Wissenszuwachs und die Arbeit mit fachtypischen Methoden bemerkbar (vgl. **Manuskript II, III und IV**). Dies wird von den Schüler*innen beim Übergang ins Regelsystem als gewinnbringend wahrgenommen und erleichtert die Teilhabe am Regelunterricht; zudem scheint das Projekt das Fachinteresse zu fördern (vgl. **Manuskript VI**). Interesse am Fachunterricht fördert als unterrichtsspezifische motivationale Komponente nach Dörnyei (1994) den Zweitspracherwerb insofern, als dass der Projektunterricht sowohl das Fach- als auch das Sprachlernen im Sinne des CLIL-Ansatzes fokussiert und beide Aspekte von den Lernenden wahrgenommen werden (vgl. Kapitel 3, **Manuskript II**). Demzufolge lässt sich sagen, dass die qualitative Längsschnittstudie das Projektkonzept positiv evaluiert und der Forschungsansatz weiterverfolgt werden sollte.

Die Empfehlung von Schneider et al. (2013), „die zugezogenen SchülerInnen von Anfang an teilweise in eine Regelklasse zu integrieren und teilweise separierend spezifisch in Deutsch als Zweitsprache zu fördern.“ (vgl. ebd. 2013: 91) wird durch die vorliegende Studie unterstützt. Die sichere Lernumgebung der Vorbereitungsklasse wird von den Lernenden als positiv empfunden, da sie sich dort angstfreier auf den Deutscherwerb konzentrieren können und im Sinne einer gemeinsamen Zielorientierung die L2-Motivation bestmöglich gefördert werden kann (vgl. Dörnyei 1994: 280). Es sollte jedoch bedacht werden, wie die separierten Vorbereitungsklassen vom Fächerkanon gestaltet sind, da im frühzeitigen Fachunterricht das Potential liegt, Bildungssprache und Fachwissen zu fördern und auf den Regelunterricht vorzubereiten (vgl. Birnbaum et al. 2018: 235). Angelehnt an das Konzept von „Biology for Everyone“ sollte zudem Gesellschaftslehre als Verbindung von Politik, Geschichte und Erdkunde als weiteres Unterrichtsfach in Betracht gezogen werden, welches gemeinschaftlich im Klassenverband gelehrt werden kann. Demgegenüber stehen vor allem der Mathematik- und Fremdsprachenunterricht, die durch die teils sehr unterschiedlichen Bildungsbiographien besser in Kleingruppen oder bei ausreichenden Kompetenzen im Regelunterricht unterrichtet werden sollten. Für die schrittweise Integration in den Regelunterricht bieten sich neben diesen Fächern bei ausreichenden Vorkenntnissen nach Meinung der Proband*innen zudem Sport und Kunst an:

P2: Äh weil äh Kunst und Sport, die wir schon hatten in internationale Klasse brauch ich nicht, weil ich kann das in normale Klasse auch äh (.) machen und äh Physik ich habe jetzt in normale Klasse Regelklasse Schwierigkeiten mit bei Physik//

In diesen Fächern haben die Lernende das Gefühl, auch mit geringen Sprachkenntnissen mitmachen zu können, wohingegen der Fremdsprachenunterricht (wie z. B. Latein) ohne entsprechende Vorkenntnisse nicht zum aktiven Mitmachen anregt. Eine offene Frage bleibt hierbei jedoch weiterhin, wie neuzugewanderte Schüler*innen bestmöglich in den Fachunterricht der Regelklasse integriert werden können. Nilsson und Axelsson (2013) kommen zu der Erkenntnis, dass sich die Lehrpersonen der Regelklasse gewöhnlich nicht für das Unterrichten neuzugewanderter Schüler*innen vorbereitet fühlen und diese nicht gut in den Regelunterricht einbinden (vgl. Nilsson & Axelsson 2013: 157f.). Dies deckt sich mit den Beschreibungen einiger Interviewten, die sich mehr Unterstützung durch die Lehrperson oder die Mitschüler*innen in der Regelklasse wünschen (vgl. **Manuskript IV**). Die aktive Einbindung der Klasse kann u. a. in Form von Sprachpaten erfolgen, um Schulrituale zu vermitteln, aber auch erste soziale Kontakte herzustellen (vgl. Fasse 2018: 27f.). Für die Integration in den Regelunterricht können sich die Lehrpersonen an den Konzepten des sprachsensiblen Fachunterrichts (vgl. Kapitel 3.2.4) orientieren, was jedoch in der Praxis problematisch sein könnte. Morris-Lange, Wagner und Altinay (2016) kommen in ihrer Untersuchung „Lehrerbildung in der Einwanderungsgesellschaft. Qualifizierung für den Normalfall Vielfalt“ des Sachverständigenrats deutscher Stiftungen für Integration und Migration und des Mercator-Instituts für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache zu dem Schluss, dass „[d]ie Lehrerbildung in den meisten Bundesländern bislang nur unzureichend auf den Schulalltag in der Einwanderungsgesellschaft vor[bereitet] – dies verdeutlichen die [...] präsentierten Befunde. Um junge Geflüchtete und Gleichaltrige mit und ohne Migrationshintergrund über den gesamten Schulalltag und die gesamte Schulzeit gezielt zu unterstützen, sollten alle Lehrkräfte sowohl während ihrer Ausbildung [...] als auch im Rahmen der berufsbegleitenden Fortbildung [...] grundlegende Kompetenzen in der Sprachbildung erwerben.“ (Morris-Lange, Wagner & Altinay 2016: 21). Um dem entgegen zu wirken, erhalten Studierende die Möglichkeit, im Projekt „Biology for Everyone“ zu hospitieren, Unterricht zu planen und durchzuführen sowie zu evaluieren (vgl. Schmiedebach & Wegner 2019d). In diesem Kontext führen die Studierenden ein Reflexionstagebuch, welches sich hinsichtlich Lehrerprofessionalität momentan in der Auswertung befindet und zeitnah einen Einblick auf „Biology for Everyone“ aus Lehrpersonensicht geben wird.

Abschließend lässt sich festhalten, dass Naturwissenschaftsunterricht mit neuzugewanderten Schüler*innen gelingen und das vielversprechende Potential für den Spracherwerb, das

Fachinteresse und den Übergang ins Regelsystem durch die vorliegende Studie vorerst bestätigt werden kann. Für die Beschulung wird das teilintegrative Modell mit einem frühen Übergang ins Regelsystem befürwortet; hierbei bedarf es jedoch noch weiteren Fortbildungsbedarf in der Lehrerbildung, damit sprachsensibler Fachunterricht im Regelsystem stärker umgesetzt wird und die neuzugewanderten Schüler*innen auch im Regelunterricht die notwendige Unterstützung erfahren.

11 Literaturverzeichnis

- Adamina, M., & Möller, K. (2013). Zugänge zum naturwissenschaftlichen Lernen öffnen. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft* (S. 103-116). Bern: Haupt Verlag.
- Ahlers, T., Oberst, T., & Nentwig, P. (2009). Redeanteile von Lehrern und Schülern im Chemieunterricht nach ChiK. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 331-342.
- Ahrenholz, B., Fuchs, I., & Birnbaum, T. (2016). "dann haben wir natürlich gemerkt der übergang ist der knackpunkt" - Modelle der Beschulung von Seiteneinsteigern in der Praxis. Von BiSS-Journal, 5. Ausgabe: http://www.biss-prachbildung.de/pdf/Evaluation_Sekundarstufe.pdf abgerufen
- Baumann, B., & Becker-Mrotzek, M. (2016). *Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache an deutschen Schulen: Was leistet die Lehrerbildung?* Abgerufen am 19. Februar 2019 von https://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/user_upload/Mercator-Institut_Was_leistet_die_Lehrerbildung_03.pdf
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. (kein Datum). *Migration*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von <http://www.km.bayern.de/mb-mittelfranken/migration>
- Birnbaum, T., Erichsen, G., Fuchs, I., & Ahrenholz, B. (2018). Fachliches Lernen in Vorbereitungsklassen. In N. von Dewitz, H. Terhart, & M. Massumi (Hrsg.), *Neuzuwanderung und Bildung. Eine interdisziplinäre Perspektive auf Übergänge in das deutsche Bildungssystem* (S. 231 - 250). Weinheim: Beltz Juventa.
- Blumberg, E., & Niederhaus, C. (2017). Naturwissenschaftlicher Sachunterricht in der internationalen Vorbereitungsklasse. In A. Middeke, A. Eichstaedt, M. Jung, & G.

11 Literaturverzeichnis

- Kniffka (Hrsg.), *Wie schaffen wir das? Materialien Deutsch als Zweit- und Fremdsprache* (S. 51-71). Göttingen: Universitätsverlag.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Brandt, A. (2005). *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors. Das "teutolab" als Beispiel für den Lerngegenstand Chemie*. Universität Bielefeld. Göttingen: Cuvillier.
- Breidbach, S. (2013). Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland: Bilingualer Unterricht und Gesellschaftspolitik. In W. Hallet, & F. G. Königs (Hrsg.), *Handbuch Bilingualer Unterricht* (S. 11-17). Seelze: Friedrich Verlag GmbH.
- Brüsemeister, T. (2008). *Qualitative Forschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. (2015). *Das Bundesamt in Zahlen 2015. Asyl, Migration und Integration*. Abgerufen am 13. November 2018 von http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2015.pdf?__blob=publicationFile
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. (2016). *Das Bundesamt in Zahlen 2016. Asyl, Migration und Integration*. Abgerufen am 13. November 2018 von http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2016.pdf?__blob=publicationFile
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. (2017). *Das Bundesamt in Zahlen 2017. Asyl, Migration und Integration*. Abgerufen am 13. November 2018 von http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2017.pdf?__blob=publicationFile
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. (2018). *Aktuelle Zahlen zu Asyl*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Downloads/Infothek/Statistik/Asyl/aktuelle-zahlen-zu-asyl-dezember-2018.pdf?__blob=publicationFile
- Clément, R., Dörnyei, Z., & Noels, K. (1994). Motivation, self-confidence and group cohesion in the foreign language classroom. *Language Learning*, 44(3), S. 417-448.

- Coyle, D. (2006). *Content and Language Integrated Learning - Motivating Learners and Teachers*. Abgerufen am 2. November 2016 von Scottish Languages Review: http://www.scilt.org.uk/Portals/24/Library/slr/issues/13/SLR13_Coyle.pdf
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Los Angeles: Sage Publications.
- Daase, A., Hinrichs, B., & Settinieri, J. (2014). Befragung. In J. Settinieri, S. Demirkaya, A. Feldmeier, N. Gültekin-Karakoc, & C. Riemer (Hrsg.), *Empirische Forschungsmethoden für Deutsch als Fremd- und Zweitsprache. Eine Einführung* (S. 103-122). Paderborn: Schöningh.
- Dewaele, J.-M., & Al-Saraj, T. M. (2015). Foreign language classroom anxiety of Arab learners of English: The effect of personality, linguistic and sociobiographical variables. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 5(2), S. 205-228.
- Dickopp, K.-H. (1982). *Erziehung ausländischer Kinder als pädagogische Herausforderung – das Krefelder Modell*. Düsseldorf: Cornelsen.
- Dörnyei, Z. (1994). Motivation and Motivating in the Foreign Language Classroom. *The Modern Language Journal*, 273-284.
- Dörnyei, Z. (2005). *The Psychology of the Language Learner. Individual Differences in Second Language Acquisition*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Europäische Union. (29. Juni 2013). *Richtlinie 2013/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates*. Abgerufen am 22. Januar 2017 von <http://www.b-umf.de/images/Gesetze/AufnahmeRLdeutsch.pdf>
- Fasse, G. (2018). Von der internationalen Vorbereitungsklasse in den Regelunterricht. Erfahrungen und Erfolgsfaktoren. *Fremdsprache Deutsch. Zeitschrift für die Praxis des Deutschunterrichts*(58), S. 24-30.
- Fischer, A. (2014). *Motivationen im frühen Zweitspracherwerb*. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG.
- Flick, U., von Kardorff, E., & Steinke, I. (2009). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. In U. Flick, E. von Kardorff, & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (S. 13-29). Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

- Gaedtke-Eckardt, D.-B. (2007). *Außerschulische Lernorte. Studenten schreiben für Studenten und Referendare. Mit einer Einführung in das Thema außerschulische Lernorte.* (Bde. Theorie und Praxis Geistes- und Sozialwissenschaften Band 1). Hildesheim.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding Language, Scaffolding Learning. Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom.* Portsmouth: Heinemann.
- Greinstetter, R. (2008). *Naturwissenschaftlichers Experimentieren in der Grundschule.* Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Gropengießer, H. (2006). Erkunden und Erkennen. In D. Eschenhagen, U. Kattmann, & D. Rodi, *Fachdidaktik Biologie* (S. 239-270). Köln: Aulis Verlag Deubner.
- Gropengießer, H., Kattmann, U., & Krüger, D. (2010). *Biologiedidaktik in Übersichten.* Köln: Aulis Verlag.
- Größl, M., Kenkmann, A.-K., & Wilms, K. (2016). Darstellung der aktuellen rechtlichen Situation von geflüchteten Kindern und Jugendlichen. In V. Cornely Harboe, M. Mainzer-Murrenhoff, & L. Heine (Hrsg.), *Unterricht mit neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen* (S. 19-55). Münster, New York: Waxmann.
- Haataja, K. (2010). Fach- und sprachintegrierter Unterricht. In H.-J. Krumm, C. Fandrych, B. Hufeisen, & C. Riemer (Hrsg.), *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache* (Bd. I, S. 1047-1052). Berlin: De Gruyter Mouton.
- Haider, B., & Helten-Pacher, M.-R. (2009). CLILiG in Österreich? Erfahrungen und Konsequenzen aus der Teilnahme Österreichs am Projekt CLILiG. *Fremdsprache Deutsch*, 54-59.
- Härtig, H., Pehlke, C., Fischer, H. E., & Schmeck, A. (2012). Sind Fachsprache und Fachwissen bezogen auf Physik unterscheidbar? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 381-390.
- Havkic, A., Dohmann, O., Domenech, M., & Niederhaus, C. (2018). Fachunterricht in der sog. Regelklasse berufsbildender Schulen aus der Perspektive neu zugewanderter Schülerinnen und Schüler: Anforderungen und Ressourcen. In N. von Dewitz, H. Terhart, & M. Massumi (Hrsg.), *Übergänge in das deutsche Bildungssystem: Eine interdisziplinäre Perspektive auf Neuzuwanderung* (S. 174-194). Weinheim: Beltz Juventa.

- Hunt, M. (2011). Learners' perceptions of their experiences of learning subject content through a foreign language. *Educational Review*, 63(3), S. 365-378.
- Klingenberg, K. (2014). 'Primärerfahrung' with living animals in contrast to educational videos: a comparative intervention study. *Journal of Biological Education*, S. 105-112.
- Kniffka, G. (2010). *Scaffolding*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von proDaZ: Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern: <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/scaffolding.pdf>
- Köhler, W., Schachtel, G., & Voeske, P. (2012). *Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Krohne, H., Egloff, B., Carl-Walter, K., & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, S. 139-156.
- Krüger, M. (2018). Second language acquisition effects of a primary physical education intervention: A pilot study with young refugees. *PLoS ONE*, 13(9), S. 1-13. Abgerufen am 18. Februar 2019 von <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0203664&type=printable>
- Kuckartz, U. (2010). Typenbildung. In G. Mey, & K. Mruck, *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 553-568). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S., & Stefer, C. (2008). *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuhs, K. (2008). Einflussfaktoren auf die schulische L2-Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Deutsch als Zweitsprache. In B. Ahrenholz, & I. Oomen-Welke (Hrsg.), *Deutschunterricht in Theorie und Praxis (DTP)* (Bd. 9, S. 395-408). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Langer, E., Helten-Pacher, M.-R., & Lasselsberger, A. (2008). *Sprachsensibilisierung im deutschsprachigen Sachfachunterricht*. Abgerufen am 14. 12 2016 von https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/e/ef/932_Langfassung_Langer.pdf

- Larsen-Freeman, D., & Long, M. (1991). *An Introduction to Second Language Acquisition Research*. London: Longman.
- Leisen, J. (2015). Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört! *Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht*, S. 132-137.
- Madrid, D., & Barrios Espinosa, E. (Januar 2018). A comparison of students' educational achievement across programmes and school types with and without CLIL provision. *Porta Linguarum*(29), S. 29-50.
- Marsh, D., Mehisto, P., Wolff, D., & Frigols Martín, M. J. (2010). *European Framework for CLIL Teacher Education*. Graz: European Centre for Modern Languages.
- Massumi, M., von Dewitz, N., Grießbach, J., Terhart, H., Wagner, K., Hippmann, K., & Altinay, L. (2015). *Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Schulsystem*. (M.-I. f. Köln, Hrsg.) Abgerufen am 19. Februar 2019 von https://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/MI_ZfL_Studie_Zugewanderte_im_deutschen_Schulsystem_final_screen.pdf
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinhheim: Beltz.
- Meisterfeld, B. (2016). Schule, Flüchtlinge und Deutsch als Fremdsprache. *Schulpädagogik heute*, S. 202-207.
- Michalik, K. (2009). Sprachförderung durch Sachbegegnung - Experimentieren mit Kindern im Elementarbereich. In R. Lauterbach (Hrsg.), *Lernen und kindliche Entwicklung: Elementarbildung und Sachunterricht* (S. 181-188). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Miller, J. (2009). Teaching Refugee Learners with Interrupted Education in Science: Vocabulary, Literacy and Pedagogy. *International journal of science education*, S. 571-592.
- Ministerium für Schule und Bildung. (8. Juli 2016). *Ministerin Löhrmann: Die Schulen in NRW sind ein wichtiger Pfeiler für die Integration Geflüchteter*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Presse/Pressemitteilungen/Archiv/2016_16_LegPer/PM20160708_Sondererhebung_ausl_SuS/index.html

- Morris-Lange, S., Wagner, K., & Altinay, L. (2016). *Lehrerbildung in der Einwanderungsgesellschaft. Qualifizierung für den Normalfall Vielfalt*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von Mercator-Instituts für Sprach-förderung und Deutsch als Zweitsprache: https://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publicationen/Policy_Brief_Lehrerfortbildung_2016.pdf
- Munoz, C. (2002). Relevance and potential of CLIL. In D. Marsh (Hrsg.), *CLIL/EMILE – The European dimension: Actions, trends and foresight potential* (S. 35-36). Jyväskylä: University of Jyväskylä, Continuing Education Centre.
- Navarro Pablo, M., & García Jiménez, E. (2018). Are CLIL Students More Motivated? An Analysis of Affective Factors and their Relation to Language Attainment. *Porta Llinguarum*, S. 71-90.
- Nilsson, J., & Axelsson, M. (2013). "Welcome to Sweden": Newly Arrived Students' Experiences of Pedagogical and Social Provision in Introductory and Regular Classes. *International Electronic Journal of Elementary Education*(6 (1)), S. 137-164.
- Ohlberger, S., & Wegner, C. (2017). Motivational Changes due to the Implementation of a Bilingual Module in Biology. *ournal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*, 21(2), S. 149-176.
- Ohlberger, S., & Wegner, C. (2018). Bilingualer Sachfachunterricht in Deutschland und Europa - Darstellung des Forschungsstands. *HLZ. Herausforderung Lehrer_innenbildung*, 1(1), S. 45-89. doi:doi:10.4119/UNIBI/HLZ-49
- Reinhold, F. (Februar 2018). *Mathematikunterricht mit Methoden der Didaktik des Deutschen als Zweitsprache: Den Fachunterricht als Möglichkeit für Integration und Spracherwerb begreifen*. doi:doi:10.13140/RG.2.2.24988.39049
- Rincke, K. (2007). Vom Wechselspiel des Fach-Lernens und Fach-Sprechens. In D. Höttecke (Hrsg.), *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich* (S. 194-196). LIT Verlag.
- Röder, A., Kailitz, S., Genswein, T., Rindermann, S., Schulze Wessel, J., Pickel, G., . . . Hohenberger, L. (2018). Methodische Herausforderungen quantitativer Befragungen von Geflüchteten am Beispiel einer Vorstudie in Sachsen. *Zeitschrift für*

- Flüchtlingsforschung (Z'Flucht)*, 2(2), S. 313-329. doi:10.5771/2509-9485-2018-2-313
- Röhner, C. (2013). Einleitung: Zweitsprachliche Förderung, Mehrsprachigkeit und inklusive sprachliche Bildung. In C. Röhner, & B. Hövelbrinks, *Fachbezogene Sprachförderung in Deutsch als Zweitsprache* (S. 7-15). Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Rosenthal, G. (2005). *Interpretative Sozialforschung. Eine Einführung*. Weinheim: Juventa.
- Rustemeyer, R. (2011). *Einführung in die Unterrichtspsychologie*. Darmstadt: WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Scheinhardt-Stettner, H. (2017). *Das Projekt „Sprachsensible Schulentwicklung“: Erfahrungen und Konzepte zur Umsetzung in Schulen*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von https://www.stiftung-mercator.de/media/downloads/3_Publikationen/2017/November/Das_Projekt_Sprachsensible_Schulentwicklung_Erfahrungen_und_Konzepte_zur_Umsetzung_in_Schulen_Publikation_November_2017.pdf
- Scheuer, R., Kleffken, B., & Ahlborn-Gockel, S. (2010). Sprachliche Bildung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In H. Giest, & D. Pech (Hrsg.), *Anschauliche Bildung im Sachunterricht* (S. 169-176). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schmelter, L. (2014). Gütekriterien. In J. Settinieri, S. Demirkaya, A. Feldmeier, N. Gültekin-Karakoc, & C. Riemer (Hrsg.), *Empirische Forschungsmethoden für Deutsch als Fremd- und Zweitsprache: Eine Einführung* (S. 33-45). Paderborn: UTB Schöningh.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018a). Von der Handlungs- zur Bildungssprache - Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, S. 53-70.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018b). Pflege für unsere Lippen - Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht. *Schulmagazin 5-10*, 86(2), S. 17-22.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018c). Experimentieren - mit den eigenen Sinnen. Eine Experimentierkartei zum Sehsinn. *Grundschulunterricht Sachunterricht*, S. 38-45.

- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018d). The Influence of Content-learning on the Integration Perspectives of International Students in Germany. *Global Education Review*, 5(4), S. 74-93. Von <http://ger.mercy.edu/index.php/ger/article/view/447> abgerufen
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2019a). Hands-on science for recently immigrated students. Possibilities for language acquisition and motivation for science. *Nordic Studies in Science Education*, 15(1), S. 22-37. Von <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/4775/5795> abgerufen
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2019b). Elektrizität - Eine Einheit besonders für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf im Deutschen. *Schulmagazin 5-10*, S. 22-29.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2019c, in press). Evaluation des Naturwissenschaftsunterrichts in >Internationalen Klassen<. *Zeitschrift für Flüchtlingsforschung (Z'Flucht)*.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (14. Februar 2019d). Gelegenheiten Forschenden Lernens in internationalen Klassen. Vorstellung des Projekts "Biology for Everyone". *Zur Erforschung Forschenden Lernens - Implikationen für die Lehrer*innenbildung, Wissenschaft und Praxis*. Universität Bielefeld.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (accepted a). Affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewanderter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen. *Zielsprache Deutsch*, S. 1-17.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (accepted b). Der Protokollierfächer als Hilfe für den Naturwissenschaftsunterricht - Einführung des Protokolls als fachtypische Textsorte. *DaZ Sekundarschule*.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (submitted a). Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen – Emotionales Empfinden in der Vorbereitungs- und Regelklasse. *bildungsforschung*, S. 1-17.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (submitted a). Preventing a "Lost Generation": Education for Refugee Students. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*, S. 1-16.

- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (submitted b). Beschulung neuzugewanderter Schülerinnen und Schüler - Potentiale des sprachsensiblen Naturwissenschaftsunterrichts nutzen. In *Tagungsband zum 6. Münsterschen Bildungskongress: „Begabungsförderung: Individuelle Förderung und Inklusive Bildung“*. Waxmann.
- Schmiedebach, M., Menze, J., & Wegner, C. (2018). Texte knacken im Nawi-Unterricht. Die Biene und ihre Nahrung. *DaZ Sekundarstufe*, S. 12-16.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (2018). Kinder bauen und konstruieren Fahrzeuge. Produkt- und handlungsorientierter Sachunterricht mit technischer Perspektive. *Grundschulunterricht Sachunterricht*, S. 32-37.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (2019). Einführung in den Magnetismus - Sprachsensibler Sachunterricht in der Primarstufe. *die neue schulpraxis*, 89(1), S. 28-39.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (accepted). Optik - eine fächerübergreifende Unterrichtsreihe in Biologie und Physik. *Schulmagazin 5-10*.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (submitted a). Schmetterlinge - Protokollieren üben anhand eines Raupen-Tagebuchs. *Bausteine Grundschule*.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (submitted b). Vom Tier zum Roboter - Einführung des Operators "vergleichen". *Bausteine Grundschule*.
- Schmiedebach, M., Wiese, I., & Wegner, C. (submitted c). Unsere Zähne. Verbindung von Sprach- und Fachlernen im Sachunterricht. *Praxis Grundschule*.
- Schmiemann, P. (2011). Fachsprache in biologischen Testaufgaben. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 115-136.
- Schneider, H., Becker-Mrotzek, M., Sturm, A., Jambor-Fahlen, S., Neugebauer, U., Efinger, C., & Kernen, N. (2013). *Wirksamkeit von Sprachförderung*. (B. Zürich, Hrsg.) Abgerufen am 18. Februar 2019 von https://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/Expertise_Sprachfoerderung_Web_final_03.pdf
- Schulgesetz NRW – SchulG NRW. (2018). *Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen vom 15. Februar 2005 (GV. NRW. S. 102) zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juli*

- 2018 (SGV. NRW. 223). Abgerufen am 19. Februar 2019 von <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Recht/Schulrecht/Schulgesetz/Schulgesetz.pdf>
- Stadt Bielefeld - Kommunales Integrationszentrum. (2018). *Schulische Beratung und Integration neu zugewanderter Kinder und Jugendlicher in Bielefeld*. Abgerufen am 19. Februar 2018 von https://kommunale-integrationszentren-nrw.de/sites/default/files/public/system/downloads/broschuere_beratung_zuwanderung_05.06.2018_ansicht.pdf
- Steinke, I. (2009). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. von Kardorff, & I. Steinke, *Qualitative Forschung* (S. 319-331). Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Sudhoff, J. (2011). *Content and Language Integrated Learning/Bilingualer Unterricht – Verborgene Potenziale für DaZ-Kontexte*. Abgerufen am 19. Februar 2019 von proDaZ - Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/clil_sudhoff20110324.pdf
- UN-KRK, UN-Kinderrechtskonvention. (20. November 1989). *Übereinkommen über die Rechte des Kindes*. Abgerufen am 22. Januar 2017 von <http://www.bumf.de/images/stories/dokumente/un-kinderrechtskonvention.pdf>
- Vollmer, H. J., Henrici, G., Finkbeiner, C., Grotjahn, R., Schmid-Schönbein, G., & Zydati, W. (2001). Lernen und Lehren von Fremdsprachen: Kognition, Affektion, Interaktion. Ein Forschungsüberblick. *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung*, 12(2), S. 1-146.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagener, A. (1992). *Biologie unterrichten*. Heidelberg Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, S. 1063-1070.
- Wegner, C. (2009). *Entwicklung und Evaluation des Projektes "Kolumbus-Kids" zur Förderung begabter SchülerInnen in den Naturwissenschaften*. Universität Bielefeld: Dissertation.

12 Anhang

Im Anhang befinden sich die im Rahmen der Dissertation eingereichten Manuskripte (vgl. Kapitel 12.1) sowie zugehörige schulpraktische Beiträge, die die praktische Umsetzung des Dokuments dokumentieren (vgl. Kapitel 12.2).

12.1 Manuskripte

12.1.1 Manuskript I

Titel: Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

Zeitschrift: Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht, 23(1): 53-70

Status: publiziert (2018)

Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht

Didaktik und Methodik im Bereich Deutsch als Fremdsprache
ISSN 1205-6545 Jahrgang 23, Nummer 1 (April 2018)

Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

Schmiedebach, Mario

Universität Bielefeld
Biologiedidaktik (Abteilung Botanik und Zellbiologie)
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
E-Mail: Mario.Schmiedebach@uni-bielefeld.de

Prof. Dr. Wegner, Claas

Universität Bielefeld
Biologiedidaktik (Abteilung Botanik und Zellbiologie)
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
E-Mail: Claas.Wegner@uni-bielefeld.de

Abstract: Die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen spielt im deutschen Bildungssystem aufgrund aktueller politischer Entwicklungen eine zunehmende Rolle. Oftmals erhalten diese Kinder und Jugendlichen in „internationalen Klassen“ Deutschunterricht, bevor sie (vollständig) in den Regelunterricht integriert werden. Im Rahmen des Pilotprojekts „Biology for Everyone“ erhalten die internationalen Klassen an zwei Pilotschulen einen handlungsorientierten und sprachsensiblen Naturwissenschaftsunterricht. Dieser Unterricht orientiert sich an dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg, der in seinem Aufbau eine gute Grundlage bildet, um die verschiedenen Ebenen des Sprachgebrauchs zu bedienen und so gemeinsam mit den Schüler*innen das sprachliche Register über die Handlungssprache um die Bildungssprache zu erweitern.

Due to current political developments, the German education system faces challenges with schooling recently immigrated students. These students are often enrolled in so-called “international classes” in order to accelerate their German acquisition before being (fully) integrated into the regular school classes. The pilot project “Biology for Everyone” cooperates with two international classes in order to teach these students science through hands-on experiments. The concept of the project is based on the scientific method which is a strong foundation for addressing the different levels of language. By doing so, the students extend their linguistic register by erudite language step by step.

Schlagwörter: CLIL, CLILiG, neuzugewanderte Schüler*innen, sprachsensibler Fachunterricht, Naturwissenschaftsunterricht, Ebenen Sprachgebrauch, internationale Klassen; CLIL, CLILiG, newly arrived students; language awareness, science education, levels of language-use, international classes

1. Einführung

Im Zuge aktueller politischer Entwicklungen hat sich die Anzahl an Zuzügen ausländischer Staatsbürger*innen in Deutschland rapide erhöht (vgl. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge 2017: 73). Besonders der Zuwachs im Jahre 2015 von 1,2 Millionen Menschen ist durch den starken Anstieg von Asylsuchenden zu erklären (vgl. ebd.). Aufgrund der aktuellen Entwicklung wurde das Bildungssystem vor die Herausforderung gestellt, die hohe Zahl an neuzugewanderten Kindern und Jugendlichen ins deutsche Schulsystem zu integrieren und geeignete Beschulungsmodelle zu entwickeln, da die Gruppe der 6- bis 18-Jährigen ein Recht auf Bildung hat (vgl. UN-KRK 1989: 21; Europäische Union 2013: 9). Da diese Gruppe „von der Seite her“ in das Bildungssystem eintritt, werden die Kinder und Jugendlichen oftmals als „Seiteneinsteiger*innen“ bezeichnet, die je nach Bundesland und Schule auf unterschiedliche Art und Weise beschult werden (vgl. Kommunales Integrationszentrum Kreis Lippe 2015: 5).

Im vorliegenden Artikel wird das Pilotprojekt „Biology for Everyone“ in den Fokus genommen, welches momentan an zwei Bielefelder Gymnasien durchgeführt wird. Dabei erhalten die internationalen Klassen dieser Schulen einen handlungsorientierten Naturwissenschaftsunterricht, um neben sprachlichen Kompetenzen auch Fachinhalte vermittelt zu

bekommen. Dieser Artikel zeigt auf, wie ein solcher Fachunterricht aussehen kann und welche Aspekte der Fach- und Sprachdidaktik dabei kombiniert werden können.

2. Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen

Die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen erfolgt je nach Bundesland und Schule unter einer Vielzahl von Begriffen (z.B. internationale Klasse, Vorbereitungsklasse, Auffangklasse etc.; vgl. Mercator-Institut 2015: 12) und verschiedenen Beschulungsmodellen, die in Anlehnung an Ahrenholz, Fuchs & Birnbaum (2016) in Abb. 1 dargestellt sind und im Folgenden kurz vorgestellt werden:

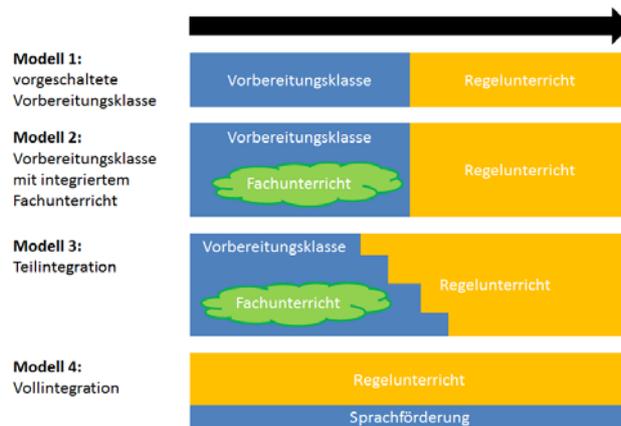


Abb. 1: Vier verschiedene Beschulungsmodelle von neuzugewanderten Schüler*innen (in Anlehnung an Ahrenholz et al. 2016: 15)

Im ersten Modell nehmen die Schüler*innen an einer vorgeschalteten Vorbereitungsklasse zur Sprachförderung teil, bevor sie zu einem bestimmten Zeitpunkt direkt in die Regelklasse integriert werden. Das zweite Modell sieht vor, dass die Schüler*innen neben dem eigentlichen Sprachunterricht auch integrierten Fachunterricht in der Vorbereitungsklasse haben, bevor eine komplette Integration in den Regelunterricht zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgt. Beim teilintegrativen Modell erhalten die Schüler*innen Unterricht in einer Vorbereitungsklasse, der je nach Schule nur aus Sprachunterricht oder Sprach- und Fachunterricht besteht, und werden sukzessive in die Regelklasse integriert. Das vierte Modell beschreibt die Vollintegration, bei der die neuzugewanderten Schüler*innen keine eigene Vorbereitungsklasse besuchen und direkt zu Beginn in die Regelklasse integriert werden, zusätzlich aber ein Sprachförderangebot erhalten. Darüber hinaus können verschiedene Mischformen der beschriebenen Modelle vorherrschen, die als Parallelmodell beschrieben werden (vgl. Ahrenholz et al. 2016: 15-16).

Der Naturwissenschaftsunterricht im Rahmen des Projekts „Biology for Everyone“ stellt einen Fachunterricht für neuzugewanderte Schüler*innen dar, welcher nur in Partnerschulen mit dem Modell 2 oder 3 möglich ist. Die beiden Kooperationschulen in der Pilotierung des Projekts haben das Modell der Teilintegration, sodass Schüler*innen relativ früh in die Regelklasse für einzelne Unterrichtsfächer integriert werden. Durch strukturelle Begebenheiten kam es dazu kommen, dass vereinzelt Schüler*innen ab einem gewissen Zeitpunkt nicht mehr oder nicht mehr die komplette Zeit am Fachunterricht des Projekts teilnehmen können, da sie zur Unterrichtszeit am Regelunterricht teilnehmen.

3. Fachunterricht in einer Fremd- und Zweitsprache

Der Fachunterricht in einer internationalen Klasse stellt im Vergleich zum Regelunterricht sicherlich eine Besonderheit dar, da der Unterricht für die Schüler*innen in einer Fremd- bzw. Zweitsprache durchgeführt wird. Im Rahmen des Projekts spielen hierbei zwei Aspekte eine wichtige Rolle: Zum einen müssen grundlegende Merkmale des sprachsensiblen Fachunterrichts betrachtet werden, da diese bei der Planung des Unterrichts eine entscheidende Rolle spielen sollten, um das fachliche Lernen durch sprachliche Unterstützung zu ermöglichen. Zum anderen findet im Unterricht eine Integration vom Fach- und Sprachlernen statt. Eine solche Verknüpfung ist im deutschen Schulsystem vor allem vom bilingualen Unterricht (z.B. Erdkunde auf Englisch) bekannt und ist in vielerlei Hinsicht schon gut erforscht. Im weiteren Verlauf dieses Beitrages

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tujournals.ulb-tu-darmstadt.de/index.php/zif/>.

soll zunächst CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) als das in Europa bekannteste Konzept für bilingualen Unterricht vorgestellt werden (vgl. Haataja 2009: 5), bevor anschließend Erkenntnisse des sprachsensiblen Fachunterrichts präsentiert werden, die für das Projekt von Bedeutung sind.

3.1. Integriertes Fach- und Sprachlernen

In Bezug auf das integrierte Fach- und Sprachlernen lassen sich verschiedene Begriffe mit unterschiedlich eng gefassten Definitionen finden.¹ Im europäischen Kontext ist das Akronym CLIL der wohl am häufigsten verwendete Begriff (vgl. Breidbach 2013: 11) und wird wie folgt definiert: „CLIL (Content and Language Integrated Learning) is a dual-focused approach in which an additional language is used for learning and teaching of both content and language“ (Marsh, Mehisto, Wolff & Frigols Martin 2010: 11).

Stets charakteristisch für den CLIL-Ansatz ist, dass ein Dualfokus auf Sprache und Fachinhalt vorliegt und nicht z.B. eine Fremdsprache im Unterricht als „Mittel zum Zweck“ gesehen werden soll. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass man bei CLIL den „Schwerpunkt auf die Lernperspektive setzt und den Lerner als einen aktiven Handelnden ansieht“ (Hervorhebung im Original, Haataja 2010: 1050).

Mit dem Dualfokus auf fachliches und sprachliches Lernen geht einher, dass der Unterricht sowohl fachliche wie auch sprachliche Ziele verfolgt. Zum Erreichen dieser Ziele werden verschiedene Aspekte der Sprache benötigt, die in einer Wechselbeziehung zueinander stehen und im *Language Triptych* dargestellt sind (vgl. Abb. 2; vgl. Coyle 2006: 10).

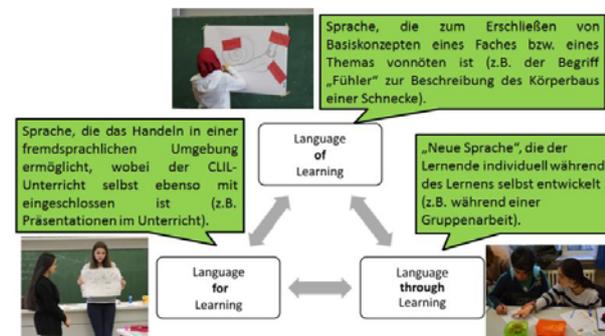


Abb. 2: Das Language Triptych beschreibt verschiedene Komponenten der Sprache, die im CLIL-Unterricht bedient werden.

Language of Learning meint die Sprache, die zum Erschließen von Basiskonzepten eines Faches bzw. eines Themas benötigt wird. Dies umfasst bestimmte Wortfelder (z.B. „Fühler“ zur Beschreibung des Körperbaus einer Schnecke), aber auch fachspezifische Textsorten oder Operatoren (z.B. Anleitung zur Beschreibung von Tabellen). Die Sprache, die zur Interaktion in der fremdsprachlichen Umgebung benötigt wird, fasst man unter *Language for Learning* zusammen. Die Schüler*innen müssen dazu befähigt werden, in verschiedenen Handlungssituationen notwendige sprachliche Ressourcen zu aktivieren, z.B. während einer Gruppenarbeit Fragen zu stellen oder Argumente zu äußern. Durch soziale Interaktionen und die Darbietung neuer Lerninhalte im Unterricht entwickeln die Lernenden individuell eine „neue Sprache“, bei der Konzepte mit Wörtern gefüllt werden, Denkprozesse mit Sprache verbunden werden und vorhandenes Wissen um die neuen Erkenntnisse ergänzt wird. Diesen Aspekt fasst man unter *Language through Learning* zusammen (vgl. Coyle 2006: 10-11).

Eine ähnliche Einteilung von Sprache findet man auch bei Cummins (1984), der die Unterscheidung zwischen BICS (*Basic interpersonal communication skills*) und CALP (*Cognitive academic language proficiency*) vorschlägt. Unter BICS versteht man die Sprache, die in anspruchlosen Alltagssituationen verwendet wird („Alltagssprache“), wohingegen CALP die Sprache für kognitiv anspruchsvollere akademische Kontexte darstellt („Bildungssprache“) (vgl. Zydatiß 2010: 134-135). Diese Bildungssprache wird je nach Autor durch unterschiedliche Aspekte charakterisiert, wobei stets ein hoher Abstraktionsgrad und eine große Häufigkeit an komplexen sprachlichen Strukturen angeführt werden, die für die konzeptionelle Schriftlichkeit typisch sind (vgl. u.a. Dittmann 2015: 259-262).

Ein weiteres Konzept für den CLIL-Unterricht stellt das *4Cs Framework* dar, welches den Zusammenhang zwischen dem Fach- und Sprachlernen genauer bestimmt (vgl. Coyle 2006: 9-10) und aus *Communication, Content, Culture* und *Cognition* besteht (vgl. Abb. 3). Unter *Content* fasst man den Erwerb von neuem Wissen, aber auch von neuen Kompetenzen zusammen (z.B. das Herstellen eines Präparats zum Mikroskopieren, die Funktion verschiedener Zellorganellen etc.). Der Aspekt *Communication* fasst alle Interaktionen, die das Sprachlernen und die Sprachnutzung betreffen, zusammen (z.B. das Präsentieren von Versuchsergebnissen). Das Lernen innerhalb einer Klasse, aber vor allem auch die Förderung von interkulturellem Verständnis wird unter den Begriff *Culture* gefasst (z.B. Betrachtung der Umweltverschmutzung unter verschiedenen politischen und kulturellen Hintergründen). Das vierte C ist als *Cognition* definiert und beinhaltet die Beschäftigung mit höheren Denkprozessen, Problemlösestrategien und Reflexion (z.B. die Planung, Durchführung, Auswertung und Reflexion eines eigenen Experiments). Generell lässt sich sagen, dass Aspekte des Sprachlernens unter die

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tujournals.ulb-tu-darmstadt.de/index.php/zif/>.

12 Anhang

56

beiden Kategorien *Communication* und *Culture* fallen (vgl. Abb. 3 grün) und die beiden Kategorien *Content* und *Cognition* das Fachlernen darstellen (vgl. Abb. 3 blau; Coyle 2006: 9).

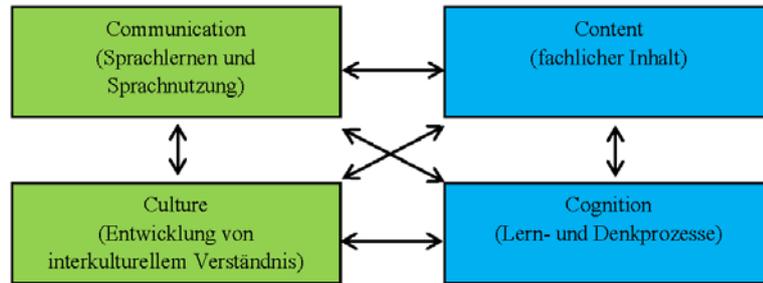


Abb. 3: Das 4Cs Framework (vgl. Coyle 2006: 9)

Die Eignung der Naturwissenschaften, insbesondere der Biologie, als CLIL-Fächer ist im Rahmen von Forschungsprojekten zum bilingualen Unterricht bereits thematisiert worden (vgl. Bohn 2013: 286-288). Obwohl es Unterschiede zwischen einem bilingualen Unterricht im klassischen Sinne, also zum Beispiel Biologie auf Englisch, und dem in der internationalen Klasse gibt, so lassen sich einige Merkmale des Lerngegenstandes, die für die Eignung als bilinguales Fach sprechen, auch auf diesen Kontext übertragen.

