

Das CL₁₊₂IL-Modell: Systematischer Spracheinsatz zur Förderung der Konzeptbildung im bilingualen naturwissenschaftlichen Unterricht

Debora Westerholt, Angelika Preisfeld & Karsten Damerau

Abstract: Das in diesem Beitrag vorgestellte CL₁₊₂IL-Modell zeigt eine methodische Vorgehensweise auf, die Schulsprache Deutsch (L1) systematisch und didaktisch begründet in bilinguale Unterrichtsformen zu integrieren, um bei den Lernenden die Begriffs- und Konzeptbildung, und somit das Sachfachlernen, in *beiden* Sprachen (L1 und L2) zu unterstützen und gleichzeitig die Ausbildung der fremdsprachlichen als auch deutschen Fachsprache anzubahnen. Es verdeutlicht, wie es gelingen kann, im naturwissenschaftlichen Unterricht Fachkonzepte durch integrierte, systematische Sprachwechsel zwischen Schul- und Zielsprache (L2) – im Kontext des CL₁₊₂IL-Modells Englisch – aufzubauen.

The CL₁₊₂IL model: Systematic use of language to promote concept formation in bilingual science education

The CL₁₊₂IL model presented in this article demonstrates a methodical approach to systematically integrate German as the first language (L1) into bilingual teaching forms. This approach aims to support learners' concept formation and thus their subject-specific learning in *both* languages (L1 and L2) while simultaneously developing their academic proficiency in their L1 and L2. It illustrates a possible way to develop subject-specific concepts in science education through integrated, systematic code-switching between the first language and the target language (L2) English in the context of the CL₁₊₂IL model.

Schlagwörter: Bilingualer Unterricht, Zweisprachigkeit, Konzeptlernen, Doppelte Fachliteralität, Unterrichtspraxis; Content and Language Integrated Learning (CLIL), Bilingualism, Learning of subject-specific concepts, Dual subject literacy, Classroom practice

1 Problemaufriss

Obwohl bilingualer Unterricht (BU) längst seinen Nischenstatus verloren hat und an immer mehr Schulen und Schulformen praktiziert wird, variiert die Form seiner Umsetzung deutlich aufgrund unterschiedlicher Ausführungen zum Grad der Zweisprachigkeit (Verhältnis von L1 zu L2) in Definitionen von BU. Die Bezeichnung L1 wird hierbei für die Schulsprache (vgl. Badertscher/Bieri 2009: 12) – für diesen Beitrag Deutsch – verwendet, unabhängig davon, ob die reguläre Schulsprache tatsächlich die Erstsprache der Lernenden ist. Auch wenn im Mehrsprachigkeitsdiskurs eine separate Betrachtung der Sprachreihenfolge im (Fremd-)Spracherwerb gemäß dem *Translanguaging*-Ansatz, in dem es „zumindest aus Lernendenperspektive keine isolierbaren Einzelsprachen gibt“ (Akbulut/Marečková 2023: 173), als überholt gilt, hat sich für den BU die Verwendung von L1 bzw. von L2 für die entsprechende Fremdsprache etabliert. Zu den Anfängen des BU im deutschen Schulsystem herrschte – beeinflusst von Ansätzen der Fremdsprachendidaktik (z. B. maximaler Kontakt zur L2, Ausschluss der L1 zur Vermeidung negativer Interferenzen, Lasagabaster 2013: 3) – weitgehend Konsens darüber, dass ausschließlich die L2 verwendet werden sollte. Inzwischen wird dies jedoch kontrovers diskutiert. Dem Einbezug der L1 wird heute für das fachliche Lernen sowie zur Sicherstellung einer korrekten fachsprachlichen Verwendung in der L1 (Kondring/Ewig 2005: 49) eine wichtige Rolle zugeschrieben.

Diehr (2012) erfasst die verschiedenen Umsetzungsmöglichkeiten von BU in einem dreigliedrigen Kategorisierungssystem: Typ A steht für einen ausschließlich monolingual-fremdsprachig geführten Unterricht, in welchem die L1 als nicht lernförderlich angesehen wird und daher keine Berücksichtigung findet. Typ B meint eine Form von BU, in welchem die L2 als „Leitsprache“ (Diehr 2012: 25) überwiegt, die Schulsprache jedoch punktuell z.B. zur Verständnissicherung und bei Ausdrucksschwierigkeiten eingesetzt wird. Typ C hingegen beschreibt eine Unterrichtsform, in der die L1 und L2 als komplementäre „gleichberechtigte[] Partner“ (Diehr 2012: 26) angesehen werden. Dem Einbezug der L1 wird eine bedeutsame Rolle für das konzeptuelle Lernen zugesprochen (vgl. z.B. Helbig 2001: 318–319). Der Zusammenhang zwischen Sprach- und Konzeptlernen¹ wird durch das *Integrated Dynamic Model* (IDM) (Diehr 2016: 65–73) verdeutlicht. Ausgehend von einem L1-, einem L2- und einem Konzeptspeicher, veranschaulicht das IDM die Interrelation von Sprache(n) (ausdifferenziert in Fach- und Alltagssprache) und den Fachkonzepterwerb im entsprechenden bilingual unterrichteten Sachfach. Es akzentuiert die Dynamik der zugrundeliegenden Lernprozesse, indem es die jeweiligen Speicher nicht als starre, sondern sich

¹ Angelehnt an gängige Definitionen aus der Psycholinguistik wird unter dem Begriff ‚Konzept‘ die Menge aller Einheiten, auf die sich ein Wort – die entsprechende Bezeichnung bzw. ein Fach-)Begriff – bezieht, verstanden. Es ist somit die inhaltliche Kernbedeutung eines Wortes (Laupenmühlen 2012: 169 in Anlehnung an die Definition von Field 2008: 69) bzw. die mentale Repräsentation einer Bezeichnung (Heitzmann 2013: 78).

unabhängig voneinander veränderbarer Größen ansieht. Das IDM stellt hierdurch ein Erklärungsmuster für Unterrichtssituationen dar, in denen beispielsweise durch einen monolingual geführten Unterricht in der Fremdsprache (Typ A, vgl. Diehr 2012) der L2- im Vergleich zum L1-Sprachspeicher größer dimensioniert ist und die Begriffs²-Konzept-Verbindungen in der L2 stärker ausgeprägt sind als diejenigen in der Schulsprache. Als Innovation berücksichtigt das IDM im Gegensatz zu vorherigen Modellen (vgl. *Revised hierarchical model* nach Kroll/Stewart 1994: 158, *Modified Hierarchical Model* nach Pavlenko 2009: 147) innerhalb des Konzeptspeichers vier verschiedene Äquivalenzgrade zwischen L1- und L2-Konzepten (vgl. IDM Diehr 2016 in Abb. 1).

Wie durch das IDM illustriert, kommt dem Fachunterricht die Aufgabe zu, sprachliches Lernen zu fördern, da SchülerInnen in der Lage sein sollen, Fachtermini adäquat zu verwenden und an Fachdiskursen teilzunehmen, weshalb die didaktische Aufmerksamkeit im BU auf dem Zusammenhang zwischen sprachlichen Kompetenzen und erfolgreichem Lernen liegen muss (Diehr/Rumlich 2021: 6). Unbestritten ist, dass der Erwerb von Fachwissen, und somit im Speziellen die Aneignung von Fachkonzepten und Fachbegriffen, bedeutsames Ziel des Fachunterrichts bzw. des BU ist (Diehr 2016: 65; Heine 2010: 208), auf welches die SchülerInnen sowohl in der Schul- als auch der Fremdsprache Zugriff haben sollen (Diehr 2016: 57). Hierbei gilt es, den Ausbau von alltagssprachlichen Strukturen, welche durch einen erfahrungs- und kontextbasierten Sprachgebrauch gekennzeichnet sind (*Basic Interpersonal Communicative Skills* (BICS)), bis hin zu einer abstrakten wissenschaftsorientierten, entkontextualisierten Bildungs- und Fachsprache (*Cognitive Academic Language Proficiency* (CALP)) zu fördern (Cummins 1979, 1999, 2008). Zudem sollen bilingual Unterrichtete über eine „doppelte[] Sachfachliteralität“ Vollmer 2010: 133–134) bzw. doppelte Fachliteralität (DFL) verfügen, welche die Fähigkeit beinhaltet, an Fachdiskursen sowohl in der Schul- als auch in der Fremdsprache teilnehmen zu können (Kultusministerkonferenz (KMK) 2013: 7; Vollmer 2010: 134). Hieraus ergibt sich für den aktuellen bilingual-didaktischen Diskurs die Fragestellung, inwiefern im oftmals monolingual-fremdsprachig geführten Fachunterricht (Diehr 2016: 57) durch Hinzunahme der Schulsprache Deutsch (L1) die Wissenskonstruktion auf Seiten der Lernenden gefördert werden kann. Als Tendenz in dieser Debatte (*Code-Switching* oder *Code-Ditching*³, s. Westerholt/Preisfeld/Damerau, eingereicht) zeichnet sich vermehrt die Forderung nach einem funktionalen Einsatz der deutschen Sprache im BU ab (vgl. u.a. Diehr 2012; Frisch 2016; Richter/Zimmermann 2009).

² Umgangssprachlich wird ebenfalls ‚Begriff‘ synonym für die Bezeichnung des Konzepts verwendet, obwohl ein Begriff eine „gedankliche Vorstellung“ (Heitzmann 2013: 78), ergo das Konzept an sich, meint. Da die Verwendung von ‚Fachbegriff‘ im schulischen Kontext häufig Anwendung findet, wird im Rahmen dieses Beitrags das Wort ‚Begriff‘ der umgangssprachlichen Verwendung folgend ebenfalls für die Bezeichnungen, Termini etc. und ‚Konzept‘ für die damit verknüpfte gedankliche Vorstellung verwendet.

³ *Code-Ditching* meint ein vollkommenes Ausblenden der L1.

Es existieren bereits einige Vorschläge für den legitimierte Einsatz von Sprachwechselverfahren (für einen Überblick s. Westerholt et al., eingereicht). Diese differieren jedoch im Grad ihrer Konkretisierung (Diehr 2012: 29) und stellen mehrheitlich unterrichtsmethodische Bausteine dar, welche punktuell in bestimmten Phasen eingesetzt werden können, oder sie beziehen sich auf eine dem Konzeptaufbau nachgeschaltete Unterrichtsphase der Vertiefung, des Transfers sowie der Konzeptkontrastierung. Es existieren bisher keine empirisch überprüften, geschlossenen Verfahren zum Einbezug der L1 (Heimes 2010: 7), geschweige denn erprobte methodische Verfahren, welche das Ziel verfolgen, eine DFL aufzubauen (Diehr 2016: 57). Es bedarf umfassender theoretisch hergeleiteter Verfahren, die diese Lücke schließen. Das CL₁₊₂IL-Modell⁴ zeigt als ein mehrere Unterrichtsphasen umfassendes methodisches Verfahren auf, wie bereits bei der Neukonstruktion von Konzepten die L1 von Beginn an als unterstützendes Element berücksichtigt werden kann, um das Ziel der doppelten Begriffs- und Konzeptbildung zu erreichen.

2 Das CL₁₊₂IL-Modell als Planungsinstrument für die bilinguale Unterrichtspraxis

Allgemein kommt der Konzeptbildung in schulischen Lehr-Lernkontexten eine große Bedeutung zu (Breidbach 2007: 102). Besonders im Fach Biologie findet sich eine Dichte an Konzepten und Bezeichnungen (Berck/Graf 2018: 149), welche es von den SchülerInnen-Vorstellungen her aufzubauen und dem entsprechenden Fachwort zuzuordnen gilt (Heitzmann 2013: 78). Durch die Entwicklung des CL₁₊₂IL-Modells wird dem Appell von Diehr und Rumlich (2021) Rechnung getragen, BU als „besonders sprachintensiven Unterricht“ (6) zu betrachten, da dem Einsatz von beiden Sprachen – der L1 und der L2 – als gleichberechtigte Partner (Typ C, Diehr 2012: 26–27) eine wichtige Funktion für den Konzeptaufbau und der Ausbildung einer DFL zugesprochen wird. Elementar hierfür ist die Annahme, dass für wissenschaftsbasierte Konzepte mit steigendem Abstraktionsgrad (im Gegensatz zu basalen, erfahrungsbasierten Konzepten) die code-/sprachbasierte Konzeptualisierung die Grundlage für schulisches Lernen ist.

