

Sachfachliche Diskursfähigkeit durch fremdsprachliche *affordances* in bilingualen Schülerlaborprojekten

Marie Vanderbeke¹ und Eva Wilden²

The ability to partake in academic discourses is an important competence for participating in scientific communities. CLIL can foster this skill through promoting (1) scientifically adequate vocabulary, (2) the understanding and use of *Cognitive Discourse Functions* (CDF) and (3) their embedding within subject-specific genres. As one particular type of CLIL bilingual outreach labs, i.e. extracurricular learning sites located at universities, especially focus on providing pupils with the opportunity to explore the scientific discourse in a foreign language. This qualitative study examines a bilingual outreach lab in the field of microbiology in which 51 secondary school pupils were videotaped during their visit in the lab. The data was analysed according to the pupils' use of scientifically adequate vocabulary and CDF. The study shows that pupils were able to compensate for their vocabulary gaps with the help of *affordances*, i.e. the possibility of an action presented by an object or environment. However, the use of CDF was scarce and especially in peer-interaction CDF-realization was often brief and simplistic, probably due to a lack of linguistic structuring and guidance in the examined outreach lab.

1. Einführung

Dieser Beitrag widmet sich der Untersuchung der sachfachlichen Diskursfähigkeit von Schüler/innen in einem bilingualen Schülerlaborprojekt (BSLab) unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung der *affordances* für das sprachliche Handeln der Lernenden. Bei Schülerlaboren (SLab) handelt es sich um außerschulische Lernorte, an denen Schüler/innen durch eigenständiges Experimentieren einen Einblick in Forschungsarbeit erlangen sollen (Haupt et al. 2013: 325f.). BSLab verfolgen eine ähnliche Zielsetzung, nutzen jedoch in Ergänzung zur Schulsprache Deutsch eine Fremdsprache, zumeist Englisch. Dies soll den Teilnehmer/innen des BSLab ermöglichen, Englisch als Wissenschaftssprache kennenzulernen und ihre sachfachliche Diskursfähigkeit in der Fremdsprache (weiter) zu entwickeln. Somit verfolgen BSLab eine ähnliche Absicht wie der schulische bilinguale Unterricht (BSFU). Sie unterscheiden sich allerdings durch die Länge – die Projekte dauern oft einen Tag – und die Fokussierung auf situierendes, schülerzentriertes Lernen. Der Begriff der sachfachlichen Diskursfähigkeit bezeichnet die Fähigkeit

1 Korrespondenzadresse: Marie Vanderbeke, Ruhr-Universität Bochum, Englisch Seminar, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, E-Mail: marie.vanderbeke@rub.de

2 Korrespondenzadresse: Prof. Dr. Eva Wilden, Universität Vechta, Didaktik der englischen Sprache und Literatur, Driverstraße 22, 49377 Vechta, E-Mail: eva.wilden@uni-vechta.de

von Lernenden, sich in dem für ein Sachfach typischen Register angemessen auszudrücken (Vollmer & Thürmann 2010: 108) und dadurch an relevante existierende Fachdiskurse anknüpfen zu können. Insofern gehören zur sachfachlichen Diskursfähigkeit die Nutzung des für eine Fachdisziplin typischen Vokabulars, der Genres, also fachrelevanter Textsorten, und der entsprechenden kognitiven Diskursfunktionen (CDF) (vgl. ebd.: 113). Der Begriff der CDF (Dalton-Puffer 2013a: 231) bezeichnet Kommunikationsmuster, die fachübergreifend wiederholt auftreten und in denen sich die Denkprozesse der Lernenden sprachlich ausdrücken. Über die Nutzung angemessenen Fachvokabulars und CDF sollen Lernende in die Lage versetzt werden, Fachkonzepte und sachfachliche Arbeitsprozesse kommunikativ in der Fremdsprache auszuhandeln. Dies macht Lernenden zum einen neue sprachbezogene Denkprozesse zugänglich (Zydatiś 2013a: 317) und ermöglicht ihnen zum anderen *idealerweise* eine spätere Teilhabe an Fachgemeinschaften (vgl. Lave & Wenger 1991: 29).