Der wohl wichtigste Aspekt, der für Biologie als CLIL-Fach spricht, ist die sinnliche Erfahrbarkeit des Faches und seiner Inhalte. Vor allem im Themengebiet der Sinnesphysiologie lassen sich Phänomene direkt am eigenen Körper oder in der unmittelbaren Umgebung erleben (vgl. Bohn 2013: 287). Dies ermöglicht das sprachfreie Beobachten von Phänomenen, die es im nächsten Schritt zu verbalisieren gilt (vgl. u.a. das handlungsbegleitende Schreiben in Kap. 3.2). Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Anschaulichkeit des Faches. Fachinhalte können oftmals sehr gut in Schaubildern, Diagrammen usw. dargestellt werden (vgl. Bohn 2013: 287). Durch diese unterschiedlichen Darstellungsformen können die Schüler*innen die Inhalte auf verschiedenen Abstraktionsebenen erschließen und bekommen verschiedene Stützen, um die einzelnen Schritte und Erkenntnisse zu verbalisieren (vgl. ebd.: 287-288; Miller 2009: 583-584).

Der naturwissenschaftliche Unterricht bietet zudem die Möglichkeit, Fachinhalte durch Experimente praktisch zu erschließen (vgl. Brandt 2005: 31). Beim Experimentieren wird parallel das fachliche Handeln mit dem sprachlichen Lernen verbunden, indem zielsprachliche Versuchsanleitungen umgesetzt, Beobachtungen oder Messungen notiert und Ergebnisse im Anschluss diskutiert werden (vgl. Bohn 2013: 287; Lück 2013: 563-564). Es wird somit deutlich, dass das Experimentieren eine Vielzahl an Sprechansätzen bereithält.

Englisch ist als *Lingua franca* die häufigste CLIL-Sprache, wodurch sich die bisherige Forschung auch fast ausschließlich mit ihr beschäftigt hat. Um auch auf die Bedeutung anderer Sprachen hinzuweisen wurde das Projekt CLIL-LOTE (*Content and Language Integrated Learning – Languages Other Than English*) eingeführt. Hier hat sich das Akronym CLILiG (*Content and Language Integrated Learning in German*) gebildet, um einen Oberbegriff für forschungs- und unterrichtspraktische Projekte mit Deutsch als CLIL-Sprache zu etablieren (vgl. Haataja 2010: 1050). In einem groß angelegten Forschungsprojekt² wurden die bisherige Situation des CLILiG untersucht und Entwicklungsbedarfe aufgedeckt, wobei unter anderem auch eine nähere Betrachtung von CLILiG in deutschsprachigen Ländern aufgelistet wurde (vgl. Haataja 2008: 24).

Haider & Helten-Pacher (2009) differenzieren beim CLILiG zwei verschiedene Kontexte. Analog zu Englisch als CLIL-Sprache an deutschen Schulen lässt sich CLILiG in nicht-deutschsprachigen Ländern betrachten, wo oftmals Schüler*innen aus bildungsnahen Schichten an einem bilingualen (Zusatz-)Angebot teilnehmen und sich somit bewusst für den Fachunterricht auf Deutsch entschieden haben. In diesem Zusammenhang wird von CLIL-DaF bzw. CLILiG bilingual gesprochen. Das Gegenstück hierzu stellt CLIL-DaZ bzw. CLILiG multilingual dar, welches vor allem Schüler*innen mit Migrationshintergrund in deutschsprachigen Ländern betrachtet und somit keine Fremdsprache, sondern eine Zweitsprache als Unterrichtssprache als Untersuchungsgegenstand beinhaltet. Vergleicht man diese beiden Varianten im Detail, so lassen sich in Bezug auf die Lerngruppe vor allem Unterschiede im Sprachstand feststellen. CLILiG-Lerngruppen weisen in der Regel einen vergleichsweise homogenen Sprachstand auf, da die Schüler*innen anhand des gleichen Lehrplans Deutschunterricht bekommen haben und eine vergleichbare Kontaktzeit mit der Fremdsprache Deutsch aufweisen. Ein weiterer Unterschied wird im unterrichtlichen Kontext deutlich. Besteht im CLILiG bilingual Unterricht in der Regel die Möglichkeit, auch einzelne Phasen in der L1 (Erstsprache) der Schüler*innen durchzuführen, ist dies im Kontext vom CLILiG multilingual nur sehr selten möglich, da die Schülerschaft oftmals viele verschiedene L1 hat. Ein weiterer möglicher Unterschied könnte in der Beherrschung der jeweiligen L1 liegen, da Kinder mit Migrationshintergrund auch bezüglich ihrer L1 nicht immer ausreichend gute Sprachkenntnisse im bildungssprachlichen Register besitzen. Im Rahmen von CLILiG bilingual werden zudem in der Regel nur ausgewählte Inhalte oder Fächer in der Fremdsprache unterrichtet, wohingegen im Kontext von CLILiG multilingual jeder Fachunterricht (mit Ausnahme vom Fremdsprachenunterricht) in der Zweitsprache der Schüler*innen stattfindet (vgl. Haider & Helten-Pacher 2009: 55; vgl. Tab. 1).

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/>.

Tab. 1: Gegenüberstellung CLLiG bilingual und CLLiG multilingual in Bezug auf verschiedene Komponenten

	CLLiG bilingual/ CLIL-DaF	CLLiG multilingual/ CLIL-DaZ
Schülergruppen	Tendenziell aus bildungsnahen Schichten	Tendenziell aus bildungsfernen Schichten
L1	Größtenteils die gleiche L1 in der Schülerschaft, die auch von der Lehrperson i.d.R. gesprochen wird	Verschiedene L1 sind vertreten, die i.d.R. von der Lehrperson nicht gesprochen werden
L2	Tendenziell eher homogen; Schülerschaft hat ungefähr ähnlich große Kontaktzeit mit der L2 und den gleichen Lehrplan	Tendenziell sehr heterogen; Schülerschaft beherrscht L2 auf sehr unterschiedlichem Niveau
CLIL-Unterricht	Nur ausgewählte Inhalte oder Fächer; bewusste Entscheidung für das CLIL-Angebot	Sämtlicher Unterricht, mit Ausnahme vom Fremdsprachenunterricht; keine bewusste Entscheidung für das CLIL-Angebot

Es ist offensichtlich, dass die Beschulung von internationalen Klassen in der Regel in einem CLLiG multilingual Kontext stattfindet, da verschiedene Erstsprachen vertreten sind und die Lehrpersonen diese meist nicht sprechen können. In Bezug auf die Schülergruppe lässt sich zwar nicht sagen, dass sie aus bildungsfernen Schichten kommen, jedoch ist ihre vorangegangene Beschulung oftmals sehr heterogen. Um die einzelnen Aspekte des CLIL-Unterrichts in einer internationalen Klasse umzusetzen, allen voran die Vermittlung von Fachinhalten (*content*) und das Sprachlernen (*communication*), helfen Erkenntnisse aus dem sprachsensiblen Fachunterricht.

3.2. Sprachsensibler Fachunterricht

Die Vermittlung des Fachwissens erfolgt über Sprache, weshalb der korrekte Umgang mit Fachsprache ein Unterrichtsziel sein muss, da durch sie Fachinhalte vermittelt werden (vgl. Leisen 2003: 1; KMK 2004: 18; Wüsten 2010: 29). Die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht hat in den letzten Jahren stetig zugenommen, und es existiert bereits eine Vielzahl an Studien, die die Schnittstelle von Fach- und Sprachlernen in den Naturwissenschaften untersuchen. In diesen Studien³ werden verschiedene Facetten der sprachbasierten fachdidaktischen Forschung untersucht:

- der Zusammenhang von Alltagssprache, Fachsprache und Wissen (z.B. Miller 2009, Härtig, Pehlke, Fischer & Schmeck 2012; Nitz, Nerdel & Prechtel 2012),
- (Fach-)Sprache in Aufgaben (z.B. Schmiemann 2011),
- Kommunikationssituationen im Fachunterricht (z.B. Ahlers, Oberst & Nentwig 2009),
- Sprachförderung durch Experimentieren (z.B. Michalik 2009; Scheuer, Kleffken & Ahlborn-Gockel 2010).

Leisen postuliert drei große Problemkategorien im Fachunterricht, die sprachliche Aspekte betreffen. Diese umfassen Probleme im Zusammenhang mit dem Wortschatz, der Verbalisierung und Kommunikation sowie mit Sprach-, Lese- und Schreibkompetenzen (vgl. Leisen 2015: 134). Diese Probleme müssen im Fachunterricht gezielt thematisiert werden, sodass die Schüler*innen diese zu bewältigen lernen. Rincke (2007) hat gezeigt, dass durch die gezielte Aufbereitung von Sprache im Fachunterricht besonders Schüler*innen mit Migrationshintergrund profitieren (vgl. 196). Eine Methode stellt hierbei das Scaffolding (engl. Baugerüst) dar, welches u.a. von Gibbons (2002) als Unterstützungsmöglichkeit im sprachsensiblen Fachunterricht verwendet wird. Grundlegendes Ziel ist es, dass Schüler*innen sich Unterrichtsinhalte, -konzepte und -fähigkeiten sowohl fachlich als auch sprachlich erschließen können, obgleich die Unterrichtssprache nicht ihre Erstsprache darstellt (vgl. Kniffka 2010: 1). Kniffka (2010) betont, dass die Schüler*innen durch Scaffolding dazu befähigt werden sollen, anspruchsvollere Aufgaben lösen zu können, die sie alleine nicht bewältigen könnten, und somit die Möglichkeit haben, in die Zone der nächsten Entwicklung vorzudringen (vgl. 4). Vygotsky beschreibt die Zone der nächsten Entwicklung als: "[...] distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance, or in collaboration with more capable peers" (Vygotsky 1978: 86).

Zur Berücksichtigung von Vygotskys Theorie sind hinreichende Kenntnisse über den aktuellen Wissensstand der Schüler*innen auf sprachlicher und fachlicher Ebene notwendig, sodass Anforderungen gestellt werden können, die leicht über dem bisherigen Kompetenzlevel liegen. Scaffolding wird als Möglichkeit gesehen, den Lernenden hinreichend viel Unterstützung zu geben, um diese Lücke schließen zu können. Um die notwendige Unterstützung zu planen, unterteilt Gibbons (2002) Scaffolding in vier Abschnitte ein: Bedarfsanalyse, Lernstandsanalyse, Unterrichtsplanung und Unterrichtsinteraktion.

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zi/f/>.

Vor der eigentlichen Unterrichtsplanung werden die Bedarfs- und Lernstandsanalysen durchgeführt. Erstere beschäftigt sich mit den sprachlichen Anforderungen einer fachlichen Unterrichtseinheit. Dabei werden die verwendeten Texte hinsichtlich möglicher Schwierigkeiten analysiert, aber auch von den Schüler*innen zu produzierende Textsorten in den geplanten Aufgabenstellungen untersucht. Treten gehäuft bestimmte grammatikalische Verwendungen auf (z.B. Konditionalsätze), so sollten diese sprachlichen Aspekte im Unterricht thematisiert werden, sofern dies bei der Lernstandsanalyse für notwendig erachtet wird. Bei der Lernstandsanalyse werden die sprachlichen Kompetenzen der Lernenden betrachtet, wobei sowohl individuelle Lernende wie auch die gesamte Klasse Untersuchungsgegenstände sein können. Die Lernstandsanalyse stellt die Entscheidungsgrundlage dafür dar, an welchen Stellen Unterstützungsbedarfe vonnöten sind und welche sprachlichen Anforderungen als bereits bekannt vorausgesetzt werden (z.B. ob das Protokoll eine neue Textsorte oder bereits bekannt ist). Durch das Angleichen von Bedarfs- und Lernstandsanalyse erfolgt die eigentliche Unterrichtsplanung, die sich an allgemeinen didaktischen Prinzipien orientiert (z.B. Einbezug von Vorwissen, Festlegung von Sozial- und Interaktionsformen etc.). Diese drei Abschnitte werden als Makro-Scaffolding bezeichnet (vgl. Kniffka 2010: 2-3).

Der vierte Abschnitt betrachtet die Unterrichtsinteraktion und wird als Mikro-Scaffolding bezeichnet. Gibbons (2002) betont, dass die Lehrer-Schüler-Interaktion verlangsamt werden muss, damit Zeitsprachlernende ausreichend Zeit haben, um sprachliche Äußerungen der Lehrperson zu verarbeiten, fachliches Wissen zur Beantwortung zu aktivieren und anschließend eine Antwort vorzuformulieren. Bei Schülerantworten empfiehlt Gibbons zudem, dass diese von der Lehrperson rekodiert werden, um möglicherweise fehlende Fachwörter einzupflegen oder sprachliche Verbesserungen indirekt vorzunehmen (vgl. Kniffka 2010: 3).

Leisen (2015) stellt in Anlehnung an Gibbons (2006) vier Ebenen des Sprachgebrauchs vor und verdeutlicht, wie im Unterricht mit den Schüler*innen gemeinsam von der Handlungssprache hin zur Bildungssprache gearbeitet werden kann. Dabei wird sowohl die fachliche wie auch sprachliche Komplexität im Verlauf des Unterrichtsgeschehens erhöht, sodass die Schüler*innen schrittweise an das höhere Abstraktionsniveau herangeführt werden.

Beginnend mit dem handlungsbegleitenden Sprechen haben die Schüler*innen die Möglichkeit, in Partnerarbeit mit alltagssprachlichen Äußerungen zu kommunizieren und dabei auf den „Sprachgegenstand“ als Unterstützung zu verweisen. Im Sinne des naturwissenschaftlichen Unterrichts könnte in dieser Phase ein kleines Experiment zum Einstieg in eine neue Thematik durchgeführt werden, bei dem die Lernenden untereinander durch das Zeigen auf die einzelnen Versuchsgegenstände unter Verwendung von bereits bekannten Begriffen und Satzstrukturen kommunizieren können (vgl. Leisen 2015: 132; vgl. Abb. 4). Hierbei werden oft verweisende Wörter verwendet (*das, dieses* etc.) und viele Sätze nicht zu Ende geführt, da dies durch begleitende Handlungen nicht zwingend erforderlich ist (vgl. Gibbons 2006: 272).



Abb. 4: Von der Handlungssprache zur Bildungssprache (angelehnt an Leisen 2015: 132)

Im nächsten Schritt steht das handlungsberichtende Sprechen im Fokus (vgl. Leisen 2015: 132). Im Unterrichtsgespräch berichten die Schüler*innen vom durchgeführten Versuch und können sich nicht mehr durch Verweise auf einzelne Versuchsmaterialien behelfen. Diese Phase ist von Ausdrucksweisen wie *und dann... und dann... und dann...* (ebd.) geprägt und findet zunächst nur mündlich statt. Durch Unterstützung durch die Lehrperson können erste Fachbegriffe beim Sprechen integriert werden. Die dritte Phase beschäftigt sich mit dem handlungsbeschreibenden Sprechen und dient zur Verschriftlichung des zuvor Erfahrenen. Diese Verschriftlichung soll dazu dienen, dass die Schüler*innen die zuvor durchgeführte Handlung nun mit Fachbegriffen schriftlich beschreiben. Die eigentliche Handlung ist beim Schreiben nicht mehr sichtbar (wie sie auch für den Leser nicht sichtbar ist), sodass die Lernenden dazu angehalten sind, eine möglichst genaue Beschreibung durchzuführen. Den abschließenden Schritt stellt ein Fachtext dar, für den die zuvor kognitive Auseinandersetzung mit dem Thema (sowohl sprachlich wie auch fachlich) als Hilfestellung dienen soll. Im Sinne des Scaffolding werden einerseits Bestandteile des Gerüsts nach und nach abgebaut (z.B. das (Nicht-)Vorhandensein der Versuchsmaterialien in den einzelnen Unterrichtsphasen), andererseits soll durch das Bereitstellen von Hilfsstrukturen im Verlauf der Unterrichtseinheit das sprachliche Register der Bildungssprache sukzessive aufgebaut werden (z.B. die Darbietung von Fachbegriffen). Inwiefern diese Hilfestellungen vonnöten sind, muss in der zuvor durchgeführten Bedarfs- bzw. Lernstandsanalyse festgestellt werden, um eine möglichst passgenaue Unterrichtsplanung durchführen zu können.

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tujournals.ulb-tu-darmstadt.de/index.php/zi/>.

4. Das Projekt „Biology for Everyone“

Zum Schuljahr 2016/2017 ist das Projekt „Biology for Everyone“ in den internationalen Klassen von zwei Bielefelder Gymnasien gestartet. Im Rahmen des Projekts erhalten die Klassen einen handlungsorientierten und sprachsensiblen Naturwissenschaftsunterricht. Dieser Unterricht findet zweimal wöchentlich mit insgesamt drei Schulstunden statt. Hauptverantwortliche Lehrperson im Projekt ist einer der Autoren (Mario Schmiedeback). Um das Projektkonzept generell angehenden Lehrkräften näher zu bringen, findet eine Einbindung in die Lehramtsausbildung der Biologiedidaktik der Universität Bielefeld statt. Dabei erhalten Studierende einerseits theoretische Einblicke in den sprachsensiblen Fachunterricht, können andererseits aber auch den Unterricht in Form eines Praxiskurses begleiten und somit die Umsetzung des Projekts kennenlernen. Dabei werden die Studierenden durch ein Reflexionstagebuch begleitet, um mögliche Entwicklungen in der Lehrerprofessionalität festzustellen. Zur Evaluation des Projekts aus Schülerperspektive werden leitfadengestützte Interviews mit den Schüler*innen bezüglich ihrer Fach- und Sprachmotivation durchgeführt.

Strukturelle Besonderheit bei der Unterrichtsplanung für diese Lerngruppe ist, dass es kein vorgeschriebenes Curriculum für den Fachunterricht gibt und somit Freiheit in Bezug auf die Auswahl der Themen besteht. Da sich das Projekt als mögliche Erweiterung für die Integration in den Regelunterricht sieht, werden vor allem Unterrichtsthemen der Kernlehrpläne Biologie, Chemie und Physik behandelt, wobei zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen auch Themenfelder mit einem hohen Potential zur selbstständigen experimentellen Arbeit außerhalb des Kernlehrplans unterrichtet werden (vgl. Abb. 5).

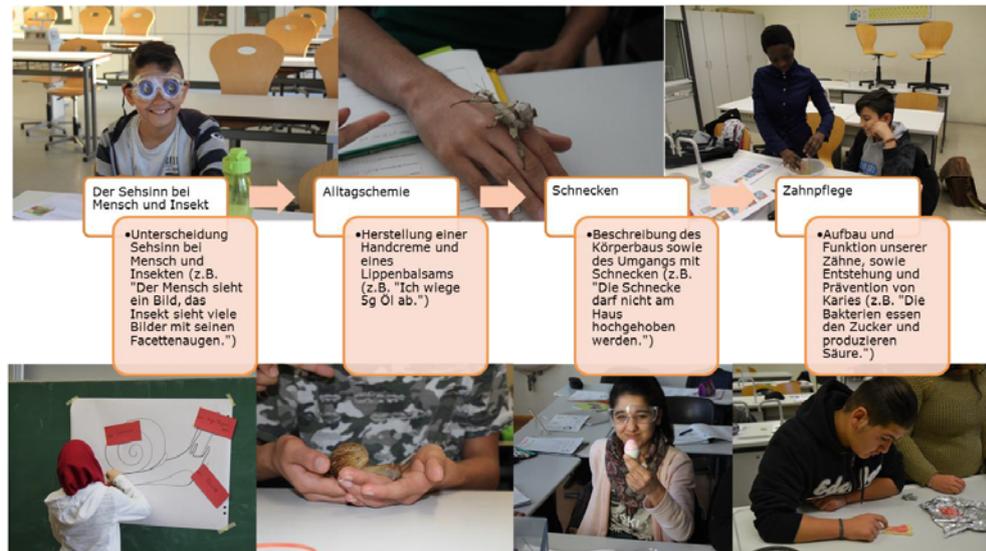


Abb. 5: Einblick in vier beispielhafte Unterrichtsthemen

In der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik wird eine solche Ausrichtung unter den Begriff *handlungsorientierter Unterricht* gefasst (vgl. Gropengießer, Kattmann & Krüger 2010: 74) und beinhaltet die aktive Mitgestaltung des Unterrichts durch die Schüler*innen, die Experimente durchführen und sich so die Natur mit allen Sinnen erschließen können. In der fachdidaktischen Forschung hat sich gezeigt, dass durch das Experimentieren der Lernprozess durch das eigene Handeln erleichtert (vgl. Fries & Rosenberger 1973: 12), das Interesse der Schüler*innen geweckt (vgl. Greinstetter 2008: 65) und das selbständige sowie kreative Denken der Schüler*innen gefördert wird (vgl. Gropengießer 2006: 265). Zudem lässt sich sagen, dass das Experimentieren einen positiven Einfluss auf die Motivation hat (vgl. Wagener 1992: 117) und vielseitige Kompetenzen schult, wie z.B. motorische Kompetenzen durch die Handhabung der Versuchsgeräte (vgl. Gropengießer 2006: 265) und soziale Kompetenzen durch das Arbeiten in Gruppen (vgl. Wagener 1992: 122). Für das Projekt hat dieser Ansatz eine besondere Bedeutung, da die sprachlichen Barrieren durch anschauliche Experimente zu umgehen versucht werden und somit die Naturwissenschaften begreifbarer gemacht werden. Beispielhaft sei hier der Einsatz von Facettenaugenbrillen zu nennen, mit deren Hilfe man viele kleine Einzelbilder sieht und somit den Sehsinn eines Insekts nachvollziehen kann. Obgleich die Schüler*innen diese Beobachtung vielleicht noch nicht sprachlich ausformulieren können, so bietet eine solche Aufbereitung des Unterrichts die Möglichkeit, dass alle Schüler*innen die Fachinhalte aufnehmen und Konzepte verinnerlichen können. Dies wird im Projekt als essentiell betrachtet, um im nächsten Schritt die Fachinhalte sprachlich aufzubereiten (vgl. die Ebenen des Sprachgebrauchs in Kap. 3.2).

Schmiedeback, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/>.

Aus fachdidaktischer Perspektive orientiert sich der Ablauf des Unterrichts im weitesten Sinne an dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg (vgl. Gropengießer et al. 2010: 76-77; vgl. Abb. 6). Ausgehend von einer Beobachtung wird ein Problemaufwurf generiert (z.B. die Beobachtung eines an einer Wand haftenden Geckos), den man mithilfe einer Hypothese versucht zu erklären (z.B. der Gecko hat ein kleberähnliches Substrat unter den Füßen). Im Anschluss erfolgt das Experiment (z.B. die Betrachtung eines Geckofußes unter einem Binokular), um die zuvor aufgestellte Hypothese zu verifizieren bzw. zu falsifizieren. Im Falle einer Falsifizierung muss entweder die aufgestellte Hypothese im nächsten Schritt modifiziert oder das Experiment angepasst werden. Am Ende des Forschungsprozesses entsteht eine Theorie, die die Beobachtung mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Experiment erklärt (z.B. der Gecko besitzt feine Haftfäden an den Fußsohlen, die über Van-der-Waals-Kräfte an dem Untergrund haften). Als weiterführender Schritt erfolgt eine deduktive Ableitung, bei der zum Beispiel ein Nutzen für den Menschen aus einem Phänomen hergeleitet oder weitergehende Experimente zum tieferen Verständnis geplant werden (vgl. Gropengießer et al. 2010: 76-77). Dieser idealtypische Verlauf kann sich innerhalb einer Schulstunde vollziehen, er kann aber auch über mehrere Unterrichtsstunden hinweg andauern. Aufgrund von sprachlichen oder fachlichen Hürden werden je nach Unterrichtsthema im Projekt einzelne Schritte weggelassen, wobei vor allem die Hypothesenbildung vielen Schüler*innen bei manchen Themen Probleme bereitet. In diesem Falle folgt das Experiment direkt auf die Beobachtung bzw. den Problemaufwurf. Die Formulierung der Beobachtung beim Experimentieren ist die sprachintensivste Phase des Erkenntnisweges (vgl. Lück 2009: 20), weswegen bei der Konzeption der Unterrichtsstunden besonders dieser Teil einen großen Stellenwert eingenommen hat.

Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg bietet eine sehr gute Möglichkeit, die unterschiedlichen Ebenen des Sprachgebrauchs in den Unterricht einzubauen. Abb. 5 verdeutlicht, in welchen Phasen die unterschiedlichen Ebenen wiedergefunden werden können und wie eine beispielhafte didaktische Umsetzung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Elektrizität aussehen könnte.

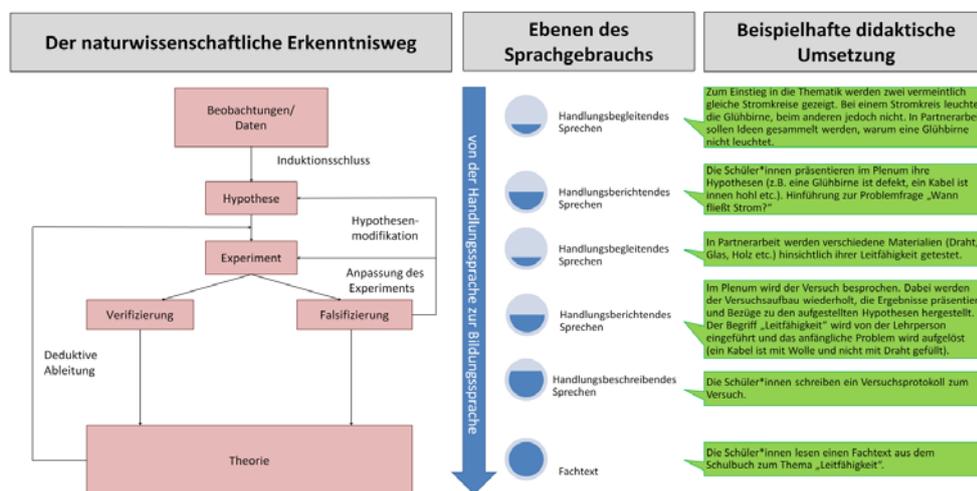


Abb. 6: Einbindung der verschiedenen Ebenen des Sprachgebrauchs in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg

Im Sinne einer ganzheitlichen Sprachförderung bedarf es der gezielten Auseinandersetzung mit Sprache im Fachunterricht, da sie ein wichtiger Bestandteil des Lernens und Lehrens ist (vgl. Langer, Helten-Pacher & Lasselsberger 2008: 5). Die Thematisierung sprachlicher Aspekte sollte dabei im Einklang mit den Fachinhalten stehen, indem gehäuft auftretende grammatikalische Strukturen während einer Unterrichtsreihe gezielt angesprochen und eingeübt werden. Während einer Unterrichtsreihe zur Herstellung von Handcreme und Lippenbalsam im Projekt „Biology for Everyone“ sind vermehrt trennbare Verben in Versuchsdurchführungen aufgetaucht (vgl. Abb. 7). Das gehäufte Auftauchen dieser grammatikalischen Struktur bietet einen authentischen Anlass, mit den Schüler*innen einen sprachlichen „Exkurs“ zu machen und die Unterscheidung von trennbaren und untrennbaren Verben zu besprechen und somit die für diese Textsorte typische Struktur einzuüben.

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zi/>.

1. 

- 5 g Mandelöl
- das Mandelöl
- das Becherglas
- abwiegen

Ich wiege 5 g Mandelöl im Becherglas ab.

Abb. 7: Ausschnitt aus der Versuchsanleitung zur Herstellung von Lippenbalsam

Neben den grammatikalischen Strukturen werden im Unterricht auch weitere sprachliche Besonderheiten thematisiert. Im Naturwissenschaftsunterricht tauchen bestimmte Textsorten sehr häufig auf, wie etwa Protokolle, Diagramme oder Fachtexte. Doch auch für den Fachunterricht eher untypische Textsorten lassen sich gut integrieren. Im Rahmen einer Unterrichtseinheit zum Thema „Lebewesen im Mittelmeer“ haben die Schüler*innen zahlreiche Meeresbewohner und körperliche Besonderheiten für das Leben im Wasser im Unterricht kennengelernt. Am Ende der Unterrichtseinheit wurde besprochen, wie man einen Fachtext von einem Brief unterscheiden kann und daran textsortenspezifische Strukturen erarbeitet. Um diese Besonderheiten einzuüben, sollten die Schüler*innen anschließend entweder einen Fachtext oder einen Brief verfassen und dabei nicht bloß ihr fachliches Wissen zum Unterrichtsthema, sondern auch ihr sprachliches Wissen zu den Textsorten anwenden. Die abgegebenen Produkte wurden anschließend korrigiert, wobei nicht primär Rechtschreib- oder Grammatikfehler berücksichtigt wurden, sondern vielmehr inwiefern die Schüler*innen die gewählte Textsorte mit ihren stilistischen Besonderheiten bedienen können (z.B. eine unpersönliche Ausdrucksweise bei Fachtexten oder die Verwendung einer Anrede bei einem Brief) (vgl. Abb. 8). Dieses Vorgehen ermöglicht, die gezielt eingeübten Aspekte zu bewerten und den Schüler*innen dahingehend eine Rückmeldung zu geben. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, sprachstandsdiagnostische Verfahren an den Materialien anzuwenden, wie etwa die Profilanalyse nach Grieshaber (vgl. Grieshaber 2013), und daran anknüpfend eine möglichst zielgerichtete Sprachförderung für die einzelnen Lerner*innen zu ermöglichen.

Hallu Mustafa Wie geht's dir Ich war in Kroatien und ich habe	Sprachwissen: Anrede
ich habe sehr Vile Fisch gesehen und das war Knurrhahn die leiben auf boden. Und ich habe Seestern gesehen. Er hat 5 oder 6 oder 7 ame. Und Er kann 20 cm groß werden Vile grüße dain Karam	Sprachwissen: Einleitung
	Fachwissen: Lebensraum des Knurrhahns
	Fachwissen: Aussehen des Seesterns
	Sprachwissen: Abschiedsgruß

Abb. 8: Beispielhafter Schülerbrief zum Thema „Lebewesen im Mittelmeer“: „Hallu Mustafa wie geht's dir Ich war in Kroatien und ich habe se ich habe sehr Vile Fisch gesehen und das war Knurrhahn. Die leiben auf boden. Und ich habe Seestern gesehen. Er hat 5 oder 6 oder 7 ame. Und Er kann 20 cm groß werden. Vile grüße dain Karam.“

Momentan befinden sich die erstellten Unterrichtsmaterialien in der Evaluation und Überarbeitung. Es ist geplant, die einzelnen Unterrichtsthemen sukzessive zu veröffentlichen (z.B. Schmiedebach & Wegner 2018). Dies würde es Lehrkräften ermöglichen, bereits erprobte und wissenschaftlich evaluierte Unterrichtsmaterialien zu verwenden, ohne neben der bereits vorhandenen Unterrichtsbelastung noch eine umfangreiche Materialerstellung für die Lerngruppe der internationalen Klasse vorzunehmen. Die wissenschaftliche Evaluation erfolgt durch leitfadengestützte Interviews, bei denen die Schüler*innen u.a. bereits verwendete Arbeitsblätter vorgelegt bekommen und am Material beschreiben sollen, welche hilfreichen Strukturen bereits vorhanden sind und wo noch Schwierigkeiten vorliegen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass viele der Hilfsstrukturen von den Schüler*innen dankbar angenommen werden:

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/in dex.php/zif/>.

I: Und wie fändst du das Arbeitsblatt mit den// das ihr erst hier die// das ihr immer das Bild zu dem Material habt?

P4: Das find ich gut. (.) Wenn man eine (.) äh Wort nicht kann//

I: Mhm (bejahend)

P4: //dann kann auch hier gucken ohne de// die Lehrer zu fragen.

(Zweites Interview, Probandin 4, Z. 242-246)

Eine detaillierte Evaluation der Unterrichtsmaterialien steht noch an, so dass die vorhandenen Materialien optimiert werden können. Erfreulich ist, dass mehrere Äußerungen der Schüler*innen auf die Korrektheit von Vygotskys Annahme zur Zone der nächsten Entwicklung hindeuten, da zum Beispiel Aufgaben zeitgleich als „schwer“ und „gut“ eingestuft werden (sofern sie als bewältigbar wahrgenommen werden) oder Hilfestellungen für einen selber als unnötig empfunden, aber für leistungsschwächere Mitschüler*innen als notwendig erachtet werden.

5. Ausblick

Obleich oftmals eine Reduktion im Unterricht stattfindet, so ist das Projektziel nicht, die fachlichen Inhalte sprachlich derart zu vereinfachen, dass die Schüler*innen nur mit Alltagssprache „irgendwie“ durch den Unterricht kommen. Vielmehr wird versucht, durch angemessene Scaffolds den Unterricht so sprachsensibel aufzubereiten, dass auch knifflige Sprachstrukturen von den Schüler*innen gelöst und verstanden werden können. Um dies zu erreichen, hat sich ein handlungsorientierter Unterricht in der bisherigen Projektlaufzeit bewährt. Die Schüler*innen verlieren schnell ihre Hemmungen vor einem neuen Thema, benutzen ihre sprachlichen Ressourcen beim handlungsbegleitenden Sprechen und im Verlauf einer Unterrichtsreihe werden zunehmend bildungssprachliche Aspekte behandelt, die auf den bestehenden Strukturen der Lernenden aufbauen. Obwohl diese bildungssprachlichen Aspekte zahlreiche Fachwörter beinhalten, soll das Projekt nicht bloß als Vokabeltraining fungieren, sondern den Schüler*innen ein neues sprachliches Register in all seinen Facetten darbieten. Dies beinhaltet u.a. die Arbeit mit fachtypischen Textsorten, wie z.B. das Versuchsprotokoll oder das Erstellen und Deuten von Diagrammen.

Literaturverzeichnis

- Ahlers, Tanja; Oberst, Tatjana & Nentwig, Peter (2009), Redeanteile von Lehrern und Schülern im Chemieunterricht nach ChiK. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 15, 331-342.
- Ahrenholz, Bernd; Fuchs, Isabel & Birnbaum, Theresa (2016), „dann haben wir natürlich gemerkt der Übergang ist der Knackpunkt“ - Modelle der Beschulung von Seiteneinsteigern in der Praxis. *BiSS-Journal* 5: 11, 14-17 [Online unter http://www.biss-sprachbildung.de/pdf/Evaluation_Sekundarstufe.pdf. 18.10.2017].
- Bohn, Matthias (2013), Biologie. In: Hallet, Wolfgang & Königs, Frank G. (Hrsg.), *Handbuch Bilingualer Unterricht - Content and Language Integrated Learning*. Seeze: Friedrich Verlag GmbH, 286-295.
- Brandt, Alexander (2005), *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors. Das "teutolab" als Beispiel für den Lerngegenstand Chemie*. Dissertation, Universität Bielefeld. Göttingen: Cuvillier.
- Breidbach, Stephan (2013), Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland: Bilingualer Unterricht und Gesellschaftspolitik. In: Hallet, Wolfgang & Königs, Frank G. (Hrsg.), *Handbuch Bilingualer Unterricht - Content and Language Integrated Learning*. Seeze: Friedrich Verlag GmbH, 11-17.
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2017), *Das Bundesamt in Zahlen. Asyl, Migration und Integration* [Online unter http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2016.pdf?__blob=publicationFile. 18.10.2017].
- Coyle, Do (2006), Content and Language Integrated Learning - Motivating Learners and Teachers. *Scottish Languages Review* 13: 5, 1-18 [Online unter http://www.scilt.org.uk/Portals/24/Library/slr/issues/13/SLR13_Coyle.pdf. 02.10.2017].
- Dittmann, Alina (2015), Der Begriff >Bildungssprache< im Erst- und Zweitsprachenunterricht. In: Dittmann, Alina; Giblak, Beate & Witt, Monika (Hrsg.), *Bildungsziel: mehrsprachigkeit – Towards the Aim of Education: Multilingualism*. Leipziger Universitätsverlag, 258-283.
- Europäische Union (2013), Richtlinie 2013/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates: 29. Juni 2013 [Online unter <http://www.b-umf.de/images/Gesetze/AufnahmeRLdeutsch.pdf>. 22.01.2017].
- Fries, Eberhard & Rosenberger, Rudi (1973), *Forschender Unterricht*. Frankfurt am Main: Moritz Diesterweg.

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/ziF/>.

- Gibbons, Pauline (2002), *Scaffolding Language, Scaffolding Learning. Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Gibbons, Pauline (2006), Unterrichtsgespräche und das Erlernen neuer Register in der Zweitsprache. In: Mecheril, Paul & Quehl, Thomas (Hrsg.), *Die Macht der Sprachen. Englische Perspektiven auf die mehrsprachige Schule*. Münster u.a.: Waxmann, 269-290.
- Greinstetter, Roswitha (2008), *Naturwissenschaftlichers Experimentieren in der Grundschule*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Griebhaber, Wilhelm (2013), Die Profilanalyse für Deutsch als Diagnoseinstrument zur Sprachförderung. In: *ProDaZ – Kompetenzzentrum – Sprachstandsdiagnose* [Online unter https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/griesshaber_profilanalyse_deutsch.pdf. 06.12.2017].
- Gropengießer, Harald (2006), Erkunden und Erkennen. In: Eschenhagen, Dieter; Kattmann, Ulrich & Rodi, Dieter (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis Verlag Deubner, 239-270.
- Gropengießer, Harald; Kattmann, Ulrich & Krüger, Dirk (2010), *Biologiedidaktik in Übersichten*. Köln: Aulis Verlag.
- Haataja, Kim (2008), *Content and Language Integrated Learning in German - State of the Art and Development Potential in Europe (2005-2007)*. Final Report, Tampere.
- Haataja, Kim (2009), CLIL - Sprache als Vehikel oder „Zweiklang im Einklang“? *Fremdsprache Deutsch* 40, 5-12.
- Haataja, Kim (2010), Fach- und sprachintegrierter Unterricht. In: Krumm, Hans-Jürgen; Fandrych, Christian; Hufeisen, Britta & Riemer, Claudia (Hrsg.), *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache*. Bd. I. Berlin: De Gruyter Mouton, 1047-1052.
- Haider, Barbara & Helten-Pacher, Maria-Rita (2009), CLILiG in Österreich? Erfahrungen und Konsequenzen aus der Teilnahme Österreichs am Projekt CLILiG. *Fremdsprache Deutsch* 40, 54-59.
- Härtig, Hendrik; Pehlke, Carlos; Fischer, Hans E. & Schmeck, Annett (2012), Sind Fachsprache und Fachwissen bezogen auf Physik unterscheidbar? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 18, 381-390.
- KMK (2004), Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. Kultusministerkonferenz (Hrsg.) [Online unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf. 16.01.2017].
- Kniffka, Gabriele (2010), Scaffolding. *proDaZ: Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern* [Online unter <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/scaffolding.pdf>. 18.10.2017].
- Kommunales Integrationszentrum Kreis Lippe (2015), *Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im Kreis Lippe* [Online unter http://www.kommunale-integrationszentren-nrw.de/sites/default/files/public/system/downloads/broschuere_seiteneinsteiger_innen_0.pdf. 06.02.2017].
- Langer, Elisabeth; Helten-Pacher, Maria-Rita & Lasselsberger, Anna (2008), *Sprachsensibilisierung im deutschsprachigen Sachfachunterricht* [Online unter https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/e/ef/932_Langfassung_Langer.pdf. 14.12.2016].
- Leisen, Josef (2003), *Methodenhandbuch des Deutschsprachigen Fachunterrichts (DFU)*. Bonn: Varus.
- Leisen, Josef (2015), Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört! *Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht* 3, 132-137
- Lück, Gisela (2009), Naturwissenschaft und Sprache: Jede Menge Sprachanlässe beim Experimentieren. *Kindergarten heute: mein Beruf, meine Praxis, meine Perspektive*, 39: 11/12, 18-24.
- Lück, Gisela (2013), Förderung naturwissenschaftlicher Bildung. In: Stamm, Margit & Edlmann, Doris (Hrsg.), *Handbuch frühkindlicher Bildungsforschung*. Wiesbaden: Springer VS, 557-572.
- Marsh, David; Mehisto, Peeter; Wolff, Dieter & Frigols Martín, María Jesús (2010), *European Framework for CLIL Teacher Education*. Graz: European Centre for Modern Languages.
- Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache und vom Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln (2015), *Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Bildungssystem* [Online unter http://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/MI_ZfL_Studie_Zugewanderte_im_deutschen_Schulsystem_final_screen.pdf. 06.02.2017].
- Michalik, Kerstin (2009), Sprachförderung durch Sachbegegnung - Experimentieren mit Kindern im Elementarbereich. In: Lauterbach, Roland (Hrsg.), *Lernen und kindliche Entwicklung: Elementarbildung und Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 181-188.
- Miller, Jennifer (2009), Teaching Refugee Learners with Interrupted Education in Science: Vocabulary, Literacy and Pedagogy. *International Journal of Science Education* 31: 4, 571-592.
-
- Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb-tu-darmstadt.de/index.php/ziF/>.

12 Anhang

64

- Nitz, Sandra; Nerdel, Claudia & Prectel, Helmut (2012), Entwicklung eines Erhebungsinstruments zur Erfassung der Verwendung von Fachsprache im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 18, 117-139.
- Rinke, Karsten (2007), Vom Wechselspiel des Fach-Lernens und Fach-Sprechens. In: Höttecke, Dietmar (Hrsg.), *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. LIT Verlag: 194-196.
- Scheuer, Rupert; Kleffken, Brigitta & Ahlborn-Gockel, Sabine (2010), Sprachliche Bildung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Giest, Hartmut & Pech, Detlef (Hrsg.), *Anschauliche Bildung im Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 169-176.
- Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht. *Schulmagazin 5-10*, 17-22.
- Schmiemann, Philipp (2011), Fachsprache in biologischen Testaufgaben. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 17, 115-136.
- UN-KRK, UN-Kinderrechtskonvention (1989), *Übereinkommen über die Rechte des Kindes vom 20. November 1989* [Online unter <http://www.b-umf.de/images/stories/dokumente/un-kinderrechtskonvention.pdf>. 22.01.2017].
- Vygotsky, Lew Semjonowitsch (1978), *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagener, Arnold (1992), *Biologie unterrichten*. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag.
- Wüsten, Stefanie (2010), *Allgemeine und fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie*. Berlin: Logos Verlag.
- Zydati, Wolfgang (2010), Parameter einer „bilingualen Didaktik“ für das integrierte Sach-Sprachlernen im Fachunterricht: die CLIL-Perspektive. In: Ahrenholz, Bernd (Hrsg.), *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache*. Tübingen: Narr, 133-152.

Förderhinweis:

Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.

Anmerkungen

- ¹ Weitere Konzepte sind z.B. Immersion, Fremdsprache als Arbeitssprache und Sprachbad (vgl. Haataja 2010: 1050).
- ² Content and Language Integrated Learning in German – State of the Art and Development Potential in Europe (2005-2007)
- ³ vgl. Tabelle 2 im Anhang für eine ausführlichere Darstellung ausgewählter Studien

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewandelter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/ziF/>.

Anhang: Übersicht zu ausgewählten Studien zum integrierten Fach- und Sprachlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Tabelle 2: Überblick zu ausgewählten Studien, die die Verknüpfung von Fach- und Sprachlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht erforschen.