Wie das IDM (Diehr 2016) geht das neu entwickelte CL₁₊₂IL-Modell daher von einer starken Verknüpfung von und Wechselbeziehung zwischen unterrichtlichen Inhalten und Sprache(n) aus. Fundiert ist das CL₁₊₂IL-Modell auf der Annahme, dass es zur Entwicklung einer DFL und für die Konzeptbildung nicht ausreichend ist, dass Konzeptaufbau und Lernen der Terminologie in der L2 stattfindet und entsprechende deutschsprachige Pendant lediglich anhand einer Vokabelliste zur Kenntnis genommen werden. Vielmehr ist es notwendig, Konzepte auch in der L1 zu konstruieren (Albrecht/Böing 2010: 70; Diehr 2012:

⁴ Bilingualer Unterricht wird im europäischen Kontext als *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) bezeichnet. Der Zusatz ‚1+2‘ weist darauf hin, dass die Komponente ‚L‘ (*language*) des Akronym CLIL den integrativen Einsatz sowohl der L1 als auch der L2 meint.

27). Bisher fehlend für den BU ist ein methodisches Verfahren zur Förderung des Aufbaus neuer Fachkonzepte in Unterrichtsformen nach Typ C (Diehr 2012: 26–27). Die Notwendigkeit der Neukonstruktion wissenschaftlicher Konzepte im Fachunterricht ergibt sich aus deren fehlender Existenz in der L1 (Diehr 2016: 66; Hallet 2002: 121). Vor der unterrichtlichen Thematisierung werden SchülerInnen nur in den wenigsten Fällen allein durch außerschulische Alltagserfahrungen das Konzept ‚Polymerasekettenreaktion‘ kennen oder das gedankliche Konstrukt im vollen Umfang verstehen, welches hinter dem Begriff ‚Fotosynthese‘ steckt.

Das CL₁₊₂IL-Modell stellt eine Planungshilfe für AkteurInnen in bilingualen Vermittlungskontexten dar, indem es aufzeigt, wie es gelingen kann, durch das Beschreiten fünf aufeinanderfolgender, methodisch-didaktisch inszenierter Phasen (s. Tab. 1) unter Berücksichtigung der L1 und L2 vorunterrichtliche Vorstellungen (Präkonzepte) – auf persönlicher Erfahrung beruhende subjektive Vorstellungen über bestimmte Phänomene oder Zusammenhänge (Barke 2006: 21; Bonnet/Breidbach/Hallet 2013: 182) – im mentalen Lexikon bilingual Lernender in Fachkonzepte zu überführen (vgl. Abb. 1). Die Verankerung der zweisprachig konstruierten Fachkonzepte im mentalen Lexikon samt deren adäquaten Bezeichnungen (Beherrschung der Terminologie in der L1 und L2) und fachsprachlichen Strukturen (vgl. IDM Diehr 2016 in Abb.1) wird als Ziel angestrebt, um den Aufbau der DFL anzubahnen.

Tab. 1: Übersicht über die methodisch-didaktisch inszenierten Phasen des CL₁₊₂IL-Modells

- Phasen des CL₁₊₂IL-Modells
- 1 Aktivierung der Präkonzepte
 - 2 Konzepteinführung – Erste Erfahrung mit dem Fachkonzept
 - 3 Intensive Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept – Konzeptbildung durch Trans-Semantisierungsprozesse und sprachliches Lernen
 - 4 Konzeptdefinition – Konkretisierung der abstrakten Fachkonzeptinhalte
 - 5 Konzeptvertiefung – Generieren vernetzter Denkstrukturen

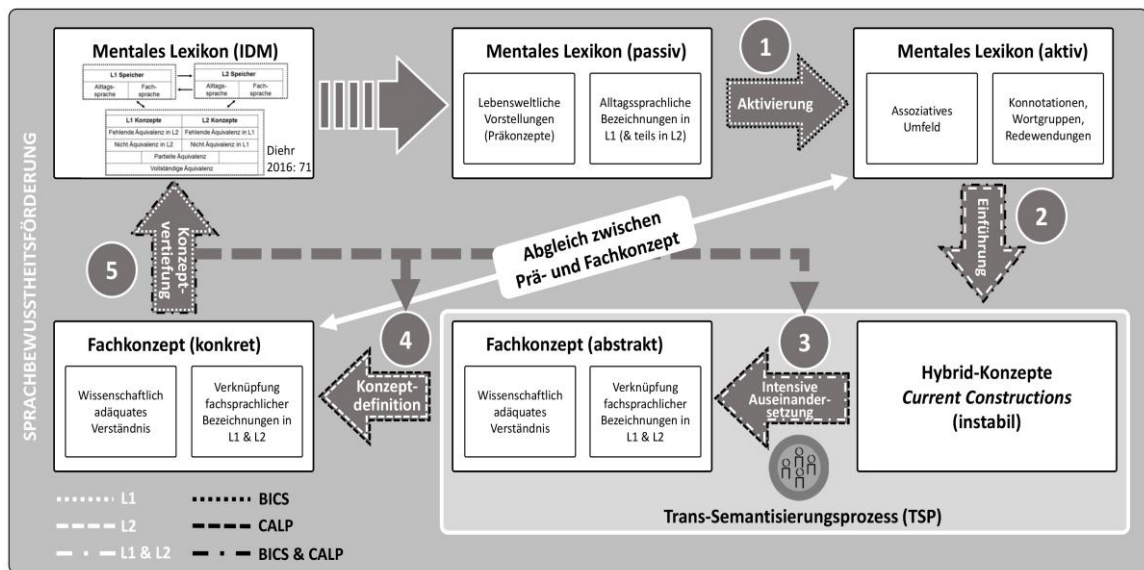


Abb. 1: Das CL₁₊₂IL-Modell: Konstruktion neu eingeführter Fachkonzepte unter Einsatz beider Sprachen (Typ C, Diehr 2012: 26–27), Abdruck des IDM (Diehr 2016: 71) mit freundlicher Genehmigung der Autorin.

2.1 Phase 1: Aktivierung der Präkonzepte

Die im mentalen Lexikon abgespeicherten alltagsprachlichen Vorstellungen und Bezeichnungen der Lernenden werden als Ausgangspunkt fachwissenschaftlicher Konzeptbildung gesehen (Kattmann 2008: 358). Für naturwissenschaftliche (Prä-)Konzepte wird von einem „einzigem ‚Konzeptspeicher‘“ (Badertscher/Bieri 2009: 35) ausgegangen.⁵ Diese basalen und erfahrungsbasierten Präkonzepte sind allerdings nicht allein als gedankliche Repräsentationen im mentalen Lexikon abgespeichert, sondern jeweils mit den dazugehörigen (alltagsprachlichen) Bezeichnungen der L1⁶ verknüpft (Cummins 2007: 231–232; Laupenmühlen 2012: 176). Damit die vor der unterrichtlichen Auseinandersetzung rudimentären Vorstellungen, welche im mentalen Lexikon vorerst passiv vorliegen, in wissenschaftlich adäquate Konzepte überführt werden können, erfolgt als erster Schritt zum Einstieg in die Unterrichtsstunde/-einheit deren Aktivierung. Den Erkenntnissen der Lehr-Lernforschung folgend, – Vorwissen gilt als bedeutendste Determinante des Lernerfolgs (vgl. z.B. Hasselhorn/Gold 2022: 81; Renkl/Stern 1994: 30) – können sich durch die Aktivierung neue Wissenseinheiten an bereits vorhandene Strukturen anlagern. Die Aktivierung kann durch die Ermittlung des assoziativen Umfelds bzw. von Konnotationen (diese beinhalten auch Wortgruppen und fachspezifische Redewendungen wie „Bäume schlagen aus“, „Der See

⁵ Äquivalent hierzu ist Diehrs Annahme der ‚vollständigen Konzeptäquivalenz‘ innerhalb des konzeptuellen Speichers im IDM (Diehr 2016: 71); vgl. untere Ebene der vier dargestellten Ebenen der Konzept-Äquivalenzgrade im IDM (ebd.) in Abb. 1. Aufgrund des „inhärente[n] Ziel[s], universal zu sein“ (Heine 2010: 208) weisen naturwissenschaftliche Fachkonzepte häufig keine Kulturspezifität auf (ebd.).

⁶ Teilweise können die Bezeichnungen z.B. durch Thematisierung im Fremdsprachenunterricht bereits in der L2 vorliegen.

kippt um.“) erfolgen, indem diese beispielsweise durch ein Brainstorming zu einem bestimmten Begriff abgerufen werden. Eine Aktivierung dieser vorunterrichtlichen Vorstellungen in derselben Sprache, welche für die neuronale Enkodierung eine Rolle gespielt hat, wird als förderlich für den Informationsabruf gesehen und bildet die Basis für optimales Lernen (Cummins 2007: 231–232). Die gezielte Aktivierung von Präkonzepten in der L1 und BICS wird somit als Ausgangspunkt für die Neukonstruktion von Fachkonzepten gesehen, wodurch sich in dieser Phase die Anteile von Alltagssprache und L1 erhöhen (vgl. Abb. 3).

2.2 Phase 2: Konzept Einführung – Erste Erfahrung mit dem Fachkonzept

Nach der Präkonzept-Aktivierung erfolgt ein erstes Anbahnen bzw. eine erste Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept in der anschließenden Erarbeitungsphase. Dieses kann durch einen handelnden Zugang, z.B. durch das Beobachten eines Phänomens oder durch das Experimentieren als sensomotorische Erfahrung im naturwissenschaftlichen Unterricht geschehen. Auch die Beschreibung eines Modells oder die Verbalisierung eines visuellen Impulses kann am Anfang dieser Phase stehen. Das CL₁₊₂IL-Modell sieht für die erste Annäherung an das Fachkonzept den Einsatz der L2 vor, wobei die Verwendung alltagssprachlicher Strukturen (BICS) zugelassen werden soll. Hierbei wird an die Erfahrungen der SchülerInnen aus dem Englischunterricht angeknüpft, da im Kontext des regulären Fremdsprachenunterrichts ebenfalls die Alltagssprache verwendet wird (Hallet 2013: 181). Durch die Verwendung der L2 werden, zusätzlich zu der durch das Brainstorming hervorgerufenen Aktivierung der Präkonzepte und Bezeichnungen in der L1, das Vokabular zugehöriger Begriffsnetze des mentalen Lexikons in der Zielsprache aktiviert. Hierdurch können als Endpunkt dieser Phase *Current Constructions*, ad-hoc entstehende inhaltliche Vorstellungen zum entsprechenden Konzept (Möller 2018: 51; Möller 2013: 60), bzw. Hybrid-Konzepte („hybrid conceptions“ Davies 2018: 3, vgl. auch „Interimskonzepte“ Bonnet et al. 2013: 186), Zwischenvorstellungen mit Elementen der Präkonzepte und wissenschaftlichen Vorstellungen (Möller 2013: 66 unter Verweis auf Vosniadou/Brewer 1992), entstehen. Diese stellen allerdings noch keine dauerhaften und stabilen Strukturen dar und müssen daher im weiteren Unterrichtsverlauf vertieft werden. Das CL₁₊₂IL-Modell sieht vor, in dieser Phase bereits fachsprachliche Elemente (CALP), wie z.B. eine erste Einführung von Fachtermini, einfließen zu lassen, damit diese im weiteren Unterrichtsverlauf gefestigt werden können.