Die vorliegende Studie nutzt Daten aus einem Promotionsprojekt, welches derzeit am Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt wird (Vanderbeke in Vorbereitung).³ Diese Daten wurden mit folgendem inhaltlichen Fokus neu analysiert: Die Studie widmet sich der Untersuchung der *affordances*, die ein BSLab Schüler/innen für ihre fremdsprachlichen Handlungen bereitstellt. Der Begriff der *affordances* wurde von Gibson (1979) geprägt und bezeichnet permanente Handlungsoptionen, die eine Umwelt einer Person bietet. Dabei umfasst das Konzept alle Angebote, die eine Umgebung bereitstellt. Wie schon Norman (1988: 9, 219) feststellte, können *affordances* dabei zwei Kategorien zugeordnet werden: den realen *affordances*, d.h. Objekte in einer Lernumgebung, die generell Handlungen ermöglichen, und den von den Schüler/innen wahrgenommenen *affordances*. Die realen *affordances* lassen sich noch einmal in *affordances* der physischen sowie der sozialen Lernumwelt unterteilen (ebd.), wobei zu den physischen *affordances* alle vorhandenen Gegenstände des Lernsettings zählen, die eine Handlung hervorrufen; zu den sozialen *affordances* andere Akteure, mit denen man in Interaktion treten kann. Diese Handlungsoptionen stellen keinen Handlungszwang dar, sondern ermöglichen lediglich die Interaktion mit der Umwelt und werden erst dann relevant, wenn ein Akteur den Aufforderungscharakter einer *affordance* wahrnimmt und diese ggf. nutzt. In dem vorliegenden Projekt werden – durch seine fremdsprachendidaktische Rahmung – nur Handlungsoptionen untersucht, die fremdsprachliches Agieren bei Schüler/innen aus-

3 Diese Studie ist im Rahmen des Promotionskollegs 'Wissenschaftsvermittlung im Schülerlabor' der *Professional School of Education* der Ruhr-Universität Bochum entstanden.

lösen. Es geht folglich um die Frage, inwiefern die Lernenden im BSLab die fremdsprachlichen *affordances* zur Weiterentwicklung ihrer sachfachlichen Diskursfähigkeit nutzen. Konkret widmet sich die Studie folgenden Forschungsinteressen:

- Welche Ausprägungen der sachfachlichen Diskursfähigkeit zeigen sich in BSLab?
- Welche fremdsprachlichen *affordances* finden Schüler/innen in solchen Projekten vor und wie nutzen sie diese im mündlichen, sachfachlichen Diskurs?

Im Folgenden wird zunächst das Konzept der sachfachlichen Diskursfähigkeit im BSFU erörtert. Anschließend wird das untersuchte BSLab unter besonderer Berücksichtigung seiner fremdsprachlichen *affordances* vorgestellt. Der Hauptteil des Beitrags behandelt das Forschungsdesign sowie die Ergebnisse der Studie zur Nutzung des sachfachlichen Vokabulars und der CDF durch Teilnehmende des BSLab.