Autoren, Jahr und Artikel der Veröffentlichung	Studiendesign	(ausgewählte) Ergebnisse
Apolin 2004: Sprache im Physikunterricht	Umschreibung von Schulbuchtexten, Wissenstest (Eingangs- und Folgetest) mit Schüler*innen der 6. bis 8. Klasse (N=54) unterteilt in Test- (modifizierte Texte) und Kontrollgruppe (originale Texte).	Durch die vereinfachten Texte erreichten die Schüler*innen in der Testgruppe über 60% mehr Punkte als die Kontrollgruppe und die verwendeten Texte wurden besser verstanden; im Folgetest hat die Testgruppe genauso viele Punkte erzielt wie die Testgruppe in der ersten Erhebung → Durch Vereinfachung der Sprache besseres Verständnis für Fachinhalte ermöglicht.
Rincke 2007: Vom Wechselspiel des Fach-Lernens und Fach-Sprechens	Unterrichtsvideographien in zwei 8. Klassen mit ca. 50 Schüler*innen über 10 Physikstunden zur Einführung des Kraftbegriffs sowie Sammlung aller schriftlichen Erzeugnisse der Schüler*innen in dieser Einheit.	Vor allem schwächere Schüler*innen scheinen von der expliziten Behandlung der verschiedenen Sprachebenen (Fachsprache vs. Alltagssprache) in der Unterrichtseinheit zu profitieren. Im Laufe der Unterrichtseinheit wächst bei den Schüler*innen das Unterscheidungsvermögen von Alltags- und Fachsprache an.
Brown & Ryoo 2008: „Content-First“ Science Teaching	Pre-/Post-Test mit Kontrollgruppe und Testgruppe, N=49; Kontrollgruppe wurde mittels Fachsprache unterrichtet, die Testgruppe zunächst mit Alltagssprache und anschließend mithilfe von Scaffolds die Fachsprache eingeführt; Unterricht fand mittels einer Lernsoftware zum Thema Fotosynthese statt. Im Test (Multiple-Choice und Freitextfragen) wurde fachliches Wissen überprüft, wobei es Fragen mit Alltagssprache und mit Fachsprache gab.	Durch naturwissenschaftlichen Unterricht in der Alltagssprache erreichen Schüler*innen ein besseres wissenschaftliches Verständnis als durch den direkten Einsatz von naturwissenschaftlicher Fachsprache, da durch die Vereinfachung der Sprache mögliche Sprachkonflikte vermieden werden. Vor allem bei den Freitextfragen hat die Testgruppe die Kontrollgruppe deutlich in den Testergebnissen übertroffen.
Langer, Helten-Pacher & Lasselsberger 2008: Sprachförderung in heterogenen Klassen an der AHS (Abkürzung bitte auflösen)	Sprachsensibler Chemieunterricht in der 8. und 11. Klasse, 3-Phasen-Modell als Referenzmodell.	Unterrichts-Journal für Beobachtungen; 3-Phasen-Modell sorgt zunächst für Verblüffung bei Schüler*innen, sehr schnell aber großes Interesse und überdurchschnittlicher Einsatz (vor allem von Schülerinnen); Schüler*innen-Feedback durchweg positiv, Notenschnitt im Vergleich zur Parallelklasse (von derselben Lehrerin unterrichtet) besser.

12 Anhang

66

<p>Wlotzka & Ralle 2008: Experimentieren in der Muttersprache</p>	<p>6. Jahrgangsstufe einer Gesamtschule mit hohem Anteil an Schüler*innen mit Migrationshintergrund; im Chemieunterricht wird den Schüler*innen neben einer deutschsprachigen auch eine türkische und italienische Experimentalanleitung zur Wahl gestellt.</p>	<p>Der Einsatz von muttersprachlichen Arbeitsmaterialien im Chemieunterricht an einer Regelschule stellt allgemein kein geeignetes Mittel zur Sprachförderung dar. Problematisch ist die Sprachkompetenz der Schüler in der L1, die oftmals zwar eine alltagstaugliche und umgangssprachliche Kommunikation ermöglicht, jedoch das Fachvokabular im Chemieunterricht nicht abdeckt (wie z.B. Wörter wie „Becherglas“). Zudem behindern mangelnde Kompetenzen der Schüler in der Schriftsprache der L1 und die (in der Regel) fehlende Kenntnisse der Lehrkräfte in der L1 der Schüler*innen den Einsatz von muttersprachlichen Unterrichtsmaterialien. Ein Einsatz bei „besonderen Unterrichtsformen“, wie z.B. internationale Schulen, wird generell aber als denkbar und sinnvoll erachtet.</p>
<p>Ahlers, Oberst, Nentwig 2009: Redeanteile von Lehrern und Schülern im Chemieunterricht nach ChiK</p>	<p>Videografie zur Redeanteile von Lehrpersonen und Schüler*innen im Unterricht von <i>Chemie im Kontext</i> (ChiK); bei ChiK ist der Unterricht so angelegt, dass Schüler*innen größere Verantwortung für den Lernprozess übernehmen und sich in Diskussionen über behandelte Unterrichtsinhalte auseinandersetzen; insgesamt 18 Schulstunden videografiert → Kodierung der Unterrichtsaufnahmen nach Kategorien (z.B. „Lehrer spricht“, „Schüler sprechen untereinander“ usw.).</p>	<p>Der Unterricht im Rahmen von ChiK scheint dem stark dominierende Redeanteil der Lehrkräfte entgegenzuwirken; die Schüler*innen bekommen deutlich mehr Gelegenheit, sich zu artikulieren, vor allem auch im Gespräch untereinander; in der Studie wurde nur die quantitativen Redeanteile untersucht, nicht aber die Qualität der Gesprächsinteraktionen.</p>
<p>Michalik 2009: Sprachförderung durch Sachbegegnung – Experimentieren mit Kindern im Elementarbereich</p>	<p>Untersuchung der Wirkung des Experimentierens auf die Sprachentwicklung von Kindern im Kindergartenalter → teilstandardisierte Interviews (N=20) mit den Erzieher*innen zu beobachtbaren Verhaltensveränderungen der Kinder; Auswertung durch qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring. Zudem sismik-Beobachtungsbogen zur sprachlichen Entwicklung der Kinder.</p>	<p>Die Testgruppe hat hinsichtlich der sprachlichen Dimension durch die Teilnahme am Projekt profitiert. Die Studie gibt deutliche Hinweise auf das Sprachförderpotential naturwissenschaftlichen Experimentierens mit Kindern im Elementarbereich, vor allem in Bezug auf die kommunikative und soziale Dimension.</p>

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zi/>.

<p>Miller 2009: Teaching Refugee Learners with Interrupted Education in Science: Vocabulary, Literacy and Pedagogy</p>	<p>Erhebung an einer australischen Highschool mit hohem Anteil an Geflüchteten; zwei TESL-Lehrer, ein Nawilehrer, 23 ESL-Schüler → Gruppeninterviews mit Lehrern, Analyse von Schülerprotokollen und Schulbüchern, Schülerfragebögen</p>	<p>Schüler*innen äußern fast einstimmig, dass „Sprache“ und „Wörter“ der Naturwissenschaften die Hauptbarrieren darstellen; zudem wurde angemerkt, dass die Lehrpersonen zu viel reden und die Schüler*innen lieber selber aktiv sein wollen; Lehrpersonen sehen vor allem das Fachvokabular als Stolperstein; hierfür wurde zudem ein Schulbuchkapitel nach schwierigen Begriffen untersucht und ein Wörterbuch mit den 50 problematischsten Begriffen erstellt und den Schüler*innen für die Unterrichtseinheit zur Verfügung gestellt. Das Wörterbuch hatte eine große Anzahl an Bildern zur „Übersetzung“ der Wörter und die Schüler*innen gaben positives Feedback, vor allem zur graphischen Veranschaulichung der Wörter.</p>
<p>Bolte & Pastille 2010: Naturwissenschaft zur Sprache bringen</p>	<p>Untersuchung des Erfolgs von sprachaktivierenden Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 7 und 8 → Untersuchung von alltags- und naturwissenschaftsbezogene Sprachkompetenzen anhand von acht Aufgaben mit unterschiedlichen Komplexitäts- und Informationsgraden.</p>	<p>Schüler*innen, vor allem mit Migrationshintergrund, benötigen gezielte Hilfe auf sprachlicher Ebene beim Lernen naturwissenschaftlicher Sachverhalte.</p>
<p>Scheuer, Kleffken & Ahlborn-Gocke 2010: Sprachliche Bildung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht</p>	<p>Zehn Duisburger Grundschulen mit Experimentieranleitungen und Unterrichtsmaterialien für zuvor in Workshops behandelte Experimente ausgestattet; teilnehmende Beobachtung mit Beobachtungsleitfaden für Projektlehrkräfte, Auswertung mit Methoden der qualitativen Sozialforschung nach Mayring; Untersuchung von vier Bereichen: sprachliche Engagiertheit, sprachliche, soziale/interkulturelle und sachfachliche Kompetenz.</p>	<p>Bereich „sprachliche Engagiertheit“: Kinder im Modellvorhaben haben verstärkt Freude an sprachlichen Situationen und zeigen eine wachsende Bereitschaft, die Sprache zu nutzen. Zudem profitieren sie durch die erfahrene Wertschätzung sprachliches Selbstvertrauen was in anderen Lernzusammenhängen beobachtet werden konnte.</p> <p>Bereich „sprachliche Kompetenz“: Erweiterung der alltags- und fachsprachlichen Kompetenz mit einer zunehmend differenzierten Ausdrucksweise.</p> <p>Bereich „soziale/interkulturelle Kompetenz“: Stärke Akzeptanz der gegenseitigen Stärken und Schwächen sowie zunehmendes partnerschaftliches Arbeiten.</p> <p>Bereich „sachfachliche Kompetenz“: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise wird zunehmend genutzt und die fachsprachliche Motivierte wird durch den Erwerb der naturwissenschaftliche Sichtweise verstärkt.</p>

12 Anhang

68

<p>Schmiemann 2011: Fachsprache in biologischen Testaufgaben</p>	<p>Multimatrix-Design von 129 Testaufgaben zu drei Konzepten der Biologie mit variierender Verwendung von Fach- und Alltagssprache (aufgeteilt auf acht Testhefte, jede Aufgabe kam in zwei Testheften vor), Testung mit Schüler*innen der 5. bis 10. Klasse aus Gymnasien, Haupt-, Real- und Gesamtschulen (N=3337).</p>	<p>Verwendung von Fachbegriffen anstatt von Alltagsbegriffen hat Einfluss auf Aufgabenschwierigkeit; durch die Verwendung von Fachbegriffen steigt die Schwierigkeit einer Aufgabe und somit auch die Leistungsanforderung.</p>
<p>Agel, Beese & Krämer 2012: Naturwissenschaftliche Sprachförderung</p>	<p>Implementierung handlungsorientierter naturwissenschaftlicher Sprachförderkurse (25 Stunden) in der 5. Klasse zum Thema „Protokolle schreiben“ (N=24 aus drei von sechs Klassen gezielt ausgewählt); Re-Test gesamter Jahrgang (N=164), Aufgabe: Verfassen eines Versuchsprotokolls; die Auswertung erfolgt von zwei unabhängigen Personen anhand im Vorfeld erstellten Raster mit detailliert beschriebenen Kategorien</p>	<p>Generell bereitet allen Kindern (unabhängig vom sprachlichen Hintergrund) die korrekte Protokollstruktur und die Verwendung des „naturwissenschaftliche Präsens“ am Ende der 5. Klasse Probleme (gelingt nur etwa 8%). Vor allem bei der Verwendung von Fachverben greifen mehrsprachige Schüler*innen dreimal so häufig zu „Dummies“ aus der Umgangssprache zurück (z.B. „drauf tun“ anstatt „legen auf“). Die Interventionsgruppe erwies sich in allen Bereichen deutlich überlegener als die Vergleichsgruppe. Am Ende des Schuljahres erreichen Interventionsschüler im Durchschnitt dieselben schriftlichen schulfachsprachlichen Kompetenzen wie die Schüler*innen der übrigen Klassen, in mehreren Bereichen sind sie sogar überlegen.</p>
<p>Busch & Ralle 2012: Fachsprachliche Kompetenzen prüfen und fördern</p>	<p>Entwicklung eines Testinstruments zur Messung der fachsprachlichen Kompetenz im Chemieunterricht; Testinstrument besteht aus drei Aufgabentypen: Assoziationstest (innerhalb von 90 Sekunden zu vorgegebenen Begriffen Assoziationen generieren), Verknüpfungstest (aus zwei gegebenen Wörtern einen vollständigen Satz bilden) und schriftliche Abfrage zur Bedeutung von Fachbegriffen (vor allem Wörter, die in Alltags- und Fachsprache unterschiedliche Bedeutung haben, wie z.B. „Lösung“) → Auswertung erfolgt aus fachlicher und sprachlicher Sicht.</p>	<p>Fachsprache muss im Chemieunterricht konkret betont werden, um eben diese fördern zu können. Hierfür kann die Fachsprache zunächst als Fremdsprache gesehen werden, für die es gilt, neue Vokabeln zu lernen, aber auch typische Satzstrukturen.</p>

Schmiedebach, Mario & Wegner, Claas (2018), Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 23: 1, 53-70. Abrufbar unter <http://tjournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zi/>.

<p>Härtig, Pehlke, Fischer & Schmeck 2012: Sind Fachsprache und Fachwissen bezogen auf Physik unterscheidbar?</p>	<p>Untersuchung der Interdependenz zwischen Fachwissen, Fachsprache und Unterrichtssprache als Schülerfähigkeit; Entwicklung eines physikbezogenen Lesegeschwindigkeit- und Verständnistests (PLGVT) in Anlehnung an den Lesegeschwindigkeits- und Verständnistest (LGVT) von Schneider et al. (2007); Test besteht aus Fließtext zum Thema Mechanik, der innerhalb von 4 Minuten möglichst schnell und genau vorgelesen werden soll, wobei an 20 Stellen die Schüler*innen aus drei Alternativen das in den Textzusammenhang passende Wort auswählen müssen; neben dem PLGVT zudem Erhebung des physikbezogenen Fachwissens → Anwendung des PLGVT an drei Hauptschulen in der 9. Klasse (N=99).</p>	<p>Zumindest das physikbezogene Begriffsverständnis (als Aspekt der Fachsprache) scheint eine von Fachwissen und Unterrichtssprache unterscheidbare Fähigkeit zu sein.</p>
<p>Markic 2012: Umgang mit sprachlicher Heterogenität im naturwissenschaftlichen Unterricht</p>	<p>Entwicklung und Durchführung von sprachförderlichen Unterrichtsmaterialien für sprachlich heterogene Klassen; Unterrichtseinheit „Stoffe erkunden“ N=119, Unterrichtseinheit „Wasser“ N=93 → Wissenstest, Schülerfragebogen und Lehrerreflektion</p>	<p>84% der Schüler*innen erzielten eine 1 oder 2 im Wissenstest, insgesamt haben aber alle den Test bestanden. In Rückmeldungen der Schüler*innen wurden der Unterricht und die entwickelten Unterrichtsmaterialien als positiv bewertet, da durch sie das Verständnis des Unterrichts erleichtert wurde.</p>
<p>Nitz, Nerdel & Prechtl 2012: Entwicklung eines Erhebungsinstruments zur Erfassung der Verwendung von Fachsprache im Biologieunterricht</p>	<p>Schülerfragebogen „Fachsprache im Biologieunterricht“ zur Untersuchung fachspezifischer Unterrichtsqualität hinsichtlich des Umgangs mit Fachsprache im Biologieunterricht, N=175, SchülerInnen der 11. Klasse aus acht Biologiekursen von vier Gymnasien.</p>	<p>Eine Faktorenanalyse ergab sechs Skalen mit zufriedenstellender interner Konsistenz, durch die der Umgang mit verbalsprachlichen, bildlichen und symbolischen Repräsentationen im Biologieunterricht beschrieben wird.</p>

<p>Kulgemeyer & Schecker 2013: Schülerinnen und Schüler erklären Physik – Modellierung, Diagnostik und Förderung von Kommunikationskompetenz im Physikunterricht</p>	<p>Überprüfung des Modells physikalischer Kommunikationsprozesse durch zwei Methoden: schriftliches Testverfahren für quantitative Aussagen und Videoanalysen als qualitatives diagnostisches Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftlicher Test (PhyKo-Test): geschlossene Zuordnungsaufgaben, die alle Aspekte des Modells abdecken (z.B. Zuordnung von Aussagen zu „Alltagssprache“ bzw. „Fachsprache“; N=399 Schüler*innen der 10. Klasse in dreistufiger Studie (Präpilotierung, Pilotstudie und Hauptstudie) - Videografie Interaktionssituation „Lehr-Lern-Rollenspiel“: Schüler*innen erklären sich gegenseitig physikalische Sachverhalte, wobei ein/e Schüler*in jünger ist und einen „Wissensbedarf“ hat → Untersuchung, ob Erklärungsansätze adressatengemäß variiert werden können; N=46 (Anzahl Rollenspiele) → Auswertung mithilfe qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring. 	<p>Konstrukt „physikalische Kommunikationskompetenz“ wird durch PhyKo-Test valide, objektiv und ausreichend reliabel erhoben; Methode des Rollenspiels erhebt kognitive Facette der Kommunikationskompetenz → Ergebnisse in beiden Methoden korrelieren hoch miteinander; zusätzlich kann mit der Rollenspielmethode eine motivationale bzw. volitionale Facette der Kompetenz erhoben werden.</p>
<p>Miller, Windle, Yazdanpanah 2015: Planning lessons for refugee-background students: Challenges and strategies</p>	<p>Erhebung an drei australischen Schulen; N=7 (Lehrpersonen), wovon w=4, m=3, Unterrichtserfahrung zwischen 1 und 20 Jahren, 3 MINT-Lehrkräfte, 4 TESL¹ qualifizierte Lehrkräfte → Interviews mit Lehrer*innen und Schüler*innen, Untersuchung der Unterrichtsmaterialien, Schülerprodukte, 80h Unterrichtsbeobachtungen (in vier Klassen jeweils 20h); Gemeinsame Planungssitzungen der betroffenen Lehrer*innen und des Forschungsteams, wo Unterrichtsmaterialien diskutiert wurden.</p>	<p>Viele strukturelle Probleme wurden deutlich; die Lehrkräfte haben oft Schwierigkeiten bei der gleichmäßigen Fokussierung von Inhalt und Sprache.</p>

¹ TESL = *Teaching English as Second Language* (Englisch als Zweitsprache unterrichten)

12.1.2 Manuskript II

Titel: Hands-on science for recently immigrated students. Possibilities for language acquisition and motivation for science

Zeitschrift: Nordic Studies in Science Education (NorDiNa), 15(1): 22-37

Status: publiziert (2019)

Stockholm, Sweden

2019-03-04

Confirmation

I hereby confirm that Mario Schmiedebach has the right to reprint the article “Hands-on science for recently immigrated students: possibilities for language acquisition and motivation for science”, published in *Nordic Studies in Science Education*.



Carl-Johan Rundgren

Editor of Nordic Studies in Science Education (NorDiNa)

Associate professor in Science Education

Department of Mathematics and Science Education, Stockholms University, Sweden

Mario Schmiedebach has a Master of Education in Biology and Math for secondary schools. Since 2016, he works in the Department for Didactics of Biology at Bielefeld University as a PhD student. For his research project “Biology for Everyone”, he teaches science to newly arrived students at two secondary schools and focusses on the potential of content and language integrated learning with special emphasis on newly arrived students.

Dr. Claas Wegner is professor at Bielefeld University, Germany, in the Department for Didactics of Biology and a teacher for biology and PE at a secondary school. He is founder of the projects “Kolumbus-Kids” and “Biology up close”. His research focuses on gifted students in science education and he is head of the just recently founded Osthusenrich center for giftedness (OZHB) at Bielefeld University.

MARIO SCHMIEDEBACH

Department for Didactics of Biology, Bielefeld University, Germany
mario.schmiedebach@uni-bielefeld.de

CLAAS WEGNER

Department for Didactics of Biology, Bielefeld University, Germany
claas.wegner@uni-bielefeld.de

Hands-on science for recently immigrated students: possibilities for language acquisition and motivation for science

Abstract

Schools have begun to face many challenges with the influx of recently immigrated students who are not able to speak the official language well enough to participate in class. To help integrate and accelerate language acquisition in German schools, these students are often enrolled in “international classes”. Our project, “Biology for Everyone”, teaches newly arrived secondary students science through the use of hands-on experiments. While addressing scientific content, students build new language structures and improve their German. Using 13 interviews, the concomitant research examines students’ evaluations of the project in relation to science as well as language acquisition with a qualitative content analysis. Results show that students value this action-oriented approach as it helps them understand scientific concepts. Furthermore, they notice an improvement in their German and an increase in their science content knowledge. Therefore, such “international classes” should be considered for use in additional subjects in order to ease integration into the regular school system.

INTRODUCTION

As the number of immigrated students enrolled in the German school system has increased in recent years, the educational sector faces many challenges (cf. Meisterfeld, 2016). 745,545 asylum requests have been brought forward in the last year alone, with children between 6 and 18 years making up 20.6%, a number higher than ever before (cf. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, 2017).

Hands-on science for recently immigrated students

Depending on the federal state and school, these newly arrived students begin their education in different ways. The most common path is to create separate classes for these students, often called “international classes” (other terms are “preparation classes” or “welcome classes”; cf. Mercator-Institut, 2015, p. 12). However, each school individually decides how to organize these classes. Two major aspects that are taken into consideration are how quickly the integration into the regular school system should take and the number of subjects that should be placed in the “international classes” (cf. Ahrenholz, Fuchs & Birnbaum, 2016). When speaking of an integration time period, schools can implement a continuous integration which starts at lower level subjects such as art and P.E., and transitions to a full-time integration in all subjects when a steady level of German is achieved. However, another method is to initially separate the students to study full-time in distinct “international classes” before an entire transfer to regular classes takes place. In terms of subject range, these classes can solely offer German or they may present a large variety of subjects (cf. Ahrenholz et al., 2016).

The integration of content during language acquisition can be found in bilingual programs such as teaching biology in English. In Europe, the integration of content and language is summarized and broadly evaluated using the acronym CLIL (*content and language integrated learning*, cf. Haataja, 2010). However, until now it has not been researched how students in “international classes” value the CLIL concept concerning its benefit for integration or its influence to motivate learning German. In order to examine this, the project “Biology for Everyone” began in August 2016 at two secondary schools in the East Westphalia-Lippe region. We focused on investigating students’ motivation in relation to both science and German. Although motivation has been a highly researched topic in systematic language acquisition (e.g. foreign language classes in school), the field of language acquisition motivation in migrants (meaning the entire spectrum from working to a forced migration) has been largely neglected (cf. Fischer, 2014). However, Fischer (2014) did complete pioneer research on L2¹-motivation in 8-year old students who have recently migrated. These students did not realize the extent to which their second language competency influences their success in school. However, they did believe that a second language is important to communicate with other peers, inferring that communication between peers is a major motive for second language acquisition. Fisher concluded that course-specific motivational aspects did not play an important role for this age range. Therefore, our study would like to examine the course-specific component, using the science classroom, in older students in relation to the relevance of their second language to succeed in school. Thus, the main aim of the article is to evaluate the project “Biology for Everyone” from the point of view of the newly arrived students concerning both the perceived language acquisition within science education and to what extent the fitted science education might have a beneficial effect on science motivation. Consequently, we want to discuss the benefits and limitations of the CLIL approach for educating newly arrived students.

THEORY – TEACHING SCIENCE OR GERMAN?

The project “Biology for Everyone”

Since a mandatory curriculum for “international classes” is not available, as they are relatively new and organized differently according to state and school, science lesson topics are chosen by the teacher. However, the choice of topics is greatly influenced by the national science curriculum; as this project aims to help students participate in the regular classroom, these topics must be similar to regular classes using the national science curriculum.

A major difficulty in choosing a topic is that international classes can consist of students varying in age. In our project, each international class consists of 16 to 18 students varying in age from 11 to 17. They may also have had different backgrounds of schooling experience. For example, many immigrated students from Eastern Europe have had a steady science education, but Syrian refugee students may have had interrupted schooling with sometimes little to no science education at all.

¹ L2 refers to second language.

Schmiedebach and Wegner

This creates an issue, as topics have different difficulty levels and must be matched to students that have ended their education at numerous stages. Furthermore, German competency varies, which causes problems when creating suitable working materials. Another issue to consider is the amount of hands-on-experiments. To integrate students, hands-on activities have been shown to accelerate the learning process (cf. Fries and Rosenberger, 1973); they create memorable experiences that provoke discussions. However, these activities need to take in the consideration of age variation, as they must be age-appropriate.

Each teaching unit lasts two to three weeks and helps link together content, language, and the scientific method (cf. Schmiedebach and Wegner, 2018). The first few lessons are used to introduce a topic, which utilizes new vocabulary. Subsequent lessons use specific terms to describe experiments, depict observations, and explain phenomena. This allows students to actively start using and repeating new words. As studying vocabulary is just one part of learning a language, grammatical issues or linguistic characteristics of science are discussed as well (e.g. writing a lab report, using impersonal expressions, etc.). To clarify this procedure, the following presents an example teaching unit about plants.

The first lesson introduces new words such as “plant”, “soil”, “seed”, and “root”, to describe different plants from all over the world. During the teaching unit, students explore various topics by planning and conducting experiments. For example, to understand germination requirements they will test different growing conditions. Students must write a lab report to keep track of the experiment, their observations over a 1.5-week period, and their conclusions.

Before working on the lab report, the students discuss how they should formulate each part (e.g. using present tense for the methods section because an experiment is timeless and repeatable). By doing this, they learn about language aspects while writing their report, and about content as they work on the experiment and discuss their results. This illustrates how content and language integrated learning can take place using the scientific method as it becomes more complex throughout the teaching unit (cf. figure 1).

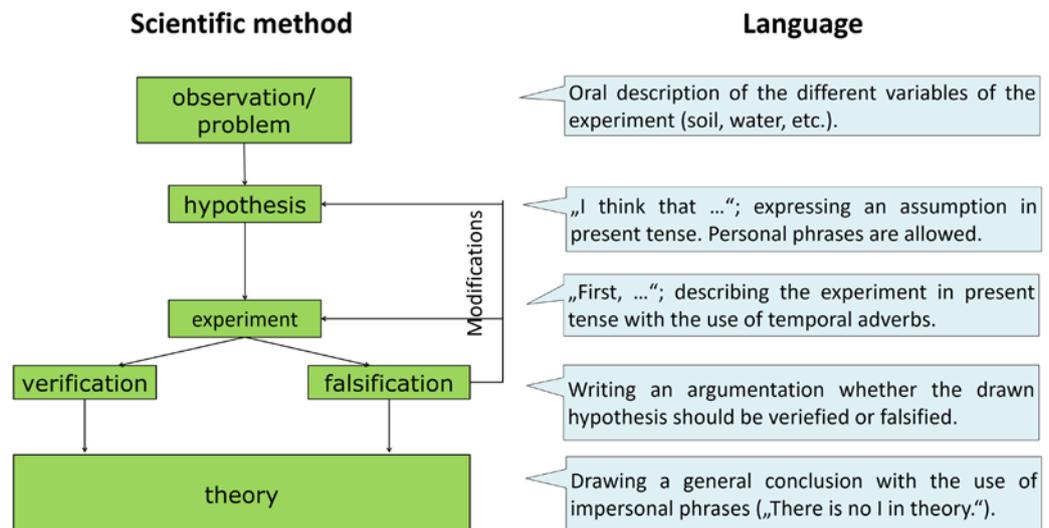


Figure 1: Integrating content and language into the scientific method.

CLIL - Content and Language Integrated Learning

The integration of subject content and a foreign language is not a new concept. Especially in Europe, there has been a push to research Content and Language Integrated Learning (also known as CLIL, cf. Haataja, 2010). Previous CLIL studies focus on English as the most common CLIL-language; however, there has been a recent shift to concentrate on different languages through the use of projects such as CLIL-LOTE² (cf. Haataja, 2010). In CLILiG³, which concerns learning in German, Haider and Helten-Pacher (2009) distinguish between two different types. The first is CLILiG-bilingual, which examines students living in non-German countries that take part in a bilingual supplement and learn German as a foreign language. On the contrary, CLILiG-monolingual, takes place in German-speaking countries for students who have recently immigrated and are learning German as a second language. It must be noted that the first group is more homogeneous, as the students have a comparable language acquisition time and thematic curriculum, allowing for courses to better fit their needs. However, CLILiG-monolingual groups vary widely in their German language knowledge. They often do not have language lessons in their native language nor are they given specific individual lessons to improve their German (cf. Haider & Helten-Pacher, 2009). CLIL comes in many forms depending on language acquisition conditions and content, although there are similarities among programs. Above all, there is a dual-focused approach on content and language at the same time. CLIL does not value content over language or the other way around, as both are interwoven and held to the same degree of importance.

Motivation in second language acquisition and science education

When learning a language, three major aspects play an important role: the language with its specific structures, the learner himself and the learning environment. Each aspect can hinder or promote the language acquisition (e.g. (dis)liking a language, being anxious to use the language, getting rich input, etc.). Dörnyei's second language acquisition motivation theory (1994) takes all these aspects into consideration and provides three components covering different motivational aspects: the language and its specific structures is displayed as the *language level*, the learner as the *learner level*, and the language learning environment as the *learning situation level* (cf. Dörnyei, 1994). Since the newly arrived students in the project encounter both content and language at the same time in our learning environment, we consider Dörnyei's theory suitable to evaluate the CLIL concept for educating newly arrived students. As our project and research interest focus on a unique learning environment for educating newly arrived students, only Dörnyei's *learning situation level* is depicted here in more depth. We argue that Dörnyei's theory will shed light on how the designed course has an effect on the student's motivation concerning language acquisition. In order to broaden Dörnyei's model for our purpose, it is linked to theories of science education since that is the content area of our project (e.g. how is "interest" depicted in the field of science education).

Dörnyei's *learning situation level* is divided into three different parts; the course-specific, teacher-specific, and group-specific motivational components (cf. Dörnyei, 1994). Our project, "Biology for Everyone" is directly tied to his course-specific motivational component because we use a specialized science curriculum intended for an international class. This component covers the curriculum, teaching materials, exercises, and methods (cf. Dörnyei 1994). Therefore, one should take a closer look at how this component may be – according to Dörnyei – affected by different factors. Moreover, a connection between these factors and didactical approaches is investigated (cf. figure 2).

² Content and Language Integrated Learning – Languages Other Than English

³ Content and Language Integrated Learning in German

Schmiedebach and Wegner

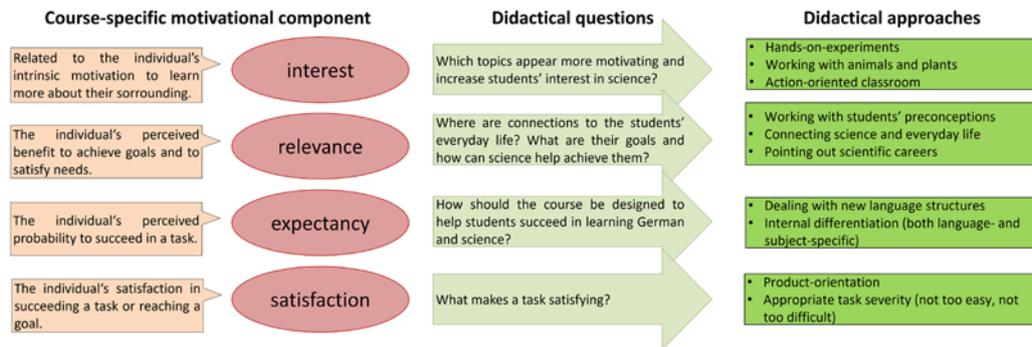


Figure 2: Different aspects of Dörnyei's course-specific motivational component in relation to some didactical questions and approaches.

Dörnyei integrated findings of Crookes and Schmidt (1991) to create the four subcategories of interest, relevance, expectancy, and satisfaction. The factor *interest* denotes an individual's intrinsic motivation to learn more about their surroundings (cf. Dörnyei, 1994); therefore, motivating topics must be included. For example, the use of animals has a positive effect on intuitive, emotional, reflexive processes, and even on social and communicative skills (e.g. Gebhard, 2013). The factor *relevance* describes perceived benefits to achieve goals and needs (cf. Dörnyei, 1994). To increase the perceived relevance, one can include preconceptions and create cognitive conflicts during teaching units. The third subcategory displays the learner's *expectancy* regarding the probability to succeed in a task. By working from an action-oriented approach, it is assumed that the students understand scientific concepts first before being exposed to technical terms and complex texts, therefore achieving a higher level of expectancy regarding science education. Furthermore, support from the teacher and fellow classmates can increase the expectancy to succeed. The last subcategory *satisfaction* consists of both intrinsic (e.g. the joy of experimenting) and extrinsic (e.g. working hard to get good grades) motives (cf. Dörnyei 1994).

METHOD - RESEARCH IN "BIOLOGY FOR EVERYONE"

Research questions

The current study aims to investigate the evaluation of the projects' CLIL-approach regarding both language (German) and subject (science) with a special emphasis on motivational aspects related to the two areas. Therefore, two research questions and their justifications are presented.

(1) How is the science lesson perceived as a chance to improve German language acquisition?

It is assumed that students benefit from the integration of language and content for German acquisition if the connection between both branches is intentionally well-thought out and planned. If language is depicted in the science classroom (e.g. talking about science specific linguistic structures), students will notice the potential that the class could improve their language acquisition; this can help them integrate into regular classes.

(2) How do the students evaluate the project "Biology for Everyone" and to what extent might it be conducive for motivation?

To construct a motivating learning situation, it is important to evaluate the project from a student's perspective. We currently focus on an action-oriented approach supplemented with language sen-

Hands-on science for recently immigrated students

sitive material to ease the understanding of scientific content. It is assumed that evaluations of the project will expose different motives, thus helping the future development of the project in order to increase students' motivation to learn science.

Participants

The project currently takes place in two classes at two secondary schools in Bielefeld (with 16 and 18 students, respectively). Student selection was influenced by both legal factors (e.g. signed consent form by a legal guardian) and language competence of the students. As the interviews are conducted in German, the interviewees must be able to communicate in German at a basic level in order to understand the questions and to answer properly. To estimate a student's linguistic competence, a German teacher graded each student according to the CEFR⁴, as standardized tests did not seem to be a reliable or efficient measure. Starting German language levels of students vary immensely and each student works on their own individual tasks; this would provide challenges when using standardized tests due to differences in understanding. As international classes are highly heterogeneous, the selection also focused on displaying a wide background of students (cf. table 1). Heterogeneity concerns age, country of origin, language proficiency (both native language and German), and prior schooling. To lessen distress, not a lot of "in-depth" questions concerning prior schooling and experience from the home country were asked. Therefore, no systematical depiction of that is possible; however, information regarding enrollment in the German school system has been collected.

Table 1: Description of participants.

Participant	Gender	Age	Country of origin	L1	Time of Enrollment in the German school system	CEFR
1	m	12	Iraq	Kurdish	May 2016	A2
2	f	14	Kazakhstan	Russian	May 2016	B1
3	m	16	Syria	Kurdish	November 2015	A2
4	f	14	Iraq	Kurdish	March 2016	A2
5	m	13	Croatia	Croatian	March 2016	A2
6	f	14	Iraq	Kurdish	Not specified	A2
7	f	12	Iraq	Kurdish	Not specified	A1
8	m	16	Syria	Arabic	November 2015	A2
9	f	13	Iraq	Kurdish	April 2016	A1
10	f	14	Iraq	Kurdish	May 2016	A2
11	f	16	Iraq	Kurdish	May 2016	A2
12	f	17	Kenia	Swahili	May 2016	A2
13	m	13	Russia	Russian	May 2016	A2

Conducting the interviews

The research questions were examined using guideline-based interviews with eight female and five male students in November and December, 2016. One pilot interview was conducted beforehand to test the narrating impulses of the interview guideline for linguistic and content-based intelligibility. All interviews took place in a private room in the school by the same interviewer to ensure compa-

⁴ Common European Framework of Reference for Languages

Schmiedebach and Wegner

rability. The interviewer was introduced as a researcher from a local university who was interested in the science lessons and would like to talk about individual experiences and improvement. During the interviews, students had access to dictionaries in their native language and questions could be repeated, paraphrased, or skipped if necessary.

At the beginning of the interview, a narrative impulse to talk about the interviewee's biography is introduced ("First, I want to get to know you. Tell me something about yourself, such as 'How old are you?', and 'Where are you from?'"). One biographical aspect is the different languages the interviewees can speak, so the interviewer will draw a connection to learning German ("You told me, that you can speak (name language). Now you are learning German, tell me a bit about it. Do you like German? Is it easy for you?").

The third impulse covers the *learning situation level* as the interviewees are asked to describe their science lesson. This impulse has multiple sub-impulses which cover different components of the learning situation level (such as "What topics did you like most so far?", "How is your teacher acting in class?", and "Do you like experimenting in groups?"). To get a brief insight of the interviewee's personality, the fourth impulse covers self-evaluation ("You are getting grades in school. How do you behave in science class? Are you participating a lot? What do you think would your teacher say about you as a student?"). The final impulse discusses possible improvement of the science classroom ("Imagine you could change one thing about the science classroom. What would it be?").

The analysis

Interviews were recorded with the recorder Olympus LS-14 as *.mp3-files and last between 8 and 17 minutes. Afterwards, the interviews were anonymously transcribed with the program f4 according to standards described by Kuckartz et al. (2008). These transcribed interviews were analyzed by Mayring's qualitative content analysis using the method of summarizing (cf. Mayring, 2010), which looks at each case separately using three main steps of paraphrasing, generalizing, and categorizing.

In the first step, all meaningless utterances (e.g. "ehm") are erased and content-bearing text passages are paraphrased and transformed into grammatically correct sentences. Afterwards, the different text passages are raised to the same level of abstraction and referents of the paraphrases are generalized. Finally, reduction and categorization combines identical or similar statements to form a (sub-) category. It is important to re-test whether the categories still represent the starting material (cf. Mayring, 2010). After applying the steps to each case, all categories are compared to create a set of general cases (cf. figure 3). This allows different perspectives of the group to be adequately taken into account. Since the interview guideline is based on Dörnyei's model, it certainly influences the interview content and therefore the possible categories. However, the categories are developed inductively as they are based on the interview data instead of gathering them deductively from Dörnyei's model. By doing so we want to cover general aspects from Dörnyei's model (e.g. the learning situation level) but at the same time highlight the specific setting of a science classroom. Since CLIL is the theoretical foundation for the project's practical approach, it is part of the categories in terms of being the object of evaluation (e.g. how do the student's perceive the chance to improve their German in the CLIL classroom).

Methodological considerations

Guideline-based interviews are appropriate for this study as they are a qualitative approach used to gain insight from individual perspectives of the project. Since the participants are not fluent in German, a standardized questionnaire does not seem fitting as language barriers may be too severe. An interviewer is able to paraphrase impulses and adjust the language in each interview to ease understanding. Furthermore, the interview guidelines ensure comparability between each interview as the narrating impulses are the same; but at the same time, the interviewer can inquire about interesting

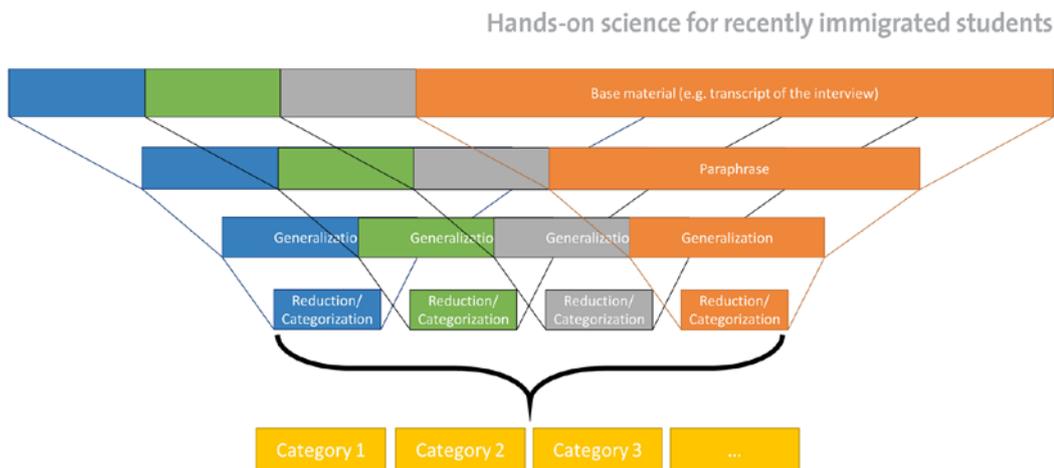


Figure 3: Using Mayring's qualitative content analysis method of "summarizing" (2010).

aspects individually. Concerning qualitative content analysis, one can argue that it allows us to paint a picture of an overall evaluation without concentrating too much on case studies. For future studies, case studies are planned in order to contrast students with different educational backgrounds, performance in class, and motivational factors. Once language competencies are sufficient enough, a quantitative approach can be considered as well in order to measure concrete motivational changes which would increase the significance of the study. Furthermore, a comparative study between CLIL and non-CLIL newly arrived students could be used to test language competencies and scientific knowledge in order to prove whether the project has a significant impact on language acquisition and increase in knowledge.

RESULTS

To answer the two research questions presented, interviews were analyzed for aspects concerning language in science lessons and the evaluation of the science lessons. These statements are condensed into the categories "L2-Acquisition" and "science lesson". The first deals with the first research question, investigating how the science lesson may be perceived as a chance to improve German language acquisition. The second focuses on how the students evaluate the project "Biology for Everyone" and extent to which it might be conducive for motivation. As the interviews were conducted in German, direct quotes are translated into English without changing the content or fixing grammatical errors to provide an accurate impression of the students.

L2-acquisition

The category "L2-acquisition" embraces statements concerning second language acquisition in general, and specifically where German was mentioned. Moreover, both acquisition in the science classroom and ways to handle language-based problems are also part of this category. To guarantee inter-subjective traceability (cf. Steinke, 2009), table 2 displays the three subcategories along with a short description and an anchor example.

Multiple students mention how their first or other languages influence German language acquisition. This influence is rated as either beneficial (e.g. transferring the meaning of similar words) or disadvantageous (e.g. an accent when speaking German). Furthermore, the frequent use of the L1 is seen as an obstacle when learning German ("[the classmates, MS] speak Kurdish not German [..., MS]. They

Schmiedebach and Wegner

Table 2: Description of the three subcategories within the category “L2-acquisition”.

Subcategory	Description	Anchor examples
Acquiring German in general	General statements about learning German, including some of the difficulties that are faced.	P10 [Studying German] is better// it is good (laughs) yes. (Interview participant 10, l. 46)
Acquiring German in the science lessons	Statements about if and how German is acquired in the science lessons.	I What do you think? Do you improve your German in the science lessons? P8 Yes [...] for example because auf worksheets in German. (Interview participant 8, l. 121-128)
Problem-solving strategies	Statements about how students deal with language barriers in class.	I What do you do when you don't understand something? P4 Of course I raise my hand [...] and ask for help. (Interview participant 4, l. 67-70)

learn and practice not very good and fast (.) because they speak Kurdish”, interview participant 1, l. 138-141; “And I don't like it [the classmates communication in the L1, MS] because (.) if you speak in German, our German improves”, interview participant 4, l. 120f.). The students argue that their German will not improve – or at least not fast enough – if one does not use German. However, participant 10 argues that “sometimes we wri// eh explain Kurdish speaking for the children” (interview participant 10, l. 168); the L1 is used to help and support each other during class, e.g. when tasks are unclear.

Participant 2 is already partially integrated into the regular classes since her German and content-knowledge as sufficient enough to follow instructions. Nevertheless, she is still afraid to participate orally because of her German. She fears to make grammatical, not content, errors:

P2 Mhm I come// I go with another class// with normal #class here# [..., MS] in other subjects and I am so anxious for that because when I say not so correct Ger// in like German sentence and that is hard for me.
(Interview participant 2, l. 228-232)

Further problems that arise when learning German include the articles⁵, the alphabet, and grammar. Evaluation of worksheets and tasks during the interviews show that writing assignments are ranked as difficult. However, at the same time, those tasks are mentioned as beneficial for language acquisition.

Even though personal struggles in language acquisition exist, it appears that students value German and state possible support for German acquisition. Both actively using German (e.g. talking about experiments in class) and having contact to native speakers are appreciated and perceived as helpful learning opportunities.

I And how is it there// why// in what way are you learning// [German in science, MS]
P3 Because I talk to the teacher good Ger// German, I write in German, I study in German, I study ehm (.) know the (.) things in German, for example ehm (.) the microscope or the (inc., 1) and ehm plants and trees [..., MS]
(Interview participant 3, l. 109-112)

Furthermore, practicing grammar in science is evaluated as constructive (“A little bit grammar and articles as well we did a bit (.) I like that”, Interview participant 11, l. 91f.). Participant 2 compares language acquisition during science with learning new vocabulary. Although she has already learned the content in prior schooling, she is given the chance to learn new German words in science class.

⁵ In German, nouns are masculine, feminine or neutral.

Hands-on science for recently immigrated students

I [..., MS] How do you like the [science, MS] lesson?