2.3 Phase 3: Intensive Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept – Konzeptbildung durch Trans-Semantisierungsprozesse und sprachliches Lernen

Fachliches Lernen und das Begreifen von Konzepten im CLIL-Kontext findet nicht durch die Einführung von Fachtermini und Vermittlung von Sachinformationen in einer direkten,

transmissiven Instruktion statt, noch weniger über das Auswendiglernen von Fachvokabular, „(...) sondern im Verlauf der interaktionalen Interpretation von Phänomenen und der problemorientierten Verhandlung“ (Bonnet et al. 2013: 186). Diese auf Interaktion zwischen den Lernenden beruhende dritte Phase stellt das Kernstück des CL₁₊₂IL-Modells dar. In diesem Schritt, je nach Komplexität des Konzepts im zeitlichen Umfang variierend, erfolgt eine intensive Beschäftigung mit dem zu konstruierenden Fachkonzept, indem sich die Lernenden auf rezeptiver und produktiver Ebene in beiden Sprachen aktiv handelnd mit diesem auseinandersetzen. Es werden also sowohl die L1 als auch die L2 als wichtige Werkzeuge für die Wissenskonstruktion angesehen. Basierend auf der Annahme, dass für das (sprachliche) Lernen im Fach die Integration von sprachlichen Handlungssituationen eine wichtige Voraussetzung ist (Bonnet et al. 2013: 186–187, Leisen 2015a: 45), umfassen die an die SchülerInnen gestellten Aufgaben und somit sprachlichen Anforderungen alle vier Fertigkeiten (Lesen, Hören, Schreiben, Sprechen). Zur Vermeidung einer Unter-/Überforderung liegen die sprachlichen Anforderungen leicht über dem Niveau der SchülerInnen-eigenen Sprachkompetenzen (vgl. Input-Hypothese, Krashen 1982: 20–30 bzw. Prinzip der kalkulierten sprachlichen Herausforderung, Leisen 2015b: 38). Um den Lernenden zu ermöglichen, Sprachsituationen zu bewältigen, sollten sprachliche Hilfestellungen (*Scaffolding*-Maßnahmen, s. auch Anmerkungen zur Sprachbewusstheitsförderung in Kap. 2.6) zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch kann die Lücke zwischen den sprachlichen Anforderungen und der individuellen Sprachkompetenz überbrückt werden, sodass Sprache kein Hindernis für das fachliche Lernen darstellt. Durch das erfolgreiche Bewältigen dieser fachlichen Sprachsituationen kann das Sprachlernen im Fach angebahnt werden (Leisen 2015a: 45). Generell sollten die Aufgaben einen hohen Aufforderungscharakter haben und zur regen Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept ermutigen, sodass sich die SchülerInnen unabhängig vom individuellen sprachlichen Entwicklungsstand aktiv mit dem Fachkonzept auseinandersetzen können. Je nach Fachkonzept kann die Beschäftigung mit den Inhalten in fachtypischen und damit authentischen Situationen auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. So kann z.B. das Beschreiten des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges durch das Durchführen verschiedener Experimente (für das Konzept ‚Fotosynthese‘ z.B. Messen der Fotosyntheserate über die Sauerstoffabgabe, Durchführen einer Dünnschichtchromotografie) oder weitere fachspezifische Arbeitsweisen (Diagrammauswertung zur Bestimmung von den die Fotosynthese beeinflussenden Außenfaktoren, Mikroskopieren eines Sonnen-/ Schattenblattquerschnittes) zur Bedeutungskonstruktion beitragen. Durch diese verschiedenen Zugänge wird den SchülerInnen ermöglicht, am Ende dieser Phase möglichst ein umfassendes Konzept ‚Fotosynthese‘ konstruiert zu haben.

Generell wird dem konstruktivistischen Modell des Wissenserwerbs folgend (vgl. z.B. Huwendiek 2020: 55–57) ein eigenaktiver, handelnder Zugang zu den Fachkonzepten als lernförderlich angenommen, da Studien zeigen, dass die Erarbeitung neuer Konzepte in

Form von fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächen von Lernenden als wenig fruchtbar in Hinblick auf das Nachvollziehen von Sachverhalten bewertet wird (Trendel/Wacker- mann/Fischer 2007: 28). Zudem zeigen Untersuchungen, dass eine handelnde Ausein- andersetzung mit Unterrichtsinhalten sowie das Experimentieren sich positiv auf die Sprach- entwicklung (Wortschatzerweiterung, Verbesserung des sprachlichen Ausdrucksvermö- gens und der Kommunikationsfähigkeit) von SchülerInnen auswirkt (Heitzmann 2013: 74). Um diese Lernprozesse zu unterstützen, ist der Einsatz von CALP ausdrücklich erwünscht. Hierdurch wird das linguistische Repertoire, und vor allen Dingen die Fachsprache, in bei- den Sprachen aktiviert und erweitert und somit ein Beitrag zum Aufbau der Sprachkompe- tenz geleistet (CALP-/ bildungssprachliches Sprachbad, vgl. Leisen 2017: 60–61). Für die Rezeption von Fachinhalten ist zu beachten, dass beide Sprachen inhaltlich-funktional in- teragieren sollen; was bedeutet, dass fachliche Inhalte aus Gründen der Vermeidung von Motivationsverlust nicht in der komplementären Sprache rein wiederholend dargeboten werden (Böing/Palmen 2012: 87; Bohrmann-Linde 2016: 168). Zusätzliches Material sollte neue Informationen liefern, sodass diese in das bereits in einer Sprache angeeignete Wissen integriert werden können (Integration statt Repetition). Neben den fachspezifi- schen Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung, die den Lernenden einen handelnden Um- gang mit den Fachinhalten ermöglichen (Leisen 2015a: 46), sollten in dieser Phase ver- schiedene Multimodalitäten (Lin 2015: 86; Liu/Lin 2021: 241) herangezogen werden. Da- her finden neben dem Einsatz von Sachtexten audiovisuelles Material wie z.B. Erklärvi- deos und weitere digitale *Learningtools* zur selbstständigen Erarbeitung von Hintergrund- informationen oder zum Nachvollziehen einer Theorie ihre Berechtigung. Bei der Aneig- nung von Sachinformationen, durch z.B. die Rezeption eines Textes oder das Anschauen eines Videos, ist die Sozialform Einzelarbeit vorgesehen.

An diese Arbeitsphase schließt sich ein kommunikativer Austausch in Kleingruppen an, da in dieser dritten Phase des CL₁₊₂IL-Modells das Potenzial für das Zustandekommen von *Translanguaging* (TL) (García 2009: 42–50)⁷ gesehen wird, welches wiederum in einer durch einen *Trans-Semantisierungsprozess* (TSP) hervorgerufenen Umstrukturierung der Präkonzepte und final in einer Wissenskonstruktion (Konzeptwandel, *Conceptual Change*, Posner/Strike/Hewson/Gertzog 1982) münden kann (vgl. Abb. 2). Ausgehend von einem ganzheitlichen semantischen Repertoire bilingual Lernender (vgl. holistisches Repertoire in Abb. 2), welches sowohl linguistische als auch nonverbale Ressourcen umfasst (Lin 2019: 11–12), kann in diesem Prozess durch die der Sozialform ‚Gruppenarbeit‘ inhärente soziale und kommunikative Interaktion und gleichzeitigem Nutzen der bi- bzw. multilin- gualen sprachlichen Ressourcen TL (García 2009: 42–50) stattfinden. Lin (2019: 8–9) be- schreibt diese linguistischen Ressourcen für bilinguale Lernende als das Vorhandensein

⁷ Der Begriff ‚Translanguaging‘ bezieht sich in diesem Kontext auf die beobachtbare Sprachpraktik von bi-/multilingualen SprecherInnen, sich aller Sprachen „in einer dynamischen und funktional integrierten Weise für kognitive Prozesse wie Verstehen, Wissensbildung und Bedeutungskonstruktion sowie für mehrsprachiges kommunikatives Handeln“ (Thöne/Kölling 2023: 16) zu bedienen.

von Sprachstilen, BICS und CALP sowie verschiedenen Registervarietäten in beiden Sprachen. Durch einen Wechsel zwischen den Sprachen, ergo einem Nutzen des gesamtsprachlichen Repertoires (= TL), konstruieren bilinguale Lernende ihre Gedanken (ebd.). Die ebenso zum semantischen Repertoire gehörenden nonverbalen Ressourcen (Körpersprache, Mimik, Gestik sowie multimodale Repräsentationen wie der Einsatz von Abbildungen; im Rahmen dieses Beitrags differenziert dargestellt als in- und externe nonverbale Ressourcen, vgl. Abb. 2) können für das *Trans-semiotizing* (TS) herangezogen werden, welches durch Lin (2019: 11) als die Hinzunahme von nonverbalen Ressourcen für gedankliche Prozesse definiert wird. In Anlehnung an Badertscher und Bieri (2009) werden unter externen nonverbalen Ressourcen „semiotische Varietäten“ (5) wie physische Modelle, Graphiken, Tabellen etc. zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte verstanden. Bilingual Lernende bedienen sich also neben dem Wechsel zwischen (zwei) Sprachen semiotischer Ressourcen, um ihrer Welt Sinn zu geben. Aus diesen beiden Handlungen der AkteurInnen ergibt sich der TSP, welcher im vorliegenden Beitrag als Prozess der Wissens- und Konzeptkonstruktion durch interaktive Bedeutungsaushandlung (*Negotiation of meaning*, vgl. z.B. Badertscher/Bieri 2009: 129) unter Einbezug des ganzheitlichen, semantischen Repertoires, also allen linguistischen und nonverbalen Ressourcen, definiert wird. Dem Ansatz des *Conceptual Change* (Posner et al. 1982) folgend, wird davon ausgegangen, dass in dieser sozialen Situation die Ko-Konstruktion von Fachkonzepten durch Umstrukturierung, Erweiterung, Modifizierung, oder auch Differenzierung der Präkonzepte stattfindet. Der TSP beschreibt, wie Lernende unter Einbezug ihres holistischen Repertoires in interaktiven Bedeutungsaushandlungsprozessen ihren MitschülerInnen ihr Verständnis von Phänomenen und ihre konzeptbezogenen Vorstellungen darlegen und erklären, Hypothesen bezüglich des Bedeutungsgehalts von Fachkonzepten aufstellen, diese mit dem Verständnis der anderen abgleichen sowie unterschiedliche Interpretationen diskutieren und „sich im sprachlich-diskursiven Austausch der Konzeptualisierung und der Theoretisierung von Sachverhalten“ (Bonnet et al. 2013: 185) annähern. Somit stellt das Endprodukt des TSP bestenfalls ein möglichst vollständig konstruiertes, wissenschaftlich adäquates Fachkonzept dar, welches allerdings zunächst abstrakt im mentalen Lexikon bilingualer Lernender vorliegt und in einem nächsten Schritt konkretisiert werden muss (vgl. Phase 4).

Aufgrund unterschiedlicher soziokultureller Erfahrungen differieren die individuellen semantischen Repertoires der SchülerInnen. Auch in Bezug auf die schul- und fremdsprachlichen Kompetenzen wird es höchstwahrscheinlich eine gewisse Varianz unter den SchülerInnen geben, sodass innerhalb der sozialen Interaktion verschiedene Repertoires herangezogen werden und ihre Potenziale in der Ko-Konstruktion von Wissen bei gleichzeitiger Behandlung der L1 und L2 als gleichberechtigte Sprachen entfalten können. Diese Phase hat das Potenzial zur Entwicklung von Sprachbewusstheit beizutragen, indem die Lernenden auf dem Weg von ihren alltagsbasierten Vorstellungen zum wissenschaftlichen Kon-

zept all ihre plurilingualen (L1, L2, LX) Ressourcen einbringen. Die Förderung der Sprachbewusstheit trägt zur Steigerung der rezeptiven sowie produktiven Kompetenzen und insgesamt zur Erweiterung der allgemeinen Sprachkompetenz bei (Kohl-Dietrich 2024: 2).

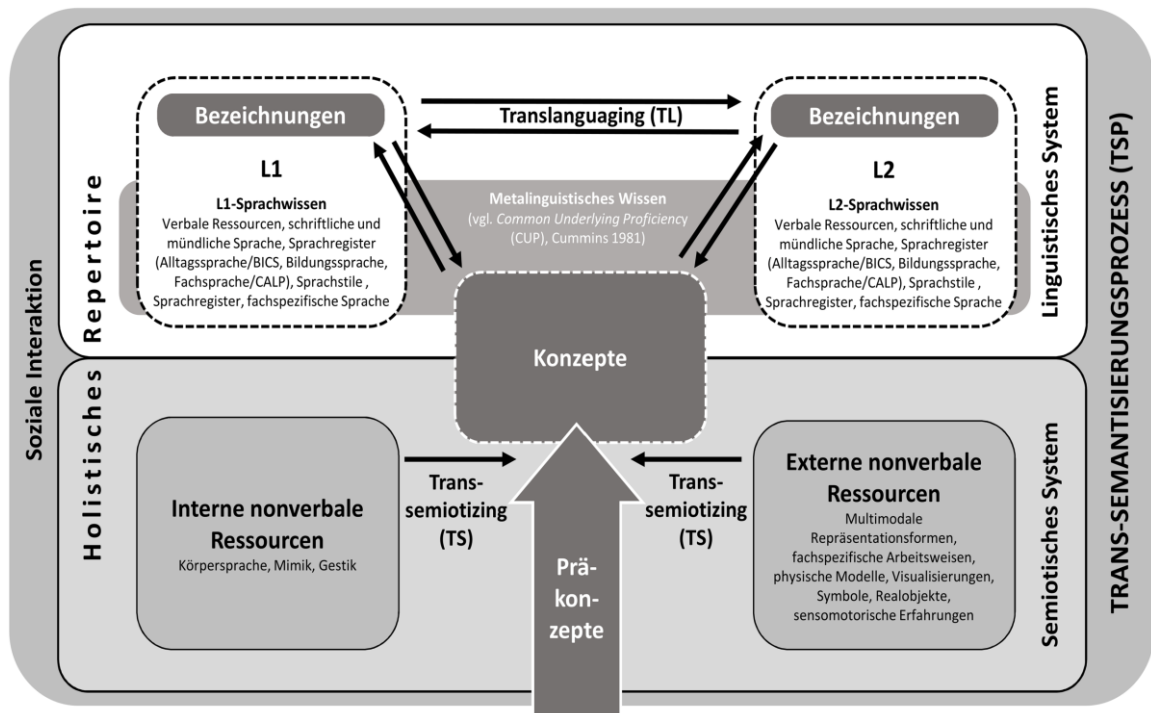


Abb. 2: Das mentale Lexikon bilingualer Lernender während der dia-/multilinguistischen Bedeutungskonstruktion

Wie beim IDM (Diehr 2016: 71) wird für die L1 und die L2 von zwei getrennten Sprachspeichern ausgegangen, allerdings sind diese hier durch ein sprachübergreifendes metalinguistisches Wissen (vgl. CUP, Cummins 1981: 24–25) miteinander vernetzt. Diese sprachübergreifende Kompetenz, welcher sich Lernende bedienen und auf weitere Sprachen übertragen können, wird sowohl beim Erlernen einer Fremdsprache als auch bei der Erweiterung der Herkunftssprache ausgebaut. CUP bildet somit die Basis für die Entwicklung von L1 und L2 und weiteren Fremdsprachen (ebd.). Zusammen mit den L1- und L2- (und ggf. LX-) Sprachwissensspeichern bildet es das gesamtlinguistische System. Beim *Translanguaging* (TL) bedienen sich die SprecherInnen dieser Sprachspeicher als bi-/plurilinguale Ressourcen für die Konzeptbildung. Da die Konzeptkonstruktion nicht nur sprach-, sondern auch erfahrungsbasiert erfolgt, wird das linguistische System durch das semiotische System ergänzt. Zusammen bilden sie das holistische Repertoire, welchem sich bilinguale Lernende während des Trans-Semantisierungsprozesses (TSP) bedienen.