2. Sachfachliche Diskursfähigkeit im bilingualen Sachfachunterricht

Die Entwicklung und Förderung bildungssprachlicher Kompetenzen stellt ein fachübergreifendes Lernziel dar, weil Schüler/innen, die die Schulsprache nicht beherrschen, oftmals im Unterricht scheitern (Thürmann 2012) und ihnen somit die Teilhabe an Fachdiskursen verschlossen bleibt. Besonders im bilingualen Sachfachunterricht wird deutlich, dass inhaltliches Lernen nicht von sprachlichem Lernen zu trennen ist, da Sprache in dieser Unterrichtsform fachbezogen eingesetzt wird (u.a. Zydatis 2007: 390). So sollen im BSFU nicht nur die allgemein-sprachliche Kompetenz gefördert, sondern zudem die Entwicklung der fachwissenschaftlichen Diskursfähigkeit der Schüler/innen unterstützt werden (Heine 2014: 230). Anders als im Fremdsprachenunterricht, wo muttersprachlich bereits bestehende Konzepte in der Fremdsprache aufgenommen werden, überformt der BSFU die Alltagskonzepte der Schüler/innen durch eine abstrakte, fachliche Beschreibung. An die Stelle des Alltagskonzepts tritt der sachfachlich adäquate Begriff, welcher sich durch "eine systematische Erfassung und eine umfassende Einbettung des Phänomens in einen größeren Zusammenhang sowie durch eine vollständige, alle Aspekte berücksichtigende theoretische Beschreibung mittels einer exakten Terminologie auszeichnet" (Hallet 2002: 119). Die Fähigkeit von Schüler/innen sich sachfachlich korrekt auszudrücken wird nach Cummins (2008: 71-76) als *Cognitive Academic Language Proficiency* (CALP) bezeichnet. CALP umfasst Sprachkompetenzen, die man in abstrakten, komplexen und sachfach-relevanten Diskursen benötigt. Dementsprechend formt sich CALP innerhalb von Sprachgemeinschaften,

deren Mitglieder in gleicher Art und Weise miteinander kommunizieren und einander verstehen (Halliday 1978: 30). Innerhalb der Sprachgemeinschaften bilden sich unterschiedliche Register heraus, die durch dort stattfindende gemeinschaftliche Tätigkeiten geprägt werden und sich somit in der Sprache einzelner Berufsgruppen wiederfinden. Als solche Sprachgemeinschaften können z.B. Wissenschaftler/innen einzelner Disziplinen mit spezifischen Fachkulturen gelten, deren Sprache von differenzierten Standardisierungen bestimmt wird (Hallet 2004: 146). Der BSFU verfolgt das Ziel, Schüler/innen diese Strukturen näherzubringen, um ihnen eine Partizipation am sachfachlichen Diskurs zu ermöglichen (vgl. Zydati 2013a: 317). Dabei sollen sie die fachlichen Begriffe und Genres, also sachfachlich relevante Textsorten und Materialien (ebd.: 136), nicht nur passiv erkennen, sondern auch produktiv nutzen.

Um erlernte sachfachlich adäquate Begriffe auch sinnvoll im eigenen Sprachhandeln anbringen zu können, müssen Schüler/innen die angemessenen Praktiken für deren Verknüpfung erlernen. Dies geschieht über spezielle, fachübergreifend nutzbare, kognitive Diskursfunktionen, die im angelsächsischen Raum auch als *Cognitive Discourse Functions* (CDF) bezeichnet werden (Dalton-Puffer 2013a: 231). Diese CDF stellen die Mittlerrolle bei der sprachlich-diskursiven Umsetzung sachfachlicher Thematiken (Zydati 2013b: 134) dar, indem sie die Schnittmenge aus kognitiven und verbalen Operationen sowie den vorhandenen Wissensstrukturen der Fächer bilden. Sie erfüllen also die Funktion eines strukturierten Transportmittels für fachliche Erkenntnisse, da sie fachspezifische Denkprozesse intersubjektiv zugänglich machen. So lassen CDF Rückschlüsse auf die kognitiven Leistungen von Schüler/innen zu (Dalton-Puffer 2013a: 231). CDF orientieren sich an wiederholenden Kommunikationsanlssen und werden somit über ihre wiederkehrenden Muster erkennbar (ebd.: 230f.). Es liegen unterschiedliche Klassifikationen für CDF vor, die nachfolgend zusammengefasst werden. Zydati (2005: 168, 2013a: 324) nennt drei Makrofunktionen: Beschreiben, Erklären und Bewerten. Vollmer und Thürmann (2010: 117) führen hingegen sechs Makrofunktionen auf: Erfassen/Benennen, Beschreiben, Erklären, Argumentieren, (Be-)Werten und Aushandeln. Ferner wird z.T. eine Unterteilung der Diskursfunktionen in Makro- und Mikrofunktionen vorgenommen, wobei Mikrofunktionen oftmals kurze Sätze darstellen, die eine markante Syntax oder klare Diskursmarker aufweisen (z.B. 'Klassifizieren' und 'Vergleichen'; Dalton-Puffer 2007: 69; Zydati 2010a: 143). Makrofunktionen umfassen dagegen längere Diskursabschnitte und ihre lexikogrammmatische Form ist nicht eindeutig festgelegt (Dalton-Puffer 2007: 69). Dalton-Puffer (2013a: 235) revidiert in einem späteren Beitrag die Abgrenzungen zwischen Mikro- und Makrofunktionen und stellte eine genaue Klassifizierung der einzelnen CDF und ihrer Operatoren vor. Dieses Modell entspricht einer Kondensierung und Strukturierung vorangegangener Forschungen im Bereich der CDF