P2 Yes, I like science (.) ehm I// I think this is like (.) an interesting lesson but first when I was in science ah I though that (.) I know everything but I (inc., 2) because in Kazakhstan my// I have (..) hm... studied four years #Biology.# [..., MS] and here I have (...) a little bit here knowing// not everything because words is in German and difficult and when I study Biology here I learn mostly words than//

I You learn the German words

P2 //Yes more (...) ehm than subject.

I This means you learn mostly German in the science lessons?

P2 Yes. (Interview participant 2, l. 62-74)

Although most students talk about different ways of language learning during science class, participant 1 and 9 do not see any benefit of the science lessons for their German acquisition:

I So does the science education help you to improve your German?

P9 (...) I don't think so. (Interview participant 9, l. 101-102)

During class, students name problem-solving strategies to deal with language-based problems. This includes raising their hand and asking the teacher for help. Furthermore, the use of dictionaries (especially digital) is valued as a helpful way to understand tasks. The permission to use digital dictionaries, which are usually integrated in mobile phones, is stated as a good attribute of a teacher who encourages students to use all available resources.

Science lesson

This category examines the evaluation of the science classroom, including changes in acquiring knowledge, the evaluation of teaching methods, topics, and personal impact factors. To guarantee intersubjective traceability (cf. Steinke, 2009), table 3 displays four subcategories along with a short description and an anchor example.

Table 3: Description of the four subcategories within the category "science lesson".

Subcategory	Description	Anchor example
Knowledge increase	Statements that include explanations about gaining knowledge in the science classroom.	P10: [Science] is very good and we do things we haven't learned in Iraq and we came here and we learn this and then we know this is good for me. (Interview participant 10, l. 57-59)
Teaching methods	Students' feedback to teaching methods (e.g. experimenting).	P13: Eh (.) mine (..) I love lessons with animals. (Interview participant 13, l. 109)
Topics	Statements concerning teaching units. These can be units which have already been taught or units the interviewees would (not) like to have in the future.	P6: I want to (..) with // do everything with Biology and with animals and with humans [...]. (Interview participants 6&7, l. 230-231)
Personal impact factors	Motives concerning the value of science lessons or science education for achieving personal goals.	P6: Yes it is very good that we study Biology (.) Biology is so good because we can// if one wants to (.) become a doctor or something like that he has to study Biology. (Interview participants 6&7, l. 51-52)

Schmiedebach and Wegner

Evaluations of the science classroom are positive, found in every interview and based on different reasons. Concerning an increase in knowledge, participant 10 highlights that she learns many new things which she values as something good for her (cf. table 3). Possible advantages of science education in the international class are highlighted by participant 1 since he described the beneficial effect of the science classroom to participate in the regular classroom.

I What do you like the most [regarding the science classroom, MS]?

P1 It is very good and if you are in a different class a normal class and we know this.

I Ah (...) Because you know the topics// you can say something in class.

P1 Yes. (Interview participant 1, l. 74-78)

The most common positive evaluations were about the topic choices and teaching methods. The unit about the production of hand cream was ranked as particularly interesting; besides the interest in the production itself, there is value in being able to take the self-made cream home:

P1 Yes we did ehm (.) hand cream.

I Yes.

P1 And it was our (.) present.

I Did you like it?

P1 Yes. (Interview participant 1, l. 113-117)

Furthermore, previous work with animals (snails and insects) was praised and wished for in further teaching units. Participant 2 says that “the most (.) I like a topic with animals” (interview participant 2, l. 89) and she values that they were allowed to hold the snail (cf. interview participant 2, l. 93-95). Participant 3 does not remember the term snail but he recalls that one “must carry [the snail, MS] with two hands [..., MS] and eh (.) take very eh (.) careful and not allowed to lift at the shell but with eh (.) his foot.” (Interview participant 3, l. 151-154). In his description of how to work with the snail, he uses the terms shell and foot correctly. Moreover, he describes how he has fed the snail and saw its tongue (cf. interview participant 3, l. 142-147).

Within the realm of topics, units about the microscope, plants, animals, and human biology were described as interesting (cf. table 3) and additional requests included physics. Participant 2 states that it is more difficult than biology and that since she has not studied physics in her home country, she would like to learn a lot about it:

P2 Mhm I want to study Physics the most because Physics is more difficult than Biology and in Kazakhstan I didn't do real grades in Physics and I want to learn, learn, learn and I want to learn Physics here as well.

(Interview participant 2, l. 298-300)

Personal impact factors include the comparison of previous schooling experiences with the current ones. Participant 2 portrays the teaching in Kazakhstan as “boring, monotonous” (interview participant 2, l. 202) whereas here she does “every day es// something interesting” (interview participant 2, l. 203). Moreover, she left her home country in the middle of a school year and thus “lost a topic” (interview participant 2, l. 289) which she wants to catch up on. Another participant (6) talks about the relevance of the science classroom for her wish to become a doctor:

I And what do you like most?

P6 Yes was very good we learn Biology (.) Biology is so good, because we can// if one want to become (.) doctor or something like that he has to study Biology.

I Mhm (affirmative)

P6 This is like (inc., 1) very good and Biology with others very good too.

I Do you want to become a doctor?

P6 Yes. (Interview participant 6&7, l. 50-56)

DISCUSSION

Statements examining the opportunity for L2-acquisition in science lessons are overall immensely positive. However, two interviewees did not believe that the science lessons have an immediate benefit for learning German (e.g. cf. interview participant 9, l. 101f). One explanation may be a limited experience in prior science education, so that students tend to notice an increase in content knowledge but not for the language. An opposing perspective is mentioned by participant 2. Due to previous science education in Kazakhstan, she has a well-established basis and views the science lessons as a “special German course” (cf. interview participant 2, l. 62-74). In an interview study with recently immigrated students, Nilsson and Axelsson (2013) have found out that recently immigrated students deal with linguistic obstacles when trying to succeed in the regular classroom (e.g. using the right tenses in a lab report) rather than understanding the content itself. Their results underline participant 2’s perspective that the science lessons in the international class help as an additional German lesson to learn linguistic aspects needed for the regular science classroom. Moreover, both the results of Nilsson and Axelsson (2013) as well as ours implicate the assumption that previous knowledge has a substantial influence on the perceived learning situation. If students have only limited scientific foreknowledge they tend to only notice an increase in content-based knowledge, whereas students with a more sophisticated experience in science education emphasize the increase in language-based knowledge; however, further research should be conducted to examine this connection. Therefore, the interviewer should ask about prior schooling experience, especially concerning science. These results allude to a stronger integration of language in the science lessons. By talking more about subject-specific expressions and contrasting every day and scientific language, the students’ perception of language acquisition may increase.

Although language acquisition may not be immediately realized by all interviewees, they do recognize an increase in scientific knowledge. It is assumed that elements of “good science education” (cf. Wüsten, 2010) motivates students and therefore, positively influences learning. When students actively take part in the science lessons, this strengthens the learning situation level. The first motivating teaching method is the use of animals in the science class. Participant 2 states that she prefers working with animals because she may touch them (cf. interview participant 2, l. 89-95). Although the direct physical contact with the giant African snail is described as disgusting by participant 3, his reproduction of the discussed content is excellent. Although he doesn’t remember the term “snail”, he can still talk about the correct way to handle these animals and name different body parts using correct terms (e.g. shell) (cf. interview participant 3, l. 151-154). The primary experience by the encounter with the animal seems to have been memorable, motivating, and supportive for learning. Motivational effects of using animals have been seen in previous studies (e.g. Gebhard, 2013; Hummel, 2011). Moreover, Leisen (2015) advises to start with a concrete action to build up “action-language” as a basis, before increasing the degree of abstraction and introducing the formal language. By starting the teaching unit with animals, students can interact with the animals and experience their body and behavior using their own words before working on using scientific language to describe what they observe.

Not only do animal experiments help to increase students’ motivation but action-oriented tasks that involve the production of something increase the students’ participation and motivation to learn. One such example includes a teaching unit about “cosmetics” which involved the production of a hand cream. Although the topic was not evaluated, producing the cream itself was valuable enough (cf. Interview participant 1, l. 113-117). It seems that the gesture of endowment is more important than the topic itself. This could arise from a participant’s background, as many did not have a continuous education and have a low income background as a refugee. Another leverage point is the product aspect of action-oriented education (cf. Jank & Meyer, 2009) which gives students the chance to develop and work on a product themselves. Even though instructions were provided to make the cream, the scent was individually chosen.

Schmiedebach and Wegner

The topics of the teaching units belong to the course-specific motivational components of the learning situation level in Dörnyei's second language acquisition motivation theory. One aspect of this component is the students' perceived relevance as described in chapter 3.1. Participant 1 highlights how science eases the integration process into a regular class ("[science is, MS] very good and then when you are in other normal class and we know it all", interview participant 1, l. 75f.). Not only does the statement show the perceived relevance of the project, but also the possible positive effects it may have on personality traits such as self-esteem and language-use anxiety. It appears that personality traits hinder or foster language acquisition (e.g. self-confidence affects a person's motivation to learn and use a L2) (cf. Dörnyei, 1994) and this has been mentioned in some interviews concerning participation in regular classes (cf. interview participant 2, l. 228-232). Therefore, these attributes should be discussed further and integrated in interview guidelines, since they influence language acquisition and are part of Dörnyei's learner level.

Moreover, personal impact factors can be motivating in the science classroom because they strengthen the relevance of science in students' lives ("Yes it is very good that we study Biology (.) Biology is so good because we can// if one wants to (.) become a doctor or something like that he has to study Biology", interview participants 6&7, l. 51-52). By noticing relevance, students might be more encouraged to participate and as a result, profit from the lessons with the added bonus of language acquisition. Shin, Lee and Ha (2017) examined the influence of career motivation on science learning and found that it has a direct influence on several motivational factors such as self-determination and self-efficacy. Another personal impact factor is described by participant 2. She talks about the last teaching unit in anatomy she had in Kazakhstan before moving to Germany. Since she had to move, she "lost a topic" (cf. interview participant 2, l. 289) which she wants to catch up on now. It is possible that she was already interested in this topic in Kazakhstan, but this may also suggest that there is an emotional bondage attached to the topic as a connection to a feeling of "home".

Students' problem-solving strategies allow us to evaluate the teacher-specific motivational component. Since several students mentioned asking the teacher for help, we assume that the students did not feel afraid of the teacher and that there was a comfortable atmosphere in class. One problem-solving strategy, namely the use of (digital) dictionaries, makes students feel connected if a teacher has a positive attitude towards the productive use of mobile phones. It has been shown that students tend to prefer such an authority type of the teacher and value their task presentation if they are encouraged to use all their linguistic resources in comparison to teachers forbidding the students to speak their native language. Especially students with Kurdish as their mother tongue have faced oppression in their home country and were often not allowed to speak Kurdish in school. By creating such a learning environment, motivation increases and students tend to achieve higher learning achievements (cf. Montalvo, Mansfield & Miller, 2007). Since the students' attitude towards the teacher seems to be positive, one can argue for an affiliative drive. Even the allowance to drink during class is mentioned. These nonchalant situations seem to be of high value for the students and their attitude towards the teacher as they create a relaxing and complacent atmosphere. Furthermore, the beneficial use of the L1 is declared by participant 10. She highlights how helpful it can be to explain exercises in the L1 if other group members do not understand German well enough (cf. interview participant 10, l. 168). However, other students see the frequent use of the L1 as an impediment for language acquisition (cf. interview participant 4, l. 120f.). Past research claims that it is advantageous for the language acquisition process if students can use all possible linguistic resources (e.g. using their native language) instead of being inhibited to do so (cf. Hornberger, 2005). Therefore, it is important to discuss this topic with the students; the teacher needs to support and explain the usefulness of the L1. These observations can be linked to the subcategory teacher-specific motivational component in Dörnyei's learning situation level since the teacher can be seen as a role model for advocating certain beliefs, such as the benefits of using the L1 (cf. Dörnyei, 1994).

Hands-on science for recently immigrated students

Taking our results into consideration, one can say that the students describe the science lessons as a chance to improve their German. The students claim to learn new words and train grammatical structures even though they struggle with exercises from time to time. However, the perceived impact of the science lessons for language acquisition varies between different students. One possible explanation may be the prior education they received. Some students had a decent education in science and these students in particular tend to benefit from the science lessons when focusing on German acquisition. These students do not need to concentrate as much on the content than the students with less experience in science education. To have a closer look at the role of prior schooling experience, further interviews must be conducted. Concerning our second research question, it can be concluded there are individual preferences regarding the evaluation of teaching units. However, the overall perspective of the project is positive. In particular, the action-oriented approach seems to motivate the students as we notice an increase in participation. It appears that the students have fun in class and – at least some – notice the relevance of the subject; either because it is related to their future career aspirations or because it helps them fit into the regular classroom. The latter is a crucial aspect of integration, as the students notice that they are capable of participating along with German students in regular science classes.

By comparing our results with the CLIL-concept, one can draw parallels. One central element of CLIL is the language triptych which displays the interaction of different “language levels”. The statements concerning participation in regular classes can be associated with the *language for learning*. To some extent, the students see that some linguistic and subject-specific structures discussed in the science classroom will help them respond in a foreign environment (i.e., a regular classroom). Moreover, the increase in subject-specific vocabulary can be associated with the *language of learning* or *language through learning*. The introduction to new words at the beginning of the teaching unit displays the former, whereas newly learned vocabulary in the discussion parts of the lesson can be associated with the latter. Even though the CLIL-approach appears to be successful, its influence on second language acquisition motivation still needs to be further examined.

Implications for further studies and teacher education

The interview guideline will be adjusted in some passages for a second study to reveal more insight in second language and science motivation. Furthermore, the application of questionnaires will be tested as well (e.g. PANAS). The current narrative prompts successfully evaluate the science lessons and provide data concerning subject motivation. Regarding language motivation, basic information can be retrieved, however, the prompts should be adjusted to systematically investigate students' motivation concerning science education. The following prompts are suggested:

- “How has your participation in the regular class changed since you have started studying science?”
- “What do you need help with in the regular science classroom and how can we help you in your international class to cope with it?”
- “Should other international classes be taught in science as well? If yes, why?”
- “You said you like science. Would you say that you want to learn more German because of science?”
- “You said you learn German in science as well. Would you say you are learning German faster because of science?”

Another aspect that should be further explored is prior educational experience. Even though this is already mentioned in some interviews, this type of information should be gathered systematically in additional surveys.

As the project only has two partner schools, few students can benefit from it. However, the positive results from our study justify starting an in-service training for science teachers to encourage them to start teaching action-oriented science in the “international classes”. Furthermore, future teachers

Schmiedebach and Wegner

will learn how to plan and teach science in these classes not only in theory but in practice as well. Therefore, it is planned to implement an internship to train new teachers. These trainees will receive a journal to examine their professionalization process throughout the different phases of the internship (e.g. what fears they have before starting the internships, what they rate as difficult when planning lessons, etc.). By doing so, we hope that more teachers can be encouraged to implement the project at their school to help benefit immigrated students from a language-integrated learning process.

This project is part of the "Qualitätsoffensive Lehrerbildung", a joint initiative of the Federal Government and the *Länder* which aims to improve the quality of teacher training (Förderkennzeichen 01JA1608). The programme is funded by the Federal Ministry of education and Research. The authors are responsible for the content of this publication.

THANKS

The authors would like to thank Vivienne Litzke for constructive criticism and language editing of the manuscript.

REFERENCES

- Ahrenholz, B., Fuchs, I., & Birnbaum, T. (2016). „dann haben wir natürlich gemerkt der übergang ist der knackpunkt“ - Modelle der Beschulung von Seiteneinsteigern in der Praxis [„then we have obviously noticed that the transition is the crucial point“ - Models of education newly arrived students in the praxis]. *BiSS-Journal*, 5th Issue. Retrieved January 22, 2017, from http://www.biss-prachbildung.de/pdf/Evaluation_Sekundarstufe.pdf.
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge [Federal Office for Migration and Refugees]. (2017). *Aktuelle Zahlen zu Asyl* [Current numbers on asylum]. Retrieved January 22, 2017, from http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Downloads/Infothek/Statistik/Asyl/aktuelle-zahlen-zu-asyl-dezember-2016.pdf?__blob=publicationFile
- Dörnyei, Z. (1994). Motivation and Motivating in the Foreign Language Classroom. *The Modern Language Journal*, 273-284. doi: 10.1111/j.1540-4781.1994.tb02042.x
- Fischer, A. (2014). *Motivationen im frühen Zweitspracherwerb* [motivation in early second language acquisition]. Tübingen: Narr Francke Attempo Verlag GmbH + Co. KG.
- Fries, E., & Rosenberger, R. (1973). *Forschender Unterricht* [inquiry-based learning]. Frankfurt am Main: Moritz Diesterweg.
- Gebhard, U. (2013). *Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung* [child and nature: the relevance of nature for the psychological development]. Wiesbaden: Springer.
- Haataja, K. (2010). Fach- und sprachintegrierter Unterricht [content and language integrated learning]. In H.-J. Krumm, C. Fandrych, B. Hufeisen, & C. Riemer (Eds.), *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache* [German as second and foreign language] (Vol. I, p. 1047-1052). Berlin: De Gruyter Mouton.
- Haider, B., & Helten-Pacher, M.-R. (2009). CLILiG in Österreich? Erfahrungen und Konsequenzen aus der Teilnahme Österreichs am Projekt CLILiG [CLILiG in Austria? Experiences and consequences of Austria's participation in the project CLILiG]. *Fremdsprache Deutsch* [Foreign language German], 54-59.
- Hornberger, N. H. (2005). Opening and filling up implementational and ideological spaces in heritage language education. *The Modern Language Journal*, 89, 605-609. doi: 10.1111/j.1540-4781.2005.00331.x

- Hummel, E. (2011). *Experimente mit lebenden Tieren: Auswirkungen auf Lernerfolg, Experimentierkompetenz und emotional-motivationale Variablen* [Experimenting with vivid animals: Impact on learning achievement, experimenting competency and emotional-motivational variables]. Hamburg: Dr. Kovac.
- Jank, W., & Meyer, H. (2009). *Didaktische Modelle* [Didactic models]. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S., & Stefer, C. (2008). *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis* [Qualitative evaluation. The entrance into the praxis]. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse* [Qualitative content analysis]. Weinheim: Beltz.
- Meisterfeld, B. (2016). Schule, Flüchtlinge und Deutsch als Fremdsprache [School, Refugees and German as a foreign language]. *Schulpädagogik heute*, 202-207.
- Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache und vom Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln. (2015). *Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Bildungssystem* [Newly arrived children and adolescents in the German educational system]. Retrieved February 6, 2017, from http://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/MI_ZfL_Studie_Zugewanderte_im_deutschen_Schulsystem_final_screen.pdf
- Montalvo, G. P., Mansfield, E. A., & Miller, R. B. (2007). Liking or Disliking the Teacher: Student Motivation, Engagement and Achievement. *Evaluation and Research in Education*, 144-158. doi: 10.2167/eri406.0
- Nilsson, J., & Axelsson, M. (2013). "Welcome to Sweden": Newly Arrived Students' Experiences of Pedagogical and Social Provision in Introductory and Regular Classes. *International Electronic Journal of Elementary Education*(6 (1)), 137-164.
- Schmiedebach, M. & Wegner, C. (2018). Pflege für unsere Lippen - Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht [Care for our lips - language sensitive science education]. *Schulmagazin 5-10*, 86(2), 17-22.
- Shin, S., Lee, J.-K., & Ha, M. (2017). Influence of Career Motivation on Science Learning in Korean High-School Students. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*(13(5)), 1517-1538. doi:10.12973/eurasia.2017.00683a
- Steinke, I. (2009). Gütekriterien qualitativer Forschung [quality criterion of qualitative research]. In U. Flick, E. von Kardorff, & I. Steinke, *Qualitative Forschung* [Qualitative research]. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 319-331.
- Wüsten, S. (2010). *Allgemeine und fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie* [General and subject-specific characteristics of lesson quality in biology]. Berlin: Logos Verlag.

12.1.3 Manuskript III

Titel: The influence of Content-learning on the Integration Perspectives of International Students in Germany

Zeitschrift: Global Education Review (GER), 5(4): 74-93

Status: publiziert (2018)



March 5, 2019

Dear Mario,

Thank you for your valuable contribution to *Global Education Review*, Volume 5 No 4 which focused on *Education and Refugee Experience*, which was published in December 2018.

Your article, *Influence of Content-learning in Preparation Classes on Integration Perspectives of International Students*, pp. 74-93, contributed to the issue by presenting the challenges faced by new students arriving from different countries, and how language barriers prevent them from immediately integrating into regular classes. You are free to use the article in any way that you wish. Global Education Review is published under a Creative Commons 4.0 license, which gives you these rights. The language of the license specifically permits you to

- Share- copy and redistribute the format in any medium or format.
- Adapt- remix, transform and build upon the material for any purpose , even commercially

“The license, reproduced below, is printed at the bottom of the table of contents for each issue. Full text of the license is available on the Creative Commons website.



Many thanks for your contribution to the quality of the work that we publish.

Sincerely,

Mel Wermuth
Editor

The Influence of Content-learning on the Integration Perspectives of International Students in Germany

Mario Schmiedebach
Bielefeld University, Germany

Claas Wegner
Bielefeld University, Germany

Abstract

New students arriving from different countries present a challenge to school systems as language barriers prevent them from being placed in regular classes immediately. In Germany, these students are often enrolled in “international classes” before being placed with their fellow classmates. The project “Biology for Everyone” teaches science to secondary students entering the German school system using action-oriented learning, which helps to increase content-knowledge and develop language ability. The concomitant research examines this process in international classes using 17 interviews, which focus on the students’ transition using Mayring’s qualitative content analysis. Results show that students value the help of content-learning material as it encourages them to participate. Moreover, action-oriented tasks help them understand science before learning the specific vocabulary that is needed to talk about science. Additionally, the importance of providing a safe environment with a good support structure is crucial as students often describe language-use anxiety and negative experiences in their regular class.

Keywords

Immigrant students, integration, science education, “Biology for Everyone”, preparation classes, content-learning, CLIL, second language learning, second language motivation, Germany, secondary school

Introduction

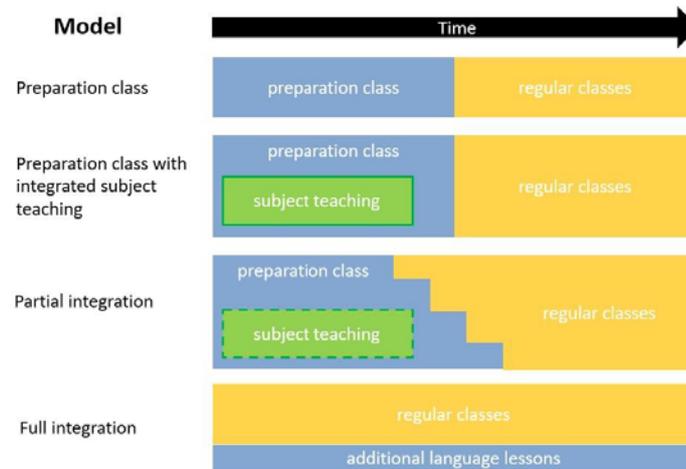
In recent years, the number of immigrant students entering the German school system has increased tremendously. Especially, with the rise in asylum requests, schools face the challenge of educating a large number of students who do not speak German, or at least not well enough to participate in the regular classroom immediately (Meisterfeld, 2016, p. 1; Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, 2017, p. 3). Educational programs for these students vary depending on the federal state and the school. These students are commonly educated in

separate classes, which are often called *international classes*, *welcome classes*, or *preparation classes* which help foster language acquisition before full integration into regular classes with German students takes place (Mercator-Institut, 2015, p. 12). Ahrenholz, Fuchs and Birnbaum (2016) portray different models of educating newly arrived students

Corresponding Author

Mario Schmiedebach, Faculty of Biology, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld, Germany.
Email: mario.schmiedebach@uni-bielefeld.de

Figure 1. Models to educate and integrate international students



Based on Ahrenholz et al., 2016.

which differ in two aspects: the time needed to integrate into regular classes and the number of subjects taught in international classes (cf. figure 1).

Preparatory classes may be offered for students to attend before they are transferred into regular classes. The transfer takes place usually after two years of learning German¹. Preparatory classes may also include both language lessons and subject content. Content varies depending on the school and the teachers, as no mandatory curriculum is available. The last two models suggest that integration into regular classes should take place directly after a period of time. However, a partial integration model may be initiated by gradually starting with subjects like physical education, art, and music in the regular classes, and adding additional subjects over time. The full integration model involves integration from the start, where new students are placed in regular classes but receive additional language lessons. This model is usually only found in primary schools (Ahrenholz et al., 2016, pp. 2-3).

The integration of content learning and language acquisition can often be found in bilingual programs (e.g., teaching Biology in English or French) using the acronym CLIL².

Current CLIL projects usually focus on teaching foreign languages but not on second language acquisition³. The most significant characteristic of CLIL is a dual-focused approach on content and language. The eligibility of science as a CLIL subject has been highlighted by previous research, as science can be experienced in an approachable manner and therefore limits the obstacle of language barriers (Bohn, 2013, p. 287). Science education research has shown that hands-on activities accelerate the learning process (Fries & Rosenberger, 1973, p. 12) and that experimenting creates conversation as students interact with each other to discuss hypotheses and explain observations. Social and communicative skills are positively influenced not only by the use of experiments but by working with animals as well (Gropengießer, 2006; Wagener, 1992, p. 122). Furthermore, previous studies have shown that working with animals has a beneficial effect on intuitive, emotional, and reflexive processes (e.g., Schröder et al., 2009; Gebhard, 2013, p. 133). Using an action-oriented approach, language acquisition can easily be integrated and promoted. To evaluate the potential of CLIL in second language learning, our research looks at students' motivation in science and German

using guideline-based interviews in a gradual integration model.

Science Education for Newly Arrived Students

Dressler and Gereluke (2017) provide an extensive literature review about the educational situation of refugee students. Factors such as background context, community and partnership support, and various international school systems and their responses all contribute to suggestions facilitating refugee student support (Dressler & Gereluk, 2017, p. 9). Keeping these in mind, we aim to discuss how science education in the project “Biology for Everyone” affects new students.

The Project “Biology for Everyone”

The project “Biology for Everyone” was established in the summer of 2016 by the Biology Didactic Department at Bielefeld University. It reinforced the importance of teaching science in preparation classes for new students using active learning to help foster language acquisition. It is currently in use at two partner schools in the East Westphalia-Lippe region in Germany. Mario Schmiedebach developed the teaching materials and provided training for teachers to teach science education in these classes. With the assistance of a master’s student, he investigated the success of this pilot project to create a set of field-tested teaching units for other schools. Since a mandatory science curriculum for international classes does not exist, the teachers chose the topics of the

science lessons, often using the national science curriculum to allow newly arrived students to become familiar with the topics in the regular classes. Topics that included hands-on tasks were preferred as they increase motivation and foster language acquisition (Schmiedebach & Wegner, 2018b). However, one major obstacle was that international classes are heterogeneous in age, often including students from 11 to 17 years of age. Therefore, it was impossible to teach age-appropriate topics from the science curriculum to an entire class.

Action-Oriented Tasks Ease Integration

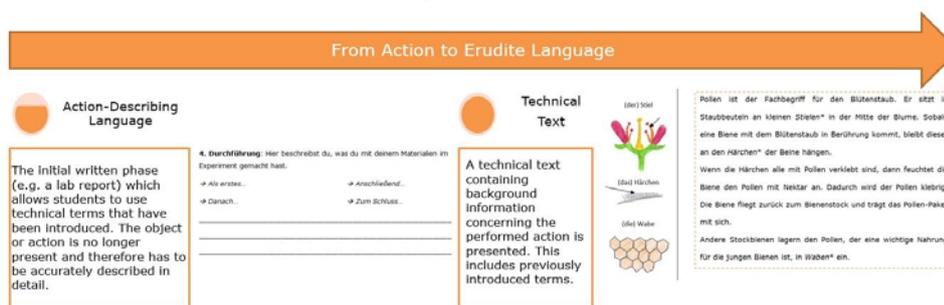
Leisen (2015) postulates four levels of language-use based on Gibbon’s model (2006) and describes how language can transition from “action” to “erudite” in the classroom. Both linguistic and content complexity increase throughout the task, which gradually leads students to a higher level of abstraction⁴. Students encounter an interactive scientific phenomenon, use group-work to discuss the subject using their own words (which can either be in their native language or in German), and often point directly to the object. Using action-associated language, they do not need technical terms as they are able to talk with their peers using the linguistic resources they already feel comfortable with (Leisen, 2015, p. 132; cf. Figure 2). Since they can physically show what they are referring to, they do not need to include correct terms or full sentences (Gibbons, 2006, p. 272).

Figure 2. *From action to erudite language (part I)*



Based on Leisen, 2015, pp. 132.

Figure 3. From action to erudite language (part II)



Based on Leisen 2015, p. 132.

Action-reporting language allows the entire class to describe the observed phenomenon in a discussion. During this phase, phrases like "and then... and then... and then..." are distinctive and students are not able to refer to the materials as the materials may no longer be present. With the help of the teacher, important phrases and technical terms can be introduced to describe the prior action properly (Leisen, 2015, pp. 132). This allows them to take the next step into converting the prior experience into writing (cf. Figure 3).

The final step involves reading a technical text about the observed phenomenon (Leisen, 2015, pp. 132). As the students have already learned the language behind the scientific concept, they should now be able to understand the essentials from a textbook by associating the text with their observations. Throughout this process, students' vocabulary and linguistic register build up until they use erudite language (e.g., using technical terms after they have encountered them in person).

Motivation in Second Language Acquisition: The Learning Situation

Within the realm of second language acquisition, researchers concentrate on aspects such as developmental routes of grammatical structures

(Diehl et al., 2000), typical errors (Bialystok & Hakuta, 1994), the influence of the first language (e.g., Müller, Kupisch, Schmitz & Cantone, 2011), and some "big hypotheses" surrounding second language acquisition (Fischer, 2014, pp. 14-19). Although it is controversial that these serve as a "solitary solution," they still form the basis of second language acquisition theories.

The contrastive analysis hypothesis (initiated by Fries 1945, developed further by Lado 1957) is one of the first theories about second language acquisition. The key aspect is that the first language (L1) influences the second language (L2) acquisition in terms of acquiring similar rules and structures (Lado, 1957, pp. 2). However, Klein (1984) postulates an opposing statement, as predictions of learning difficulties are not always accurate; it is possible for divergent structures to be easily acquired (Klein, 1984, p. 38; Meisel, 2000, p. 187). Although there is no theory that is consistently agreed on, it is known that learners use their linguistic resources when learning a new language.

The L2 acquisition = L1 acquisition hypothesis (Dulay & Burt, 1972, 1974) suggests that a small amount of L2 errors derive from contrasts between the L1 and L2. Moreover, they argue that the L2 acquisition is determined by the L2 itself; learning a language as a L1 or a L2 does not influence the sequence of acquiring

certain syntactic structures. Fischer (2014) points out a problem of this theory; the basic assumption of similarities between L1 and L2 learners concerning specific acquisition areas may facilitate language learning nearly, however, the strong emphasis on “universal regularities” does not seem appropriate.

Selinker’s interlanguage hypothesis (Selinker, 1972) states that

Second language speech rarely conforms to what one expects native speakers of the [target language] to produce, that it is not an exact translation of the [native language], that it differs from the [target language] in systematic ways, and that that the forms of utterances produced in second language by a learner are *not* random.

(Selinker, Swain & Dumas, 1975, pp. 140).

This hypothesis combines with the previous one as it acknowledges the influence of the L1 on the L2 (contrastive analysis hypothesis) and on errors arising from the L2 (L2 acquisition = L1 acquisition hypothesis). Furthermore, it places an emphasis on aspects developed by learners that are both dependent and independent on the L1 and L2. In this case, the five major processes important for second language acquisition are language transfer, transfer-of-training, strategies of second-language learning, strategies of second-language communication, and overgeneralization of target language linguistic material (Selinker, 1972, p. 215).

Nowadays, researchers tend to focus on single factors and their role on second language acquisition. When taken from a practical perspective, one notices individual successes which cannot be solely explained by the “big

hypotheses”, but instead may be described by external and internal factors. External factors include the age and the timespan of language learning, whereas internal factors consist of motivation and cognitive abilities. These have an impact on language learning and can reinforce language acquisition (Dörnyei, 2005, pp. 7-8; Riemer, 2010, p. 168; Fischer, 2014, p. 13). Motivational aspects have been highly researched in this field; however, the focus has been on systematic language acquisition in foreign language classes and largely neglects motivation concerning migration⁵ (Fischer, 2014, p. 3). Our project focuses on motivational aspects concerning the effects of CLIL on the transition of the international class into the regular school system.

Our qualitative research consists of guideline-based interviews using the theoretical framework of Dörnyei’s second language acquisition motivation theory (1994). His theory covers basic components influencing language acquisition motivation on the following levels (Dörnyei, 1994, p. 279):

- *Language level*: the language with its specific structures (e.g., (dis)liking the language, interest in foreign cultures)
- *Learner level*: the individual with their own characteristics (e.g., self-confidence, self-efficacy)
- *Learning Situation level*: the learning environment (e.g., teacher, syllabus)

As our project creates a learning situation, the third level is of utmost interest and is depicted in more depth. This level is divided into three different parts: the course-specific, the teacher-specific, and the group-specific motivational component (Dörnyei, 1994, p. 277).

The course-specific motivational component concerns the curriculum, teaching materials, exercises, and methods. Dörnyei

integrated findings of Crookes and Schmidt (1991) to create four subcategories of interest, relevance, expectancy, and satisfaction. The subcategory *interest* describes the individual's intrinsic motivation to find out more about his surroundings. *Relevance* highlights perceived benefits to achieve individual goals and needs. In order to achieve a high level of relevance, student's preconceptions and a focus on scientific explanations in daily life needs to be included. The third subcategory (*expectancy*) describes the perceived probability of success in tasks and understanding the content. By working from an action-oriented approach, it is assumed that the students understand scientific concepts first before being exposed to technical terms and complex texts. Furthermore, support from the teacher and fellow classmates can increase the expectancy to succeed. The last subcategory of the course-specific motivational component is *satisfaction*. The satisfaction in succeeding can consist of both intrinsic (e.g., the joy of experimenting) or extrinsic (e.g., working hard to get good grades) motives (Dörnyei, 1994, pp. 277-278).

The teacher-specific motivational component takes the teacher's personality, teaching style, relationship towards the students, and feedback into account. This component consists of the three subcategories of *affiliative drive*, *authority type*, and the *direct socialization of motivation* (Dörnyei, 1994, p. 277). Although this component is crucial to consider when looking at motivation, our article does not focus on specific actions of the teacher in detail (see Montalvo, Mansfield & Miller, 2007 for the motivational impact of teachers).

The last component of the learning situation level is the group-specific motivational component, which consists of the subcategories *goal-orientedness*, *norm and reward system*, *group cohesion*, and *classroom goal structure*

(Dörnyei, 1994, p. 278). *Goal-orientedness* describes the extent a group will go to achieve the same goal (e.g., learning a foreign language). If the group has a common goal they can identify with, orientedness has a positive effect on foreign language motivation (Schlak et al., 2002, p. 3). The *norm and reward system* describes to what extent certain behaviors have been established as accepted norms in a class (e.g., doing homework). The factor *group cohesion* describes the strength of the link between the group members to each other and towards the group as a whole (Dörnyei, 1994, pp. 279). Strong group cohesion has a positive influence on motivation since each group member feels responsible for the group's success. *Classroom goal structure* can either be competitive (the students work against each other and only the best ones are rewarded), cooperative (students share the work and each member is responsible and therefore, benefits from the group's success) or individualistic (students work separately, and other students' performances does not affect an individual's success) (Dörnyei, 1994, p. 278). Several studies have shown that cooperative goal structures are more beneficial for motivation than the other two (e.g., Johnson et al., 1981; Slavin, 1988; Julkunen, 1989).

The learning situation in international science classes is our leverage point. Results from previous interviews reveal positive evaluations and an increase in motivation (Schmiedebach & Wegner, 2018b). However, since international class students in the two partner schools gradually transition into the regular school system, they experience two different learning situation levels. They are placed in international classes with other new students studying German and in the "Biology for Everyone" program, but they are also interacting with German students in regular classes and do not have lessons exclusively

tailored to their needs. Therefore, this study puts an emphasis on the student's perception of both learning situations.

Method – Research in “Biology for Everyone”

Research Questions

The sample of students to be interviewed was intentionally selected to reflect the heterogeneity of international students regarding age, country of origin, and language competency (Nilsson & Axelsson, 2013, p. 142). Teachers in the international classes consider the student diversity while teaching and many have additional qualifications. There may not be as much language awareness in regular classes. Teachers have to teach the curriculum and prepare their students for exams during the school year. Therefore, recently immigrated students might not receive as much help in the regular classes as they would need; moreover, some students might not be able to understand the content as they may not have had continuous prior schooling, and thus lack prerequisite knowledge in comparison to their German classmates. As a consequence, the following research questions were formulated:

- How do the students perceive the different learning situations in the international and the regular class in regard to content learning and integration by the teacher and the classmates?
- How do the students evaluate the CLIL-concept of the science lessons?

- How do the students evaluate the concept of transitioning from action language to erudite language?
- How do the students value their transition into the regular class?

Data Collection

The project currently takes place in two classes at two secondary schools in Bielefeld (with 16 and 18 students, respectively) and is part of a larger longitudinal study (Schmiedebach & Wegner, 2018b). Initial interviews focused on a general evaluation of the science lessons, whereas the interviews depicted in this article concentrate on how the different learning situations affect international students.

The students were selected for the study were because of their level of language competence. Consent to participate was obtained for all students from a legal guardian. As language competence improved over time, more students were added to participate in this study. Since the interviews were conducted in German, the interviewees had to be able to communicate in German at a basic level in order to understand the questions and answer properly. The heterogeneity of the group, concerning age, country of origin, language proficiency, prior schooling, and enrollment in the German school system, was displayed by the selection of the participants as far as possible (cf. table 1). As it is a longitudinal study and the results presented in this article consist of the second interview survey, some students were interviewed for the first time since they had not fulfilled the requirements at the time of the first interviews.

Table 1

Gender, age, country of origin, native language (L1) and date of enrollment of participants.

Participant	Gender	Age	Country of origin	L1	Enrollment in the German school system	CEFR	Survey 1 (Dec./Nov. 2016)	Survey 2 (June/July 2017)
1	m	12	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y
2	f	14	Kazakhstan	Russian	May 2016	B1	Y	Y
3	m	16	Syria	Kurdish	November 2015	A2	Y	Y
4	f	14	Iraq	Kurdish	March 2016	B1	Y	Y
5	m	13	Croatia	Croatian	March 2016	A2	Y	Y
6	f	14	Iraq	Kurdish	Not specified	B1	Y	Y
7	f	12	Iraq	Kurdish	Not specified	A2	Y	Y
8	m	16	Syria	Arabic	November 2015	B1	Y	Y
9	f	13	Iraq	Kurdish	April 2016	A2	Y	N
10	f	14	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y
11	f	16	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y
12	f	17	Kenia	Swahili	May 2016	A2	Y	Y
13	m	13	Russia	Russian	May 2016	A2	Y	Y
14	f	16	Croatia	Croatian, Albanian, Serbian	March 2016	A2	N	Y
15	m	16	Iraq/ Kurdistan	Kurdish	May 2016	A2	N	Y
16	f	11	Iraq	Arabic	March 2016	A1	N	Y
17	f	15	Iraq	Kurdish	April 2016	A2	N	Y
18	m	17	Iraq	Kurdish	February 2016	A1	N	Y

Note: Language level refers to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR); A1 is the lowest level, C2 refers to a native speaker. Participation in the first and second interview survey is indicated by "Y".

The research questions were examined using guideline-based interviews from ten female and seven male students. One trial-interview was conducted beforehand to test the narrating impulses of the interview guideline for linguistic and content-based intelligibility; the student used for the trial-interview was used for the trial-interview of the first survey as well. All interviews took place in a private room in the school by the same interviewer in both interview studies to ensure comparability. During the interviews, students had access to dictionaries in their native language and questions could be repeated, paraphrased, or skipped if necessary.

Of particular analytical interest were the following guiding questions: *During the week you are sometimes in a German class. How is the education in the German class? What tasks do you get in the regular class? Do you prefer the regular or the international class and why? What do you think about having science in the international class? Should that be mandatory for all international classes and why?*

Interviews were recorded with an Olympus LS-14 recorder as *.mp3-files lasting between 16min, 54sec and 30min, 46sec. Afterwards, they were anonymously transcribed with the program f4 according to standards

described by Kuckartz et al. (2008). The transcribed interviews were analyzed by Mayring's qualitative content analysis using the method of summarizing (Mayring, 2010, pp. 65-68), which looks at each case separately using three main steps of paraphrasing, generalizing, and categorizing. The interview guideline categories were formed inductively from the interview data, but they were influenced by Dörnyei's second language motivation theory. Therefore, the analysis covers general aspects from Dörnyei's model (e.g., group-specific motivational component) but links them to the specific setting of our research project (e.g., comparing the international and regular class as two different learning groups the students encounter with).

Results and Discussion

Perspectives on learning in the international class

Since the international classes consist of a variety of students with different backgrounds, cognitive abilities, and language competencies, the perspectives of the learning situations within the class is broad. The heterogeneity of the class can cause boredom as participant 2 describes. Since she was able to quickly pick up German and knows a lot of Math due to her previous education, she feels bored:

P2 *Ehm (...) for me eh some [...] German lessons [...] is (then?) a bit easy, because I finished A1, A1, A3// eh no B1 in the first year [...] but [other classmates, MS] finished only eh A2 half and for me (it was?) too easy because (...) I already knew too much and ehm (...) the same with Math.*

Heterogeneity is obvious when looking at the participant's background; students from Eastern Europe had a steady education and are pretty much equivalent (or better) to the German students concerning content-knowledge. Refugee children could not attend school for a certain time period and, therefore,

lag behind in content-knowledge. Moreover, it is not surprising that students with a large age range do not have the same content knowledge in math. The participants have interesting views on content-learning in the international class. Participant 3 suggests that students should know some basic German before being taught subjects other than German in the international class. However, he agrees that it is beneficial to have content-learning as a preparation tool before getting transferred to a regular class. Participant 7 adds that you learn German throughout the biology lessons; moreover, she talks about being like "other kids". Although the students depict the international class as a relaxing learning environment where they have a common goal and a safe place to learn, most students have the desire to transition into the regular class (Nilsson & Axelsson, 2013, pp. 152). By having biology in the international class, they have one subject "like the German kids" in common, which can cause them to feel like a regular student:

I *And why (...) is it important to have biology lessons?*

P7 *In biology on// one can learn more German because normal class goes (...) then they can do biology like the other kids, the German kids (...) and math as well but (...) I don't like math (laughs)*

Participant 4 explains the advantages of content-learning in the international class; she is already partially integrated into the regular class and has science lessons with her German classmates. Since topics from the national science curriculum have been chosen, the students learn the concepts, words, and content they need once they have integrated. She already knows scientific words like carbon dioxide from the international class and this helps her follow lessons in the regular class:

P4 *Ehm (...) the ehm (...) the good thing is, here in biology we learn many, many words, which*

are useful for other eh (.) eh subjects (.) and eh (.) for example will I have done [in my regular science class, MS] something about trees and carbon dioxide and oxygen and then have I// I have eh learned more in the// in the international class as well.

Furthermore, it is helpful to have similar tasks in the international and the regular class. Participant 2 explained this when writing a lab report in "Biology for Everyone." Although it was difficult, she liked it because she had to do it in her German chemistry class as well; she stated that it helps to do it in the international class beforehand, so she knows what she has to expect and, therefore, might feel more comfortable.

The students know that having science lessons in the international class is rare. Participant 13 argued that "many schools [...] think eh biology is not as important (.) as (.) languages (.) as the German language for the international class". However, the students in the project describe the advantage of learning science and language at the same time. They learn a lot of words that they probably would not have with their German textbook and, therefore, the project prepares them for the regular classes. When asking the students if they want to have more subjects in the international class, a lot of them wished to have English. Despite the fact that one might argue that arts, music and P.E. are eligible subjects for the international class since they might not require as much language-use as others, participant 2 summed up why the international class does not need those subjects:

P2 [...] I don't need art and P.E., which we already had in the international class, because I can do those subjects in the normal class and eh (.) I have difficulties with physics in the normal class now [...]