2.4 Phase 4: Konzeptdefinition – Konkretisierung der abstrakten Fachkonzeptinhalte

Wie oben beschrieben, endet der TSP mit dem Aufbau kognitiver Strukturen und einer Vorstellung über Charakteristika, Umfang, Reichweite und auch Grenzen des Konzepts.

Um es den SchülerInnen leichter zu machen, sich dieses abstrakt vorliegende Fachkonzept (be-)greifbar zu machen, sollten die Gedanken in einer Zielform von Sprache festgehalten werden (vgl. *Multimodalities/Entextualization Cycle* (MEC) Lin 2015: 86; Lin 2019: 14), sodass es in einer konkreten Form im mentalen Lexikon abgespeichert werden kann. Damit

die mentalen Repräsentationen, die hinter einem Fachterminus stecken, möglichst präzise gefasst werden können, sieht das CL₁₊₂IL-Modell vor, dass die aufgebauten Konzepte in dieser Phase von den SchülerInnen definiert werden sollen. Nach Vollmer (2013: 128) gehört das Definieren neben dem Beschreiben, Begründen und Erklären zu den Sprachhandlungen des Fachunterrichts. Erst die wissenschaftlich korrekte Definition bietet eine inhaltliche Eingrenzung und damit gleichzeitige Abgrenzung von anderen, ähnlichen Fachkonzepten. Auch die Verknüpfung mit den entsprechenden fachsprachlichen Bezeichnungen in der L1 und L2 erfolgt durch die Definition eines bestimmten Konzepts.

Dieses Vorgehen soll gleichzeitig der Beobachtung entgegenwirken, dass SchülerInnen vor allem im Biologieunterricht zeigen, dass neu gelernte Fachbegriffe zwar vorhanden sind, diese aber nicht korrekt wiedergegeben bzw. angewendet werden können (Burger 2001: 47). Durch die Vorgabe des Zielformats ‚Definition‘ werden die Lernenden gefordert, alle wesentlichen Merkmale des dem Fachbegriff zugehörigen Konzepts präzise festzuhalten, sodass über eine Unterrichtsreihe hinweg ein themenspezifisches Glossar mit erläuterungsbedürftigen Begriffen und den jeweiligen Bezeichnungen in der L1 und L2 entsteht.

Im Gegensatz zur vorgeschalteten Phase der kollaborativen Bedeutungsaushandlung sollte dies von den SchülerInnen in Einzelarbeit, z.B. durch das selbständige Schreiben eines Lexikoneintrages, vorgenommen werden, um der Annahme gerecht zu werden, dass für die Wissenskonstruktion Kommunikation bedeutend ist, aber die Abspeicherung von Informationen einen eigenaktiven, selbständigen Prozess darstellt (für die Lerntheorie des Moderaten Konstruktivismus vgl. z.B. Riemeier 2007: 69–79). Als Zielsprache sieht das hier beschriebene Vorgehen die L2 vor. Die Lernenden werden dazu aufgefordert, auch Inhalte, die sie sich in der L1 angeeignet haben, in der L2 wissenschaftlich korrekt auszudrücken. Es wird angenommen, dass dies auf Seiten der SchülerInnen ein „längeres Verweilen im Problemraum“ (Preisfeld 2016: 105) auslöst, was ein besseres Verständnis des Lerngegenstandes bewirken kann (ebd.). Da es sich um die Definition von wissenschaftlichen Konzepten handelt, sollten hierfür fachsprachliche Strukturen herangezogen werden. Ausgehend von der Annahme, dass eine gegenseitige Wechselbeziehung zwischen Alltagsvorstellungen und wissenschaftlichen Konzepten herrscht (Vygotskij 2002: 342, 347) endet Phase 4 mit einem Rückbezug zu den Präkonzepten. Die SchülerInnen sollen ihr neues Verständnis von einem Konzept mit ihren ursprünglichen Ideen aus dem Brainstorming abgleichen, damit ihnen ihr Lernprozess und Erkenntniszuwachs bewusst werden (Möller 2018: 47). Zudem wird eine Reflexion über Widersprüche zwischen Präkonzept und fachwissenschaftlichem Konzept aus fachdidaktischer Sicht als wichtig für den Lernprozess erachtet (Barke 2006: 27). Barke (2006: 24) betont diesbezüglich die Notwendigkeit Verknüpfungen zwischen den neu erworbenen Fachkonzepten und den Präkonzepten herzustellen. Eine bewusste Vermeidung oder ein Versäumnis des Rückbezugs zu den Präkonzepten fördert eine Abspeicherung beider unter Umständen widersprüchlicher Vorstellungen in verschiedenen, nicht miteinander verknüpften neuronalen Strukturen und begünstigt

dadurch, dass die ursprüngliche Vorstellung beibehalten bleibt. Kommunikation, Austausch und diskursives Verhandeln spielen auch in Phase 4 eine große Rolle. Einzelne Konzeptdefinitionen können im Plenum verglichen und zum Gegenstand einer Diskussion gemacht werden (Welche Kernelemente sind essenziell? Welche Merkmale sind wichtig, um das Konzept von anderen abzugrenzen? Welche Zusatzinformationen sind ergänzend und haben eher beschreibenden Charakter? Welche Informationen sind nicht konzeptspezifisch, da sie auch auf andere Konzepte zutreffen?). Dies kann in der Einigung auf eine gemeinsame Definition münden.

2.5 Phase 5: Konzeptvertiefung – Generieren vernetzter Denkstrukturen

Um ein vertiefendes Konzeptverständnis zu erlangen und kognitive Strukturen zu festigen, sollte sich nach der Definition des neu konstruierten Konzepts in der Sicherungsphase eine Aufgabe anschließen, für welche die SchülerInnen dieses Fachkonzept heranziehen sollen. Hier sind verschiedene Szenarien denkbar. Es kann sich hierbei um Anwendungs- und Transferaufgaben handeln, die von den Lernenden verlangen, ihr neues Wissen zur Lösung heranzuziehen und somit durch die gedankliche Umwälzung des Neugelerten zu einer besseren Verankerung innerhalb der neuronalen Strukturen beitragen. In dieser Phase wird der Schulsprache Deutsch lernunterstützendes Potenzial zugesprochen. Dadurch, dass bei der Aufgabebearbeitung die im Vergleich zu Phase 4 (Konzeptdefinition) komplementäre Sprache, also die L1, zum Einsatz kommt, bezieht sich die gedankliche Umwälzung nicht nur auf die mentalen Vorstellungen, sondern auch auf den Wechsel innerhalb der linguistischen Ressourcen. Hierbei wird angenommen, dass die Hinzunahme eines weiteren Zeichensystems eine zusätzliche Ebene für die Tiefenverarbeitung eröffnet. Auch Begriffs-kontrastierungen, angelehnt an Diehrs (2012) Artikeltitle in diesem Beitrag als ‚*What’s in a name?*‘-Aufgaben‘ bezeichnet, können zu einem tieferen Verständnis beitragen. Hier können die SchülerInnen z.B. im Bereich der Neurobiologie für das Konzept ‚Rückenmark‘ durch den Vergleich der Bezeichnungen ‚Rückenmark‘ und ‚*spinal cord*‘ schließen, dass die Erstgenannte Auskunft über Lage (Rücken-) und Beschaffenheit (-mark) der Körperstruktur gibt; die englische Bezeichnung jedoch nicht die Information über die Beschaffenheit liefert, sondern man als Kenner des anglophonen Begriffs Aufschluss darüber erhält, welche Form (*cord*) diese Körperstruktur besitzt. Sollte ein Fachkonzept in unterschiedlichen kulturellen Räumen Divergenzen aufweisen, bietet sich in dieser Phase zur Verdeutlichung von kulturellen Besonderheiten eine Konzeptkontrastierung (vgl. Schmelter 2012: 49) an (für weitere Informationen zu fehlenden Konzeptäquivalenzen s. Diehr 2016; bei naturwissenschaftlichen Konzepten liegen in der Regel vollständige Konzeptäquivalenzen vor, vgl. Badertscher/Bieri 2009: 35). Bei der Konzeptkontrastierung werden die unterschiedlichen kulturell bedingten Bedeutungsbestandteile eines Konzepts thematisiert, um Perspektivwechsel zu ermöglichen und die Tür für interkulturelles Lernen zu

öffnen. Auch Sprachmittlungsaufgaben können bei Konzeptdivergenzen aufgrund ihres angenommenen besonderen Potenzials für das sprachliche und fachlich-konzeptuelle Lernen (z.B. durch *Scaffolding*-Maßnahmen herbeigeführter Gebrauch fachsprachlicher Strukturen, Erweiterung des Fachvokabulars sowie Sicherung des Verständnisses durch einen intensiveren Vergleich von Konzepten in verschiedenen Sprachen als bei anderen Formen inszenierter Sprachwechsel; vgl. Abendroth-Timmer/Wieland 2019: 95; Scholl/Schmelter 2021: 22) in dieser Phase ihren Beitrag zur Vermittlung und Ausbildung der DFL leisten. Ferner bietet sich das Bewusstmachen von Registervarietäten (Diehr 2016: 74) in dieser Phase an (Beispiel: Reflexion über die kontextabhängige Verwendung unterschiedlicher Bezeichnungen für dasselbe Konzept, im Bereich Neurobiologie z.B. Verwendung des Fachterminus ‚Neuron‘ im Rahmen der Kommunikation unter SpezialistInnen vs. der Bezeichnung ‚Nervenzelle‘ bei ÄrztInnen-PatientInnen-Gesprächen, s. Ausführungen zur Sprachbewusstseitsförderung in Kapitel 2.6). Durch die Hinzunahme der Schulsprache bei dem Vergleich von Konzepten und deren Bezeichnungen in der L1 und L2 entsteht eine zusätzliche Reflexionsebene; es werden Anlässe zur Diskussion geschaffen und es findet eine Sensibilisierung für den Sprachgebrauch in Alltag und Wissenschaft statt (Otten/Wildhage 2009: 19). Eine weitere Möglichkeit der Konzeptvertiefung kann in der Form des durch eine kreative Schreibaufgabe induzierten Textsortenwechsels geschehen. Diesbezüglich kann die Aufgabenstellung z.B. das Verfassen einer E-Mail oder des Endes einer Geschichte, ein für den naturwissenschaftlichen Unterricht eher untypisches Zielformat, beinhalten. Das naturwissenschaftliche Konzept wird hierdurch bei Berücksichtigung der Fachsprachenverwendung in einem weniger abstrakten und den SchülerInnen lebensweltnahen Kontext dargestellt. Diese Methode des kreativen Schreibens gilt als außerordentlich intensive, sekundäre Art und Weise der Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, da die SchülerInnen hierbei selbständig agieren und im Schreibprozess ein fortlaufender Abgleich zwischen dem Gegenstand und der sprachlichen Darstellung des Produktes erfolgt (Jechle/Winter 1992: 272–273). Sie eignet sich daher als Methode der Festigung von fachlichen Inhalten und zur Steigerung der Fachkompetenz (Habicher/Bucher-Spielmann/Hofer/Waldner 2013: 26).