(ebd.: 233).⁴ Es wurde in der vorliegenden Studie gewählt (vgl. Tab. 1), da es (a) die einzelnen CDF differenziert beschreibt und so Überschneidungen ausschließt, (b) sinnvoll auf unterschiedliche Fächer und somit auch die Biologie angewendet werden kann und (c) direkt an Operatoren und ihre Verbalisierungen geknüpft ist.

Tabelle 1: Übersicht der *Cognitive Discourse Functions* nach Dalton-Puffer (2013a: 234)

Function type	Communicative Intention	Label
Type 1	I tell you how we can cut up the world according to certain ideas.	Classify
Type 2	I tell you about the extension of this object of specialist knowledge.	Define
Type 3	I tell you details of what can be seen (also metaphorically).	Describe
Type 4	I tell you what my position is vis à vis X.	Evaluate
Type 5	I give you reasons for and tell you cause/s of X.	Explain
Type 6	I tell you something that is potential.	Explore
Type 7	I tell you about sth. external to our immediate context on which I have a legitimate knowledge claim.	Report

Bisherige Forschungen zur Nutzung von CDF im BSFU (Dalton-Puffer 2007; Lose 2007) zeigen, dass die Schüler/innen Strukturen, die sie aus dem Englischunterricht beherrschen sollten, nicht ansatzweise ausschöpfen. In der Untersuchung von Dalton-Puffer (2007) wurden 40 CLIL-Unterrichtsstunden hinsichtlich der Häufigkeit der Verwendung der CDF 'Definieren' (*Define*) und 'Hypothesen bilden' (*Explore*) ausgewertet. Innerhalb dieser 40 Unterrichtsstunden definierten die Schüler/innen 42 Mal einen Sachverhalt und bildeten 38 Hypothesen, wobei sie hinsichtlich der sprachlichen Realisierungen hinter dem zurückblieben, was ihnen aus dem normalen Fremdsprachenunterricht bekannt sein sollte. Dalton-Puffer (2007: 78) gibt zu bedenken, dass es in ihren Studien durch die Dominanz von fragend-entwickelndem Unterricht für die Schüler/innen keine Anlässe zur Anwendung mancher CDF gab. So überwog das Äußern von Fakten in den Aussagen der Lernenden, wohingegen Meinungen, Annahmen oder Begründungen äußerst selten identifiziert werden konnten. Ähnlich konstatierte Lose (2007: 104), dass Schüler/innen sich verstärkt auf ihr Fachwissen fokussieren, dessen Übermittlung über differenzierte sprachliche Strukturen jedoch in den Hintergrund tritt. Auf dieser Basis hinterfragt Lose, ob der BSFU der Behandlung sprachlicher Dimensionen von fachlichen Diskursen genug Zeit einräumt. Sowohl Dalton-Puffer (2007: 78) als auch Lose (2007: 104) fordern infolge ihrer Ergebnisse mehr explizite, thematisch an den sachfachlichen Unterrichtsinhalt geknüpfte Spracharbeit im BSFU.

4 Dalton-Puffer identifizierte um die 50 Diskursfunktionen in literaturbasierter Recherche, die sich zum Teil stark überschneiden, zum Teil aber auch Idiosynkrasien aufwiesen, die aus Bezügen zu lokalbegrenzten Curricula oder persönlichen Intuitionen der Autoren entstanden (Dalton-Puffer 2013a: 224).