Subjects that might be easy to teach in the international class should not be considered just because they simplify the teacher's work. P.E., arts, and music might be a good starting point to

help transition students into the regular class as they are easier to follow and have a lot of practical work. However, subjects like (social) science also offer the chance to prepare students for the regular classroom with not only content but also specific linguistic structures needed for different subjects (e.g., writing a lab report, talking about diagrams, etc.).

Language Barrier as an Obstacle to Students' Potential

Content-learning in the international class is evaluated positively as it increases participation in the regular classroom. Nevertheless, language is still seen as a barrier. It might be frustrating for students with a decent educational background as they already know the content; however, they may not be able to express it in German yet. They recognize the topics, they might even know the experiments and the answers to the tasks, but the lack of German hinders them (P12's interview was conducted partly in English).

P12 #Oh# it's not that difficult. (4) They only thing// the only thing that make it difficult is (.) language. [...]

I So if they would be in English (...) how about then? Are they then// (.) would #it be more easier?#

P12 #Yeah it will be//# yes

Most students are eager to show what they know and understand but they often see their linguistic diversity as a barrier. Moreover, students with prior science education experiences felt that their lessons were harder in their previous schools than in the international class. Participant 3 understands that they do not speak German well enough to understand very complex scientific content, so they have to stick to basic lessons. Therefore, his prior science education is evaluated as having been more difficult:

I *Did you have biology lessons in Syria as well?*

P3 *Of course, but it was very dif// more difficult [...] here (.) eh (.) the problem is we don't cover the (.) very (..) not so difficult things [...] because we not German can and there is// well we can speak German but there are some words yet we cannot*

Veil of Oblivion

Language is not the only aspect that makes it difficult for students to reveal their full potential. Another factor is migration background, as they have experienced difficult and horrific situations in the previous months and years. A “veil of oblivion” prevents them from remembering prior experiences:

P4 *Yes of course. In Iraq I don't have// eh to memory [...] that is (.) what (we?) learned// well what (.) happened with us wasn't easy [...] and eh I have forgotten everything, I was from four years not in the biology lessons as well [...] and then I have everything/// (.) eh (.) eh repeated [...] so this makes me happy (laughs)*

She explains that she did not have biology for four years but that she is happy to repeat everything now. She forgot everything she had learned in Iraq due to experiences that were not “easy.” Similar descriptions can be found in the interview with participant 11. She wants to repeat and re-learn the content she has forgotten. Although the psychological state of participants is confidential and therefore unknown, it is often the case that many refugee students have experienced traumatic events, causing impaired memory (cf. Beers & De Bellis, 2002; Toth & Cicchetti, 1998).

Learning by Action

The central concept of “Biology for Everyone” is its action-oriented approach designed to build up scholarly language step by step. Many

students have not experienced science education with the same kind of tasks and feel that they learn more about science by getting actively involved instead of reading, rehearsing, and reciting texts:

P15 *Yes, because eh [with experiments] you can learn better (about?) it [...] you can (.) remember better (..) yes not only (.) learn, learn, read and then (.) tell the teacher (.) 'you have to do it like this, like this' without mistakes and [...] like eh (.) from (.) the book says (.) you have to say too.*

Working in pairs or groups is another new learning experience for many students. Participant 17 stated that she did not understand how to create an electric circuit, but with the help of her partner she finally understood. Participant 10 described another innovative teaching method she did not experience before:

P10 *And [the teacher, MS] (.) takes from us the snail with because when maybe we have the snail, then one can see (.) how is it and which color it has, which foot (.) because we cannot speak German so well. [...] Then one can see, how it is, but in Iraq, we don't take the snail. [...] #But here# that done. That is #difference.#*

I *Hence# in Iraq you have only the book to learn and #here//#*

P10 *#//and then# [...] one has to explain, and we read, but here (.) we take the snail and then we look on our arm.*

The encounter with the snail was impressive and helpful to many students since they did not speak fluent German yet. Using this approach to foster language acquisition and content learning was judged positively and described as an innovative teaching technique since nothing comparable had happened in her prior schooling. Participant 12 underlines the

previous statements when she explains that you have to see and understand the content first before learning the language. This highlights our approach as the students encounter scientific content first before learning the appropriate language; they then start to understand it before putting it into words.

P12 *So, you see. You have to understand it.*

I *And then you can learn the language?*

P12 *Ja.*

Education in the Regular Classes: Boredom, Motivation, and Language-use Anxiety

Although most of the students have had experience in the regular classroom, the degree of education and knowledge varies within the regular classes. Some students try hard and participate whenever they can even if it is just copying notes from the blackboard. However, this depends on motivation; students often work on their German homework because they feel frustrated when trying to understand the instructions in the regular class and do not succeed. Many claim to be bored because they do not understand the language and cannot follow the lessons. The teachers tend to speak fast because they are not used to implementing any measures to support international students.

I *And how is it for you to be in the regular class?*

P5 *Good but sometimes is boring, because (.) eh they speak fast (.) and they don't understand about what (.) they speak (.) some eh (.) a few words I understand but some not (..) and (.) then is boring then I do (.) Homework from German (.) or from science or so.*

Participant 5 wants to participate, but instead, he does his homework whenever the lesson gets too hard. This feeling is expressed by

many others; participant 11 says that the regular class is *"a bit difficult but (.) if you want to, one can accomplish everything."* The students show a strong desire to participate in the regular classroom despite possible obstacles. Being in the regular classroom is generally seen as something good and valuable; none of the participants said that they did not want to be integrated into the regular school system.

It is hard for many students to be integrated into the regular classes because they feel that their German is not sufficient enough. They want to learn German first before getting placed into the regular classroom: *"it is so difficult, I rather want to learn German"* (P7). It is important that the teachers support the students' effort and make them feel comfortable using the foreign language. Otherwise, the students might hesitate to participate, as described by participant 6:

I *Okay (.) you've just said that it is sometimes hard to put your hands up in the (.) regular class. (.) Can you explain why it is that way?*

P6 *Yes, because I think my German is not so good [...] with me is I had said something, they don't understand me I have to explain hundred times (.) and when they have understood not the problem. [...] They say, that I say wrong or something I say "Whatever" (.) I don't put my hands up now but when I have (.) learned German well (.) yes of course I will put my hands up and [...] like Germans and certainly also better, because (.) I am in Iraq was better too.*

She had negative experiences participating in class because the others could not understand her properly. As a result, they told her she was wrong and now she no longer wants to say anything. Once she learns more German, she wants to participate because she is confident that she will be better than some German students since she was a good student in her

home country. Problems like this have been described by several students and can be summarized as language use anxiety, however, the cause for each case may be different (e.g., negative experience before or low self-confidence in general).

P2 *Yes, I am (.) frightened to (.) go further, because I eh make many mistakes when I (.) speak and eh (.) for me that is not so (...) me don't know how I can say that.*

I *Are you afraid to do mistakes concerning the content, thus saying something #biologically# wrong?*

P2 *#Yes# (.) no nothing #that I//#*

I *#That you# are not able to say it in German correctly?*

P2 *Yes, for I ehm always doing grammatical mistakes.*

Participant 2 clearly states that she is not afraid to make mistakes concerning content but afraid of making grammatical errors. Speaking in front of native speakers may cause language-use anxiety because in comparison, she is not afraid of speaking German in the international class. Participant 4 thinks that her classmates are “Germans, which can speak German better than her” and does not want to raise her hand in class at all.

Working For a Future

As mentioned before, the students value the help to integrate into regular classes. They want to resume their educational career and need to be integrated into the regular school. In order to receive the Abitur⁶, students need to learn English. Therefore, many would like to have English lessons in the international class to catch up with their classmates who have already had some years of English education.

Furthermore, English is seen as a useful language to know:

P4 *Yes eh (.) because our problem is, when I// I have still one years (.) and then I have to eh (.) if I don't know English and German well, I have to a// go maybe some in a trading school or (.) somewhere else and I need English in any case for the Abitur degree [...] and therefore, when we learn a little bit [English, MS] here, we can better when we on eh (.) th// eh go better regular class (.) understand, knowing a bit more.*

Participant 4 states that her goal is to be fully integrated into the regular classes as soon as possible. She is motivated and wants to work hard to get the Abitur instead of leaving the current school for an apprenticeship. Participant 2 wants to stay at her academic secondary school since it offers some difficult topics that she wants to learn. Her goal is to get the Abitur as well because it offers more opportunities and she wants to later attend university.

Depending on age and language skills, some students get transferred to a trade school after the summer break. They hope to get a degree there in order to find work afterwards. The importance of learning German and finding a job eventually is portrayed by participant 15, an unaccompanied minor who received a suspension of deportation, but not an asylum yet:

P15 *[...] I// I want to study Ge// only German here [...] I always have to go to school here (..) (unc., 1) (came?) be punctual (..) I've got bad asylum// asylum.*

He desperately wants to improve his German and continue his education in order to get a job here. He does not want to speak Kurdish in his international class because he wants to concentrate on learning German.

Social Interactions in the International Class

Social interactions in the international class are depicted positively. The students like their classmates and get along well. However, different cultures and languages can cause other problems, more specifically, the usage of the L1 (native language). Participant 15 does not want to use his L1 because he focuses on German, although most students use their L1 frequently to help each other. The majority of the class speaks Kurdish; however, it is not always clear if they use Kurdish just to help each other:

P12 *[...] when they want to gossip, they gossip in Kurdish [...] maybe they are talking about you and äh laughin there. (..) It's not good.*

Participant 12 believes that the other children use Kurdish whenever they want to gossip. Therefore, she does not like them to use their L1 and argues that Kurdish is not a foreign language offered in school. She explains that she speaks English every once in a while, as teachers understand what she says, and this is an important subject in school. Participant 12 complains about the noise in the international class since a lot of her classmates talk during the lessons and it is hard for her to concentrate on the exercises. Participant 14 reports about an incident in the international class when it was really loud in the German class:

P14 *[Our IK-teacher, MS] is very nice and she speaks with eh (..) the class nice and so and they make it ugly and (..) and then I have// I have thinked and I have said "Oh God, what are they doing?" [...] "Why they make sad [our teacher, MS]?"*

Some students cause a lot of trouble which disappoints the German teacher; participant 14 reflects on the behavior of her classmates and she does not understand why the other ones behave in this manner since the teacher is nice

and well-liked by the students. Trouble often arises due to cultural differences; the students often see each other as "Kurds", "Yazidis" or "Russians" as noticed by participant 13:

P13 *They want// they don't have to be mean [...] and be (.) very (.) nice [...] the students from international class no matter what school [...] Russia or Ku// Kurdish (.) it doesn't matter all nations same.*

He would like the students to understand each other better, despite different backgrounds or beliefs. The diversity in background not only increases multiculturalism in the international class, but the entire school as well. The current thinking of "nations" or "ethnic groups" in the international class seems to impede group cohesion. By internalizing the concept at everyone is the "same" (P13) the students may change their behavior and become friendlier to each other.

Being Part of a Regular Class

A feeling of how easily one can integrate depends on the individual, the teacher, and the fellow students in the regular class. On one hand, participant 10 loves her regular class. She likes to be there and feels accepted even though her German is not perfect. That feeling is caused by her German classmates who see her as a normal member of the class:

P10 *[...] I have one friend// many friends, all are very nice, and we make come together [...] I am a student as well they say, "no you're a student too, no matter of you can't speak German, just try it."*

She feels supported by her class because they encourage her to speak German. This might have a positive effect on language-use anxiety. On the other hand, participant 14 describes a negative experience. In the beginning she had a nice German class where they talked to her and she felt welcomed. However, another

international student did not get along with their class, so they were forced to switch classes:

P14 *Yes, I think [the regular class, MS] a bit good, a bit not, because eh (.) the kids don't speak eh (.) I was in a different class once and the class was very nice [...] and eh they speak with me and so, but [another student, MS] said "I don't want that class, the class speaks out// not with me and I want another class" (.) and then [the teacher, MS] di// did say "okay, we make it different [...] [You, MS] go in that class and you go from [her, MS] class." [...] and that was not good for me because eh she took my class [...] and the kids were very, very nice with me, they had spoken and so [...] and the oth// other class doesn't speak with me. [...] Yes and that is a pity [...] and that is a bit (.) was// I was sad a bit, because that [the teacher, MS] cannot do [...] if that was my class [...] and now is [the other student, MS] happy and I am sad, because the kids don't speak with me and I cannot learn, but my// the other class, the kids have spoken to me, for example I didn't understand, they explained [...] and in this class they are not like this.*

The situation described above is not common, and the actions of the teacher can be criticized. However, it is hard being in a German class with children who do not speak or support a new student, especially if you are transferred to a class knowing that a previous student had the same problems. Participant 14 felt so uncomfortable, that skipping is the only option she saw:

P14 *I want to do the German, but to (.) sometimes I just go home [...] and I know that [the principal, MS] and [the teacher, MS] know [...] when I go home, but (.) I say (.) 'Whatever' because they did it (.) I didn't do it, because first time my class was very nice [...] and I always have gone in that class but this class is not very nice [...] and eh I don't go.*

She blames her teacher for her situation and still leaves school even when she knows that everyone is aware she is skipping class. It is a frustrating situation, since she wants to learn German and generally evaluated the regular class as positive.

Conclusion

The aim of the study was to explore the different learning situations of recently immigrated students in the international class and in the regular class. These learning situations are complex and influenced by the learner, the other students, and the teacher. Our first research question examined how the international students perceive the different learning situations. Many enjoyed the international class while the other students worked towards the same goal. This shows that the students were goal oriented and that the majority of students were willing to improve their German. Many students talked about their future goal being to either find work or receive a good degree. Furthermore, the students enjoyed learning content in their international class because they felt free to participate as the teachers and fellow classmates might be more accepting of grammatical errors since they have established a common norm system. Nilsson & Axelsson (2013) presented similar findings in their study; the international classes "provide for language and academic development" (Nilsson & Axelsson, 2013, pp. 158). Nevertheless, students with a decent level of prior schooling noticed that the content in the international class covered relatively easy topics due to insufficient language skills. Language competency influences topic choice; heterogeneity in age and prior schooling background forces the teacher to teach certain topics, although the level of foreknowledge is often diverse (Nilsson & Axelsson, 2013, pp. 158). This causes boredom for some students, however they still value German with content-learning since it helps them prepare for the regular class and therefore has relevance to reach their goal. Moreover, the

students appreciate to be taught like “normal students” in terms of covering topics from the national science curriculum.

Students positively evaluate the concept of action-oriented tasks. Some contrast it with their schooling experience in their home country since they have not experienced some of these teaching methods before. Furthermore, they say that it helps them understand science before learning the specific language; this approach of developing academic language through action language increases the likelihood of success in the science lessons. Moreover, working in groups or pairs is seen as positive by the students because they can explain and help each other (even using their native language if possible) in their group. The students describe cooperative goal structures in the international class since they help each other. Therefore, both the second and third research questions revealed that action-orientated tasks are suitable to understanding scientific content and build up language structures. Diehr (2016) established the Integrated Dynamic Model (IDM) describing language learning in combination with content learning. Lexical representations in the L1 and L2 interact with each other in terms of translating words from the one language into the other one; since some international students learn German terms in science that they have not encountered in their native language (e.g., microscope), they cannot resort to their L1 lexical representations. Furthermore, both linguistic resources interact with conceptual components as well. For example, when studying cell biology, students become familiar with how to use a microscope. This knowledge and the experiences the students have are now linked to the word “microscope”. Taking all these results into consideration, one can assume that Leisen’s model and action-orientated tasks help to build a conceptual component linked to lexical representation.

The fourth research question takes a look at the transition into the regular class. At the time of the interviews, no student was fully

integrated into the regular class; however, it is planned to place the students into the regular classes after the summer break. Most of the students participate in the regular class for at least a few hours every week. Some students sit in the regular class and work on their homework because they feel unable to participate, or cannot follow the lessons and get bored. There might be little to no satisfaction in the transition process for these students; moreover, they might have a feeling of low expectancy since they already experience how hard it is to follow the lessons in the regular class. However, many students are still eager to be part of a regular class and have the feeling that they can do it if they work hard enough. There were other negative experiences due to misunderstandings or an uncomfortable atmosphere created in the regular class. They were either caused by the teacher or the classmates. Teachers might have to work on their direct socialization of motivation (e.g., concerning how to give feedback). Participant 7 especially missed motivating feedback from the teacher. Goal orientation of the German students may cause problems as those in the upper regular classes have to study for exams, and feel pressure concerning their educational career. This could trigger unwelcoming behavior as they might see international students as a hindrance because they require more support and slow the pace of the class. This displays the extent of how great an impact other students and the teachers might have on international students to create a pleasant atmosphere; since immigrants have gone through many hardships in the last few years, it is important for German students to be aware of this.

Integrating into regular classes is seen as positive by students, but they want to reach a decent level of language competency before being transferred. Facing content-learning in a foreign language can be frustrating and boring if the teachers do not provide linguistic help for international students. However, most teachers are not trained for “German as a second language” students and might not feel like they

have time to provide special support. Since the project “Biology for Everyone” has been evaluated positively, it is of great interest to publish the teaching materials (e.g., Schmiedebach & Wegner, 2018a) in order to help other teachers. Moreover, we can only encourage other practitioners to start content-learning in international classes to provide a wider range of subjects and to help students integrate into the regular system. Concerning further research, it is of interest to investigate the language levels students from international classes with content-learning achieve in comparison to classes with only language learning. Therefore, a questionnaire deriving from these predefined categories is currently being developed and will be used in local schools. We would like to investigate the extent to which certain aspects are a broad phenomenon (e.g., language-use anxiety in the regular classroom) and if there are differences in new students depending on if they have content learning in the international class or not.

Notes

1. The German school system is divided into different secondary schools with different levels (e.g., certain schools allow students to attend university). Newly arrived students are not assigned to schools according to prior schooling and content knowledge, but rather due to space availability. Therefore, students might have to change schools after full-integration as they may not fit in the school of their preparation class.
2. Content and Language Integrated Learning (Braidbach, 2013, pp. 11).
3. Foreign language means a language one learns in school, whereas a second language is learned in the speaking country and is used in everyday life.
4. The integration of content and language learning is summarized using the acronym CLIL (content and language integrated learning). The implementation of CLIL within the project is described in Schmiedebach & Wegner (2018b).
5. In discussing migration as a motivational factor in foreign language classes, Fischer (2014) refers to the entire spectrum from working to forced migration.
6. The Abitur is the highest secondary school exit examination; with the Abitur, students are able to go on to university. There are certain requirements to be able to take the Abitur (e.g., studying two foreign languages, usually one of them is English).

Acknowledgement

This project is part of the “Qualitätsoffensive Lehrerbildung”, a joint initiative of the Federal Government and the *Länder* which aims to improve the quality of teacher training (Förderkennzeichen 01JA1608). The programme is funded by the Federal Ministry of education and Research. The authors are responsible for the content of this publication.

The authors would like to thank Vivienne Litzke for constructive criticism and language editing of the manuscript.

References

- Ahrenholz, B., Fuchs, I., & Birnbaum, T. (2016). “dann haben wir natürlich gemerkt der übergang ist der knackpunkt” - Modelle der Beschulung von Seiteneinsteigern in der Praxis [“then we have obviously noticed that the transition is the crucial point” - Models of education newly arrived students in the praxis]. *BiSS-Journal*, 5. Retrieved from http://www.biss-prachbildung.de/pdf/Evaluation_Sekundarstufe.pdf
- Beers, S. R., & De Bellis, M. D. (2002). Neuropsychological function in children with maltreatment-related posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, 159(3), 483–486.
- Bialystok, E., & Hakuta, K. (1994). *In Other*

- Words. New York: Basic Books.
- Breidbach, S. (2013). Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland: Bilingualer Unterricht und Gesellschaftspolitik [History and emergence of bilingual education in Germany: bilingual education and social policy]. In W. Hallet, & F. G. Königs (Eds.), *Handbuch Bilingualer Unterricht* (pp. 11-17). Seelze: Friedrich Verlag GmbH.
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge [Federal Office for Migration and Refugees]. (11. Januar 2017). *Aktuelle Zahlen zu Asyl [Current numbers on asylum]*. Retrieved from http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Downloads/Infothek/Statistik/Asyl/aktuelle-zahlen-zu-asyl-dezember-2016.pdf?__blob=publicationFile
- Crookes, G., & Schmidt, R. W. (1991). Motivation: Reopening the Research Agenda. *Language Learning*, 41(4), 469–512.
- Deci, E., & Ryan, R. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik [Self-determination theory of motivation and its significance for pedagogy]. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223–238.
- Diehl, E., Christen, H., Leuenberger, S., Pelvat, I., & Studer, T. (2000). *Grammatikunterricht: Alles für die Katz?* [Grammar lessons: All a waste of time?] Tübingen: Narr.
- Dörnyei, Z. (1994). Motivation and Motivating in the Foreign Language Classroom. *The Modern Language Journal*, 78(3), 273–284.
- Dörnyei, Z. (2005). *The Psychology of the Language Learner. Individual Differences in Second Language Acquisition*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dressler, A., & Gereluk, D. (2017). *A review of the literature on the educational situation of Syrian refugee students with a focus on refugee education best practices*. Von Calgary: University of Calgary, Retrieved from <http://hdl.handle.net/1880/52145>
- Dulay, H., & Burt, M. (1972). *You Can't Learn without Goofing: An Analysis of Children's Second Language "Errors"*, Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED066981.pdf>
- Dulay, H., & Burt, M. (1974). You Can't Learn without Goofing. In J. Richards (Ed.), *Error Analysis. Perspectives on Second Language Acquisition* (pp. 95–123). London: Longman.
- Fischer, A. (2014). *Motivationen im frühen Zweitspracherwerb [Motivation in early second language acquisition]*. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG.
- Fries, C. (1945). *Teaching and Learning English as a Foreign Language*. Ann Arbor: MI: University of Michigan Press.
- Gebhard, U. (2013). *Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung [Children and nature: the relevance of nature für psychological development]*. Wiesbaden: Springer.
- Gibbons, P. (2006). Unterrichtsgespräche und das Erlernen neuer Register in der Zweitsprache [Classroom talks and the acquisition of new registers in the second language]. In P. Mecheril, & T. Quehl (Eds.), *Die Macht der Sprachen. Englische Perspektiven auf die mehrsprachige Schule* (pp. 269–290). Münster u.a.: Waxmann.
- Gropengießer, H. (2006). Erkunden und Erkennen [Exploring and discovering]. In D. Eschenhagen, U. Kattmann, & D. Rodi (Eds.), *Fachdidaktik Biologie* (pp. 239–270). Köln: Aulis Verlag Deubner.
- Johnson, D. W., Maruyama, G., Johnson, R. T., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89(1), 47–62.
- Julkunen, K. (1989). *Situation- and task-specific motivation in foreign-language learning*

- and teaching. Joensuu: University of Joensuu publications in education.
- Klein, W. (1984). *Zweitspracherwerb* [second language acquisition]. Königstein: Athenäum.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S., & Stefer, C. (2008). *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis* [Qualitative evaluations: first steps into practice]. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lado, R. (1957). *Linguistics Across Cultures*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse* [Qualitative content analysis]. Weinheim: Beltz.
- Meisel, J. (2000). On Transfer at the Initial State of L2 Acquisition. In C. Riemer (Eds.), *Kognitive Aspekte des Lehrens und Lernes von Fremdsprachen. Festschrift für Willis J. Edmondson zum 60. Geburtstag* (pp. 186–206). Tübingen: Narr.
- Meisterfeld, B. (2016). Schule, Flüchtlinge und Deutsch als Fremdsprache [School, refugees and German as a second language]. *Schulpädagogik heute*, 7(13), 202–207.
- Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache und vom Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln. (2015). Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Bildungssystem [Newly arrived children and teenagers in the German education system]. Retrieved from http://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/MI_ZfL_Studie_Zugewanderte_im_deutschen_Schulsystem_final_screen.pdf
- Montalvo, G. P., Mansfield, E. A., & Miller, R. B. (2007). Liking or Disliking the Teacher: Student Motivation, Engagement and Achievement. *Evaluation and Research in Education*, 20(3), 144–158.
- Müller, N., Kupisch, T., Schmitz, K., & Cantone, K. (2011). *Einführung in die Mehrsprachigkeitsforschung* [introduction to multilingualism research]. Tübingen: Narr.
- Nilsson, J., & Axelsson, M. (2013). "Welcome to Sweden": Newly Arrived Students' Experiences of Pedagogical and Social Provision in Introductory and Regular Classes. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 6(1), 137–164.
- Odlin, T. (1989). *Language Transfer: Cross-linguistic Influence in Language Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Riemer, C. (2010). Motivation. In W. Hallet, & F. Königs (Eds.), *Handbuch Fremdsprachendidaktik* (pp. 168–172). Stuttgart: Klett - Seelz: Kallmeyer.
- Schlak, T., Banze, K., Haida, J., Kilinc, T., Kirchner, K., & Yilmaz, T. (2002). Die Motivation von DaF-Lernenden an Sprachlehrinstitutionen im Bielefelder Raum: Projektbeschreibung und erste Ergebnisse [Motivation of GSL-Learners in language learning centers in Bielefeld: Project description and first results]. Retrieved from *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*: <http://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/article/view/572/548>
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018). Pflege für unsere Lippen - Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht [Care for our lips - language sensitive science education]. *Schulmagazin 5-10*, 86(2), 17–22.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018, submitted). Hands-on science projects increase language acquisition and motivation in recently immigrated students. *Nordic Studies in Science Education*.
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching (IRAL)*, 10(3), 209–231.
- Selinker, L., Swain, M., & Dumas, G. (1975). *The*

- Interlanguage Hypothesis Extended to Children. Language Learning, 25*, 139–152.
- Slavin, R. (1988). Cooperative Learning and Student Achievement. *Educational Leadership, 47*(4), 31–33.
- Toth, S. L., & Cicchetti, D. (1998). Remembering, forgetting, and the effects of trauma on memory: A developmental psychopathology perspective. *Development and Psychopathology, 10*(4), 589–605.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagener, A. (1992). *Biologie unterrichten* [Teaching biology]. Heidelberg Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag.

About the Author(s)

Mario Schmiedebach earned a Master of Education for biology and math at Bielefeld University, Germany. He is currently a PhD student in the Department for Didactics of Biology at Bielefeld University and his main study interest is the integration of content and language in the science classroom in order to foster language acquisition. During his PhD he teaches science to recently immigrated students at two secondary schools in Bielefeld as part of his project “Biology for Everyone”.

Dr. Claas Wegner is professor at Bielefeld University, Germany, in the Department for Didactics of Biology and a teacher for biology and PE at a secondary school. He is founder of the projects “Kolumbus-Kids” and “Biology up close”. His research focuses on gifted students in science education and he is head of the just recently founded Osthusenrich center for giftedness (OZHB) at Bielefeld University.

12.1.4 Manuskript IV

Titel: Preventing a „Lost Generation“: Education for Refugee Students

Zeitschrift: Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics

Status: zur Publikation angenommen

PREVENTING A “LOST GENERATION”: EDUCATION FOR REFUGEE STUDENTS

Mario Schmiedebach^{7*}, Claas Wegner

Bielefeld University, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld, Germany

Abstract

The surge in immigration over the last years presents a challenge to the educational system as the number of language learners has tremendously increased. Language barriers prevent these students from immediately integrating into regular classes, thus they are often enrolled in special “international classes” beforehand to first foster language acquisition. Additionally, these students often lack content knowledge due to instability in prior schooling, hindering them from participating in age-appropriate regular classes. The project “Biology for Everyone” currently teaches science to these newly arrived students at three partner schools combining action-oriented and hands-on science learning with subject-specific language learning. The concomitant research uses a longitudinal interview to examine students’ perception of the project in terms of content learning, its potential benefits, and the integration process. Results indicate that students experience an easier integration into the mainstream science classroom after taking part in the project.

Key words: educating refugee students, integration, longitudinal interview study, science education

1. Introduction

Due to recent political crises, the number of refugees coming to Europe has significantly increased. As children have the right to be educated (UN-KRK, 1989) a large number of students enter the

* Corresponding author.
E-mail address: mario.schmiedebach@uni-bielefeld.de

educational system without speaking the language of instruction. Therefore, many schools in Germany founded separate language learning or integration classes (often called “international” or “welcome” classes) to foster language acquisition before integrating into the “normal” education system (Crul et al., 2016). Different models of these integration classes exist in Germany and each school can decide how they organize the classes. For instance, some schools solely teach German, whereas others offer a variety of different subject courses (Schmiedebach & Wegner, 2018a). One might argue that language acquisition is the most important part of the integration process; however, many refugee students did not have continuous education in their home country due to political instability, which might hinder integration (Nilsson Folke, 2017). This is crucial for subjects that strongly build on prior knowledge (e.g. math, foreign languages). Moreover, Nilsson and Axelsson (2013) found that such students deal with subject-specific language issues, such as writing lab reports and extracting information from tables and figures, which are usually not part of the regular language learning courses. In order to help recently immigrated students, the project “Biology for Everyone” was established in summer 2016 (Schmiedebach & Wegner, 2018a) and uses a multi-paradigmatic approach complimenting practical implementation with empirical research.

2. “Biology for Everyone”

The main idea of the project is to create an action-oriented class that focuses on both language and content learning. Since there is no mandatory curriculum or standard concept for science teaching in integration classes in Germany, we created four points to use as didactical orientation for other practitioners and researchers to follow:

- *Content and Language Integrated Learning (CLIL)* is a well-established concept for bilingual education in Europe, which uses a dual-focus approach on both language and content learning (Ohlberger & Wegner, 2017; cf. Wolff, 2013). Hence, our project integrates German language learning in science education by looking at both aspects simultaneously to avoid holding separate German lessons during the science lesson (Schmiedebach & Wegner, 2018c, 2019a; Schmiedebach, Menze & Wegner, 2018). For instance, this could be defining rules for writing a lab protocol (e.g. using present tense, informal expressions, etc.) or repeating new vocabulary at the beginning of each lesson.
- Planning the lessons using the *scientific method* is one of the most critical didactical concepts in science teaching (Wegner & Schmiedebach, 2017). The students develop a question for everyday-life phenomena (e.g. “Why do we have to brush our teeth?”), create hypotheses (e.g. “If we do not brush our teeth daily, they will get damaged.”), test them in an experiment (e.g. comparing an egg with toothpaste and one without in vinegar), formulate their observations, and then relate them to the initial question. Experiments are the central element of

the scientific method; previous research shows that language learners value hands-on-experiments since they decrease of language barrier, allowing them to easily understand the content (cf. figure 1) (Schmiedebach & Wegner 2018b).



Figure 1 (from left to right): A student builds a car with everyday materials; three students testing the strength of Velcro.

- Increasing the tasks from *action to erudite language* (Leisen, 2015). In terms of language learning, a general approach is to start with action-language (e.g. talking during an experiment about the performed actions) and then slowly transitioning to erudite language (e.g. having a classroom discussion about the experiment with the teacher introducing new scientific terms, writing a protocol, reading a text) (cf. figure 2) (Schmiedebach & Wegner 2018b).

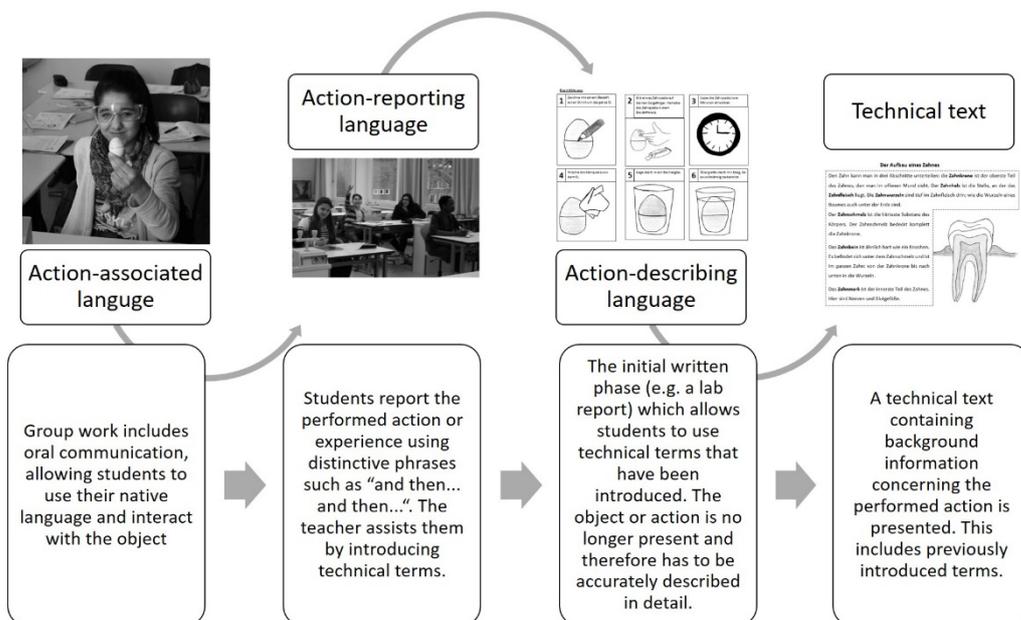


Figure 2: The students develop erudite language during a teaching unit. With action-oriented lessons they start with action-associated language while conducting an experiment. Afterwards, they talk about the experiment in a class discussion, write about it, and read a technical text.

- The *national science curriculum* serves as a guideline. Since these students will eventually participate in the regular science classroom with German students, we aim to cover similar topics.

3. Methodology

Our project is a longitudinal study focusing on the students' perception of science education and integration into the mainstream classroom. At three different time points, guideline-based interviews were conducted, transcribed, and analysed according to Mayring's (2010) content-analysis. Furthermore, on the basis of qualitative data, a questionnaire was developed and piloted to substantiate the findings (cf. figure 3). The current article describes the last set of interviews and focuses on a retrospective view of the project and the integration process.

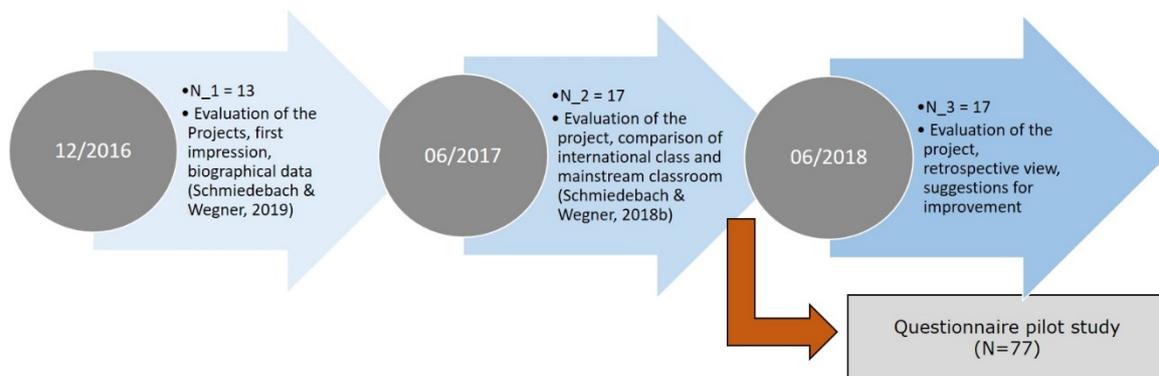


Figure 3. Longitudinal research in “Biology for Everyone” with a focus on qualitative interviews.

The third survey focuses on the following research questions:

- How do the students retrospectively evaluate the project “Biology for Everyone”?
- How do the students describe the integration process into the mainstream classroom? What barriers are they confronted with? What advantages do they have as a result of participating in “Biology for Everyone”?
- What suggestions do they have for future integration classes?

Sample

Participant selection was influenced by several factors, such as legal factors (e.g. signed consent form by a legal guardian) and required language competence. Furthermore, there are students that have left or entered the school, portrayed as “drop-outs” or “drop-ins”. Changes in the interviewed students are depicted in table 1.

12 Anhang

Table 1: Participant overview including gender, age, country of origin, native language (L1) and date of enrollment in the German school.

Participant	Gender	Age	Country of origin	L1	Enrollment in the German school system	CEFR	Survey 1	Survey 2	Survey 3
1	m	12	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y	Y
2	f	14	Kazakhstan	Russian	May 2016	B2	Y	Y	Y
3	m	16	Syria	Kurdish	November 2015	A2	Y	Y	N
4	f	14	Iraq	Kurdish	March 2016	B1	Y	Y	Y
5	m	13	Croatia	Croatian	March 2016	B1	Y	Y	Y
6	f	14	Iraq	Kurdish	Not specified	B1	Y	Y	Y
7	f	12	Iraq	Kurdish	Not specified	A2	Y	Y	Y
8	m	16	Syria	Arabic	November 2015	B1	Y	Y	Y
9	f	13	Iraq	Kurdish	April 2016	B1	Y	N	Y
10	f	14	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y	Y
11	f	16	Iraq	Kurdish	May 2016	B1	Y	Y	Y
12	f	17	Kenia	Swahili	May 2016	A2	Y	Y	Y
13	m	13	Russia	Russian	May 2016	A2	Y	Y	N
14	f	16	Croatia	Croatian, Albanian, Serbian	March 2016	B1	N	Y	Y
15	m	16	Iraq/Kurdistan	Kurdish	May 2016	A2	N	Y	N
16	f	11	Iraq	Arabic	March 2016	A2	N	Y	Y
17	f	15	Iraq	Kurdish	April 2016	B1	N	Y	Y
18	m	17	Iraq	Kurdish	February 2016	A1	N	Y	N
19	m	16	Syria	Arabic	December 2017	A2	N	N	Y
20	m	17	Iraq	Kurdish	May 2017	A2	N	N	Y
21	f	16	Syria	Arabic	November 2015	A2	N	N	Y

Data collection

Guideline-based interviews from twelve female and five male students were conducted in the third survey. The interviews took place in a private room in the school by the same interviewer in all three interviews to ensure comparability. During the interviews, students had access to dictionaries in their native language and questions could be repeated, paraphrased, or skipped if necessary. Interviews were recorded with the recorder Olympus LS-14 as *.mp3-files and lasted between 28 and 67 minutes. Afterwards, they were anonymously transcribed with the program f4 according to standards described by Kuckartz et al. (2008). These transcribed interviews were analyzed by Mayring's qualitative content analysis using the method of summarizing (Mayring, 2010), which looks at each case separately using three main steps of paraphrasing, generalizing, and categorizing.

4. Results

Experience in the international class

Since the participants' perception of the international class in this study is congruent to previous studies (Schmiedebach & Wegner 2018b, Schmiedebach & Wegner 2019b), this section highlights findings used for further discussion. Most students in the third survey were enrolled in an international class for two years and are about to transfer, or have just recently transferred into the regular classroom. Nearly all of them have experienced a few hours in the regular classroom and now know what to expect. They tend to reflect on their international class as a kind of "special education": the teachers use low-level language instructions, the students have more time to understand content, they receive (more) individual support during class, and grades do not play a major role to advance their school career.

Empathy and support from the teacher for both the individual and the class as a whole is an integral component for success. It is often the case that international students in regular classes have the feeling that teachers are less capable of explaining content on their linguistic level, as they tailor their needs to the majority of the class (Nilsson & Axelsson, 2013). However, the international class teachers in our project are aware of the students' language competences and use appropriate words and sentence structures. Not only does this tremendously help students when listening to concepts, but it also helps in the writing process (see participant 1). Giving detailed instructions for writing a basic text profits the entire international class (Birnbaum, Erichsen, Fuchs, Ahrenholz, 2018).

P1 #Ja# sie haben auch mit einfache Wörter gemacht, damit wir auch verstehen (.) und so deswegen haben wir (schlechter?) und sie haben auch uns geholfen (...) zu Texte zu schreiben. #Yes# they have done it with easy words, so that we understand (.) and therefore we have (worse?) and they also have helped us to (...) write texts.

Due to similar circumstances, the students understand each other well and form strong bonds within the class. Moreover, since they are all learning the same language and pursuing the same goal, they are therefore goal-oriented, which can increase language acquisition motivation (Schlak et al., 2002).

Many participants talk about their class as a “family” where they do not have to feel ashamed since they know each other for a long time and can relate to the difficulty when learning German.

- P10** [...] danach sind wir jetzt zwei Jahre zusammen [...] then we are together for two years now (.)
 (.) und dann habe wir uns gut kennengelernt (.) and then we have got to know each other well (.)
 und wir sind nur wie, kann man sagen, eine Familie. and we are just like, one can say, a family.

Using the scientific method works well for the students to understand content and improve the language they are learning. Many of them find that the exercise of writing observations down helps them develop their German. Participant 7 portrays the importance of CLIL:

- P7** [...] zum Beispiel von den Experiment müssen wir sch// beschreiben (.) und die Sachen zum Beispiel weiß nicht wie die sind// also was sollen wir schreiben (.) also [Name des Lehrers] hilft mir (.) und dann später so weiß ich was das ist und so (.) ja. Das ist halt// man kann so Deutsch lernen. [...] for example from the experiments we have to wri// describe (.) and the things for example I don't know how they are// well what we shall write (.) so [name of the teacher] helps me (.) and then later I know how it works and well (.) yes. That's just// thus, one can learn German.

This teaching method provides alternative routes for students to learn and express themselves. One student in particular, feels that these lessons are unique to regular lessons:

- P4** [...] ich hatte irgendwie andre Gefühl, weil internationale kann man besser lernen, also viele Wörter, man lernt äh viele neues Wörter von deutscher Sprach halt ähm, aber äh (.) vergleichen mit der Regelklasse ist es ganz anders, wenn die äh (.) in der normale Klasse unterrichten ganz anders als wir. [...] I had somehow a different feeling, because international one can learn better, well many words, one learns eh many new words of the German language ehm, but eh (.) compared to the regular class it is much different, when the eh (.) in the normal class they teach totally different than us.

More importantly, the students strongly value the hands-on activities, stating that the content is easy to understand and that it is a lot of fun to conduct experiments and encounter living animals. Participant 6 describes these multidimensional aspects; she has fun conducting experiments, while at the same time she learns and reads about the content. Her description can be linked to our *action to erudite language* approach, which appears to be a well-liked teaching concept.

- P6** Als wir haben die Autosexperimente gemacht, das war schön. (lacht) [...] Also äh wir hatten eigentlich Experimente gemacht, gelernt, gelesen, Spaß gemacht. (.) Vier Sachen zusammen. When we did the car experiments, this was nice. (laughing) [...] Well eh we actually did experiments, learnt, read, had fun. (.) Four things together.

In general, the students have a positive attitude towards being in the international class. They feel safe to study German, they understand the content, and experience a lot of teacher and peer support during the lessons (cf. Nilsson & Axelsson, 2013). However, the students seem to be tired of the international class; although it is only temporary, it lasts for two years.

- P17** Ähm (..) das [die internationale Klasse, MS] war zuerst für uns gilt// äh gut (..) und jetzt äh (.) wir wollen eine Abschluss und (.) sowas haben. Ehm (..) this [the international class, MS] was gu// good for us first (..) and now eh (.) we want a diploma and (.) something like this.

Additionally, the international class does not offer a diploma, which is usually needed to find a job. The students want eventually leave the international class and create a meaningful future. In Nilsson

Folke's (2017) study, students from language introductory programmes, such as the international class, argue that these classes prevent them from reaching their goals since they do not feel like they are moving forward in their career.

- | | | |
|-----------|---|---|
| P4 | Ich finde es ist// es reicht langsam in internationale Klasse. Man soll sich ein bisschen bewegen und zeigen, was man kann. | I think it is// it's enough with the international class. One should move a bit and show what one can do. |
|-----------|---|---|

The international class is experienced as stagnation (cf. Thommesson, Corcoran & Todd, 2015; Nilsson Folke, 2017). Students have high aspirations and are keen in demonstrating their capabilities. Some students try to process their past by giving their future a strong meaning. For example, participant 4 talks about either educating the world about the genocide of Yazidis by the IS or to become a lawyer to bring justice to the world.