Die durch die oben skizzierten methodischen Gestaltungsmöglichkeiten herbeigeführte gedankliche Umwälzung begünstigt die Entstehung von *Deep Structures*, welche als sehr stabil und als tief in den vorhandenen neuronalen Strukturen verankert angesehen werden (Möller 2013: 60). Durch den Einsatz beider Sprachen soll das Generieren von vernetzten Denkstrukturen begünstigt werden, sodass am Ende dieser Phase das neue fachwissenschaftliche Konzept mit seinen Bezeichnungen – samt im gleichen Maße ausgeprägter Begriffs-Konzept-Verknüpfung in beiden Sprachen – sowohl in der Schul- als auch in der Fremdsprache bestenfalls vollständig und wissenschaftlich adäquat vorliegt (vgl. Abb.1 IDM Diehr 2016: 71).

2.6 Förderung der Sprachbewusstheit als Leitprinzip

Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit in unterschiedlichen Phasen sprachsensibel und sprachbewusst vorzugehen, nimmt die Förderung von Sprachbewusstheit (*Language awareness*, Garrett/James 2000: 331–332)⁸ – eine durch das Bewusstmachen von sprachlichen Strukturen und ihren Funktionen induzierte Förderung des Sprachvermögens (Wolff 1997: 173) – eine zentrale Stellung innerhalb des CL₁₊₂IL-Modells ein (vgl. Abb. 1).

Als empirisch belegt gilt, dass den Lernprozess überwachende, metakognitive Strategien wie eine Reflexion über das Sprachlernen bzw. den Fremdsprachengebrauch (und hierbei auch die Reflexion über den Kontakt zur Fremdsprache in ihrem Verhältnis zur L1) ein wichtiges Element im Repertoire erfolgreicher Fremdsprachenlernenden sind (Königs 2015: 7). Ein hohes Maß an Sprachbewusstheit schlägt sich positiv nieder in der Fremdsprachenkompetenz, ausdifferenziert in Sprachkenntnis sowie Sprachhandlungsfähigkeit und Sprachlernfähigkeit (Gnutzmann 2010: 115). Zusätzlich wird Sprachbewusstheit als wichtig für die Erweiterung der allgemeinsprachlichen kommunikativen Kompetenzen angesehen (Kohl-Dietrich 2024: 4; Wolff 1997: 173). Ein Aspekt der Sprachbewusstheit im Zusammenhang des Fremdspracherwerbs stellt die Fähigkeit dar, sich in verschiedenen Kontexten kultursensibel und situationsangemessen ausdrücken zu können (Kohl-Dietrich 2024: 2). Zur Förderung dieser sozialen Facette von Sprachbewusstheit (für eine vollständige Beschreibung der fünf Dimensionen von Sprachbewusstheit s. Systematisierung von Garrett/James 2000: 331–332) unterstreicht Kohl-Dietrich (2024: 3) die Wichtigkeit, Lernende für Unterschiede im Register bei Alltags- und Bildungssprache zu sensibilisieren. Für die Gestaltung eines sprachbewusstheitsfördernden Fachunterrichts bedeutet dies für den Konzeptaufbau, eine Kontrastierung von alltags- und fachsprachlichen Bezeichnungen mit einzubeziehen (vgl. oben genanntes Beispiel Neuron vs. Nervenzelle). Hierdurch fördert der BU ein Nachdenken über die Verwendung von Alltags- und Fachsprache (Diehr/Rumlich 2021: 7). Die kognitive Dimension umfasst die Fähigkeit, sich der Regelmäßigkeit von sprachlichen Strukturen bewusst zu sein. Sie bezieht sich zudem auf „typologische Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen Sprachen“ (Kohl-Dietrich 2024: 7). Um die kognitive Dimension der Sprachbewusstheitsförderung zu unterstreichen, kann mit den Lernenden beispielsweise für das Konzept ‚Rückenmark‘ über Unterschiede des Informationsgehalts der Nomenzusammensetzung der Bezeichnungen in unterschiedlichen Sprachen reflektiert werden (s. Phase 5). In diesem Zusammenhang kann auch die L2-typische Bildung von zusammengesetzten Nomen (*closed/ open/ hyphenated compound words*) im

⁸ Bezüglich des deutschen Terminus für das Konzept ‚language awareness‘ besteht Uneinheitlichkeit in seiner Verwendung (synonym genutzte Bezeichnungen sind bspw. Sprachbewusstheit, -reflexion, -bewusstsein, -betrachtung, -wissen, vgl. Fehling 2008: 45), obwohl von einem Fachgremium auf dem *European Symposium on Language Awareness* bereits 1991 offiziell festgelegt wurde, dass der deutsche Begriff ‚Sprachbewusstheit‘ das Konzept ‚language awareness‘ am besten wiedergibt (45–46). Daher wird für diesen Beitrag die Bezeichnung ‚Sprachbewusstheit‘ gewählt.

Kontrast zur Regelhaftigkeit der deutschen Fachwortbildung durch Komposition thematisiert werden. Lernende können über die richtige Verwendung zusammengesetzter deutscher Fachnomen reflektieren und sich hierbei die Regeln bewusstmachen, dass grammatikalisches Geschlecht und Wortart stets durch das Grundwort bestimmt werden und bei Pluralbildung ausnahmslos dasselbe die Pluralform annimmt (vgl. z.B. Beese/Kleinspaß/Krämer/Reschke/Rzeha/Wiethoff 2017: 10–11). Die derartige Sprachreflexion und Reflexion über Konzeptbezeichnungen kann der Forderung der KMK (2023) nach der unterrichtlichen Integration von Sprachbewusstseitsförderung, in deren Zusammenhang ein Aspekt von Sprachbewusstheit als „Wissen über Struktur und Gebrauch der Fremdsprache und anderer Sprachen“ (23) definiert wird, gerecht werden. Somit trägt die Sprachbewusstseitsförderung im Sinne von *language through learning* (Coyle 2008: 107) dazu bei, dass sich durch die Auseinandersetzung mit den Fachinhalten sprachliche Strukturen ausbilden. Auch ein Vergleich von Konzepten, die in der L1 und der L2 vermeintlich dieselbe Bezeichnung tragen (Diät vs. *diet*), bei denen sich aber semantische Unterschiede in der Konzeptbedeutung auf tun, kann zur Sprachbewusstheit beitragen (Diehr/Rumlich 2021: 7).

3 Didaktisch-methodische Bemerkungen zum CL₁₊₂IL-Modell

3.1 Sprachliche Hilfestellungen und metakognitive Strategien

Das Anforderungsniveau der in den verschiedenen Phasen des CL₁₊₂IL-Modells bereitgestellten Materialien sollte die SchülerInnen in die Lage versetzen, während der *zone of proximal development* (ZPD) (Vygotsky 1978: 86) Wissen zu ko-konstruieren (Swain/Kinnear/Steinman 2010: 153). Die ZPD ist als Bereich zwischen dem Level, auf dem der Lernende selbstständig Aufgaben lösen kann und dem Level der potenziellen Entwicklung, also dem Level, das ein Lernender durch Unterstützung erreichen kann, definiert (Möller 2018: 40). Ein hiermit eng verbundenes Konstrukt stellt das *Scaffolding* dar, welches ebenfalls die Unterstützung durch eine Expertin/einen Experten bzw. eine/n erfahrene/n Lernende/n beinhaltet, sodass der/die Lernende über das, was er/sie allein erreichen könnte, hinausgehen kann (Swain/Lapkin 2013: 119). Derartige sprachliche Unterstützungsmaßnahmen stellen Hilfestellungen dar, um Diskrepanzen zwischen dem eigenen Sprachvermögen und den sprachlichen Anforderungen des BU, die knapp über dem individuellen Sprachvermögen liegen sollten (Leisen 2015b: 38), auszugleichen (Diehr/Rumlich 2021: 6). Im Sinne des *language for learning* (Coyle 2008: 107) werden den Lernenden in der Auseinandersetzung mit den Inhalten und Materialien sprachliche Hilfestellungen wie Phrasen für fachtypische Aufgaben, typische Formulierungen für die Meinungsäußerung in Diskussionsrunden oder das Aufstellen von Hypothesen bereitgestellt. Auch das Zurverfügungstellen von Glossaren bietet eine Möglichkeit der Unterstützung auf rezeptiver als auch produktiver Ebene. Ziel des Bereitstellens von den SchülerInnen

unbekannten sprachlichen Mitteln ist die Vermeidung von Überforderung, welche sich andernfalls in Motivationsverlust niederschlagen kann. Auch die Vermittlung metakognitiver Strategien wie das Anwenden von Lese- und Verständnisstrategien spielen beim Durchlaufen der einzelnen Phasen, vor allen Dingen in der dritten Phase, der intensiven Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept, eine wichtige Rolle.

3.2 Kontinuierlicher Konzeptaufbau: Iterationen und Mikrozyklen

In der Unterrichtsforschung, die den Umgang mit SchülerInnenvorstellungen in den Blick nimmt, ist das Phänomen bekannt, dass Lernende trotz des Erwerbs von Fachkonzepten für die Erklärung von naturwissenschaftlichen Phänomenen zu ihren Alltagsvorstellungen zurückkehren bzw. eine parallele Existenz von fachwissenschaftlichen und Alltagsvorstellungen vorliegt (Möller 2013: 66). Dies gibt Aufschluss darüber, dass der Konzeptaufbau, vor allen Dingen von *Deep Structures*, Zeit benötigt und das Durchlaufen des CL₁₊₂IL-Modells als iterativer Prozess zu sehen ist. Es gibt keinen eindeutigen Stoppunkt, da es insbesondere für komplexe Konzepte unwahrscheinlich ist, dass bereits beim einmaligen Durchlaufen ein ‚bestes Konzept‘ in den Köpfen der SchülerInnen vorliegt. Vielmehr kann das Konzept weiterhin Elemente aus vorunterrichtlichen Vorstellungen beinhalten. Stellt die Lehrperson nach der unterrichtlichen Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept fest, dass diesbezüglich noch falsche Vorstellungen oder Hybrid-Konzepte (s. Kap. 2.2) vorliegen, wird ein neues Ansetzen in Phase 3 oder 4 erforderlich. So kann es sich ergeben, dass einige Phasen des Modells mehrmals durchlaufen werden (entweder pro Unterrichtseinheit oder im Sinne eines Spiralcurriculums über mehrere Jahrgänge hinweg, sodass z.B. in der Mittelstufe der Kerngehalt des Konzepts ‚Fotosynthese‘ herausgearbeitet wird, auf welchen zu einem späteren Zeitpunkt in der Oberstufe zurückgegriffen werden kann, um das Konzeptverständnis zu erweitern). In diesem Sinne versteht sich das CL₁₊₂IL-Modell als Planungshilfe, um einen Grundstein für den Erwerb von konzeptuellem Wissen zu legen. Eine Herausforderung besteht darin, dass in den Naturwissenschaften Konzepte durch das Heranziehen weiterer Konzepte definiert werden (vgl. „*interlocking definitions*“ Zydatiś 2007: 459 unter Verweis auf Halliday 1993: 72–73). Beispielsweise ist für eine vollständige Definition des Konzepts ‚Fotosynthese‘ unabdingbar eine adäquate Vorstellung vom Konzept ‚Chloroplast‘ zu haben. So ist es vorstellbar, dass bei großer Komplexität des Konzepts innerhalb des Modell-Durchlaufes auch Mikrozyklen integriert werden, sodass z.B., wenn man mit den Lernenden für das Konzept ‚Fotosynthese‘ in Phase 3 angekommen ist, eine Einheit eingeschoben werden kann, in der das Modell für das Konzept ‚Chloroplast‘ durchlaufen wird.