Gleichermaßen fordert Zydati (2010a: 149) mehr Spracharbeit zur schriftlichen Diskursbefhigung, z.B. in Form einer Schreiberziehung, die Schüler/innen mit dem Genreansatz fachrelevante Textsorten näherbringt (u.a. das Protokollieren in der Naturwissenschaft, die Beweisführung in der Mathematik, die Quelleninterpretation in Geschichte; vgl. auch Thürmann 2012: 5). Ein solcher Ansatz würde Schüler/innen dazu befähigen, sachbezogene Erkenntniswege sprachlich differenziert und reflektiert festzuhalten und so fachadquate Sprachweisen zu internalisieren. Zudem würde ein genrebezogener Textumgang den kritischen Umgang von Schüler/innen mit Textsorten unterstützen und damit einen höheren Grad an funktionaler Literalität fördern, die maßgeblich den Schulerfolg der Lernenden beeinflussen (Zydati 2010a: 149). Bislang wurden die einzelnen Genres vorwiegend im Sprachunterricht bearbeitet; im Sachfachunterricht blieb genrebezogene Schreibearbeit jedoch ein selten behandeltes Thema (Dalton-Puffer 2013b: 142). Hier unterscheidet sich der BSFU von regulärem Sachunterricht, da er dem genrebezogenen Schreiben bereits einen größeren Stellenwert einräumt. So konstatierte auch Zydati (2007: 195), dass Schüler/innen mit BSFU-Vorerfahrung beim textsortengebundenen Schreiben besser abschneiden als Schüler/innen ohne vergleichbare Erfahrung. Ihre Textproduktion erwies sich als lexikalisch sowie syntaktisch komplexer, inhaltlich angemessener und sprachlich korrekter. Da die Textproduktion im BSLab nicht schriftlich, sondern vorwiegend mündlich verlief, wurde der Gebrauch von fachdiskursrelevanten Genres in der vorliegenden Studie nicht näher untersucht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die sachfachliche Diskursbefhigung im BSFU über drei Dimensionen verläuft:

- (1) sachfachlich adäquates Vokabular,
- (2) Verwenden von CDF und
- (3) genrebezogenes Schreiben.

Die Förderung dieser Dimensionen eröffnet Schüler/innen idealerweise neue Denkhandlungen sowie einen sprachbezogenen Erkenntnisgewinn. Zudem ermöglichen sie Lernenden ein höheres Maß an fachbezogener Literalität, ein besseres Verständnis von sachfachlichen Diskursen und darüber hinaus die Möglichkeit, erfolgreich am Unterricht und später evtl. an entsprechenden Fachgemeinschaften teilzuhaben. Obwohl das Thema der sachfachlichen Diskursbefhigung umfangreich in fach- und fremdsprachendidaktischen Diskursen diskutiert wird, fokussieren sich Lehrer/innen und Schüler/innen im BSFU noch immer auf das Sachfach, so dass Schüler/innen nur selten Rückmeldungen zur sprachlichen Angemessenheit von Aussagen erhalten (Vollmer & Thürmann 2010: 111). Es stellt sich die Frage, inwiefern diese Tendenz auch im BSLab beobachtet werden kann.

3. Fremdsprachliche *affordances* in bilingualen Schülerlaborprojekten (BSLab)

BSLab, wie das Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum, entstanden im Zuge der Etablierung interdisziplinärer SLab. Ihr übergeordnetes Ziel liegt darin, in einer situierten Arbeitsumgebung das forschende und problemlösende Verhalten der Lernenden zu fördern. Im Lernsetting des BSLab findet dieser Diskurs fremdsprachlich durch den Austausch von Schüler/innen mit Forschenden des Faches statt. Den Schüler/innen sollen dabei Handlungsoptionen eröffnet werden, durch die sie von Forschenden angeleitet die Partizipation am fachwissenschaftlichen Diskurs erlernen und üben können.