Transitioning into the mainstream class

Although a transition process exists, there is no evaluation of a transition model (Schmiedebach & Wegner 2018). Schools can decide to provide a full-integration upon arrival, a partial-transition where students begin with a few subjects and increase the amount of hours in the regular class, or a total separation to concentrate on language acquisition before transitioning into the mainstream classes after two years (cf. Ahrenholz et al., 2016). The partner schools in our project use the partial-transition model. Previous findings indicate that students face many challenges when being partly integrated in the regular classes, from social issues in their German class (e.g. not finding friends) to language or cognitive issues (e.g. not understanding the teacher or having knowledge-gaps) (Schmiedebach & Wegner, 2018; cf. Nilsson & Axelsson, 2013). Since many students talk about these difficulties, we assumed that many students would favour a total separation until their German is nearly perfect. However, already integrated students argue to start the integration process early.

- | | | |
|-----------|--|--|
| P6 | Ab dem ersten Tag ist besser. [...] #Weil//# (.) also man wird also mit diese Klasse wie man sagt erwachsen [...] so Deutsch auch lernen von den (.) und nicht von den Angst haben (.) wie äh sich melden oder sowas, weil ich hatte immer (.) [...] nicht gemeldet (.) so viel. | From the first day on is better. [...] #Because//# (.) well you become as one says grow up with the class [...] also German learn from them (.) and not being scared of them (.) like eh participating in class or something like that, because I always did not [...] raise my hand (.) much. |
|-----------|--|--|

In our previous interviews, many students talked about language-use anxiety in their regular class. They do not want to participate, since they fear that German students will make fun of their grammar. This anxiety is a wide-spread phenomenon (e.g. Havkic, Dohmann, Domenech & Niederhaus, 2018). Furthermore, social issues could dissipate if international students directly joined the regular class full-time instead of being there for only certain hours during the week. Many students see the (long-term) potential of social integration in a class with German peers (cf. Nilsson Folke, 2017):

- | | | |
|-----------|---|--|
| P1 | Damit die auch bisschen Kontakt zu Deutschen haben und bisschen miteinander sprechen und so Freunde sein (.) damit die auch später immer noch Freunde sein und von dann (.) wenn die nach der Schule gehen zum Beispiel dann hatten die keine | So they have some contact with Germans and speak with them a bit and to be like friends (.) so they still be friends later and from then (.) when they leave school for example then they hadn't |
|-----------|---|--|

12 Anhang

Freunde, aber wenn die Regelklasse gehen, dann konnten die äh (.) Freunde haben. friends, but when they go into the regular classes, they could eh (.) have friends.

After full-time integration: content, participation, language

One of the aims of this longitudinal study was to take a closer look at how the students experience integration with a focus on science education. Although only a few students were fully integrated in the regular class for the third survey, the data indicate that content learning in the international classes is beneficial in terms of content, language and participation.

In regular classes, international students tend to get frustrated as they often deal with negative grading situations (Maak, 2014). One solution is to give these students some kind of an advantage to help boost their grades. However, content-learning in international classes bypasses this problem, as the students have already learned the content and can now focus on the subject-specific language needed to excel in the subject. Using topics from the national science curriculum seems to benefit integration into regular classes as the students use their content knowledge and are rewarded with good grades. Participant 6 enthusiastically explains that she is a good biology student in her regular class. Now that she has participated in our project, she knows the current topic and has excellent grades. Even though she mentions problems in other subjects, she does not worry about biology since she already knows the content and can easily understand the lessons. Participant 1 experiences similar advantages in physics.

- | | | |
|-----------|---|---|
| P6 | Ich bin// hab im Biologie eins und sonstige Weise die anderen Fächer nicht gut. | I am// have in biology a one [best grade in the German school system, MS] and otherwise the other subjects not good. |
| P1 | Ich finde das [den Physikunterricht, MS] gut, weil wir das Thema schon gemacht haben. Ich weiß das schon alles. | I find it [the physics lessons, MS] good because we already have done the topic. I already know this all. |
| I | Was macht ihr denn gerade? | What are you currently doing? |
| P1 | Äh über Stromkreis (..) und weil ich das schon (.) gut kenne, meld ich mich immer und weiß alles davon. | Eh about electric circuit (..) and because I already (.) know it well, I always raise my hand and know everything about it. |

Students also feel more confident to participate in the regular science class compared to other subjects where they lack content knowledge. Even though it is not required to know the content prior to the regular class, the students feel comfortable:

- | | | |
|-----------|---|--|
| I | Mhm und wie fühlt sich das an, wenn man das kann und die anderen nicht? | Mhm and how does it feel when you know something and the others don't? |
| P5 | Ja äh stolz bin ich, stolz (bin ich?). | Yes eh I am proud, (I am?) proud. |

Participating in class is still hard for many students, especially when they have experienced negative situations in class (Havkic et al., 2018). For example, participant 21 describes how hard it is for her to talk in class since her German classmates have laughed at her imperfect German. Despite that, she feels safe to communicate in biology:

- | | | |
|------------|---|---|
| P21 | Ja, da [im Biologieunterricht, MS] melden wir zu viel und die Lehrer äh// dann die Lehrer weiß, dass wir// diese Thema haben wir [in der internationalen Klasse, MS] gemacht. | Yes, there [in the biology lessons, MS] we raise our hands much and the teacher eh// then the teacher knows that we// this topic have we done [in the international class, MS]. |
| I | Mhm (.) und dann traust du dich auch, dich zu melden? | Mhm (.) and then you dare to raise your hand? |
| P21 | Ja. | Yes. |
| I | Warum? | Why? |
| P21 | Weil (4) //weil ich weiß, dass alles richtig ist und keiner lacht über mich. | Because (4) //because I know that everything is correct and nobody laughs about me. |

The third aspect of interest in our project is the extent to which students benefit language-wise. Many students who did not participate in an international class with content-learning subjects complain that they do not have the subject-specific vocabulary knowledge to succeed in class (Havkic et al., 2018). During our project, the students already mention an increase in subject-specific vocabulary in the first survey. After transitioning to the regular class, students experience all different subjects, along with specific vocabulary and text types:

- | | | |
|-----------|---|--|
| I | Okay. (..) Mhm (.) wie ist das mit (.) der Sprache in Bio? (.) Ist die in Bio bisschen anders als (.) in Politik (.) oder in Geschichte, in Deutsch? | Okay. (..) Mhm (.) how is it with (.) the language in biology? (.) Is it a bit different in biology then (.) in politics (.) or in history, in German? |
| P6 | Es ist schon anderes und leichter auch, weil (..) in Bio //also (.) wir hatten bei [Name des Lehrers] alles die Wörter, die wir in Bio brauchen (.) gelernt. [...] Die Bakterien, Viren und (.) Antibiotika und viele andere Sachen. [...] Es gibt jede Fächer, es gibt anderes Wörter (.) im Erdkunde, Biologie, im Geschichte (.) oder Geschichtseswörter also man braucht selber, die sind sehr äh (.) altes Wörter (.) und man versteht die nicht und die sind sehr schwer. | It is different and easier too, because (..) in biology //well (.) we have (.) learnt all the words we need in biology with [name of the teacher]. The bacteria, viruses and (.) antibiotics and many other things. [...] There are every subject, there are different words (.) in geography, biology, in history (.) or history words you need too, they are very eh (.) old words (.) and you don't understand them and they are difficult. |

Due to the content learned in the international class, participant 6 already knows science-related terms, making biology easier for her than history. Subject-specific words do not play the only role, it is also important to become familiar with specific types of texts. In his current physics class, participant 5 has to write lab protocols after conducting an experiment. He knew how to write a lab protocol and how to distinguish between observation and explanations because he has done it in our project before.

- | | | |
|-----------|---|--|
| P5 | Äh (.) äh das [Fachunterricht in der internationalen Klassen, MS] hilft, weil äh eigentlich wusste ich nicht, was Beobachtung oder Erklärung ist, (.) | Eh (.) eh it [content learning in the international class, MS] helps because eh normally I didn't know what observation or explanation is, (.) but |
|-----------|---|--|

12 Anhang

aber dann hab ich da gelernt und jetzt hilft (.) also ist besser. then I've learnt there and now helps (.) hence is better.

“If I could turn back time...”

Full-integration into a regular class usually results in demoting to a lower grade (e.g. being in 8th grade with 16 years) or changing schools. Since the German school system is divided into different schools varying in their requirements and possible diploma, students with a lack of content knowledge often have to attend lower secondary school instead of a grammar school. Some students express feelings of betrayal, that the teacher did not emphasize a possible change in schools if the students do not catch up in content knowledge. They aim to receive a good diploma but are hindered because they were kept in the international class.

P10 Ich versteh, dass wir nicht äh die Sprache können, aber trotzdem sollen wir in internationale Klasse und wir wollen auch ein Abitur schaffen. I understand that we don't eh know the language, but we still shall be in international class and we want to accomplish the A levels.

Nevertheless, some of the students were able to transition into the regular class because they made an effort to acquire German fast. Retrospectively, some of the “less successful” students compare their behavior to the supposedly successful students and regret that they did not study as hard. They advise new students to use this chance to quickly learn German:

P14 Ja, dass der mehr äh Deutsch lernt und nicht einfach Spaß macht wie wir. (.) Wir haben am Anfang// am Anfang Spaß gemacht und wir wollten nicht Deutsch zu reden und lernen. (..) Und wir// der [Name eines neuen Schülers, MS], der ist (.) vier Monate oder drei Monate in der Schule und der kann gut Deutsch zu reden. Yes, that he eh studies more German and doesn't only make fun like we did. (.) We've done fun in the beginning// in the beginning and we didn't want to speak and learn German. (..) And we// the [name of a new student, MS], he is (.) four month or three month in this school and he can speak German well.

Feelings of regret seem to be especially high if the students had to change from a grammar (where the international classes of the project are) to a lower secondary school. One participant blames herself for not working hard enough at the old school, whereas, at the new school she attends a regular class and works hard to get a diploma.

P6 So (4) an den andere IK ich wollte sagen (.) dass die Kinder müssen mehr aufpassen auf die Unterricht, ganz sicher [...] und mehr machen und mehr lernen (..) weil als ich in IK war, ich hab gesagt (.) //also manchmal fühl ich mich „Oh, du warst so dumm. Du hast nicht viel wie hier gemacht. Wenn du hast so viel wie hier gemacht, dann konntest du da bleiben, warum hast du so dumme Sachen gemacht?“ So (4) at the other international classes I wanted to say (.) that the children must pay more attention on the lessons for sure [...] and do more and study more (..) because when I was in international class, I've said (.) //well sometimes I fell “Oh, you were so dumb. Du did not study much as here. If you did as much as here, then you could have stayed there, why did you do such stupid things?”

5. Discussion

When looking at the interview data, it is straightforward that the project “Biology for Everyone” has a solid theoretical framework based on CLIL, the scientific method with emphasis on action-oriented

experiments, the work from action to erudite language, and the focus on the national science curriculum. Students value this approach since it helps them understand scientific concepts without struggling with potential language barriers (Schmiedebach & Wegner, 2018b, 2019b). We acknowledge the importance of teaching content in the international class; eventually the students feel confident to participate in regular science classes even though they are anxious in other subjects. This indicates that the CLIL concept is suitable and that choosing topics from the regular science curriculum is reasonable. Even though it is not possible to cover every topic, the students learn about concepts and subject-specific linguistic characteristics. The most dominant aspect in science is writing a lab protocol; by introducing helpful tips on how to write a protocol, the students can apply this to other topics. Therefore, former students in our project experience advantages in content knowledge, subject-specific language, and the confidence needed to participate in the regular classroom. Further research needs to examine if this is a common mind-set for students participating in our project and if this method could be used in other subjects, such as math, English, and social studies (Birnbaum et al., 2018).

In our interviews, we discovered the trend that many students prefer the international class over the regular class, for distinct social reasons. It simply could be easier to make friends; these students feel strong bonds with one another as they experience feelings of being supported while they deal with similar struggles within the group, and they all have comparable goal-oriented personalities as they are all learning German together. As participant 14 says “no matter who is or what you are, where you are from, it doesn’t matter. (.) Because we are all foreigners.” As most of these students are refugees, they have faced related hardships and can sympathize with one another. They are encouraged by their peers and their teacher to use German from unbiased perspectives, allowing them to express themselves without social repercussions.

Additionally, an interactive and empathetic teacher trained to teach international classes may give them added one-on-one time. As international classes usually have a smaller number of students, teachers can tailor the words and expressions they use, allowing them to simplify it enough for all students to understand. This also allows for more time to learn the language, even though subject-specific content still has to be taught. In regular classes, there are often more students, limiting the time for a teacher to give individual support during the lesson (Nilsson & Axelsson, 2013). Further research should look at feedback from students who have immediately integrated in the regular classes, to identify supportive and beneficial structures a teacher could use (e.g. giving international students extra days to work on tasks to ensure enough time for preparation, implementing a buddy system with fellow classmates).

However, students who have participated in our project recommend starting the integration process early. They argue that learning alongside their German peers allows them to have a better chance at

being integrated and that “there are eh no distinctions eh between foreigners and eh Germans” (participant 4). In this case, they are not seen as an “alien element” as it might be if they were only taking part in the class for a few hours each week (Nilsson Folke, 2017).

A quick integration into a regular class may result in faster language acquisition because foreign students greatly increase their contact with peers speaking their mother tongue. In international classes, it is often the case that those coming from similar countries group up and speak their L1 together (Nilsson & Axelsson, 2013). This is helpful in many situations, such as allowing them to explain concepts more easily to their peers in group work. Therefore, the students are encouraged to use all of their linguistic resources to acquire the new language (Hornberger, 2005). Participant 4 states that it is normal to use their native language in the international class simply because it is easier. However, speaking German early on in a regular class with German peers is also positive to her because “when you live in another country, where the language is important, you have to learn it”. Therefore, one can argue that although being in an international class is often portrayed as a safe-space, it is also reasonable to start an early integration process. When being well-integrated as a “normal” member of the class, they value the regular class and highlight the chances for their language acquisition. In the mainstream classroom the students usually have to speak German, whereas they often use their mother tongues in the international class.

6. Conclusion

As a result of our project, we recommend to use subject-specific content in order to prepare international students to integrate into the regular classroom. Science is an excellent start, because there are a lot of available hands-on and action-oriented experiments (Blumberg & Niederhaus, 2017). However, we argue that subjects such as social studies and math should be included as well. We also concur that students should be quickly integrated into regular classes, with additional language lessons to continue language learning (Fasse, 2018). This would help to decrease the “potential of regret”, as students would interact with their German peers early on, and in turn, this would inform them about the educational system and future requirements.

We hope that our project contributes to easing the transition of international students into the education system. These students value the chance at getting a “normal” education with traditional content learning and do not want to feel isolated and alone (Birnbaum et al., 2018). It is critical to approach this situation early; there is the danger of creating a “lost generation” with recently immigrated students who did not receive a diploma, as this is often the criteria for holding a job. Without immediately tackling this dilemma, a long-term problem is presented. It becomes harder for refugees and their future generations to integrate and have equal living standards. Our study only scratches the

surface, thus further studies are required to investigate supportive structures such as additional language courses or individual help with content learning that an educational system has to offer for international students to integrate into the regular classroom.

Acknowledgements

This project is part of the “Qualitätsoffensive Lehrerbildung”, a joint initiative of the Federal Government and the Länder which aims to improve the quality of teacher training (Förderkennzeichen 01JA1608). The programme is funded by the Federal Ministry of education and Research. The authors are responsible for the content of this publication.

The authors would like to thank Vivienne Litzke for constructive criticism and language editing of the manuscript.

References

- Ahrenholz, B., Fuchs, I., & Birnbaum, T. (2016). “dann haben wir natürlich gemerkt der übergang ist der knackpunkt” - Modelle der Beschulung von Seiteneinsteigern in der Praxis [“then we have obviously noticed that the transition is the crucial point” - Models of education newly arrived students in the praxis]. *BiSS-Journal*, 5. Retrieved from http://www.biss-prachbildung.de/pdf/Evaluation_Sekundarstufe.pdf
- Birnbaum, T., Erichsen, G., Fuchs, I., & Ahrenholz, B. (2018). Fachliches Lernen in Vorbereitungsklassen. In N. von Dewitz, H. Terhart, & M. Massumi (Eds.), *Neuzuwanderung und Bildung. Eine interdisziplinäre Perspektive auf Übergänge in das deutsche Bildungssystem* (pp. 231-250). Weinheim: Beltz Juventa.
- Blumberg, E., Niederhaus, C. (2017): Naturwissenschaftlicher Sachunterricht in der internationalen Vorbereitungsklasse: Sprachliches und fachliches Lernen geflüchteter Kinder fördern – Ein Lehr-Lernprojekt zur sprachsensiblen Entwicklung und Erprobung naturwissenschaftlich-technischen Sachunterrichts in der universitären Ausbildung zukünftiger Sachunterrichtslehrkräfte. In: Middeke, Annegret/Eichstaedt, Annett/Jung, Matthias/Kniffka, Gabriele (Hrsg.): *Wie schaffen wir das? Materialien Deutsch als Zweit- und Fremdsprache* 97: 51-71; Göttingen: Universitätsverlag.

- Crul, M., Keskiner, E., Schneider, J., Lelie, F., & Ghaemina, S. (2016). No lost generation? Education for refugee children. A comparison between Sweden, Germany, The Netherlands and Turkey. In R. Bauböck & M. Tripkovic (Eds.), *The integration of migrants and refugees*. Florence: European University Institute.
- Havkic, A., Dohmann, O., Domenech, M. & Niederhaus, C. (2018): Fachunterricht in der sog. Regelklasse berufsbildender Schulen aus der Perspektive neu zugewanderter Schülerinnen und Schüler: Anforderungen und Ressourcen. In: Dewitz, Nora von/Terhart, Henrike/Massumi, Mona (Hrsg.): *Übergänge in das deutsche Bildungssystem: Eine interdisziplinäre Perspektive auf Neuzuwanderung*. Weinheim: Beltz Juventa, 174-194.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S., & Stefer, C. (2008). *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis [Qualitative evaluations: first steps into practice]*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Leisen, Josef (2015), Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört!. *Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht*: 132-137
- Maak, D. (2014): "es WÄRE SCHÖN, wenn es nich (.) OFT so diese RÜCKschläge gäbe" – Eingliederung von Seiteneinsteigern mit Deutsch als Zweitsprache in Thüringen. In: Ahrenholz, B., Grommes, P. (Hrsg.): *Zweitspracherwerb im Jugendalter. (DaZ-Forschung. Deutsch als Zweitsprache, Mehrsprachigkeit und Migration 4)*. Berlin, Boston: De Gruyter: 319–337.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse [Qualitative content analysis]*. Weinheim: Beltz.
- Nilsson, J., & Axelsson, M. (2013). "Welcome to Sweden": Newly Arrived Students' Experiences of Pedagogical and Social Provision in Introductory and Regular Classes. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 6(1), 137–164.
- Nilsson Folke, J. (2017): Moving on or moving back? The temporalities of migrant students' lived versus imagined school careers. *Journal of Ethnic and Migration Studies*.
- Ohlberger, S., & Wegner, C. (2017). Motivational Changes due to the Implementation of a Bilingual Module in Biology. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*, 21(2), 149-176.

- Schlak, T., Banze, K., Haida, J., Kilinc, T., Kirchner, K., & Yilmaz, T. (2002). Die Motivation von DaF-Lernenden an Sprachlehrinstitutionen im Bielefelder Raum: Projektbeschreibung und erste Ergebnisse [Motivation of GSL-Learners in language learning centers in Bielefeld: Project description and first results]. Retrieved from *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*: <http://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/article/view/572/548>
- Schmiedebach, M., Menze, J., & Wegner, C. (2018). Texte knacken im Nawi-Unterricht. Die Biene und ihre Nahrung. *DaZ Sekundarstufe*, 2018(3), 12-16.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018a). Von der Handlungs- zur Bildungssprache – Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 23(1), 53-70.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018b). The Influence of Content-learning on the Integration Perspectives of International Students in Germany. *Global Education Review*, 5(4), 74-93.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2018c). Pflege für unsere Lippen - Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht [Care for our lips - language sensitive science education]. *Schulmagazin 5-10*, 86(2), 17–22.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2019a). Elektrizität - Eine Einheit besonders für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf im Deutschen. *Schulmagazin 5-10*, 2019(1), 22-29.
- Schmiedebach, M., & Wegner, C. (2019). Hands-on science for recently immigrated students. Possibilities for language acquisition and motivation for science. *Nordic Studies in Science Education (NorDiNa)*, 15(01), 22-37.
- Thommesson, S.A.O., Corcoran, P. & Todd, B. K. (2015). “Experiences of Arriving to Sweden as an Unaccompanied Asylum-seeking minor from Afghanistan: An Interpretative Phenomenological Analysis. *Psychology of Violence* 5: 374–383.
- UN-KRK, UN-Kinderrechtskonvention (1989), Übereinkommen über die Rechte des Kindes [Convention on the Rights of the Child, CRC], <http://www.b-umf.de/images/stories/dokumente/un-kinderrechtskonvention.pdf>, 08.01.2019.
- Wegner, C., Schmiedebach, M.: Begabungsförderung im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: C. Fischer, C. Fischer-Ontrup, F. Käpnick, F.-J. Mönks, N. Neuber & C.

12 Anhang

Solzbacher (Hrsg.), Potenzialentwicklung. Begabungsförderung. Bildung der Vielfalt. Beiträge aus der Begabungsförderung. Begabungsförderung: Individuelle Förderung und Inklusive Bildung, Band 4. Münster 2017, S. 119-132.

Wolff, D. (2013). „CLIL als europäisches Konzept.“ In W. Hallet, F. G. Königs (Hrsg.), Handbuch Bilingualer Unterricht (S. 18–26). Seelze: Friedrich Verlag GmbH.

12.1.5 Manuskript V

Titel: Affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewanderter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen

Zeitschrift: Zielsprache Deutsch

Status: zur Publikation angenommen

Affektiv-emotionale Befindlichkeit neuzugewanderter Schüler*innen beim integrierten Fach- und Sprachlernen

Affective-emotional condition of newly arrived students concerning content and language integrated learning

Mario Schmiedebach, Claas Wegner

Zusammenfassung

Die Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen ist ein aktuelles Thema des deutschen Bildungssystems. Durch das Projekt „Biology for Everyone“ werden an momentan zwei Partnerschulen diese Lerngruppen in einem handlungsorientierten und sprachsensiblen Naturwissenschaftsunterricht beschult. Die Integration von Fach- und Sprachlernen ist im europäischen Kontext durch bilinguale Programme bekannt und gut erforscht. Inwiefern dieses Konzept aber auch für neuzugewanderte Schüler*innen geeignet ist, ist bisher unbekannt. Im Rahmen des Projekts wurde zu sechs verschiedenen Unterrichtseinheiten ein leicht veränderter PANAS-Fragebogen eingesetzt. Dieser Fragebogen besteht aus 20 Adjektiven, die positive bzw. negative Affekte abbilden. Dadurch wird die affektiv-emotionale Befindlichkeit der Lerngruppe erfasst, was als Evaluationsgrundlage für das Projekt dient. Die Ergebnisse zeigen, dass die positiven Emotionen während des Naturwissenschaftsunterrichts unabhängig vom Thema höher sind als die negativen Emotionen. Vor allem der handlungsorientierte Unterricht zeigt signifikant niedrigere negative Emotionen im Vergleich zum Frontalunterricht. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass das integrierte Fach- und Sprachlernen am Beispiel des handlungsorientierten Unterrichts für die neuzugewanderten Schüler*innen der beiden Kooperationsschulen mit positiven Emotionen verbunden wird, was für den verwendeten Ansatz spricht.

Schlüsselwörter: Neuzugewanderte Schüler*innen, integriertes Fach- und Sprachlernen, Emotionen, Naturwissenschaftsunterricht, Unterrichtsforschung

12.1.6 Manuskript VI

Titel: Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen – Emotionales Empfinden in der Vorbereitungs- und Regelklasse

Zeitschrift: bildungsforschung

Status: zur Publikation eingereicht

Beschulung neuzugewanderter Schüler*innen – Emotionales Empfinden in der Vorbereitungs- und Regelklasse

Educating recently immigrated students – Emotional dimensions in the preparation and regular classes

Mario Schmiedebach, Claas Wegner

Zusammenfassung

Neuzugewanderte Schüler*innen werden häufig sowohl in einer Vorbereitungsklasse zur Förderung des Spracherwerbs als auch in einer Regelklasse unterrichtet. Aufbauend auf eine qualitative Längsschnittstudie pilotiert die vorliegende quantitative Studie einen entwickelten Fragebogen, der die Emotionen der Neuzugewanderten in den beiden Lerngruppen vergleicht (n=81). Ergebnisse zeigen, dass der Unterricht in der Regelklasse als frustrierender und langweiliger wahrgenommen wird und dort eine höhere Sprechangst herrscht.

Abstract

Recently immigrated students are often educated in both a regular and a separated preparation class that focuses on language acquisition. Based on a qualitative longitudinal interview study, we present a questionnaire depicting students' emotions regarding both learning situations (n=81). Results show that learning in the regular class is experienced as frustrating, boring, and is linked to more language-use anxiety.

Stichworte: Beschulung neuzugewanderte Schüler*innen, Integration, Emotionen; educating recently immigrated students, integration, emotions

1 Einleitung

Aufgrund der politischen Situation der letzten Jahre sind eine Vielzahl an neuzugewanderten Kindern und Jugendlichen nach Deutschland gekommen, die sich im schulpflichtigen Alter

12.2 Schulpraktische Beiträge

12.2.1 Schulpraktischer Beitrag I

Titel: Pflege für unsere Lippen – Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht

Zeitschrift: Schulmagazin 5-10, 2018(2): 17-22

Status: publiziert (2018)

Praxis

Deutsch/Biologie

5 6 7 8 9

Pflege für unsere Lippen

Mario Schmiedebach
Claas Wegner

Sprachsensibler naturwissenschaftlicher Unterricht

Im Rahmen dieses Artikels wird anhand der Herstellung von Lippenbalsam die Thematisierung von trennbaren und untrennbaren Verben vorgestellt, wie sie nicht nur in einer internationalen Klasse im Naturwissenschafts- oder Deutschunterricht sprachsensibel durchgeführt werden kann.

Vorinformation

Bereits Mark Twain hat in seinem Aufsatz »The Awful German Language« vor der deutschen Sprache mitsamt ihren Eigenheiten kapituliert. Unter anderem die unzähligen Klammerstrukturen, wie sie zum Beispiel durch trennbare Verben hervorgerufen werden, machen das Erlernen der deutschen Sprache in seinen Augen zu einer mehrjährigen Aufgabe. Eine Sprache, die den Schülerinnen und Schülern nicht nur im eigentlichen Deutschunterricht begegnet, sondern in jedem (deutschsprachigen) Fachunterricht. Die Vermittlung von Fachwissen im Unterricht erfolgt über Sprache, weshalb der korrekte Umgang mit der (Fach-)Sprache in jedem Unterricht explizit thematisiert werden muss und nicht nur Bestandteil des Deutschunterrichts sein darf (vgl. Leisen 2003, S. 1 und 18; Wüsten 2010, S. 29).

Die Verbindung von Fach- und Sprachlernen ist im europäischen Kontext vor allem im Rahmen von bilinguaalem Unterricht unter dem Akronym CLIL

(Content and Language Integrated Learning) bekannt geworden (vgl. Breidbach 2013, S. 11). Im bilingualen Unterricht wird zum Beispiel Biologieunterricht auf Englisch durchgeführt, wodurch die Schülerinnen und Schüler weiterhin Fachwissen erwerben, parallel dazu aber auch im Spracherwerb gefördert werden. Angelehnt am CLIL-Konzept wurde das Projekt »Biology for Everyone« an der Universität Bielefeld (Biologiedidaktik, Prof. Dr. Claas Wegner) entwickelt.

Einstieg

Einstieg in die Unterrichtseinheit bildet eine Collage mit Bildern von trockenen Lippen, spröder Haut, einshampooierten Haaren und eingeseiften Händen. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunächst die Bilder beschreiben und die genannten Assoziationen werden an der Tafel gesammelt. Wichtig hierbei ist, dass zu den verschiedenen Kosmetikprodukten hingeleitet wird, die auf den Bildern zu erkennen sind (z. B. Shampoo) oder hilfreich zur Behandlung wären (z. B. Creme für spröde Hände).

Dieser Einstieg bietet die Möglichkeit, neben der hier vorgestellten Herstellung von Lippenbalsam, auch weitere Kosmetikprodukte im Unterricht herzustellen und dabei die Collage stets zu verwenden und mit den neugewonnen Erkenntnissen zu ergänzen.

Nach diesem kurzen Einstieg bekommen die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, Lippenbalsam herzustellen. Hierfür erhalten sie eine Versuchsanleitung, bei der zu jedem Versuchsschritt ein passendes Bild sowie hilfreiche Wörter zur Beschreibung dieses Schrittes vorliegen.

Versuchsschritte ausformulieren

Aufgabe ist es nun, jeden Versuchsschritt auszuformulieren (siehe Abb. 2).

Als Hilfestellung gibt es zum ersten Schritt einen Beispielsatz: »Ich wiege 5 g Mandelöl im Becherglas ab.« Anhand dieses Satzes wird im Lehrer-Schüler-Gespräch die Besonderheit von trennbaren Verben (abwiegen) thematisiert, indem die Bestandteile »ab« und »wiegen« im Beispielsatz unterstrichen werden.

Grammatik-Exkurs

Nun wird M2 bearbeitet, bei dem zunächst trennbare Verben anhand mehrerer Sätze eingeübt werden (vgl. M.2, Auf-



Abb. 1: (1) Bei der Herstellung müssen zunächst Mandel- und Jojobaöl in gleichen Mengen in ein Becherglas abgewogen werden (für zwei bis drei Lippenbalsame reichen jeweils 5 g). Im nächsten Schritt wird die gleiche Menge Bienenwachs hinzugegeben. Nun wird das Becherglas in warmes Wasser gestellt, wobei die Temperatur möglichst unter 65 °C sein sollte, da höhere Temperaturen die Inhaltsstoffe der Zutaten beschädigen können. Das Bienenwachs wird dem Ölgemisch hinzugegeben. (2) Im Wasserbad wird alles so lange umgerührt, bis eine zähflüssige Masse entsteht. (3) Die zähflüssige Masse muss im warmen Zustand in den Kunststoffbehälter gegossen werden.

gabe 1). Diese Sätze befinden sich alle im Präsens, daz. B. im Perfekt das Perfektfix »-ge« zusätzlich zwischen Partikel und Verb eingefügt wird (z. B. abgewogen) und die »Trennung« nicht das Verb »abgewogen« betrifft, sondern das Hilfsverb (haben oder sein) von der Partizipform des Prädikats abgetrennt wird (z. B. »Ich habe 5 g Mandelöl im Becherglas abgewogen«).

Untrennbare Verben

Im nächsten Schritt erfolgt die Konfrontation mit »untrennbaren Verben«, wobei die Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit der Lehrperson eine Regel zur Unterscheidung von trennbaren und untrennbaren Verben erarbeiten sollen. Zur Unterstützung und Übung dieser Regel dient Aufgabe 2, bei welcher die Schülerinnen und Schüler die Verben laut lesen (die Verben können auch von der Lehrkraft vorgelesen werden) und »trennbar« bzw. »untrennbar« erkennen sollen. Neben der Betonungsregel wird jedoch auch eine Liste mit möglichen Präfixen für trennbare und untrennbare Verben im Laufe der Stunde erarbeitet, die als zusätzliche Unterstützung dienen soll. In diese Liste können einerseits die Wörter aus den Sprachübungen (M2) aufgenommen werden, andererseits auch die Verben aus der Versuchsdurchführung (M1).

Nach dem »Grammatik-Exkurs« werden die Versuchsschritte von den Schülerinnen und Schülern als Hausaufgabe ausformuliert. Die Besprechung dieser

1.



- ▶ 5 g Mandelöl
- ▶ das Mandelöl
- ▶ das Becherglas
- ▶ abwiegen

Ich wiege 5 g Mandelöl im Becherglas ab.

Abb. 2: Ausschnitt aus M 1

Hausaufgabe, dient als Einstieg für die Folgestunde bevor das eigentliche Experiment durchgeführt wird.

Durchführung des Experiments

Die Durchführung sollte in Partner- oder Gruppenarbeit erfolgen und sich an der Wahl des Duftöles orientieren. Wichtig hierbei ist, dass die Schülerinnen und Schüler sich vor Beginn des Experiments die Hände waschen und sauber arbeiten. Zudem sollte das Becherglas im Wasserbad stabilisiert sein oder festgehalten werden, da keinesfalls Wasser in das Gemisch hineinkommen darf. Sollte es dennoch passieren, muss die Wasserphase vorsichtig vom restlichen Gemisch abgetrennt werden.

Literatur

Breidbach, S.: Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland. In: Hallet, W./Königs, F.G. (Hrsg.): Handbuch Bilingualer Unterricht. Seelze 2013, S. 11–17

Leisen, J.: Methodenhandbuch des Deutschsprachigen Fachunterrichts (DFU). Bonn 2003

Meisterfeld, B.: Schule, Flüchtlinge und Deutsch als Fremdsprache. In: Schulpädagogik heute 2016, S. 202–207

Wüsten, S.: Allgemeine und fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie. Berlin 2010

Merio Schmiedebach
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Biologiedidaktik Universität Bielefeld
(Abteilung Botanik und Zellbiologie)

Prof. Dr. Claas Wegner
Universität Bielefeld, Biologiedidaktik
(Botanik und Zellbiologie)



Pflege für unsere Lippen

M1a

Das Material:

- ▶ das Becherglas
- ▶ die große Schale
- ▶ die Petrischale
- ▶ die Waage
- ▶ der Spatel
- ▶ das Messer
- ▶ der Wasserkocher
- ▶ 5 g Mandelöl
- ▶ 5 g Jojobaöl
- ▶ 5 g Bienenwachs
- ▶ 5 g Kakaobutter
- ▶ 2–3 Tropfen Duftöl deiner Wahl

Aufgabe

Schreibe für jeden Schritt der Versuchsdurchführung einen Satz auf.

Achtung: Ist das Verb trennbar oder untrennbar? Für den ersten Schritt gibt es ein Beispiel.

Versuchsdurchführung



- ▶ 5 g Mandelöl
- ▶ das Mandelöl
- ▶ das Becherglas
- ▶ abwiegen

Ich wiege 5 g Mandelöl im Becherglas ab.



- ▶ 5 g Jojobaöl
- ▶ das Jojobaöl
- ▶ das Becherglas
- ▶ abwiegen

Ich wiege 5 g Jojobaöl ab.



- ▶ 5 g Bienenwachs
- ▶ das Bienenwachs
- ▶ die Petrischale
- ▶ abwiegen

Ich wiege 5 g Bienenwachs ab.

© 2018 Cornelsen Verlag GmbH



Pflege für unsere Lippen

M 1b

4.



- ▶ das Bienenwachs
- ▶ (in) das Becherglas
- ▶ umfüllen

Ich fülle das Bienenwachs in das Becherglas um.

5.



- ▶ das kochende Wasser
- ▶ die Schale
- ▶ befüllen

Ich befülle die Schale mit kochendem Wasser.

6.



- ▶ das Becherglas
- ▶ die Schale
- ▶ hineinstellen

Ich stelle das Becherglas in die Schale hinein.

7.



- ▶ der Spatel
- ▶ umrühren
- ▶ zerschmelzen

Ich rühre mit dem Spatel um, bis das Wachs schmilzt.

8.



- ▶ 5 g Kakaobutter
- ▶ die Kakaobutter
- ▶ die Petrischale
- ▶ abwiegen

Ich wiege 5 g Kakaobutter in der Petrischale ab.



Pflege für unsere Lippen

M1c

9.



- ▶ die Kakaobutter
- ▶ das Becherglas
- ▶ hineingeben

Ich gebe die Kakaobutter in das Becherglas hinein.

10.



- ▶ der Spatel
- ▶ umrühren
- ▶ schmelzen

Ich rühre mit dem Spatel um, bis die Kakaobutter schmilzt.

11.



- ▶ 2–3 Tropfen Duftöl
- ▶ das Duftöl
- ▶ das Becherglas
- ▶ hineintropfen

Ich tropfe 2–3 Tropfen Duftöl in das Becherglas hinein.

12.



- ▶ die Flüssigkeit
- ▶ der Behälter
- ▶ befüllen

Ich befülle den Behälter mit der Flüssigkeit.

13.



- ▶ warten
- ▶ hart

Ich warte, bis es hart ist.

© 2018 Cornelsen Verlag GmbH



Abschneiden oder zerschneiden? – Trennbare Verben

M2

Im Deutschen gibt es Verben, die im Präsens getrennt werden.
Ein Beispiel hast du beim ersten Versuchsschritt (M1) bereits gesehen.

1. Setze die trennbaren Verben in den Satz ein.

- a) Das Blatt _____ vom Baum _____. (abfallen)
- b) Der Vogel _____ ins Nest _____. (zurückfliegen)
- c) Die Klasse _____ den Versuch _____. (aufbauen)
- d) Ich _____ meine Beobachtung _____. (aufschreiben)
- e) Ibrahim _____ beim Experiment gut _____. (mitmachen)
- f) Du _____ 25 g Salz _____. (abwiegen)

Nicht alle Verben sind trennbar.
Wird der Verbstamm (z. B. fallen, fliegen) betont, ist das Verb trennbar.
Wird die Vorsilbe (z. B. be) betont, ist das Verb untrennbar.

Beispiele:

- abfallen** – betont wird »fallen«, das Verb ist trennbar.
- mit**machen** – betont wird »machen«, das Verb ist trennbar.
- befüllen** – betont wird »be«, das Verb ist untrennbar.

2. Lies die Verben laut. Hörst du die untrennbaren Verben?

Unterstreiche, was beim Verb betont wird.

Kreuze an (X), ob das Verb trennbar oder untrennbar ist.

Verb	trennbar	untrennbar		trennbar	untrennbar
abwiegen	X		abkochen	X	
hineintropfen	X		aufräumen	X	
umfüllen	X		benennen		X
hineinfüllen	X		hingucken	X	
befüllen		X	versuchen		X
hineingeben	X		zerbrechen		X
zerschmelzen		X	zudrehen	X	
hineinstellen	X		mitmachen	X	
vermessen		X	beschreiben		X

© 2018 Cornelsen Verlag GmbH

12.2.2 Schulpraktischer Beitrag II

Titel: Texte knacken im Nawi-Unterricht. Die Biene und ihre Nahrung.

Zeitschrift: DaZ Sekundarstufe, 2018(3): 12-16

Status: publiziert (2018)

**Leseförderung
Unterrichtspraxis**

Autoren
 Mario Schmiedebach
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter
 Biologiedidaktik
 Universität Bielefeld (Abteilung
 Botanik und Zellbiologie)
 E-Mail: Mario.Schmiedebach@
 uni-bielefeld.de

Julia Menze
 Referendarin im Vorbereitungs-
 dienst am Zfsl. Bielefeld für die
 Fächer Biologie und Deutsch

Prof. Dr. Claas Wegner
 Professor für Biologiedidaktik
 (Abteilung Botanik und Zellbiolo-
 gie), Projektleitung Kolumbus-
 Kids & Biologie-hautnah
 Universität Bielefeld
 E-Mail: Claas.Wegner@uni-
 bielefeld.de

Materialien

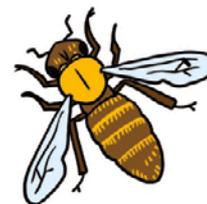
- M1** Der Körperbau der Bienen
- M2** Der Textknacker
– Lesestrategien
- M3** Die Nahrung der Bienen
– Pollen
- M4** Die Nahrung der Bienen
– Nektar



Die Materialien M1 und M4
finden Sie unter:
[www.daz-sekundarstufe.de/
dazs2018312](http://www.daz-sekundarstufe.de/dazs2018312)

Die Biene und ihre Nahrung

Texte knacken im Nawi-Unterricht



Mario Schmiedebach/Julia Menze/Claas Wegner Jeder Fachunterricht ist zugleich auch Sprachunterricht, weshalb gezielt sprachliche Aspekte thematisiert werden müssen. Im Rahmen dieses Praxisbeitrags wird eine Unterrichtseinheit zur Honigbiene für eine internationale Klasse mit Schülerinnen und Schülern von 11 bis 15 Jahren vorgestellt, in der sie ihre Lesekompetenz trainieren. Hierfür werden unterschiedliche Aufgaben jeweils vor, während und nach dem Lesen bearbeitet, um den eigentlichen Leseprozess bestmöglich zu unterstützen. So wird vorab das Vorwissen aktiviert, bevor inhaltliche Fragen zu den jeweiligen Texten beantwortet und abschließend in einem Gruppenpuzzle, losgelöst vom Text, die Inhalte wiedergegeben werden müssen.

Das Projekt »Biology for Everyone«

Die Beschulung von neuzugewanderten Schülerinnen und Schülern ist durch ihre steigende Anzahl in den letzten Jahren ein aktuelles Thema. Häufig werden sie in eigens für sie eingerichteten »internationalen Klassen« (andere Bezeichnungen sind u.a. »Willkommensklassen« oder »Vorbereitungsklassen«) unterrichtet (vgl. Mercator-Institut 2015, 12). Im Rahmen des Projekts »Biology for Everyone« (Biologiedidaktik der Universität Bielefeld, Botanik/Zellbiologie) werden an momentan drei Partnerschulen im Raum Ostwestfalen-Lippe die internationalen Klassen handlungsorientiert in den Naturwissenschaften unterrichtet. Der Fachunterricht in diesen Klassen ist wichtig, um das sprachliche Register der Lernenden

zu erweitern (vgl. ebd., 42). Durch dieses Vorgehen soll sowohl auf sprachlicher wie auch auf fachlicher Ebene die Integration in die Regelklasse erleichtert werden. Um dies zu erreichen, herrscht im Fachunterricht des Projekts ein **Dualfokus auf Fach- und Sprachlernen**, der im europäischen Kontext im Rahmen von bilinguaem Unterricht (z. B. Erdkundeunterricht auf Englisch) unter dem Akronym CLIL (*content and language integrated learning*) bekannt ist (vgl. Breidbach 2013, 11).

Fachtexte im Fachunterricht

Fachtexte werden in jedem Fachunterricht eingesetzt, weswegen es wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler Strategien lernen, mit diesen Texten umzugehen. Joseph Leisen

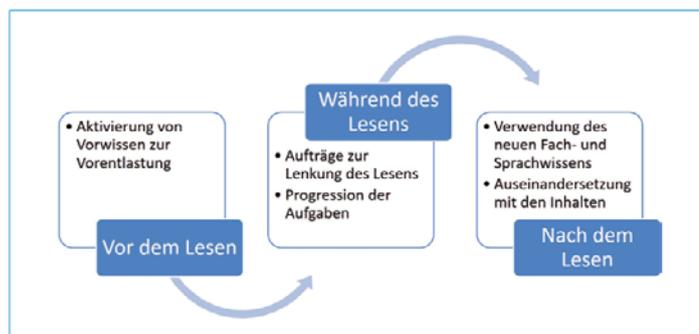


Abb. 1 Die drei Phasen des Lesens (angelehnt an: Köhler-Knacker 2009, 40ff.)

ordnet den Fachtexten zwei Funktionen zu: Zum einen stellen sie Fachinformationen bereit und dienen dem Lerner als Wissensquelle, zum anderen sind Fachtexte selbst Lerngegenstände und helfen die Lesekompetenzen und die Literalität der Lernenden zu fördern (vgl. Leisen 2012, 1). Je nach Lernziel und Lerngruppe kann die Lehrperson bei der Verwendung von Fachtexten zwei unterschiedliche Vorgehensweisen anwenden: Bei einem **offensiven Vorgehen** wird der Sachtext den Schülerinnen und Schülern unverändert zur Verfügung gestellt, und diese werden durch Lesestrategien oder -trainings in ihrer Lesekompetenz gefördert (vgl. ebd., 4). Somit werden die Lernenden durch eine passgenaue Unterrichtsgestaltung dazu befähigt, auch schwierigere Sachtexte zu verstehen. Im Gegensatz dazu verfolgt die **defensive Vorgehensweise** die Anpassung des Textes an die Lerngruppe, wenn dieser (noch) zu schwierig ist. Bei den verwendeten Materialien wurde einerseits defensiv vorgegangen, da die Sachtexte sprachlich für die Lerngruppe der internationalen Klasse vereinfacht wurden (vgl. M3 und M4), andererseits ist auch die offensive Vorgehensweise durch das explizite Einüben von Lesestrategien mithilfe des **Textknackers** gegeben (vgl. Krull 2013, 177, M2).