3.3 Das Bereitstellen sprachlicher und semiotischer Ressourcen als Grundvoraussetzung für den TSP

Das Entwickeln eines Bewusstseins über die Dynamiken des sprachlichen Aushandelns in Form der dia-/multilogischen Bedeutungskonstruktion in bilingualen Settings ist unabdingbar für ein Eingehen auf die unterrichtlichen Bedürfnisse der SchülerInnen (Lin 2019: 5), welche im Zentrum des unterrichtlichen Lernens stehen sollten. Ein bewusst geplanter, funktionaler Sprachwechsel als pädagogisches Prinzip, wie ihn das CL₁₊₂IL-Modell vorsieht, bietet die Möglichkeit, den TSP anzustoßen, wobei Wissenskonstruktionen durch Bedeutungsaushandlungen in sozialer Interaktion stattfinden (s. Kap. 2.3). Der Auffassung Lins (2019) folgend wird nicht nur Sprache als wichtiges Instrument zur Wissenskonstruktion angesehen, sondern auch weitere Zeichensysteme in Form von semiotischen Ressourcen wie verschiedene Darstellungsformen (diskontinuierliche Texte wie Tabellen, Graphen, Diagramme, chemische/mathematische Formeln, aber auch visuelle Darstellungen (Abbildungen, Simulationen, Videos, Audiodateien) oder Körpersprache (Gesten, Gesichtsausdrücke)), derer Lernende sich bedienen, um Wissen zu konstruieren. Der TSP sollte also dadurch unterstützt werden, dass den SchülerInnen die Möglichkeit gegeben wird, sich auf vielfältige Weise ihrer linguistischen sowie nonverbalen Ressourcen zu bedienen, indem ihnen didaktisch aufbereitetes, beide Sprachen umfassendes Material sowie methodische Zugänge zu den Lerninhalten in Form multimodaler Repräsentationen dargeboten werden.

3.4 Vier sprachlich-kognitive Ebenen: Das Verhältnis von Alltags- und Fachsprache für das CL₁₊₂IL-Modell

Hallet (2002: 120) geht für den BU von der Existenz zweier Begriffswelten aus: die durch die L1 geprägte alltagsweltliche, in welcher Konzepte teils als „Minimalkonzepte“ (Hallet 2002: 118) in der L2 vorliegen, und die L2-dominierte wissenschaftlich-begriffliche. In beiden Begriffswelten spielen jeweils die Erst- und die Fremdsprache eine Rolle, wodurch sich vier sprachlich-kognitive Ebenen ergeben (Breidbach 2007: 107). In Anlehnung an Hallet (2002: 120) visualisiert Abb. 3 das Verhältnis dieser vier sprachlich-kognitiven Ebenen zueinander für das CL₁₊₂IL-Modell. In der Phase der Einführung des Fachkonzepts, in welcher die Aktivierung sowie Versprachlichung der erfahrungsbasierten Präkonzepte im Mittelpunkt steht, liegt der Fokus auf der mündlichen und schriftlichen Alltagssprache in der L1 (teils auch in der L2, falls entsprechende Bezeichnungen bereits in der Fremdsprache bekannt sind). Für die Ausgangslage der SchülerInnen ist anzunehmen, dass die Alltagssprache in der L1 bereits gut ausgebaut ist und der Anteil dieser sprachlichen Strukturen für die L2 geringer ausfällt (innere Sektoren auf Seiten der BICS). Während der Phase der Konzeptkonstruktion, welche die Versprachlichung und Erklärung wissenschaftlicher Fachkonzepte beinhaltet, sieht das CL₁₊₂IL-Modell vor, die mündliche und schriftliche Fachsprache in beiden Sprachen im gleichen Maße zu berücksichtigen. Bezogen auf das

linguistische Repertoire der SchülerInnen sind die fach- und bildungssprachlichen Strukturen in der L1 – angenommen die L1 ist die Herkunftssprache – im Verhältnis zur L2 vor der unterrichtlichen Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept stärker ausgeprägt. Alle vier Sektoren werden als dynamische Größen angesehen, die durch den gewählten Sprach-einsatz im BU verändert werden können. Für das Ziel des Aufbau einer DFL gilt es insbesondere die bildungs- und fachsprachlichen Strukturen in beiden Sprachen zu fördern (innere Sektoren auf Seiten der CALP). Dies erfordert Möglichkeiten zum kommunikativen Austausch über fachliche Konzepte, wozu auch Lernende mit niedrigem Fremdsprachenniveau in der Lage sind (Schart 2021: 90, 99) und setzt voraus, dass Anregung für ein eigenständiges Konstruieren von Fachinhalten geboten wird (Möller 2013: 58).

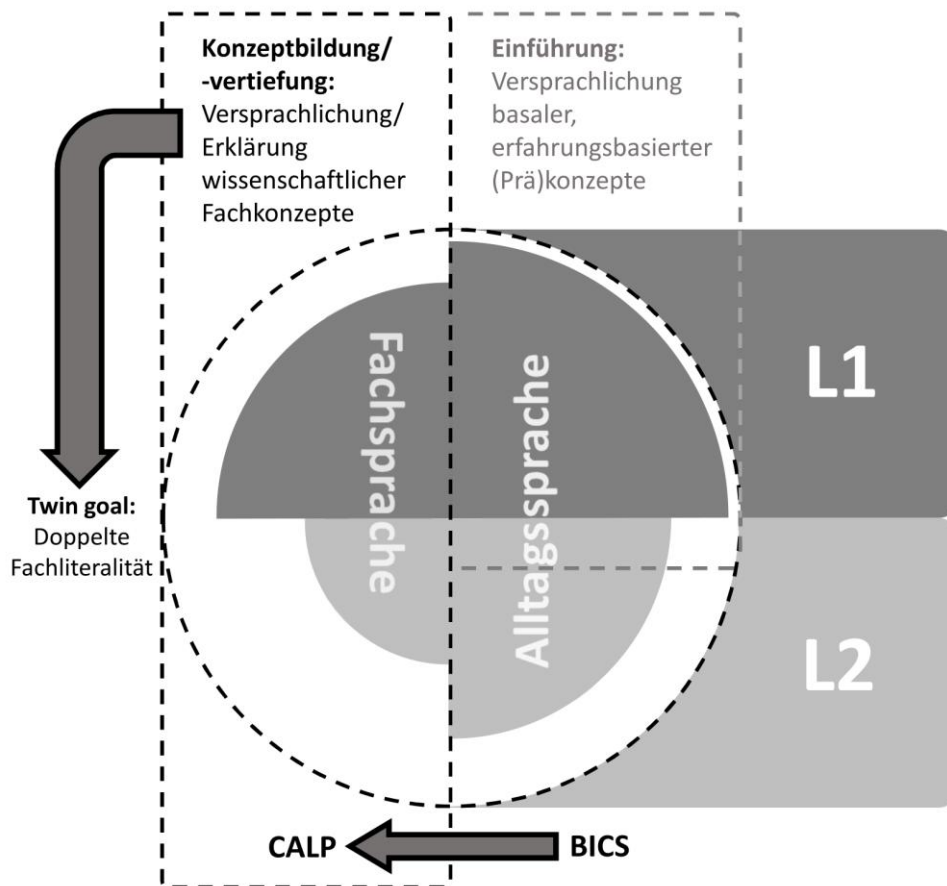


Abb. 3: Die vier durch das CL₁₊₂IL-Modell aktivierten sprachlich-kognitiven Ebenen (vgl. Hallet 2002: 120). Für den Aufbau einer DFL hat insbesondere die Förderung der Bildungs- und Fachsprache (CALP) während der Konzeptkonstruktion und -vertiefung besondere Relevanz. Für die Schul- und Zielsprache umfasst die Alltags- und Fachsprache jeweils die mündliche und schriftliche Form.

4 Schlussbetrachtungen, Limitationen und Ausblick

Vorliegender Beitrag stellt eine Anregung zum Überdenken der verbreiteten monolingualen Praxis – unabhängig von der verwendeten Zielsprache – dar. Um die Potenziale von CLIL auszuschöpfen und damit einen Beitrag zur Förderung der DFL zu leisten, sollte institutionalisierter BU genuin zweisprachig sein, d.h. der Devise ‚Code-Switching statt Code-Ditching‘ folgen. Es besteht kein Anliegen darin, dem fremdsprachig geführten Unterricht seine Berechtigung abzuspochen oder gar seine Effektivität anzuzweifeln. Im Gegenteil – Die L2 spielt eine gleichermaßen wichtige Rolle bei der Bedeutungskonstruktion und ihrem Gebrauch kommt eine wichtige Funktion für die Erweiterung der Fremdsprachenkompetenz zu (Butzkamm 1990: o.S.). Im Sinne der Theorie einer CUP (Cummins 1981: 24–25) profitiert zudem das gesamtlinguistische Repertoire eines Lernenden durch den Aufbau fremdsprachlicher CALP-Strukturen. Es geht vielmehr darum, traditionelle Annahmen für den BU im Licht neuer kognitionspsychologischer Erkenntnisse zu überdenken und darum zu ermutigen, das Potenzial der L1 bei der Unterrichtsplanung mitzudenken und durch den kombinierten L1-/L2-Einsatz in Ergänzung mit der Integration des semiotischen Systems einen TSP bei den Lernenden anzuregen und die Konzeptkonstruktion zu unterstützen. Das CL₁₊₂IL-Modell stellt eine Strategie zum Aufbau von Konzepten dar, das die Unterrichtssprache in der L2 komplementiert und das Verhältnis der Sprachen ausbalancieren kann. Daher sollte das CL₁₊₂IL-Modell, welches als Mehrwert für den BU angesehene Ansätze (z.B. Hinzuziehen der L1 bei Sprachmittlungsaufgaben, vgl. Scholl/Schmelter 2021 oder Bewusstmachen von Registervarietäten, Diehr 2016: 74) in einem Planungsinstrument für die Unterrichtspraxis vereint, Phasen intensiver fremdsprachlicher Kommunikation ergänzen. Wichtig zu betonen erscheint, dass das CL₁₊₂IL-Modell von einem systematischen, funktionalen Sprachwechsel ausgeht. Es soll also weder ein unkontrolliertes, beliebiges Hin- und Herwechseln zwischen den Sprachen (*Code-Bouncing*) betrieben werden noch irgendeine Form von *Denglish* entstehen. Weiterhin sollte ein kritisches Augenmerk auf der Tatsache liegen, dass durch den vermehrten Einsatz der L1 im BU die Kontaktzeit mit der L2 geringer wird. Zu eruieren gilt es daher, ob SchülerInnen in Unterrichtsformen nach Typ C (Diehr 2012: 26–27) auf lange Sicht weiterhin eine dem BU attestierte gesteigerte Fremdsprachenkompetenz im Vergleich zu regulär unterrichteten Lernenden aufweisen. Denkbar ist, dass diese Typ-C-immanente Verschiebung zu Lasten der L2 durch die voranschreitende Globalisierung und den erhöhten außerschulischen Kontakt mit vor allem der englischen Sprache in *Social Media* kompensiert werden kann.

Diehr und Rumlich (2021: 4) konstatieren, dass Konzepte für den BU in Bezug auf demografisch-gesellschaftliche Entwicklungen angepasst werden müssen, um eine umfassende Potenzialausschöpfung dieses Unterrichtskonzepts zu gewährleisten. Für SchülerInnen, deren L1 nicht Deutsch, sondern eine andere Herkunftssprache ist, kann ein BU nach Typ C

(Diehr 2012: 26–27) z.B. durch Berücksichtigung des $CL_{1+2}IL$ -Modells bei der Unterrichtsplanung, die Chance sein, über den gleichberechtigten Gebrauch von Schul- und Zielsprache im Sinne der Theorie einer CUP (Cummins 1981: 24–25) durch die Nutzung der L2 als Vehikel zur Erschließung von Inhalten auch die deutsche Fachsprache anzubahnen. Durch diesen Synergieeffekt kann das $CL_{1+2}IL$ -Modell auch eine Inspiration für die Planung von sprachsensiblen Fachunterricht (SFU) im Rahmen des DaZ-/DaF-Unterrichts sein, in welchem der Erwerb von wissenschaftlichen Konzepten eine notwendige Voraussetzung für das Verstehen von fachlichen Sach- und Problemzusammenhängen darstellt. Die im BU agierende Lehrpersonen zählen längst als VorreiterInnen und „Impulsgeber[Innen] für einen methodischen Paradigmenwechsel in den nicht-sprachlichen Fächern“ (Wolff 2016: 32), da es im Allgemeinen in dieser Form des sprachsensiblen Unterrichts stets um die Integration von sprachlichem und fachlichem Lernen geht (Diehr/Rumlich 2021: 5) und im Besonderen um die Einbindung zweier Sprachen zur Erschließung fachlicher Inhalte. Bezogen auf das $CL_{1+2}IL$ -Modell stellt sich für SchülerInnen, für welche die L1 nicht die dominante Sprache ist, im SFU die Fragen, inwiefern die L2 und der Einbezug des gesamtsprachlichen Repertoires eine Stützfunktion sein kann und ob es besonders in der Phase der Vorwissens- und Präkonzept-Aktivierung sowie für die Auseinandersetzung mit dem Fachkonzept möglich ist, die individuellen Herkunfts- und weitere Fremdsprachen (LX) mit einzubeziehen.

Zu diskutieren bleibt, inwiefern das $CL_{1+2}IL$ -Modell kontextflexibel anwendbar, d.h. auf den Konzeptaufbau in anderen, nicht naturwissenschaftlichen Fächern, in denen eine vollständige Konzeptäquivalenz nicht die Regel ist, übertragbar ist. Da jeweils das entsprechende Sachfach Leitfach für den BU ist und es gilt, die entsprechenden sachfachbezogenen Kompetenzen und Fertigkeiten zu fördern, kann es eine „universelle ‚Bilingualdidaktik‘ nicht geben“ (Diehr/Rumlich 2021: 6) und somit sollte die Übertragbarkeit des $CL_{1+2}IL$ -Modells auf gesellschaftswissenschaftliche Fächer kritisch geprüft werden. Ferner gilt auch die Modell-Umsetzung bei Verwendung einer anderen Sprache als Englisch kritisch zu beleuchten. Ebenfalls von Interesse scheint eine Untersuchung, inwieweit sich das Konzept auf Schulsysteme von Ländern, in denen CLIL ein verbreitetes Unterrichtskonzept ist (z.B. Spanien, Italien, Finnland, Hongkong), übertragen lässt.

Trotz zahlreicher theoretischer Überlegungen herrscht bis dato Unklarheit über Funktionen und Wirkungen der L1 und L2 sowie eines Sprachwechsels im BU (Laupenmühlen 2012: 163). Daher stellt das $CL_{1+2}IL$ -Modell zunächst eine theoretische Fundierung dar, dessen Umsetzbarkeit im Unterricht erprobt werden muss. Es bedarf einer Evaluierung durch empirische Studien, um Rückschlüsse bezüglich des durch die Integration der Schulsprache hervorgerufenen Einflusses auf die Wissensaneignung und den Konzeptaufbau ziehen zu können. Denkbar ist nämlich auch ein durch den Sprachwechsel induzierter *Cognitive Overload* und ggf. erhöhtes subjektives Stressempfinden, welches wiederum ein Hindernis

für das Lernen darstellen könnte. Zudem bedarf es einer Untersuchung der affektiven Wirkungen des *Code-Switching* sowie der Ausbildung einer DFL.

Die Entwicklung sprachlicher Kompetenzen im Fach benötigt Zeit und geschieht kumulativ, über mehrere Stufen hinweg (Leisen 2015a: 45). Daher sind im Besonderen bezogen auf die Entwicklung der DFL Langzeitstudien erforderlich, um eine Effektivität des CL₁₊₂IL-Modells beurteilen zu können. Auf inhaltlicher Ebene gilt es zudem aus zeitökonomischen Gründen (Diskrepanz zwischen limitierter Unterrichtszeit und zeitaufwändigem Durchlaufen des Modells für komplexe Konzepte) die Eignung des CL₁₊₂IL-Modells für „*interlocking definitions*“ (Zydatiś 2007: 459 unter Verweis auf Halliday 1993: 72–73) empirisch zu überprüfen. Weiterhin gilt es, durch Studien zu überprüfen, für welche Lernenden (bezogen auf Lerntypen und Grad der Erfahrung mit BU) ein Unterricht, welcher das CL₁₊₂IL-Modell berücksichtigt, besonders effektiv ist. Denkbar ist, dass gerade SchülerInnen, bei denen die fachsprachlichen Strukturen (CALP) in der Fremdsprache noch nicht gut aufgebaut sind, die sich also am Anfang ihrer bilingualen Schullaufbahn befinden, im besonderen Maße vom Einbezug der L1 profitieren, sodass der Einsatz des CL₁₊₂IL-Modells hier primär seine Berechtigung haben könnte.

Das CL₁₊₂IL-Modell stellt einen Ansatzpunkt für den ‚*micro-process*‘-Ansatz dar, welcher den Fokus weniger auf die messbaren Zielerreichungen von BU legt, sondern sich auf die Analyse der unter den CLIL-Bedingungen ablaufenden (Lern-)Prozesse innerhalb des Unterrichts konzentriert (Dalton-Puffer/Smit 2007: 12–13). Interessant wäre diesbezüglich zu erfassen, welche Prozesse während des Kernstücks des CL₁₊₂IL-Modells, dem TSP, ablaufen: In welcher Form läuft die Bedeutungsaushandlung ab? Welche semiotischen Mittel bedienen sich SchülerInnen für die Konzeptkonstruktion? Auf welche Weise kommt ihr holistisches Repertoire innerhalb der dia-/ multilogischen Bedeutungskonstruktion zum Einsatz?

Literatur

- Abendroth-Timmer, Dagmar & Wieland, Katharina (2019): Sprachmittlungsaufgaben im bilingualen Sachfachunterricht Französisch – zwischen Scaffolding und Emergenz. *Fremdsprachen Lehren und Lernen* 48: 2, 88–101.
- Akbulut, Muhammed & Marečková, Pavla (2023): Mehrsprachigkeitsdidaktik– Diskurse, Konzepte und aktuelle Herausforderungen. In: Demmig, Siliva; Reitbrecht, Sandra; Sorger, Brigitte & Schweiger, Hannes (Hrsg.): *Band 4: Beiträge zur Methodik und Didaktik Deutsch als Fremd*Zweitsprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 165–178.
- Albrecht, Volker & Böing, Maik (2010): Wider die gängige monolinguale Praxis?! – Mehrperspektivität und kulturelle Skripte als Wegbereiter der Zweisprachigkeit im bilingualen Geographieunterricht. In: Doff, Sabine (Hrsg.): *Bilingualer Sachfachunterricht in der Sekundarstufe. Eine Einführung*. Tübingen: Narr Verlag, 58–71.

- Badertscher, Hans & Bieri, Thomas (2009): *Wissenserwerb im Content and Language Integrated Learning. Empirische Befunde und Interpretationen*. Bern: Haupt Verlag.
- Barke, Hans-Dieter (2006): *Chemiedidaktik. Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen*. Berlin und Heidelberg: Springer.
- Beese, Melanie; Kleinspaß, Ayke; Krämer, Silke; Reschke, Maren; Rzeha, Sarah & Wiethoff, Marie (2017): *Praxishandbuch Sprachbildung Biologie. Sprachsensibel unterrichten – Sprache fördern*. Stuttgart: Klett Sprachen.
- Berck, Karl-Heinz & Graf, Dittmar (2018): *Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden*. [5. Aufl.]. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Böing, Maik & Palmen, Paul (2012): Bilingual heißt zweisprachig! Überlegungen zur Verwendung beider Sprachen im bilingual deutsch-französischen Geographieunterricht. In: Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.): 73–90.
- Bohrmann-Linde, Claudia (2016): Funktionale Sprachwechsel und Wechsel der Darstellungsformen im bilingualen Chemieunterricht. In: Diehr et al. (Hrsg.): 165–181.
- Bonnet, Andreas; Breidbach, Stephan & Hallet, Wolfgang (2013): Fremdsprachlich Handeln im Sachfach: Bilinguale Lernkontexte. In: Bach, Gerhard & Timm, Johannes-Peter (Hrsg.): *Englischunterricht. Grundlagen und Methoden einer handlungsorientierten Unterrichtspraxis*. [5. Aufl.]. Tübingen und Basel: A. Francke Verlag, 172–198.
- Breidbach, Stephan (2007): *Bildung, Kultur und Wissenschaft: Reflexive Didaktik für den bilingualen Sachfachunterricht*. Münster: Waxmann.
- Burger, Joachim (2001): *Schülervorstellungen zu "Energie im biologischen Kontext" – Ermittlungen, Analysen und Schlussfolgerungen*. Dissertation. Bielefeld: Universität Bielefeld. <https://d-nb.info/964842416/34> (10.02.2025).
- Butzkamm, Wolfgang (1990): *Die kompliziertere Lösung ist die richtige: Aufgeklärte Einsprachigkeit. Rückblick und Ausblick*. https://www.researchgate.net/publication/355928457_Die_kompliziertere_Losung_ist_die_richtige_Aufgeklärte_Einsprachigkeit_Ruckblick_und_Ausblick_It_is_more_complicated_Enlightened_monolingualism_-_review_and_outlook (11.02.2025).
- Coyle, Do (2008): CLIL – A Pedagogical Approach from the European Perspective. In: Van Deusen-Scholl, Nelleke & Hornberger Nancy H. (Hrsg.): *Encyclopedia of Language and Education. 4. Second and Foreign Language Education* [2. Aufl.]. New York, NY: Springer, 97–111.
- Cummins, Jim (1979): Cognitive/Academic Language Proficiency, Linguistic Interdependence, the Optimum Age Question and Some Other Matters. *Working Papers on Bilingualism* 19, 197–205.
- Cummins, Jim (1981): The Role of Primary Language Development in Promoting Educational Success for Language Minority Students. In: California State Department of Education (Hrsg.): *Schooling and Language Minority Students: A Theoretical Framework*, 3–49.
- Cummins, Jim (1999): *BICS and CALP: Clarifying the Distinction. Opinion paper, 1.7*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED438551.pdf> (28.10.2024).

- Cummins, Jim (2007): Rethinking Monolingual Instructional Strategies in Multilingual Classrooms. *Canadian Journal of Applied Linguistics* 10: 2, 221–240.
- Cummins, Jim (2008): BICS and CALP: Empirical and Theoretical Status of the Distinction. In: Street, Brian V. & Hornberger, Nancy H. (Hrsg.): *Literacy. Encyclopedia of Language and Education*. [2. Aufl.]. New York: Springer Science + Business Media LLC, 71–83.
- Dalton-Puffer, Christiane & Smit, Ute (2007): Introduction. In: Dalton-Puffer, Christiane & Smit, Ute (Hrsg.): *Empirical perspectives on CLIL classroom discourse*. Frankfurt/M [u.a.]: Peter Lang, 7–23.
- Davies, Peter (2018): The construction of frameworks in learners' thinking: conceptual change and threshold concepts in economics. *International Review of Economics Education* 30, 1–19.
- Diehr, Bärbel (2012): *What's in a name?* Terminologische, typologische und programmatische Überlegungen zum Verhältnis der Sprachen im Bilingualen Unterricht. In: Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.): 17–36.
- Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.) (2012): *Bilingualen Unterricht weiterdenken. Programme, Positionen, Perspektiven*. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- Diehr, Bärbel; Preisfeld, Angelika & Schmelter, Lars (Hrsg.) (2016): *Bilingualen Unterricht weiterentwickeln und erforschen*. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- Diehr, Bärbel (2016): Doppelte Fachliteralität im bilingualen Unterricht. Theoretische Modelle für Forschung und Praxis. In: Diehr et al. (Hrsg.): 57–84.
- Diehr, Bärbel & Rumlich, Dominik (2021): Zur Einführung in den Themenschwerpunkt. *Fremdsprachen lehren und lernen* 50: 1, 3–14.
- Fehling, Sylvia (2008): Language Awareness und bilingualer Unterricht. Eine komparative Studie. [2., überarbeitete Aufl.]. In: Finkbeiner, Claudia (Hrsg.): *Language Culture Literacy*. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- Field, John (2008): *Psycholinguistics. The Key Concepts*. London und New York: Routledge.
- Frisch, Stefanie (2016): Sprachwechsel als integraler Bestandteil bilingualen Unterrichts. In: Diehr et al. (Hrsg.): 85–102.
- García, Ofelia (2009): *Bilingual Education in the 21st Century: A Global Perspective*. Chichester, West Sussex [u.a.]: Wiley-Blackwell.
- Garrett, Peter & James, Carl (2000): Language awareness. In: Byram, Michael (Hrsg.): *Routledge Encyclopedia of Language Teaching and Learning*. London und New York: Routledge, 330–333.
- Gnutzmann, Claus (2010): Language awareness. In: Hallet, Wolfgang & Königs, Frank G. (Hrsg.): *Handbuch Fremdsprachendidaktik*. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer, 115–119.