Die Arbeit mit Fachtexten kann in **drei Phasen** unterteilt werden (vgl. Abb. 1). **Vor dem Lesen** soll das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler sowohl auf fachlicher wie auch auf sprachlicher Ebene aktiviert werden. Dadurch wird das eigentliche Lesen vorentlastet, da die Kinder sich z.B. bereits das entsprechende Wortfeld in Erinnerung gerufen haben (vgl. Köhler-Knacker 2009, 39). Im Praxisbeispiel wird in dieser Phase der Körperbau der Biene aus der Vorstunde wiederholt (M1). Dadurch können die Lernenden das Wortfeld »Biene« aktivieren und die im Text auftauchenden Wörter »Saugrüssel« und »Sammelbein« sind wieder präsent.

Während des Lesens soll die Lehrperson durch gezielte, in der Progression ansteigende Aufträge das Lesen lenken (vgl. Köhler-Knacker 2009, 40ff.). Im Praxisbeispiel wird dies dadurch realisiert, dass eine Hälfte der Klasse den Text »Pollen« liest und die andere den Text »Nektar« (M3 und M4). Zu jedem der beiden Texte gibt es inhaltliche Fragen, die es zu beantworten gilt. Je nach Lerngruppe und daraus resultierender Lernstandsanalyse lassen sich die Fragen anpassen oder ergänzen.

Nach dem Lesen soll das neue Fach- und Sprachwissen verwendet werden und eine tiefere Auseinandersetzung mit den Inhalten stattfinden. Dies erfolgt im Praxisbeispiel anhand des anschließenden Gruppenpuzzles, bei dem sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig ihren Text vorstellen (M3/M4, Aufg. 5).

Der Körperbau der Bienen

Betrachtet man mit einer Lupe den Kopf einer Biene, fallen die großen Augen auf. Die Augen bestehen aus Sechsecken, die man Facettenaugen nennt. In jedem Einzelauge entsteht ein kleines Bild. Wie bei einem Puzzle wird dort aus den einzelnen Bildern ein Gesamtbild zusammengesetzt.

Mit den beweglichen Fühlern am Kopf kann die Biene tasten und riechen. Am Kopf sitzt auch der Saugrüssel. Mit dem Saugrüssel kann die Biene den Nektar aus der Blüte saugen.

Wenn die Biene zu einer Blume fliegt, dann bleiben kleine Pollen an den Beinen hängen. Pollen sind der Staub der Blume. Die Beine der Biene nennt man Sammelbeine, weil sie viele Pollen sammeln.

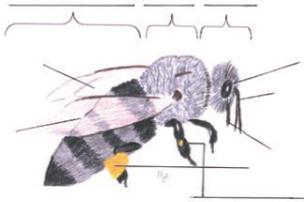
An der Brust der Biene sitzen die vier Flügel. Sie bestehen aus den Vorderflügeln und den Hinterflügeln.

Die Brust ist durch eine bewegliche Verbindung mit dem Hinterleib verbunden. Hier liegen der Honigmagen, in dem der Nektar gesammelt wird, und der Darm.

Wörter:
das Sechseck
der Honig



Aufgaben:
1. Beschrifte die Abbildung mit den im Text dickgedruckten Wörtern.



2. Kreuze an **ja**, ob die Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
An der Brust befinden sich die Fühler.		
Die Biene hat vier Flügel.		
An den Sammelbeinen bleiben die Pollen hängen.		
Die Biene kann mit den Fühlern tasten und hören.		
Die Facettenaugen bestehen aus Sechsecken.		
Der Nektar wird im Darm gesammelt.		

3. Verbinde die Bilder mit den Begriffen und ihrer Funktion

Bild	Begriff	Funktion
	(das) Facettenauge	Mit diesen kann die Biene fliegen.
	(die) Brust	Hier sitzen die Augen, Fühler und der Rüssel.
	(der) Flügel	Hiermit sammelt sie Pollen und kann laufen.
	(das) Sammelbein	Sie bestehen aus Sechsecken. Jedes ist ein Einzelauge. Damit kann die Biene sehen.
	(der) Saugrüssel	Hier sind die Flügel befestigt.
	(der) Fühler	Damit saugt sie den Nektar aus der Blume.
	(der) Kopf	Dieser ist beweglich und mit der Brust verbunden.
	(der) Hinterleib	Hiermit kann die Biene fühlen und riechen.

Abb. 2 Der Körperbau der Biene (M1)

Leseförderung Unterrichtspraxis

Literatur

- Breidbach, S. (2013): Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland. In: Hallet, W./Königs, F. G. (Hg.): Handbuch Bilingualer Unterricht – Content and Language Integrated Learning. Seelze, S. 11–17.
- Deutscher Imkerbund e.V. (2013): Die Honigbiene. Stationenlernen für den Unterricht. (Kinder-Jugendseite – Bienensextras – Material für die Sekundarstufe)
- Köhler-Knacker, M. (2009): Mathematik- und Sprachförderung im Lernfeldkonzept. <http://arbeitsplattform.bildung-hessen.de/fach/beruf/archiv/sz4-forum-sprache/Praesentation1.pptWeilburg09.a.pdf>
- Krull, R. (2013) (Hg.): Doppel-Klick 5. Das Sprach- und Lesebuch.
- Leisen, J. (2012): Der Umgang mit Sachtexten im Fachunterricht. www.leseforum.ch/myUploadData/files/2012_3_1_eisen.pdf
- Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache/ Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln (2015) (Hg.): Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Bildungssystem. <http://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de>

Diese drei Phasen des Leseprozesses lassen sich sehr gut in den Unterricht integrieren und entsprechen dem Dreiklang des Unterrichts, bestehend aus Einstieg (Vorwissen vor dem Lesen aktivieren), Erarbeitung (beim Lesen gezielt neue Inhalte erschließen) und Sicherung (neue Inhalte sichern und auf weitere Probleme transferieren). Essentiell für den Erfolg dieses Aufbaus sind die Lesekompetenzen der Lernenden, die es auch im Fachunterricht zu trainieren gilt.

Lesestrategien

Im Praxisbeispiel wird zu Beginn der Unterrichtseinheit gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet, wie man beim Lesen eines Fachtextes vorgehen sollte, und dabei werden die einzelnen Aspekte des Textknackers (vgl. Krull 2013, 177; **M2**) eingeführt. Diese beinhalten u.a. die Betrachtung der Bilder und das Lesen der Überschrift, um sich bereits erste Informationen zu den Inhalten zu erschließen. Ausgehend von diesen »allgemeinen« Vorgehensweisen werden verschiedene Arten des Lesens eingeführt und deren jeweiliger Zweck thematisiert. Der Textknacker führt einerseits in das **orientierende Lesen** ein, da zunächst nur Überschrift, Bilder und Schlagwörter der jeweiligen Texte betrachtet werden. Andererseits hilft der Textknacker vor allem beim **detaillierten Lesen**, da durch ihn das Textverständnis erleichtert wird, indem z. B. eingeübt wird, dass in der Regel jeder Absatz ein eigenes Thema behandelt (vgl. Abb. 3).

Zur Einübung des **selektiven Lesens** dient die Beantwortung der Fragen zu den Sachtexten (**M3**, **M4**). Bei diesen Aufgaben müssen die Schülerinnen und Schüler nicht den kompletten Text lesen, sondern ihm gezielt Informationen entnehmen (z. B. »Womit kommt die Biene an den Nektar?«). Erst für den nächsten Schritt, dem anschließenden Gruppenpuzzle, müssen die Kinder ihren jeweiligen Text vollständig und detailliert gelesen haben, um ihn einem »unwissenden Partner« erklären zu können. Hierbei dienen die zuvor beantworteten Fragen als Hilfestellung, wobei auch weitere Informationen aus dem Text integriert werden sollen (z. B. dass die Saftdrüsen den Nektar produzieren).

Leseart	Beschreibung	Umsetzung
Orientierendes Lesen	Der Text wird überflogen, wobei Überschriften, Bilder und hervorgehobene Schlagwörter wichtige Informationen zum Thema des Textes liefern.	M 2: Beschriftung der Biene und Beantwortung der Fragen
Selektives Lesen	Es werden gezielt Informationen herausgesucht, um eine Aufgabe zu bearbeiten. Das Lesen des kompletten Textes ist nicht notwendig.	M 1 und M 2: Beantwortung der Fragen
Detailliertes Lesen	Der Text wird intensiv gelesen, um ihn als Ganzes zu verstehen.	M 1 und M 2: Vollständige Informationswiedergabe im Gruppenpuzzle

Abb. 3: Verschiedene Lesearten und deren Umsetzung im Unterrichtskonzept (angelehnt an: Leisen 2012, 2).

Fazit

Fachtexte sind im Fachunterricht allgegenwärtig und vermitteln Fachinhalte, wie hier zum Beispiel über die Honigbiene. Um bei den Lernenden die Kompetenz zur Erschließung solcher Fachtexte zu unterstützen, sollte Leseförderung durch die Vermittlung von **Lesestrategien** in den Fachunterricht integriert werden. Der **Textknacker** bietet eine Möglichkeit, um den Schülerinnen und Schülern das Lesen von Fachtexten zu erleichtern, da er vom orientierenden zum **selektiven** und **detaillierten Lesen** anleitet. Das verlangt von der Lehrperson, Fachtexte gezielt einzusetzen und deren Erschließung durch **Aufgabenstellungen vor, während und nach dem Lesen** zu unterstützen. ■

Förderhinweis

Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen »Qualitätsoffensive Lehrerbildung« von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.

Der Textknacker

In der Schule musst du viele Texte lesen, die manchmal auch schwierig sind. Mit dem Textknacker wird das Lesen einfacher.

Material: Bleistift, Buntstifte

1. Was ist die **Aufgabe** zum Text?
Die Aufgabe sagt dir, worauf du beim Lesen besonders achten musst. Musst du bestimmte **Wörter** erklären oder Fragen beantworten?
2. Gibt es ein **Bild**?
Was zeigt das Bild und worum könnte es im Text gehen?
3. Die **Überschrift** verrät dir das Thema des Textes.
4. **Absätze** unterteilen den Text.
Jeder Absatz behandelt ein eigenes (Teil-)Thema.
5. Am **Rand** oder unter dem Text werden manchmal **Wörter erklärt**.
6. Die **Bilder im Text** helfen dir, den Text zu verstehen.
7. Wichtige **Wörter** sind unterstrichen oder fett gedruckt.
Diese **Wörter** nennt man **Schlüsselwörter**.
8. Gibt es noch unbekannte **Wörter** im Text?
Suche diese im **Wörterbuch** oder **Lexikon**.

③

→

Der Körperbau der Bienen

⑦

Betrachtet man mit einer Lupe den **Kopf** einer Biene, fallen die großen Augen auf. Die Augen bestehen aus **Sachsecken**, die man **Facettenaugen** nennt. In jedem Einzelauge entsteht ein kleines Bild. Wie bei einem Puzzle wird dort aus den einzelnen Bildern ein Gesamtbild zusammengesetzt.

Mit den beweglichen **Fühlern** am Kopf kann die Biene tasten und riechen. Am Kopf sitzt auch der **Saugrüssel**. Mit dem Saugrüssel kann die Biene den Nektar aus der Blüte saugen.

Wenn die Biene zu einer Blume fliegt, dann bleiben kleine Pollen an den Beinen hängen. Pollen sind der Staub der Blume. Die Beine der Biene nennt man **Sammelbeine**, weil sie viele Pollen sammeln.

An der **Brust** der Biene sitzen die vier Flügel. Sie bestehen aus den **Vorderflügeln** und den **Hinterflügeln**.

Die Brust ist durch eine bewegliche Verbindung mit dem **Hinterleib** verbunden. Hier liegen der Honignagen, in dem der Nektar gesammelt wird, und der Darm.

④

→

Wörter



das Sechseck



der Honig

⑤

①

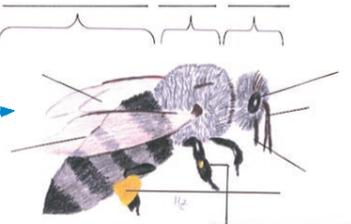
→

Aufgaben:

1. Beschrifte die Abbildung mit den im Text **dick gedruckten** Wörtern.

②

→



Die Nahrung der Bienen - Pollen

Pollen ist der Fachbegriff für den Blütenstaub. Er sitzt in **Staubbeuteln** an den Staubfäden in der Mitte der Blume. Die Staubbeutel platzen, wenn sie **reif** sind. Dann liegen die Pollen in der Blüte. Wenn der Staubbeutel noch geschlossen ist, **beißt** die Biene ein Loch **hinein**. Sobald eine Biene mit dem Blütenstaub in Berührung kommt, bleibt dieser an den Härchen der Biene hängen. Wenn die **Härchen** alle mit Pollen verklebt sind, dann feuchtet die Biene den Pollen mit Nektar an. Dadurch wird der Pollen **klebrig**.

Die Biene fliegt zurück zum Bienenstock und trägt das Pollen-Paket mit sich. Andere Stockbienen lagern den Pollen, der eine wichtige **Nahrung** für die jungen Bienen ist, in Waben ein.

Quelle: Die Honigbiene. Stationenlernen für den Unterricht. Deutscher Imkerbund e.V. 2013, 12.



Aufgaben

1. Lies den Text.
2. Beantworte die Fragen zum Text in deinem Heft.
3. Bildet Gruppen von 3-5 Personen.
4. Besprecht gemeinsam die Fragen zum Text.
5. Setzt euch mit den anderen Gruppen zusammen.
Stellt euch die Texte und Aufgaben gegenseitig vor.

Fragen zum Text »Pollen«

1. Wo entstehen Pollen in den Pflanzen?
2. Wann platzen die Staubbeutel?
3. Was macht die Biene, wenn die Staubbeutel geschlossen sind?
4. Mit welchem Körperteil transportiert die Biene den Pollen?
5. Wodurch werden die Pollen klebrig?
6. Wofür wird der Pollen verwendet?

12.2.3 Schulpraktischer Beitrag III

Titel: Experimentieren – mit den eigenen Sinnen. Eine Experimentierkartei zum Sehsinn

Zeitschrift: Grundschulunterricht Sachunterricht, 2018(4): 38-45

Status: publiziert (2018)

MATERIAL

Experimentieren – mit den eigenen Sinnen

Eine Experimentierkartei zum Sehsinn

Auf unserer Webseite
OLDENBURG KLICK
erhalten Sie unter
[www.grundschulunterricht.de/
gsus20180438](http://www.grundschulunterricht.de/gsus20180438)
die Versuchskarten zu M5 sowie
M7 und M8 zu diesem Beitrag.



Foto: Schmiedebach/Wegner

Abb. 1 Wie sehen wir – und wie sieht eine Fliege? Mithilfe einer Facettenbrille können Kinder die Unterschiede erfahren.

Mario Schmiedebach/Claas Wegner

Von der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts stellt das Experimentieren die charakteristische fachspezifische Methode dar. Sie ist das zentrale Element des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges, der den allgemeinen Ablauf eines naturwissenschaftlichen Forschungsprozesses umschreibt.

Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg

Ausgehend von einer **Beobachtung** wird ein Problemaufwurf generiert (z. B. die Betrachtung eines vergrößerten Insektenauges), den man mithilfe einer **Hypothese** versucht zu erklären (z. B. das Insektenauge besteht aus vielen kleinen Teilen, die zusammengesetzt unserem Blickfeld entsprechen). Im Anschluss erfolgt das **Experiment** (z. B. Wahrnehmung des Sehsinns eines Insekts durch eine Facettenaugenbrille), um die zuvor aufgestellte Hypothese zu verifizieren bzw. zu falsifizieren. Im Falle einer Falsifizierung muss entweder die aufgestellte

Hypothese im nächsten Schritt modifiziert oder das Experiment angepasst werden. Am Ende des Forschungsprozesses entsteht eine **Theorie**, die die Beobachtung mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Experiment erklärt (z. B. Insekten haben Facettenaugen, durch die sie die Umwelt vielfach sehen). Als weiterführender Schritt erfolgt eine deduktive Ableitung, bei der zum Beispiel ein Nutzen für den Menschen herausgearbeitet wird oder weitergehende Experimente zum tieferen Verständnis geplant werden (vgl. Gropengießer et al. 2010, 76 f.). Die Materialien zum Beitrag orientieren sich an diesem Aufbau.

Dieser idealtypische Verlauf kann während einer oder auch mehrerer Schulstunden vollzogen werden; genauso können nur vereinzelte Aspekte des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges bei bestimmten Unterrichtsreihen eingeplant werden.

Das Experiment als zentrale Methode

Auf kognitiver Ebene fördert das Experimentieren das selbstständige und kreative Denken der Schülerinnen und Schüler

(vgl. Gropengießer 2006, 265). Durch das eigene Handeln wird der Lernprozess erleichtert (vgl. Fries/Rosenberger 1973, 12) und das Interesse der Kinder wird geweckt (vgl. Greinstetter 2008, 65). Darüber hinaus ist die Lernsituation beim Experimentieren dem „konstruktivistischen Lernverständnis eines aktiven, selbst handelnden und beobachtenden, mit anderen gemeinsam sozial eingebundenen Lerners deutlich näher, als der „nicht forschende“ Schulunterricht“ (Brandt 2005, 32 f.). Insgesamt lässt sich sagen, dass das Experimentieren einen positiven Einfluss auf die Motivation hat und zudem vielseitige Kompetenzen schult, z. B. motorische Kompetenzen durch die Handhabung von Versuchsgeräten und soziale Kompetenzen durch das Arbeiten in Gruppen (vgl. u. a. Gropengießer 2006, 265; Wagener 1992, 177 ff.).

Dementsprechend ist dieser Praxisbeitrag in Form eines Stationenlernens konzipiert. Mithilfe von einer Versuchskartei bearbeiten die Schülerinnen und Schüler dabei unterschiedliche Aspekte zum Sehsinn und können bei Interesse an den verschiedenen Stationen zusätzlich weiterführende Aufgaben lösen. /1/ Dies ist besonders für leistungsstarke Kinder eine gute Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.

Arrangements beim Experimentieren

In Anlehnung an Beck/Claussen (2000) beschreibt Wodzinski vier verschiedene didaktische Arrangements beim Experimentieren, die im Folgenden kurz vorgestellt und auf das Praxisbeispiel bezogen werden.

Das Experiment als Anregungssituation für erste Erfahrungen

Hierbei werden keine festen Arbeitsaufträge in Form einer Versuchsdurchführung formuliert. Vielmehr sollen die Kinder zum Erkunden und Entdecken angeregt werden (vgl. Wodzinski 2012, 126); lediglich „Hinweise für eigene Erkundungen“ (vgl. ebd.) können von der Lehrperson gegeben werden. Dieser Kategorie kann man M6 zuordnen, sofern die Facettenaugenbrillen zunächst ohne zugehöriger Karteikarte erkundet werden sollen.

Versuchsaufgaben

Im Vergleich zu den Anregungssituationen beabsichtigen Versuchsaufgaben bereits eine gezieltere Auseinandersetzung mit einem Problem. Die Kompetenz des genauen Beobachtens wird bei der Bearbeitung dieser Aufgaben besonders gefördert (vgl. Wodzinski 2012, 127), wie es auch im Perspektivrahmen Sachunterricht gefordert wird (vgl. GDSU 2013, 15). Bei dieser Experimentierform werden noch keine Erklärungen gesucht, vielmehr werden hier verstärkt bisherige Fähigkeiten vertieft und ausdifferenziert (vgl. Wodzinski 2012, 127). In Bezug auf das Praxisbeispiel dienen M1 bis M3 als erste Versuchsaufgabe; die Kinder entdecken die Funktionen der äußeren Bestandteile des Auges. Ein weiteres Beispiel für Versuchsaufgaben ist M8, bei dem die Kinder das Phänomen der Nachbilder als Täuschungsmöglichkeit des Auges kennenlernen.

Vorstrukturierte Versuche

Diese Form des Experimentierens ist die vermutlich präsenteste im Schulunterricht. Die Kinder arbeiten gezielt „an einem Problem mithilfe vorstrukturierter Experimentieranleitungen“

(Wodzinski 2012, 127). Im Praxisbeispiel ist diese Form u. a. bei M4 wiederzufinden, bei dem die Schülerinnen und Schüler mittels eines vorgegebenen Modellexperiments die Entstehung eines Bildes im Auge erarbeiten. Weitere Beispiele für dieses Arrangement stellen M6 und M7 dar. Bei M7 wird das binokulare Sehen anhand eines einfachen Experiments verdeutlicht. M6 behandelt den Sehsinn bei Insekten und Menschen im Vergleich. Beim Experimentieren mit den Facettenaugenbrillen können die Kinder zudem kreativ weitere Alltagssituationen mit der Brille erproben. Bei diesem Experimentierarrangement werden neben Beobachtungsaufgaben vor allem auch Verfahren zur Problemlösung von den Kindern angewandt (vgl. GDSU 2013, 16).

Freies Experimentieren

Hierbei handelt es sich um „die höchste Stufe experimentellen Handelns“ (Wodzinski 2012, 127). Beispiele dafür finden Sie im Rahmen der Weiterführungen von M4 und M5. Hier sollen die Kinder selbstständig ein Experiment entwickeln um eine Fragestellung lösen.

Fazit

► Das Experiment ist DIE Methode der Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften und gehört daher in den Sachunterricht.

► In zahlreichen empirischen Studien wurden positive Effekte des Experimentierens nachgewiesen.

► Alle didaktischen Arrangements des Experimentierens können im Sachunterricht berücksichtigt werden.

Anmerkung

/1/ Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.

Literatur

- Brandt, A.: Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors. Das „teutolab“ als Beispiel für den Lerngegenstand Chemie. Dissertation, Universität Bielefeld. Göttingen 2005
- Fries, E./Rosenberger, R.: Forschender Unterricht. Frankfurt am Main 1973
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn 2013
- Greinstetter, R.: Naturwissenschaftliches Experimentieren in der Grundschule. Frankfurt am Main 2008
- Gropengießer, H.: Erkunden und Erkennen. In: Eschenhagen, D./Kattmann, U./Rodi, D.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2006, 239–270
- Gropengießer, H./Kattmann, U./Krüger, D.: Biologiedidaktik in Übersichten. Köln 2010
- Wagener, Arnold: Biologie unterrichten. Heidelberg/ Wiesbaden 1992
- Wodzinski, R.: Experimentieren im Sachunterricht. In: Kaiser, A./Pech, D. (Hrsg.): Basiswissen Sachunterricht. Band 5: Unterrichtsplanung und Methoden. Baltmannsweiler 2012, 124–129

Autoren

Mario Schmiedebach,
Universität Bielefeld,
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik,
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld,
Mario.Schmiedebach@uni-bielefeld.de

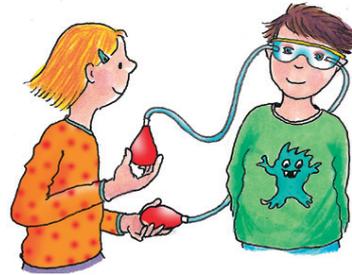
Prof. Dr. Claas Wegner,
Projektleitung Kolombus-Kids &
Biologie-hautnah, Universität Bielefeld,
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik,
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld,
E-Mail: Claas.Wegner@uni-bielefeld.de

MATERIAL

M1 Das Augenlid

Material
eine Reflexbrille

- Anleitung**
1. Setze die Reflexbrille auf.
 2. Dein Partnerkind drückt auf die Pumpe.



Vermutung
Was passiert mit dem Auge?

Beobachtung
Beschreibe, was du siehst:

Wenn man die Pumpe drückt, _____

Erklärung
Trage folgende Begriffe in den Text ein: schützt – schließt – windig – Wind

Das Augenlid _____ unser Auge vor _____, Sand und Schmutz.

Es _____ sich, wenn es sehr _____ ist.

© Cornelsen Verlag GmbH 2018

M2 Die Augenbrauen

Material
eine Pipette, ein Becher, Wasser

- Anleitung**
1. Fülle die Pipette mit Wasser.
 2. Gebe vorsichtig Wassertropfen über die Augenbrauen deines Partnerkindes



Vermutung
Was passiert mit dem Wassertropfen? Sprecht über eure Vermutungen.

Beobachtung
Zeichne den Weg des Wassertropfens in das Bild ein.

Erklärung
Beantworte folgende Fragen:
Welche Funktion haben die Augenbrauen?

Warum ist das vor allem im Sportunterricht und im Sommer wichtig?

© Cornelsen Verlag GmbH 2018

M3 Der Pupillenreflex

Material

eine Taschenlampe

Anleitung

Leuchte mit der Taschenlampe kurz in das Auge deines Partnerkindes.

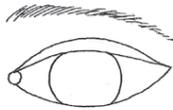
Vermutung

Überlegt gemeinsam, was passieren könnte.

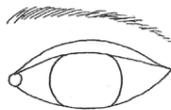
Beobachtung

Zeichne deine Beobachtung in die beiden Bilder ein.

ohne Taschenlampe:



mit Taschenlampe:



Erklärung

Verbinde die passenden Satzteile miteinander.

Die Pupille

wird bei der Bestrahlung des Auges sehr groß.

Die Iris

schützt das Auge vor zu viel Licht.

Der Pupillenreflex

wird bei der Bestrahlung des Auges sehr klein.

© Cornelsen Verlag GmbH 2018

MATERIAL

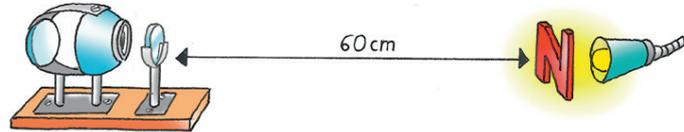
M4 Wie sehen wir?

Material

ein Augenmodell, Linsen, eine Lampe, ein Plastikbuchstabe

Anleitung

1. Stelle die Lampe ungefähr 60 cm vom Augenmodell entfernt auf.
2. Stelle den Buchstaben direkt vor das Licht.
3. Dunkle den Raum ab.
4. Schalte die Lampe ein.



Vermutung

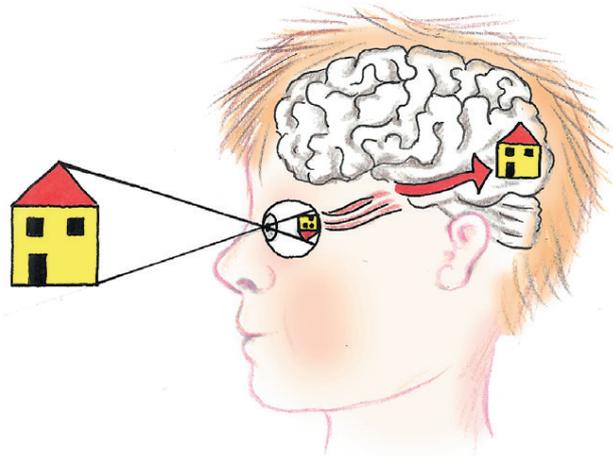
Was glaubst du, wie der Buchstabe im Auge erscheint?

Beobachtung

Beschreibe, was du siehst.

Erklärung

Warum sehen wir unsere Welt richtig herum? Schau dir dazu das Bild an.



Weiterführung

Im Auge haben wir eine konvexe Linse. Lass dir von deiner Lehrerin oder deinem Lehrer eine konvexe Linse und einen Lichtstrahler geben. Was passiert mit den Lichtstrahlen, die durch die konvexe Linse gehen?

M5 Der Blinde Fleck

Material
Versuchskarten

- Anleitung**
1. Strecke deinen Arm aus und halte die Versuchskarte in deiner Hand fest.
 2. Schließe dein rechtes Auge.
 3. Sieh mit dem linken Auge auf den Kreis bzw. auf das rote Kreuz.
 4. Führe das Bild **langsam** näher an dein Auge heran.



Vermutung
Diskutiere mit deinem Partnerkind, was passieren könnte.



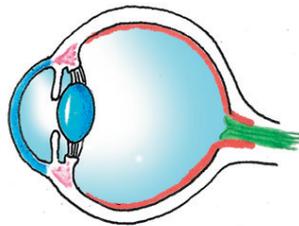
Beobachtung
Schreibe auf, was geschehen ist.

Erklärung
Schau dir das Bild vom Auge an und beantworte die Fragen.

1. Wo befindet sich der Blinde Fleck?

2. Was fehlt am Blinden Fleck?

3. Warum bemerken wir den Blinden Fleck im Alltag nicht?



Weiterführung
Wie groß ist euer Blinder Fleck? Überlegt euch einen Versuch, mit dem ihr das ganz leicht herausfinden könnt. Benutzt die Tippkarte, falls ihr Hilfe braucht.

MATERIAL

M5 Tippkarte: Der Blinde Fleck**Material**

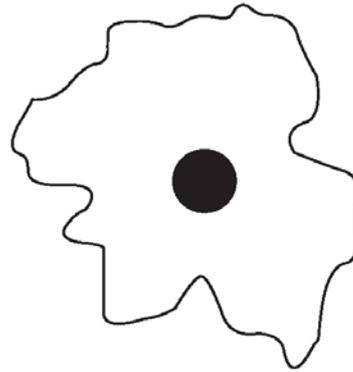
ein weißes Blatt Papier, Versuchskarten, ein Bleistift

Anleitung

1. Schau mit dem rechten Auge auf den linken Stern. Das andere Auge hältst du dir zu.
2. Schaue mit dem rechten Auge auf den linken Stern. Das andere Auge hältst du dir zu.
3. Beuge dich über das Papier und bewege dich so lange auf und ab, bis du den rechten Kreis nicht mehr siehst. Er ist nun im Blinden Fleck.
4. Dein Partnerkind nimmt den Bleistift und führt ihn in den wahrgenommenen Blinden Fleck ein, sodass du die Bleistiftspitze nicht mehr siehst.
5. Das Partnerkind bewegt den Bleistift nun wieder langsam aus dem Blinden Fleck heraus. Wenn du die Spitze wieder siehst, markiert das Partnerkind die Stelle.
6. Wiederholt den Vorgang in verschiedenen Richtungen. Ihr bekommt so einen Umriss vom Blinden Fleck.

Beispielergebnis

So könnte euer Ergebnis aussehen.

**Weiterführung**

Wie groß ist euer Blinder Fleck? Überlegt euch einen Versuch, mit dem ihr das ganz leicht herausfinden könnt. Benutzt die Tippkarte, falls ihr Hilfe braucht.

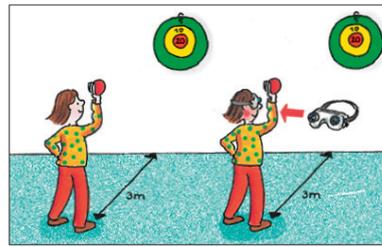
M6 Der Sehsinn bei Insekten

Material

eine Facettenaugenbrille, eine Zielscheibe, Wurfbälle

Anleitung

1. Stelle dich 3 Meter von der Zielscheibe entfernt hin.
2. Du hast fünf Versuche, um die Zielscheibe mit einem Ball zu treffen. Notiere deine Punktzahl.
3. Setze nun die Brille auf und versuche erneut, die Zielscheibe 5 Mal zu treffen.



Vermutung

Schaue dir das Bild an und betrachte die Insektenaugen genauer. Überlege mit deinem Partnerkind, wie ein Insekt sehen könnte.

Beobachtung

Wie siehst du mit der Brille? Male ein Bild.

ohne Brille



mit Brille



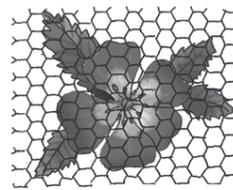
Erklärung

Wie sieht ein Mensch und wie sieht ein Insekt? Kreuze an.



Auge vom Menschen

Auge vom Insekt



Auge vom Menschen

Auge vom Insekt

Weiterführung

Wie riechen, tasten und hören Insekten? Sammelt Informationen in Büchern und im Internet.

M5 Versuchskarten



© Cornelsen Verlag GmbH 2018

4 | 2018 Sachunterricht | www.grundschulunterricht.de

MATERIAL

M7 Loch in der Hand

Material

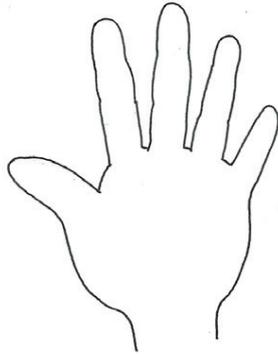
eine Papprolle

Anleitung

1. Schäume mit dem rechten Auge durch die Papprolle.
2. Schäume mit dem linken Auge geradeaus.
3. Strecke die linke Hand aus und halte sie neben der Röhre.
4. Warte ein paar Sekunden.

Beobachtung

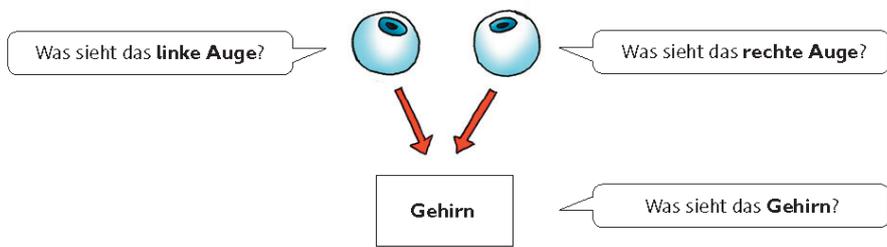
Was hast du gesehen? Male zuerst deine Beobachtung auf. Schreibe dann, was du gesehen hast.



Erklärung

Versuche, deine Beobachtung zu erklären.

Tipp: Was hast du mit dem linken Auge gesehen, was mit dem rechten Auge?



M8 Das Auge ist nicht perfekt

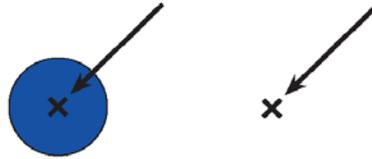
Unsere Augen helfen uns im Alltag sehr. Doch nicht immer können wir uns auf sie verlassen.

Material

Versuchskarten, eine Stoppuhr

Anleitung

1. Schäume zuerst 20 Sekunden lang das Kreuz in dem blauen Kreis an.
2. Schäume danach rechts auf das zweite Kreuz (ohne Kreis).



Wichtig

Führe den Versuch mit allen neun Versuchskarten durch.

Beobachtung

Was ist passiert? Schreibe deine Beobachtungen in die Tabelle.

Kreis	Beobachtung
	
	
	
	
	
	
	
	
	

MATERIAL

M8 Versuchskarten

© Cornelsen Verlag GmbH 2018

12.2.4 Schulpraktischer Beitrag IV

Titel: Kinder bauen und konstruieren Fahrzeuge. Produkt- und handlungsorientierter Sachunterricht mit technischer Perspektive.

Zeitschrift: Grundschulunterricht Sachunterricht, 2018(4): 32-37

Status: publiziert (2018)

PRAXIS

Kinder bauen und konstruieren Fahrzeuge

Produkt- und handlungsorientierter Sachunterricht mit technischer Perspektive

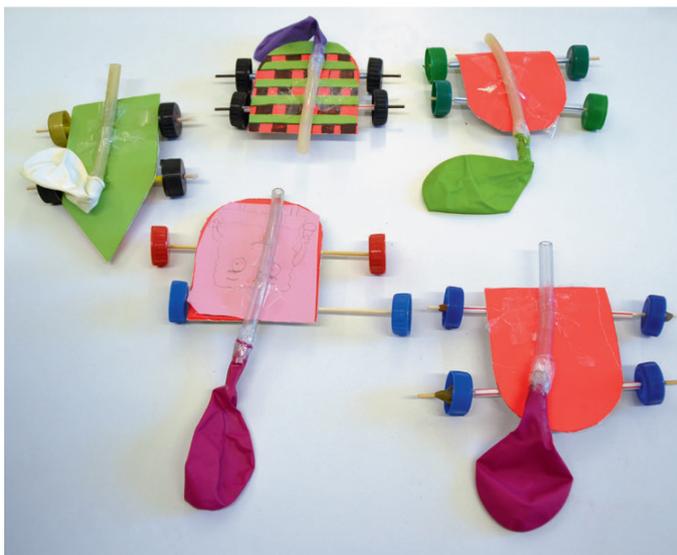


Abb. 1
Die selbstgebaute Autos bestehen aus Pappe, vier Flaschendeckeln, einem Luftballon, einem Gummischlauch, zwei Holzspießen und zwei Strohhalmten.

Mario Schmiedebach/Inga Wiese/Claas Wegner

Dieser Beitrag stellt eine Unterrichtsreihe vor, die den selbstgesteuerten und produktorientierten Bau eines eigenen Autos mithilfe von Alltagsmaterialien thematisiert. Dabei werden sowohl die Lebenswelt der Lernenden als auch handlungsorientierte Elemente einbezogen.

Informationen zur Unterrichtsreihe

Die Unterrichtsreihe wurde im Rahmen des Projektes „Biology for Everyone“ an der Universität Bielefeld (Biologiedidaktik, Prof. Dr. Claas Wegner) entwickelt und durchgeführt. /1/ Sie ist als Projektarbeit gestaltet, d. h. die Kinder arbeiten überwiegend eigenaktiv in Kleingruppen. Damit dies gelingt, müssen die Arbeitsschritte durch die Lehrperson betreut und anschließend reflek-

tiert werden. Auf diesem Wege kann die Lehrkraft gemeinsam mit den Lernenden erarbeiten, wo es ggf. Probleme gibt und gemeinsam Lösungen finden.

Methode: Bauen und Konstruieren

In vielen Bundesländern hat die Methode des Bauens und Konstruierens einen Platz im Lehrplan gefunden. Auch der Perspektivrahmen Sachunterricht greift diese Methode – nicht nur unter der Perspektive „Technik“ – auf (vgl. GDSU 2013).

Die technische Verfahrensweise des Bauens und Konstruierens ermöglicht Lernenden, sich ihrem Alter entsprechend mit ihrer technisierten Lebenswelt handlungsorientiert auseinanderzusetzen. Beim Bauen „begreifen“ [die Kinder] ihre Umwelt sowohl analytisch als auch über Projektionen und Fiktionen“ (vgl. Plickat 2015, 22). Darüber hinaus wird durch das selbstständige Tätigsein der Forscherdrang der Kinder angesprochen und die Fähigkeit, problemlösend zu denken, gefördert (vgl. Henseler/Höpken 1996, 66). Zudem erhalten die Kinder Einblicke in technische Zusammenhänge, die ihnen in ihrem Alter oft noch fehlen. Auch in M2 werden diese Zusammenhänge durch das Bauen ermöglicht, da Lernende sich im nächsten Schritt überlegen müssen, wie und wodurch sie verschiedene Teile des Autos nachgebaut haben. Nach Zolg (1997) ist das die Grundlage für das Erwerben einer Technikkompetenz (vgl. ebd., 7).

Um die Kompetenz des Bauens zu stärken, gibt es in der Technikdidaktik verschiedene Möglichkeiten:

- **Konstruktionsaufgaben:** Hier muss durch eine Konstruktion ein Objekt entworfen werden, das eine Lösung für ein technisches Problem darstellt (vgl. Henseler/Höpken 1996, 66).
- **Herstellungsaufgaben:** Im Vordergrund bei diesen Aufgaben steht das Zusammenbauen verschiedener Teile unter Zuhilfenahme einer Anleitung (vgl. ebd., 73).



Auf unserer Webseite
OLDENBURG KLICK
erhalten Sie unter
www.grundschulunterricht.de/gsus20180432
... (M4) zu diesem Beitrag.



- **Technische Experimente:** Bei dieser Aufgabe geht es darum, ein fertiges Produkt zu bewerten oder einen Vergleich von zwei Produkten anzustellen (vgl. ebd., 84).
- **Technische Analyse:** Hier werden fertige Produkte auseinandergelöst oder nachgebaut. Dabei wird das Produkt hinsichtlich der einzelnen Komponenten und deren Wirkungsweise untersucht (vgl. ebd., 90).

Unabhängig von den verschiedenen Methoden besteht die Tätigkeit der Lehrkraft bei der Anwendung der Methode des Bauens vor allem darin, im Sinne einer Lernbegleitung für Lernende präsent zu sein und bei Bedarf zu unterstützen – ohne den Kindern dabei eigene Lernwege vorwegzunehmen.

Ingenieurinnen und Ingenieure der Zukunft: Eine Unterrichtsreihe

Erste Unterrichtsstunde

Als Einstieg in die Unterrichtseinheit dienen zwei Bilder mit Alltagssituationen, auf denen viele verschiedene technische Gegenstände zu sehen sind. Die Kinder erhalten die Aufgabe, sich diese Bilder genau anzuschauen und alles, was etwas mit Technik zu tun hat, einzukreisen (M1).

Im Anschluss wird gemeinsam mit der Lerngruppe eine Mindmap zum Thema Technik angefertigt, um an das Vorwissen der Kinder anzuknüpfen. Anschließend wird eine eigene Definition von Technik mit der Klasse aufgestellt.

Zweite und dritte Unterrichtsstunde

In diesen beiden Unterrichtsstunden steht das Nach-Bauen eines Fahrzeuges im Mittelpunkt (vgl. Abb. 1). Mithilfe einer detaillierten Anleitung (M2) machen sich die Kinder ans Werk und setzen die Anweisungen Schritt für Schritt um.

Die Lernenden üben sich in diesen Unterrichtsstunden auch in Modellkritik und reflektieren, wie sich das gebaute Auto von normalen Autos unterscheidet. Hierbei lernen sie, dass Modelle die Anschaulichkeit verbessern können und in vielen Eigenschaften übereinstimmen. Sie erkennen aber auch die Grenzen des Modells, da sie nicht der Wirklichkeit getreu nachgebaut sind.

Vierte bis sechste Unterrichtsstunde

In diesen Unterrichtsstunden sammeln die Kinder Ideen für den Bau eines eigenen Autos und setzen die entworfenen Baupläne (M3) um. Die Lernenden können in diesen Unterrichtsstunden auf die beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden zurückgreifen, da sie dort

schon erste Erfahrungen bei der Konstruktion eines Autos gemacht und verschiedene Baumaterialien kennengelernt haben. Bei dem Bau des eigenen Autos handelt es sich um eine Konstruktionsaufgabe. Dabei kommen der Mitbestimmung und Mitverantwortung der Kinder besondere Bedeutung zu, da sie sich selbstverantwortlich um die Materialien für den Bau und den eigenverantwortlichen Bauprozess kümmern müssen.

Da die Kinder an diese selbstbestimmte Arbeit nach und nach herangeführt werden müssen, werden „Tippkarten“ bereitgestellt, die bei der Ideenfindung helfen sollen (M4). Diese können zur Differenzierung eingesetzt werden, da sie vor allem für Lernende gedacht sind, die sich beim Entwickeln von eigenen Ideen noch schwer tun.

Siebte und achte Unterrichtsstunde

Nach dem erfolgreichen Bau eines eigenen Autos sollen die Kinder die Bauanleitung für ihr Auto verschriftlichen (M5). Um ihnen bei dieser Aufgabe eine Hilfestellung zu geben, sammelt die Lehrkraft zu Beginn Vorschläge, wie man eine Bauanleitung anfertigt. Dabei können sie sich auf die Bauanleitung der zweiten und dritten Unterrichtsstunde beziehen und daran ableiten, was alles essenziell für eine Bauanleitung ist (z. B. detaillierte Beschreibung der einzelnen Schritte). Dadurch lernen die Kinder, ihre Handlungen in Worten auszudrücken und Formulierungen einer Anleitung zu verwenden. Auch hier gibt es Tippkarten, die Satzanfänge und Tipps für das Schreiben einer Bauanleitung enthalten (M6).