- Habicher, Artur; Bucher-Spielmann, Petra; Hofer, Hans & Waldner, Norbert (2013): *Kreatives Schreiben im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Innsbruck: IMST – Innovationen machen Schulen Top. Schreiben und Lesen kompetenzorientiert, fächerübergreifend, differenziert. Innovation zwischen Standardsicherung und Individualisierung. https://old.imst.ac.at/files/projekte/880/berichte/880_Langfassung_Habicher.pdf (08.02.2025).
- Hallet, Wolfgang (2002): Auf dem Weg zu einer bilingualen Sachfachdidaktik. Bilinguales Lernen als fremdsprachige Konstruktion wissenschaftlicher Begriffe. *Praxis des neusprachlichen Unterrichts* 49: 2, 115–126.
- Hallet, Wolfgang (2013): Fremdsprachenunterricht und Bilingualer Unterricht. In: Hallet, Wolfgang & Königs, Frank G. (Hrsg.): *Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and Language Integrated Learning*. Seelze: Klett/ Kallmeyer, 180–186.
- Halliday, Michael A. K. (1993): Some grammatical problems in scientific English. In: Halliday, Michael A. K. & Martin, James R. (Hrsg.): *Writing Science*. London: Falmer Press.
- Hasselhorn, Marcus & Gold, Andreas (2022): *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren*. [5. überarbeitete Aufl.]. Stuttgart: Kohlhammer.
- Heimes, Alexander (2010): Bilinguale Methoden für den mehrsprachigen Sachfachunterricht. *Praxis Fremdsprachenunterricht* 2, 7–10.
- Heine, Lena (2010): Fremdsprache und konzeptuelle Repräsentation: bilingualer Unterricht aus kognitiver Perspektive. In: Doff, Sabine (Hrsg.): *Bilingualer Sachfachunterricht in der Sekundarstufe. Eine Einführung*. Tübingen: Narr Verlag, 199–212.
- Heitzmann, Anni (2013): Von der Alltagssprache zur Fachsprache gelangen. In: Labudde, Peter (Hrsg.): *Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr*. [2. Aufl.]. Bern: Haupt UTB, 73–86.
- Helbig, Beate (2001): *Das bilinguale Sachfach Geschichte. Eine empirische Studie zur Arbeit mit französischsprachigen (Quellen-)Texten*. Tübingen: Stauffenburg Verlag.
- Huwendiek, Volker (2020): Konstruktivistische Didaktik (K. Reich). In: Bovet, Gislinde & Huwendiek, Volker (Hrsg.): *Leitfaden Schulpraxis: Pädagogik und Psychologie für den Lehrberuf*. Berlin: Cornelsen.
- Jechle, Thomas & Winter, Alexander (1992): Ist Schreiben ein Gegenstand von Interesse? In: Krapp, Andreas & Prenzel, Manfred (Hrsg.): *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Münster: Aschendorff, 261–278.
- Kattmann, Ulrich (2008): *Texte*. In: Gropengießer, Harald & Kattmann, Ulrich (Hrsg.): *Fachdidaktik Biologie*. [8. Aufl.]. Köln: Aulis, 357–369.
- Königs, Frank G. (2015): Keine Angst vor der Muttersprache – vor den (anderen) Fremdsprachen aber auch nicht! Überlegungen zum Verhältnis von Einsprachigkeit und Zweisprachigkeit im Fremdsprachenunterricht. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 20: 2, 5–14. <https://zif.tu-journals.ulb.tu-darmstadt.de/article/id/3023/> (08.02.2025).

- Kohl-Dietrich, Dorothee (2024): Language awareness. Sprache reflektieren, Sprachbewusstheit für das Fremdsprachenlernen nutzen. *Der fremdsprachliche Unterricht Englisch* 190, 1–6.
- Kondring, Birgit & Ewig, Michael (2005): Aspekte der Leistungsmessung im bilingualen Biologieunterricht. *IDB Münster. Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie* 14, 49–62.
- Krashen, Stephen D. (1982): *Principles and Practices in Second Language Acquisition*. Oxford: Pergamon Press Inc.
- Kroll, Judith F. & Stewart, Erika (1994): Category Interference in Translation and Picture Naming: Evidence for Asymmetric Connections between Bilingual Memory Representations. *Journal of Memory and Language* 33, 149–174.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2013): *Bericht. „Konzepte für den bilingualen Unterricht – Erfahrungsbericht und Vorschläge zur Weiterentwicklung“*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.10.2013.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2023): *Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Ersten Schulabschluss und den Mittleren Schulabschluss. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003 i.d.F. vom 22.06.2023*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2023/2023_06_22-Bista-ESA-MSA-ErsteFremdsprache.pdf (04.11.2024).
- Lasagabaster, David (2013): The use of the L1 in CLIL classes: The teachers' perspective. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning* 6: 2, 1–21.
- Laupenmühlen, Janine (2012): Das Bilinguale im Biologieunterricht – Konzeptbildung in zwei Sprachen. In: Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.): 163–181.
- Leisen, Joseph (2015a): Planung von CLIL-Unterricht. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 20: 2, 45–58. <https://zif.tu-journals.ulb.tu-darmstadt.de/article/id/3029/> (08.02.2025).
- Leisen, Joseph (2015b): Lehrmaterialien im CLIL-Unterricht. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 20: 2, 38–44. <https://zif.tu-journals.ulb.tu-darmstadt.de/article/id/3028/> (08.02.2025).
- Leisen, Joseph (2017): *Handbuch Sprachförderung im Fach – Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis. Grundlagenteil*. Stuttgart: Klett.
- Lin, Angel M. Y. (2015): Conceptualising the Potential Role of L1 in CLIL. *Language, Culture and Curriculum* 28: 1, 74–89.
- Lin, Angel M. Y. (2019): Theories of trans/languageing and trans-semiotizing: implications for content-based education classrooms. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 22: 1, 5–16.
- Liu, Jiajia Eve & Lin, Angel M. Y. (2021): (Re)conceptualizing “Language” in CLIL. Multimodality, translanguaging and trans-semiotizing in CLIL. *AILA Review* 34: 2, 240–261.

- Möller, Kornelia (2013): Lernen von Naturwissenschaften heisst: Konzepte verändern. In: Labudde, Peter (Hrsg.): *Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr*. [2. Aufl.]. Bern: Haupt UTB, 57–72.
- Möller, Kornelia (2018): Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In: Adamina, Marco; Kübler, Markus; Kalcsics, Katharina; Bietenhard, Sophia & Engeli, Eva (Hrsg.): *„Wie ich mir das denke und vorstelle...! Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. 35–51.
- Otten, Edgar & Wildhage, Manfred (2009): Content and Language Integrated Learning. Eckpunkte einer „kleinen“ Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts. In: Wildhage, Manfred & Otten, Edgar (Hrsg.): *Praxis des bilingualen Unterrichts*. Berlin: Cornelsen, 12–45.
- Pavlenko, Aneta (2009): Conceptual Representation in the Bilingual Lexicon and Second Language Vocabulary Learning. In: Pavlenko, Aneta (Hrsg.): *The Bilingual Mental Lexicon. Interdisciplinary Approaches*. Bristol: Multilingual Matters, 125–160.
- Posner, George J.; Strike, Kenneth A.; Hewson, Peter W. & Gertzog, William A. (1982): Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science education* 66: 2, 211–227.
- Preisfeld, Angelika (2016): Die Bedeutung bilingualen Experimentalunterrichts in Biologie für die fachliche und sprachliche Kompetenz. In: Diehr et al. (Hrsg.): 103–123.
- Renkl, Alexander & Stern, Elsbeth (1994): Die Bedeutung von kognitiven Eingangsvoraussetzungen und schulischen Lerngelegenheiten für das Lösen von einfachen und komplexen Textaufgaben. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie/ German Journal of Educational Psychology* 8: 1, 27–39.
- Richter, Renate & Zimmermann, Marianne (2009): Und es geht doch: Naturwissenschaftlicher Unterricht auf Englisch. In: Wildhage, Manfred & Otten, Edgar (Hrsg.): *Praxis des bilingualen Unterrichts*. [3. Aufl.]. Berlin: Cornelsen, 116–146.
- Riemeier, Tanja (2007): Moderater Konstruktivismus. In: Krüger, Dirk & Vogt, Helmut (Hrsg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Berlin, Heidelberg: Springer, 69–79.
- Schart, Michael (2021): Interaktion und Konzepterwerb im fach- und sprachintegrierten Unterricht (DaF). *Fremdsprachen lehren und lernen* 50: 1, 89–105.
- Schmelter, Lars (2012): Bilingualer Geschichtsunterricht – (fremd-)sprachliche Herausforderungen bilingualen historischen Lernens. In: Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.): 37–54.
- Scholl, Tobias & Schmelter, Lars (2021): Zur Integration von sprachlichem und konzeptuellem Lernen im bilingualen Unterricht. Potenziale inszenierter Sprachmittlung im deutsch-französischen Geschichtsunterricht. *Fremdsprachen lehren und lernen* 50: 1, 15–30.
- Swain, Merrill; Kinnear, Penny & Steinman, Linda (2010): *Sociocultural theory in second language education: An introduction through narratives*. Toronto, ON: Multilingual Matters.

- Swain, Merrill & Lapkin, Sharon (2013): A Vygotskian sociocultural perspective on immersion education. The L1/L2 debate. *Journal of Immersion and Content-Based Language Education* 1: 1, 101–129.
- Thöne, Clara & Kölling, Marei (2023): Translanguaging als Weg zur mehrsprachigen Bildung? Theoretische Grundannahmen und offene Fragen. In: Hack-Cengizalp, Esra; David-Erb, Melanie & Corvacho del Toro, Irene (Hrsg.): *Mehrsprachigkeit und Bildungspraxis*. Bielefeld: WBV, 13–31.
- Trendel, Georg, Wackermann, Rainer & Fischer, Hans E. (2007): Lernprozessorientierte Lehrerfortbildung in Physik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 13, 9–31.
- Vollmer, Helmut J. (2010): Förderung des Spracherwerbs im bilingualen Sachfachunterricht. In: Bach, Gerhard & Niemeier, Susanne (Hrsg.): *Bilingualer Unterricht: Grundlagen, Methoden, Praxis, Perspektiven*. [5., überarbeitete Aufl.]. Frankfurt/M.: Lang, 131–150.
- Vollmer, Helmut J. (2013): Das Verhältnis von Sprach- und Inhaltslernen im Bilingualen Unterricht. In: Hallet, Wolfgang & Königs, Frank G. (Hrsg.): *Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and Language Integrated Learning*. Selze: Klett/Kallmeyer, 124–131.
- Vosniadou, Stella & Brewer, William F. (1992): Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology* 24: 4 535–585.
- Vygotsky, Lev S. (1978): *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotskij, Lev S. (2002): *Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Westerholt, Debora; Preisfeld, Angelika & Damerau, Karsten (in Vorbereitung): „Code-Switching“ oder „Code-Ditching“? – Ein Plädoyer zur Stärkung der CLIL-Lehrer*innen-Ausbildung.
- Wolff, Dieter (1997): Zur Förderung von Sprachbewußtheit und Sprachlernbewußtheit im bilingualen Sachfachunterricht. *Fremdsprachen lehren und lernen* 26: 167–183.
- Wolff, Dieter (2016): Der bilinguale Sachfachunterricht historisch betrachtet: Ist er der Königsweg zu Mehrsprachigkeit und zum interkulturellen Verstehen? In: Diehr et al. (Hrsg.): 19–36.
- Zydati, Wolfgang (2007): *Deutsch-Englische Züge in Berlin (DEZIBEL). Eine Evaluation des bilingualen Sachfachunterrichts an Gymnasien*. Frankfurt/M: Peter Lang.

Kurzbio:

Prof. Dr. Karsten Damerau ist Sprecher des Instituts für Biologie und ihre Didaktik an der Europa-Universität Flensburg. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Professionalisierung von Biologielehrkräften, Digitalisierung des Lehrens und Lernens von Biologie, außerschulische Lernorte, bilingualer Biologieunterricht, physiologische Stressforschung im Kontext von naturwissenschaftlichem Unterricht und Biologiestudium sowie in der Bildung für nachhaltige Entwicklung mit einem Fokus auf didaktischen Innovationen in der Vermittlung von Artenkenntnis.

Prof'in Dr. Angelika Preisfeld ist Professorin für Biologie und ihre Didaktik & Zoologie an der Bergischen Universität Wuppertal. Ihre Forschungsschwerpunkte in der Biologiedidaktik liegen im bilingualen Unterrichten, in der curricularen Unterrichtsforschung, in der Professionalisierung von Lehramtsstudierenden sowie in der Forschung im Lehr-Lernlabor. Weiterhin befasst sie sich mit dem Transfer von Biodiversitätswissen im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Debora Westerholt ist abgeordnete Lehrkraft am Lehrstuhl für Biologie und ihre Didaktik & Zoologie an der Bergischen Universität Wuppertal. Im Zentrum ihrer Forschung steht die kognitive und affektive Wirksamkeit des Spracheinsatzes im bilingualen Biologieunterricht.

Anschrift:**Prof. Dr. Karsten Damerau**

Professor für Biologie und ihre Didaktik – Schwerpunkt Humanbiologie
Fakultät I - Institut für Biologie und ihre Didaktik
Europa-Universität Flensburg
Auf dem Campus 1
D-24943 Flensburg
Karsten.Damerau@uni-flensburg.de

Prof'in Dr. Angelika Preisfeld

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften
Zoologie und Didaktik der Biologie
Gaußstr. 20
D-42119 Wuppertal
apreis@uni-wuppertal.de

Debora Westerholt

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften
Zoologie und Didaktik der Biologie
Gaußstr. 20
D-42119 Wuppertal
westerholt@uni-wuppertal.de