Neunte Unterrichtsstunde

Am Ende der Unterrichtsreihe steht die „TÜV-Prüfung“ des selbstgebautes Autos (M7). Die Autos werden in der Klasse vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf dem Produkt liegt. Außerdem werden die zurückgelegte Strecke und die Schnelligkeit überprüft.

Fazit

- Die fachspezifischen Methoden des Bauens und Konstruierens können mit Alltagsmaterialien im Sachunterricht umgesetzt werden.
- Der Bau eines Fahrzeuges berücksichtigt verschiedene technische Aufgabentypen.
- Zuerst werden Erfahrungen im Nachbauen gesammelt – danach können eigene Autos konstruiert werden.

Literatur

- GDSU (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn 2013
- Henseler, K./Höpken, G.: Methodik des Technikunterrichts. Bad Heilbrunn 1996
- Plickat, D.: Bauen. In: Reeken, D. v. (Hrsg.): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Dimensionen des Sachunterrichts. Band 3. Baltmannsweiler 2015³
- Zolg, M.: Zur Notwendigkeit technischer Elementarbildung. In: Die Grundschulzeitschrift (1997) 108, 6–11

Anmerkung

/1/ Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.



Autoren/Autorin

Mario Schmiedebach,
Universität Bielefeld,
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik,
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld,
Mario.Schmiedebach@uni-bielefeld.de

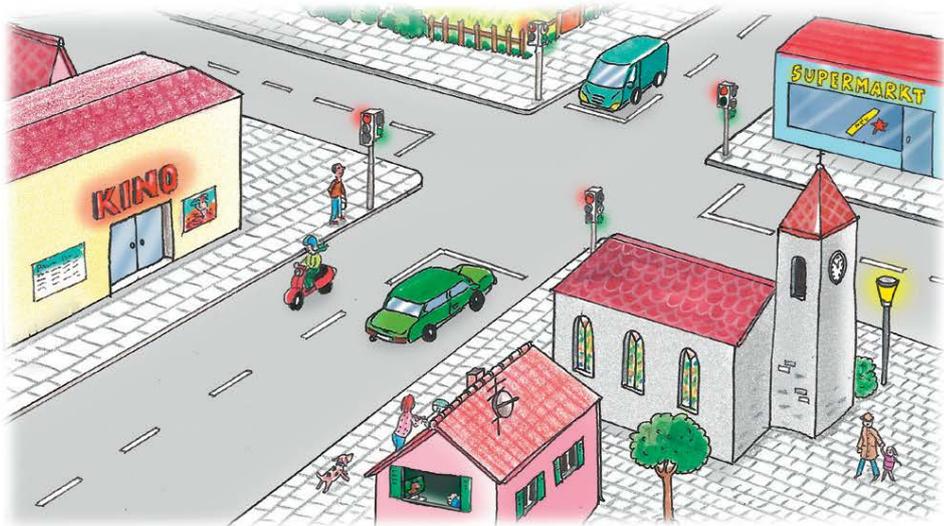
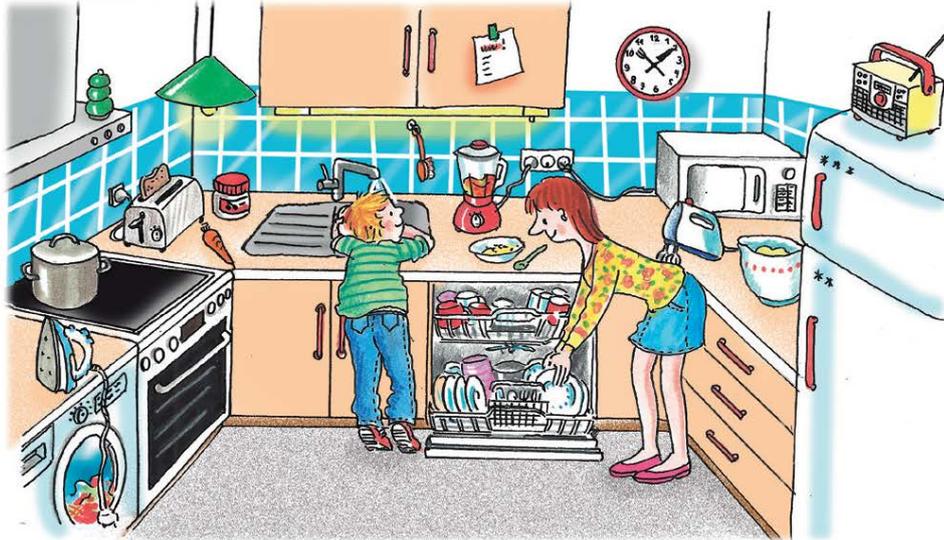
Inga Wiese,
Universität Bielefeld,
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik,
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld

Prof. Dr. Claas Wegner,
Projektleitung Kolumbus-Kids &
Biologie-hautnah,
Universität Bielefeld,
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik,
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld,
E-Mail: Claas.Wegner@uni-bielefeld.de

MATERIAL

M1 Technik im Alltag

Der Begriff Technik stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Kunst“ oder „Handwerk“. Mit Technik werden Dinge benannt, die der Mensch erfunden und gebaut hat. Diese Dinge begegnen uns im Alltag an vielen Stellen.



1. Kreise auf den beiden Bildern Dinge ein, die etwas mit Technik zu tun haben.
2. Wo gibt es Technik im Klassenraum?

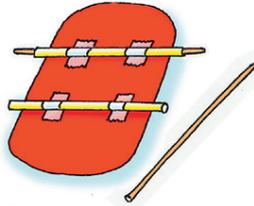
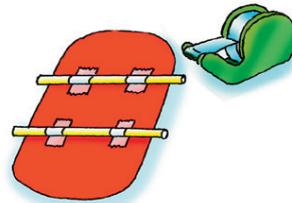
M2 Ein Fahrzeug mit Anleitung bauen**Baue das Auto mithilfe der Anleitung nach.****Material**

- ▶ 1 Gummischlauch
- ▶ 1 Luftballon
- ▶ Klebeband
- ▶ Pappe
- ▶ 1 Strohhalm
- ▶ Stifte und Schere
- ▶ 2 Holzstäbchen
- ▶ 4 Flaschendeckel
- ▶ 1 Handbohrer

Anleitung

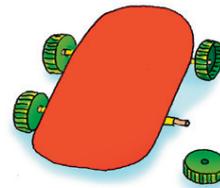
1. Lege die Schablone auf die Pappe und zeichne mit einem Stift nach. Schneide die Form aus.

2. Schneide zwei Stück vom Strohhalm ab, die länger sind als die kurze Seite des Autos. Klebe die beiden Strohhalmstücke mit Klebeband fest. Auf dem Bild kannst du sehen, wie es geht.



3. Schiebe durch jeden Strohhalm ein Holzstäbchen

4. Mache mit dem Handbohrer Löcher in die Flaschendeckel und stecke sie auf die Holzstäbchen.



5. Stecke den Gummischlauch in den Luftballon, sodass die Hälfte des Schlauches herausragt. Wickel ein Stück Klebeband um den Ballon, damit der Schlauch nicht herausfällt.



6. Befestige den Gummischlauch mit Klebeband auf deinem Auto. Der Schlauch darf nicht den Boden berühren!

7. Puste den Luftballon auf und lasse das Auto los. Gute Fahrt!

Aufgabe: Was braucht ein Auto, um zu fahren?

Überlege mit deinem Nachbarn/deiner Nachbarin, was ein Auto zum Fahren benötigt.

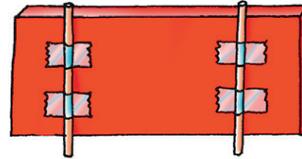
MATERIAL

M3 Wir bauen ein eigenes Auto!

Baue das Auto mithilfe der Anleitung nach.

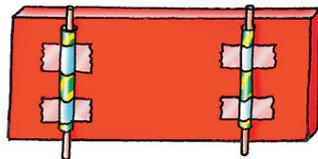
1. Überlegt in eurer Gruppe, wie euer Auto aussehen könnte. Erstellt eine Zeichnung.
2. Welche Materialien braucht ihr? Schreibt die Materialien auf eine Liste.

M3 Tipp-Karte: Feste Achse



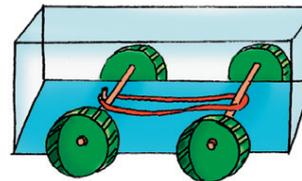
Bei einer festen Achse müsst ihr darauf achten, dass sich die Räder drehen können.

M3 Tipp-Karte: Bewegliche Achse



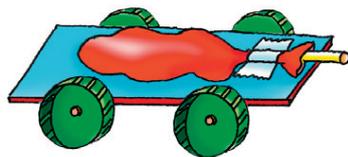
Bei einer beweglichen Achse können sich die Holzstäbchen drehen, sodass die Räder auch fest sein dürfen.

M3 Tipp-Karte: Gummiband-Antrieb



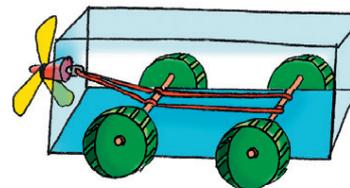
Befestige das Gummiband außen am Auto und wickle es um die Achse.

M3 Tipp-Karte: Luftballon-Antrieb



Klebe den Luftballon auf eine Platte über der Achse. Achte darauf, dass der Ballon gut festgeklebt ist.

M3 Tipp-Karte: Propeller-Antrieb



Befestige das Gummiband an der Achse und an dem Propeller, damit er sich drehen kann. Achte darauf, dass der Propeller nicht zu groß ist.

M5 Die TÜV-Prüfung

Autos müssen in Deutschland regelmäßig zum TÜV, um ihre Leistung zu testen. Heute machen wir eine Prüfung mit euren Autos!

Material

- ▶ 1 Maßband
- ▶ 1 Stoppuhr
- ▶ euer selbstgebautes Auto
- ▶ Klebeband

1. Prüfung: Zurückgelegte Strecke

- ▶ Setzt euer Auto auf den Boden und startet euren „Antrieb“.
- ▶ Messt die Strecke, die euer Auto zurückgelegt hat.

Unser Auto hat _____ cm zurückgelegt.

2. Prüfung: Schnelligkeit

- ▶ Setzt euer Auto auf den Boden und startet euren „Antrieb“.
- ▶ Legt das Maßband auf den Boden und markiert eine Strecke von 50 cm.
- ▶ Startet das Auto und messt die Zeit.

Unser Auto hat _____ Sekunden gebraucht für 50 cm.



MATERIAL

M4 Meine Bauanleitung

Eine Bauanleitung kann anderen helfen, etwas nachzubauen. Dabei ist es wichtig, dass man Regeln einhält.

Aufgabe
Schreibe zusammen mit deiner Gruppe eine Bauanleitung zu eurem Auto. Schreibe die Anleitung in dein Heft.

Tipp
Wenn du Hilfe brauchst, nutze die Tipp-Karten.



M4 Tipp-Karte: Beschreibung

1. Achte auf die **Reihenfolge** deiner Schritte.
2. Schreibe in der **Gegenwart**.
3. Verwende passende **Verben** und **Adjektive**.



M4 Tipp-Karte: Bewegliche Achse

Diese Satzanfänge können dir beim Schreiben der Anleitung helfen:

- ▶ Zu Beginn ... Am Anfang ...
Zunächst ...
- ▶ Danach ... Als Nächstes ...
Anschließend ...
- ▶ Jetzt ... Nun...
- ▶ Zuletzt... Zum Schluss ...
Als Letztes ...



12.2.5 Schulpraktischer Beitrag V

Titel: Einführung in den Magnetismus – Sprachsensibler Sachunterricht in der Primarschule.

Zeitschrift: die neue schulpraxis, 89(1): 28-39

Status: publiziert (2019)

📖 Unterrichtsverschlagn

Sprachsensibler Sachunterricht in der Primarschule

Einführung in den Magnetismus

Im Rahmen dieses Artikels wird eine Unterrichtsreihe zu Magnetismus vorgestellt, welche im NMG-Unterricht des 2. Zyklus Anwendung finden kann. Neben dem Grundwissen zu den Polen beim Magneten geht es auch um die Magnetkraft und die Herstellung eines Kompasses. Dabei wird ein sprachlicher Schwerpunkt auf die Verwendung des Indefinitpronomens «man» gelegt, dem bei dem Verfassen eines Protokolls in den Naturwissenschaften eine wichtige Rolle zukommt.

Mario Schmiedebach, Inga Wiese, Claas Wegner *

Vorinformation

Die vorgestellte Unterrichtsreihe wurde im Rahmen des Projekts «Biology for Everyone» an der Universität Bielefeld entwickelt; in diesem Projekt werden neuzugewanderte Schüler/-innen gefördert, indem sie im handlungsorientierten Naturwissenschaftsunterricht sprachliche Aspekte vermittelt bekommen. Diese Verbindung von Sprach- und Fachlernen ist im europäischen Kontext unter «Content and Language Integrated Learning» (CLIL) bekannt (vgl. Breidbach 2013, S. 11). Diese Reihe kann problemlos im Grundschulunterricht durchgeführt werden, da von der expliziten Thematisierung von Sprache im Unterricht alle SuS profitieren, nicht nur jene, für die Deutsch eine Zweitsprache darstellt. Da die deutsche Sprache Bestandteil eines jeden Fachunterrichtes ist, ist es essentiell, diese in jedem Unterricht zu thematisieren (vgl. Leisen 2003, S. 1, S. 18).

Grammatik-Exkurs: «man»-Ausdrücke

Die Indefinitpronomen sind der erste Schritt auf dem Weg zu unpersönlichen Ausdrücken, die in Protokollen verwendet werden (anstatt «Ich wiege ab.» wird «Man wiegt ab.» verwendet). Überwiegend benutzt man in Protokollen die unpersönliche Form des Passivs («Es wird abgewogen.») oder den Imperativ («Wiege ab.»). Da diese Konstrukte für Lernende der Primarschule aber zu komplex sind, da in den Sätzen kein Subjekt zu erkennen ist, wird hier der Zwischenschritt trainiert. In den «man»-Ausdrücken ist mit dem «man» ein Subjekt enthalten, das aber schon von der ichzentrierten Schreibweise abweicht. In der Sekundarstufe kann dann an den «man»-Ausdrücken angeknüpft und in einem weiteren Schritt Passiv bzw. Imperativ eingeführt werden.

Das Trainieren von «man»-Konstrukten geschieht in der vorliegenden Unterrichtsreihe auf zwei verschiedene Weisen: Als Grammatik-Exkurs (A2) und integriert in den Arbeitsblättern zu den einzelnen Versuchen. Hier müssen die Lernenden jeweils die Schritte Material, Durchführung, Beobachtung und Deutung bearbeiten. Je nach Arbeitsblatt sind hier unterschiedliche Übungen

zu «man» enthalten. Teils muss beschrieben werden, welche Materialien man für den Versuch benötigt (A3 und A6), manchmal muss ausformuliert werden, wie man den Versuch durchführt (A3 und A4), und bei anderen Versuchen muss beschrieben werden, was man beobachtet (A5 und A6).

Das Verfassen eines Protokolls

Das Verfassen eines Protokolls ist Bestandteil des Naturwissenschaftsunterrichts während der gesamten Schullaufbahn der Lernenden. Die Lernenden werden in dieser Unterrichtsreihe im Hinblick auf das Protokollieren zweifach gefördert. Einerseits lernen sie, weniger ichzentriert zu formulieren, indem sie Gebrauch von «man»-Formulierungen machen. Aber vor allem durch den Aufbau der Arbeitsblätter zu den Versuchen (A3–A6), der sich strikt an dem Aufbau und den Schritten eines naturwissenschaftlichen Protokolls orientiert, gewinnen die Lernenden Übung beim

→ Lehrplan-LINK

LP21: NMG

Die SuS ...

- ... können verschiedene Magnete und Magnetspielzeuge untersuchen und das Verhalten beschreiben: stoßen sich ab, ziehen sich an, nichts passiert.
- ... können beschreiben, dass Magnete immer zwei Pole haben, dass sich gleiche Pole abstoßen und dass sich ungleiche Pole anziehen.
- ... können die Wirkung von Magneten auf verschiedene Materialien untersuchen.
- ... können Anwendungen von Magneten und Elektromagneten im Alltag erkennen und erklären.

Protokollieren von Versuchen. Sie werden damit schrittweise an das alleinige Verfassen eines Protokolls in weiterführenden Stufen herangeführt.

Ablauf der Unterrichtsreihe

Als Einstieg in die Unterrichtsreihe zum Thema Magnetismus eignet sich gut ein stummer Impuls, da dort die ganze Aufmerksamkeit auf die Wirkungsweise eines Magneten gerichtet werden kann. Die Lehrkraft kann beispielsweise einige Münzen mitbringen und diese auf dem Tisch verteilen. Anschliessend kann sie die Münzen durch einen Magneten «auf sammeln». Die Äusserungen der Lernenden lassen sich gut in einem Cluster an der Tafel sammeln.

Um die Wirkungsweise eines Magneten zu erarbeiten, teilt die Lehrkraft **A1** aus. Die Überleitung zu dem Grammatikteil kann das Erläutern der Wichtigkeit des Protokolls in den Naturwissenschaften sein: Es ist wichtig, seine Versuchsdurchführung und Ergebnisse festzuhalten. Da im Laufe der Reihe unterschiedliche Versuche zum Magneten gemacht werden, sollen die Lernenden durch das Einüben von «man»-Ausdrücken einen kleinen Einblick in das Verfassen von Protokollen gewinnen (**A2**).

Nach dieser einführenden Doppelstunde wird in der dritten Stunde mit den Versuchen begonnen. Als erstes werden Versuche zur Magnetkraft durchgeführt (**A3**). Anschliessend erfolgt eine Arbeitsphase zu «Magnetkraft sichtbar» machen (**A4**). In der vierten Stunde folgen weitere Versuche zum Magnetismus. Dieses Mal setzen die Lernenden sich mit der Übertragung der Magnetkraft (**A5**) und einem Kompass (**A6**) auseinander.

Bezug zum Lehrplan 21

Das Thema des Magnetismus findet sich auch im gemeinsamen Lehrplan 21 der Deutschschweiz wieder. Es ist unter dem Punkt «Natur, Mensch und Gesellschaft» im 1. und 2. Zyklus der Primarschule zu finden. Unter «Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden» findet sich die Anforderung «Die Schülerinnen und Schüler können elektrische und magnetische Phänomene sowie deren technische Anwendungen untersuchen». Unter diese fallen verschiedene Kompetenzen, von denen vier durch die vorliegende Unterrichtsreihe aufgegriffen und gefördert werden (vgl. D-EDK 2016):

Die SuS...

...können verschiedene Magnete und Magnetspielzeuge untersuchen und das Verhalten beschreiben: stossen sich ab, ziehen sich an, nichts passiert. (Zyklus 1)

Durch den Einstieg kommen die Lernenden mit einem Magneten in Kontakt, der Münzen anzieht. Sie sprechen über weitere Magnete, die sie aus dem Alltag kennen, welche von der Lehrkraft an der Tafel gedüstert werden.

...können beschreiben, dass Magnete immer zwei Pole haben, dass sich gleiche Pole abstossen und dass sich ungleiche Pole anziehen. (Zyklus 1)

Durch **A1** lernen die SuS die zwei Magnetpole und ihre Wirkung aufeinander kennen.

...können die Wirkung von Magneten auf verschiedene Materialien untersuchen. (Zyklus 2)

Anhand von **A3**, **A4** und **A5** untersuchen die SuS selbst, welche Materialien magnetisch sind und welche nicht. Ausserdem erkennen sie, dass die Magnetkraft übertragbar ist und dass sie Materialien durchdringen kann.

...können Anwendungen von Magneten und Elektromagneten im Alltag erkennen und erklären (z.B. Kompass reagiert auf Magnetfeld der Erde, Induktionskochfeld). (Zyklus 2–3)

A6 dreht sich um die Wirkungsweise eines Kompasses. Die Lernenden bauen einen eigenen Kompass, der auf das Magnetfeld der Erde reagiert.

Da diese Kompetenzen in den zweiten Zyklus hineinreichen, wird empfohlen, die Unterrichtsreihe frühestens ab der dritten Klasse durchzuführen.



* Die Autoren

Schmiedebach, Mario, wissenschaftlicher Mitarbeiter Biologiedidaktik Universität Bielefeld (Abteilung Botanik und Zellbiologie).

Wiese, Inga, wissenschaftliche Hilfskraft in der Biologiedidaktik der Universität Bielefeld (Abteilung Botanik und Zellbiologie).

Prof. Dr. Wegner, Claas, Professor für Biologiedidaktik (Abteilung Botanik und Zellbiologie), Projektleitung Kolumbus-Kids & Biologiehautnah, Universität Bielefeld.

Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik, Universitätsstrasse 25, 33615 Bielefeld
E-Mail: Mario.Schmiedebach@uni-bielefeld.de
E-Mail: Claas.Wegner@uni-bielefeld.de

Förderhinweis

Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen «Qualitätsinitiative Lehrerbildung» von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1608 gefördert.

Literatur

- Breidbach, S.: Geschichte und Entstehung des Bilingualen Unterrichts in Deutschland.: In: Hallet, W./Königs, F.G. (Hrsg.): Handbuch Bilingualer Unterricht. Seelze 2013, S. 11–17.
- D-EDK (Hrsg.): Lehrplan 21. 2016. Online unter: veflehplan.ch/ (Abruf am 01.05.2018).
- Leisen, J.: Methodenhandbuch des Deutschsprachigen Fachunterrichts (DFU). Bonn 2003.

Lösungen A1-A4

Magnetismus  A1

Viele Magnete haben zwei Enden, die Pole heißen. Die Pole sind durch **unterschiedliche Farben** markiert. **Rot** steht für den **Nordpol**, **Grün** für den Südpol.

Nordpole von zwei Magneten **stossen** sich **ab**. Südpole von zwei Magneten **stossen** sich auch **ab**. Nordpol und Südpol ziehen sich **gegenseitig an**.

Welche Magnetpole ziehen sich an? Welche Magnetpole stoßen sich ab? Male alle Pole in den passenden Farben an.



Welche Magnete ziehen sich an und welche stoßen sich ab? Kreuze an.

	Nord-Nord	Süd-Süd	Nord-Süd	Süd-Nord
anziehen			X	X
abstoßen	X	X		

Richtig oder falsch? Kreuze an.

	richtig	falsch
Die Enden der Magnete heißen Farben.		X
Der Südpol wird mit GRÜN markiert.	X	
Der Nordpol wird mit ROT markiert.	X	
Nordpol und Südpol ziehen sich gegenseitig an.	X	
Nordpol und Nordpol stoßen sich gegenseitig ab.	X	

Magnetismus  A2

«man-Ausdrücke» In den Naturwissenschaften

1. Ich fülle das Becherglas mit Wasser. 2. Man füllt das Becherglas mit Wasser.

Lies dir die beiden Sätze genau durch und umkreise die Wörter, die sich unterscheiden.

In einem Protokoll werden «man»-Ausdrücke verwendet, damit es unpersönlich klingt. So bildest du die Ausdrücke:

man + 3. Person Singular → z.B. man nimmt

Schreibe die Wörter mit «man»

kleben	man klebt
schneiden	man schneidet
beobachten	man beobachtet
abmessen	man misst

Verbessere die Sätze!

1. Ich schneide das Blatt Papier. → Man schneidet das Blatt Papier.
 2. Ich nehme den Magnet. → Man nimmt den Magnet.
 3. Ich fülle das Glas mit Wasser. → Man füllt das Glas mit Wasser.

Bei trennbaren Verben, wie z.B. **abmessen** oder **umfüllen**, trennt man die Verben bei Ausdrücken mit «man». Die Vorsilbe «ab» wird von dem Rest des Verbes getrennt.

abmessen → man misst **ab** umfüllen → man füllt **um**

Unterstreiche die Vorsilben der trennbaren Verben und schreibe die Wörter mit «man» um.

umfüllen	man füllt um
abwiegen	man wiegt ab
aufbauen	man baut auf
vorbereiten	man bereitet vor

Magnetismus  A3

Versuch zur Magnetkraft

Wenn sich zwei Gegenstände anziehen, nennt man das **Magnetkraft**. Diese kann man nicht sehen. Magnete ziehen sich nicht nur selbst an, sondern auch andere Gegenstände.

Material • (der/einen) Stabmagnet • (der/einen) Eisennagel • (der/einen) Faden • (die/eine) Stecknadel • (der/einen) Knopf • (der/einen) Bleistift • (die/eine) Münze

Schreibe einen Satz, welche Materialien man benötigt. Achte auf das **man!**

Für den Versuch benötigt man einen Stabmagnet, einen Eisennagel, einen Faden, eine Stecknadel, einen Knopf, einen Bleistift und eine Münze.

Durchführung

Schreibe Sätze zu den Bildern. Verwende dazu die vorgegebenen Wörter.



1. Versuche verschiedene Gegenstände (z.B. einen Faden, eine Stecknadel, einen Knopf, einen Bleistift, eine Münze) an den Magnet zu ziehen. **Man braucht verschiedene Gegenstände.**

2. Versuche einen Gegenstand (z.B. einen Faden, einen Knopf) an den Magnet zu ziehen. **Dann nimmt man einen Magnet.**

3. Versuche verschiedene Gegenstände mit dem Magnet zu ziehen. **Man berührt die Gegenstände mit dem Magnet.**

Deutung

Warum zieht der Magnet diese Gegenstände an? **Da sie aus Eisen bestehen.**

Welche Gegenstände sind magnetisch? Kreuze an.

	✓	X
Eisennagel	X	
Faden		X
Stecknadel	X	
Knopf		X
Bleistift		X
Münze	X	

Magnetismus  A4

Wir machen die Magnetkraft sichtbar

Die Magnetkraft ist unsichtbar. Doch wir wollen sie sichtbar machen.

Material • (der/einen) Magnet • (die/eine) Glasplatte • (die) Eisenspäne

Durchführung

Schreibe die Ich-Sätze in Sätze mit „man“ um und führe den Versuch durch.

a) Ich lege den Magnet auf den Tisch. **Man legt den Magnet auf den Tisch.**

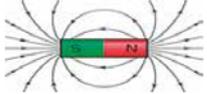
c) Ich streue nun Eisenspäne auf die Glasplatte. **Man streut Eisenspäne auf die Glasplatte.**

b) Danach lege ich die Glasplatte auf den Magnet. **Man legt die Glasplatte auf den Magnet.**

d) Anschließend schaue ich, wie sich die Eisenspäne verteilen. **Anschließend schaut man wie sich die Eisenspäne verteilen.**

Beobachtung

Mache deine Beobachtung



Deutung

Warum richten sich die Eisenspäne ringförmig um den Magnet? **Der Magnet zieht die Eisenspäne an. Das Muster entsteht, da jeder Magnet ein Magnetfeld besitzt, das durch die Eisenspäne sichtbar gemacht werden kann.**

Lösungen A5–A7

Magnetismus  A5

Magnetkraft ist übertragbar

Material • (das/ein) Papier • (de/ein) Magnet • (die/eine) Büroklammer • (de/ein) Nagel

Durchführung A

- Man streicht 40 Mal mit dem Nagel in die gleiche Richtung über den Magnet.
- Dann hält man eine Büroklammer an den Nagel.

Beobachtung A: Was kann man sehen?
 Man kann sehen, dass der Nagel die Büroklammer anzieht.

Durchführung B

- Man nimmt nun den Magnet und legt ihn auf ein Papier.
- Man nimmt man das Papier hoch und hält auf die andere Seite eine Büroklammer.

Beobachtung B: Was kann man beobachten?
 Man kann beobachten, dass die Büroklammer an dem Papier hält.

Durch welche «Papierdicke» der Magnet noch wirkt, d. h. wie oft man das Papier falten kann, ist abhängig von der Stärke des Magnets.

Zusatz: Falte das Papier und halte die Büroklammer auf die andere Seite. Wie oft kannst du das Papier falten, damit die Büroklammer noch hält? **s.o.** mal

Die Magnetkraft eines Magnets ist auf andere Gegenstände **übertragbar**. Der Nagel wird **magnetisch**, sobald er in die Nähe des Magnets kommt. Die Magnetkraft wirkt auch durch andere Gegenstände (z.B. Pappe, Holz) hindurch. Das liegt an dem magnetischen Feld des Magnets, das Gegenstände **durchdringt** (= durch etwas gehen) kann.

Deutung

Setze die passenden Wörter in den Lückentext. **Feld, magnetisch, Magnetkraft, hindurch, anziehen**

Streicht man mit einem Magnet über einen Nagel, dann wird die **Magnetkraft** übertragen. Das heißt, dass der Nagel auch **magnetisch** wird. Er kann die Büroklammer **anziehen**. Die Magnetkraft wirkt auch durch andere Gegenstände **hindurch**. Das liegt an dem magnetischen **Feld**.

Magnetismus  A6,1

Der Kompass zeigt die Richtung

Du kannst bestimmen die vier Himmelsrichtungen: **Norden, Süden, Osten und Westen**. Der Kompass hilft dir, dich an einem unbekanntem Ort zu orientieren, indem er dir die **Himmelsrichtungen** anzeigt. So sieht der Kompass aus:



Der Kompass befindet sich in einem **Gehäuse**. Die Himmelsrichtungen kannst du auf der **Windrose** ablesen. Die **Kompassnadel** zeigt die Richtung an.

Beschrifte die Abbildung des Kompasses.

Den Kompass kennenlernen

- Gehe mit dem Kompass durch das Klassenzimmer. Was fällt dir auf?
- Was passiert mit dem Kompass, wenn du einen Magneten daneben hältst?

Nun bauen wir selbst einen Kompass!

Material • (de/ein) Nagel • (de/ein) Korken • (die/eine) Schüssel • (das) Wasser • (de/ein) Magnet

Schreibe einen Satz, welche Materialien man benötigt. Achte auf das **man!**

Für den Versuch benötigt man einen Nagel, einen Korken, eine Schüssel mit Wasser und einen Magnet.

Magnetismus  A6,2

Der Kompass zeigt die Richtung

Durchführung

Schritt 1: Man streicht mit dem Nagel fünf Minuten in die gleiche Richtung über den Magnet.

Schritt 2: Man häbelt den Korken mit einem Messer.

Schritt 3: Man sticht den Nagel durch den Korken.

Schritt 4: Man legt den Kompass in eine Schüssel mit Wasser.



Beobachtung: Was kann man beobachten?
 Der Nagel zeigt in eine Richtung (Norden).

Deutung: Wie erklärst du dir das? Die Abbildung unten hilft dir.

Der Nagel ist magnetisiert und richtet sich nach dem Magnetfeld der Erde aus.



nicht magnetischer Metall | magnetisiertes Metall | magnetisches Metall mit Nord- und Südpol

Magnetismus  A7

Überprüfe dein Wissen!

Aufgaben:

Beschreibe, was bei den Bildern jeweils passieren würde. Begründe deine Meinung.

Die beiden Magnete stoßen sich ab, weil sich die beiden Nordpole gegenüberstehen.

Die beiden Magnete ziehen sich an, weil sich Nord- und Südpol gegenüberstehen.

In deinem Schulbuch findest du ein altes Versuchsprotokoll. Beim Lesen fallen dir ein paar Fehler auf.

- Markiere alle sprachlichen Fehler rot und alle fachlichen Fehler blau.
- Nummeriere die Fehler und verbessere sie in deinem Heft.

Versuch:
 Anziehungskraft eines Magneten

Material:
 Ich habe einen Magneten, einen Kupfernagel, einen Faden, einen Tischtennisball, ein Glas, einen Knopf und eine Münze verwendet.

Man braucht einen Magneten, einen Kupfernagel, einen Faden, einen Tischtennisball, ein Glas, einen Knopf und eine Münze.

Durchführung:

- Ich habe den Magneten mit dem Kupfernagel berührt.
- Dann berührt man mit dem Kupfernagel den Faden.
- Danach berührt man mit dem Faden den Tischtennisball.
- Mit dem Tischtennisball habe ich dann das Glas berührt.
- Als nächstes berührt man mit dem Glas den Knopf.
- Man berührt mit dem Knopf die Münze.
- Am Ende berührt man mit der Münze den Magneten.

Die beschriebene Durchführung testet die Gegenstände nicht auf Magnetismus; die Durchführung ist somit fachlich falsch. Es mussten alle Gegenstände durch den Magneten getestet werden.

Beobachtung:
 Ich sehe, dass sich der Magnet und der Kupfernagel anziehen. Man beobachtet auch, dass die Münze und der Magnet sich anziehen. Alle anderen Gegenstände ziehen sich nicht an.

Man sieht, dass sich der Magnet und der Kupfernagel anziehen.

Deutung:
 Der Kupfernagel und die Münze sind magnetisch. Alle anderen Gegenstände sind nicht magnetisch.

Magnetismus



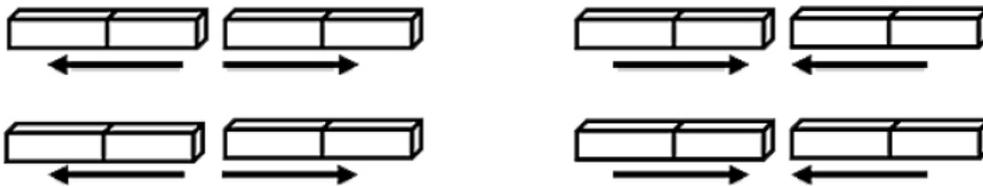
A1

Viele Magnete haben zwei Enden, die Pole heissen. Die **Pole** sind durch **unterschiedliche Farben** markiert. **Rot** steht für den **Nordpol**, **Grün** für den **Südpol**.

Nordpole von zwei Magneten **stossen** sich **ab**. Südpole von zwei Magneten **stossen** sich auch **ab**. Nordpol und Südpol **ziehen** sich gegenseitig **an**.



Welche Magnetpole ziehen sich an? Welche Magnetpole stossen sich ab? Male alle Pole in den passenden Farben an.



Welche Magnete ziehen sich an und welche stossen sich ab? Kreuze an.

	Nord-Nord	Süd-Süd	Nord-Süd	Süd-Nord
anziehen				
abstossen				



Richtig oder falsch? Kreuze an.

	richtig	falsch
Die Enden der Magnete heissen Farben.		
Der Südpol wird mit GRÜN markiert.		
Der Nordpol wird mit ROT markiert.		
Nordpol und Südpol ziehen sich gegenseitig an.		
Nordpol und Nordpol stossen sich gegenseitig ab.		



Magnetismus

«man-Ausdrücke» in den Naturwissenschaften

1. Ich fülle das Becherglas mit Wasser.

2. Man füllt das Becherglas mit Wasser.



Lies dir die beiden Sätze genau durch und **umkreise** die Wörter, die sich unterscheiden.

In einem Protokoll werden «man»-Ausdrücke verwendet, damit es unpersönlich klingt. So bildest du die Ausdrücke:

man + 3. Person Singular → **z.B. man nimmt**



Schreibe die Wörter mit «man»

kleben	man klebt
schneiden	
beobachten	
abmessen	



Verbessere die Sätze!

1. Ich schneide das Blatt Papier. → Man schneidet das Blatt Papier.

2. Ich nehme den Magnet. _____

3. Ich fülle das Glas mit Wasser _____

Bei trennbaren Verben, wie z.B. **ab**messen oder **um**füllen, trennt man die Verben bei Ausdrücken mit «man». Die Vorsilbe «ab» wird von dem Rest des Verbes getrennt.

abmessen → man misst **ab** **um**füllen → man füllt **um**



Unterstreiche die Vorsilben der trennbaren Verben und schreibe die Wörter mit «man» um.

<u>um</u> füllen	man füllt <u>um</u>
abwiegen	
aufbauen	
vorbereiten	



A3

Magnetismus

Versuch zur Magnetkraft

Wenn sich zwei Gegenstände anziehen, nennt man das **Magnetkraft**. Diese kann man nicht sehen. Magnete ziehen sich nicht nur selbst an, sondern auch andere Gegenstände.

Material • (der/einen) Stabmagnet • (der/einen) Eisennagel • (der/einen) Faden • (die/eine) Stecknadel • (der/einen) Knopf • (der/einen) Bleistift • (die/eine) Münze



Schreibe einen Satz, welche Materialien man benötigt. Achte auf das **man!**

Durchführung



Schreibe Sätze zu den Bildern. Verwende dazu die vorgegebenen Wörter.



1
brauchen
verschiedene Gegenstände
(z.B. einen Faden, eine Münze)



2
dann
nehmen
einen Magnet



3
berühren
die Gegenstände
mit dem Magnet

Deutung



Warum zieht der Magnet diese Gegenstände an?

Beobachtung



Welche Gegenstände sind magnetisch? Kreuze an.

	✓	✗
Eisennagel		
Faden		
Stecknadel		
Knopf		
Bleistift		
Münze		

Magnetismus



A4

Wir machen die Magnetkraft sichtbar

Die Magnetkraft ist unsichtbar. Doch wir wollen sie sichtbar machen.

Material • (der/einen) Magnet • (die/eine) Glasplatte • (die) Eisenspäne

Durchführung



Schreibe die Ich-Sätze in Sätze mit «man» um und führe den Versuch durch.

a) Ich lege den Magnet auf den Tisch.

c) Ich streue nun Eisenspäne auf die Glasplatte.

b) Danach lege ich die Glasplatte auf den Magnet.

d) Anschliessend schaue ich, wie sich die Eisenspäne verteilen.

Beobachtung



Male deine Beobachtung



Deutung



Warum richten sich die Eisenspäne ringförmig um den Magnet?



A5

Magnetismus

Magnetkraft ist übertragbar

Material • (das/ein) Papier • (der/ein) Magnet • (die/eine) Büroklammer • (der/ein) Nagel

Durchführung A

1. Man streicht 40 Mal mit dem Nagel in die gleiche Richtung über den Magnet.
2. Dann hält man eine Büroklammer an den Nagel.



Beobachtung A: Was kann man sehen?

Durchführung B

1. Man nimmt nun den Magnet und legt ihn auf ein Papier.
2. Man nimmt das Papier hoch und hält auf die andere Seite eine Büroklammer.



Beobachtung B: Was kann man beobachten?



Zusatz: Falte das Papier und halte die Büroklammer auf die andere Seite. Wie oft kannst du das Papier falten, damit die Büroklammer noch hält? _____ mal

Die Magnetkraft eines Magnets ist auf andere Gegenstände **übertragbar**. Der **Nagel wird magnetisch**, sobald er in die Nähe des Magnets kommt. Die Magnetkraft wirkt auch durch andere Gegenstände (z.B. Pappe, Holz) hindurch. Das liegt an dem magnetischen Feld des Magnets, das Gegenstände **durchdringen** (= durch etwas gehen) kann.

Deutung



Setze die passenden Wörter in den Lückentext. **Feld, magnetisch, Magnetkraft, hindurch, anziehen**

Streicht man mit einem Magnet über einen Nagel, dann wird die _____ übertragen. Das heißt, dass der Nagel auch _____ wird. Er kann die Büroklammer _____.

Die Magnetkraft wirkt auch durch andere Gegenstände _____. Das liegt an dem magnetischen _____.

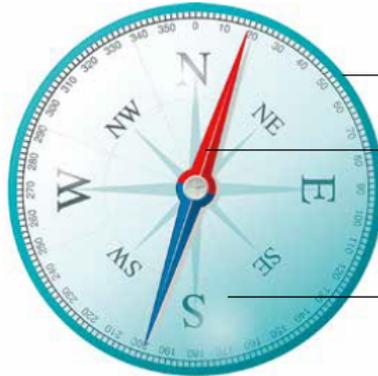
Magnetismus



A6.1

Der Kompass zeigt die Richtung

Du kennst bestimmt die vier Himmelsrichtungen: **Norden, Süden, Osten und Westen**. Der Kompass hilft dir, dich an einem unbekanntem Ort zu orientieren, indem er dir die **Himmelsrichtungen** anzeigt. So sieht der Kompass aus:



Der Kompass befindet sich in einem **Gehäuse**. Die Himmelsrichtungen kannst du auf der **Windrose** ablesen. Die **Kompassnadel** zeigt die Richtung an.



Beschrifte die Abbildung des Kompasses.

Den Kompass kennenlernen

1. Gehe mit dem Kompass durch das Klassenzimmer. Was fällt dir auf?
2. Was passiert mit dem Kompass, wenn du einen Magneten daneben hältst?

Nun bauen wir selbst einen Kompass!

Material • (der/ein) Nagel • (der/ein) Korken • (die/eine) Schüssel • (das) Wasser
• (der/ein) Magnet



Schreibe einen Satz, welche Materialien man benötigt. Achte auf das **man**!

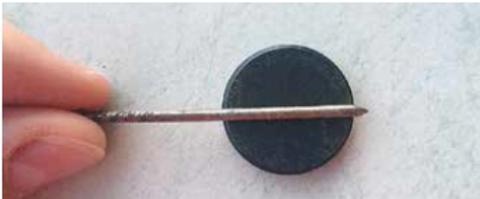


Magnetismus

Der Kompass zeigt die Richtung

Durchführung

Schritt 1:
Man streicht mit dem Nagel fünf Minuten
in die gleiche Richtung über den Magnet.



Schritt 3:
Man sticht den Nagel durch
den Korken.



Schritt 2:
Man halbiert den Korken mit
einem Messer.



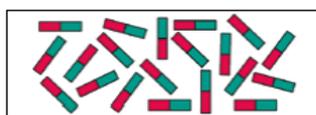
Schritt 4:
Man legt den Kompass in eine Schüssel
mit Wasser.



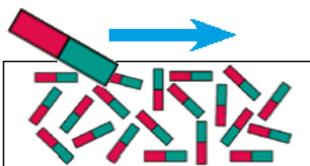
Beobachtung: Was kann man beobachten?



Deutung: Wie erklärst du dir das? Die Abbildung unten hilft dir.



nicht magnetisches Metall



mit einem Magnet in eine Richtung streichen



magnetisches Metall mit Nord- und Südpol



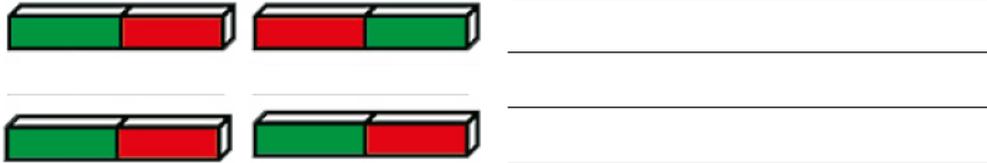
A7

Magnetismus

Überprüfe dein Wissen!

Aufgaben:

Beschreibe, was bei den Bildern jeweils passieren würde. Begründe deine Meinung.



In deinem Schulbuch findest du ein altes Versuchsprotokoll. Beim Lesen fallen dir ein paar Fehler auf.

1. Markiere alle sprachlichen Fehler rot und alle fachlichen Fehler blau.
2. Nummeriere die Fehler und verbessere sie in deinem Heft.

Versuch:

Anziehungskraft eines Magneten

Material:

Ich habe einen Magneten, einen Kupfernagel, einen Faden, einen Tischtennisball, ein Glas, einen Knopf und eine Münze verwendet.

Durchführung:

1. Ich habe den Magneten mit dem Kupfernagel berührt.
2. Dann berührt man mit dem Kupfernagel den Faden.
3. Danach berührt man mit dem Faden den Tischtennisball.
4. Mit dem Tischtennisball habe ich dann das Glas berührt.
5. Als nächstes berührt man mit dem Glas den Knopf.
6. Man berührt mit dem Knopf die Münze.
7. Am Ende berührt man mit der Münze den Magneten.

Beobachtung:

Ich sehe, dass sich der Magnet und der Kupfernagel anziehen. Man beobachtet auch, dass die Münze und der Magnet sich anziehen. Alle anderen Gegenstände ziehen sich nicht an.

Deutung:

Der Kupfernagel und die Münze sind magnetisch. Alle anderen Gegenstände sind nicht magnetisch.

VIII Eigenständigkeitserklärung

VIII Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und gelieferte Datensätze, Zeichnungen, Skizzen und graphische Darstellungen selbstständig erstellt habe. Ich habe keine anderen Quellen als die angegebenen benutzt und habe die Stellen der Arbeit, die anderen Werken entnommen sind – einschließlich verwendeter Tabellen und Abbildungen – in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht.

Bielefeld, den _____