Zur Untersuchung fremdsprachlicher Handlungsoptionen im BSLab wurde das Konzept der *affordances* nach Gibson (1979) herangezogen. Der Begriff *affordance* basiert auf dem englischen Wort (*to*) *afford sth.*, das mit 'etw. ermöglichen', 'bieten' oder 'erlauben' übersetzt werden kann. *Affordances* stellen somit Handlungsmöglichkeiten dar, die eine Lernumgebung den darin agierenden Personen bietet. Sie wurden im Kontext der ökologisch-konstruktivistischen Fremdsprachenforschung durch van Lier (2000, 2004) in den fremdsprachendidaktischen Diskurs eingebracht. Dabei setzt – entsprechend ihrem Ursprung in der Wahrnehmungspsychologie – die *affordances*-Theorie eine gewisse Komplementarität zwischen den Akteuren und der Lernumgebung voraus. Obwohl *affordances* permanent in der Lernumwelt vorhanden sind, werden sie von jeder Person unterschiedlich wahrgenommen und hängen damit unikal mit deren Verhaltensweisen (Gibson 1979: 127) und Bedürfnissen zusammen (Elsner et al. 2015: 40). *Affordances* verkörpern somit keinen einheitlichen Handlungszwang, sondern offerieren Lernenden lediglich die Chance zu einer Handlung. Die Akteure müssen ihr Anregungspotential jedoch als solches wahrnehmen, um sich an eine (Lern-)Umgebung anzupassen (z.B. Gibson 1979: 137). Innerhalb der Fremdsprachendidaktik geht die Theorie der *affordance* von einem konstruktivistischen Lernprozess aus, womit sie einen statischen Sprachbegriff zurückweist und einen dialogischen Prozess propagiert, in dem Lernende die Sprache untereinander verhandeln und sich zu eigen machen. Dementsprechend kann man alles als eine fremdsprachliche *affordance* ansehen, was Lernenden die Möglichkeit einer fremdsprachlichen Interaktion bietet. Dieses Konzept schließt – anders als das Konzept des *inputs*⁵ – die gesamte Lernumgebung mit ein, also auch nicht-sprachliche Medien wie z.B. die Geräte im Schülerlabor (van Lier 2004: 90), die von Schüler/innen fremdsprachlich genutzt werden können (vgl. Roth & Welzel 2001). Damit bildet die Theorie der

5 Vgl. hierzu auch van Lier (2004: 90): "Input comes from a view of language as a fixed code and of learning as a process of receiving and processing pieces of this fixed code".

affordances die Interaktionspotentiale umfassend ab, die zwischen handelnden Personen und ihren sozialen, physischen und symbolischen Umgebungen existieren (van Lier 2004: 79). Die *affordance* wird von einem Akteur genutzt, wenn diese Relevanz für ihn gewinnt. Für den Fremdsprachenunterricht bedeutet das, dass Schüler/innen eine *affordance* in ihre fremdsprachliche Handlung einbinden, wenn sie das Aktionspotential einer *affordance* wahrnehmen und für ihre Zwecke nutzen. Dabei entscheiden Schüler/innen selbst, welche fremdsprachlichen *affordances* bedeutsam für sie sind. Die Auswahl spezifischer *affordances* ist also eine persönliche Entscheidung und nicht pauschal auf andere Akteure übertragbar (Gibson 1979: 137). Insofern ermöglicht die Theorie der *affordances* die tatsächliche Fokussierung auf die Wahrnehmung einer Lernumgebung durch Schüler/innen. Im fremdsprachendidaktischen Diskurs um *affordances* wird dementsprechend davon ausgegangen, dass sich (fremd-)sprachliche Potentiale besser ausschöpfen lassen, wenn ein Lernsetting umfangreiche *affordances* bereitstellt und Lernende diese – zuerst mit Anleitung und später selbsttätig – wahrnehmen lernen (Elsner et al. 2015: 42). Die vorliegende Studie folgt hinsichtlich der Unterteilung der im BSLab vorhandenen *affordances* Norman (1988), indem sie die fremdsprachlichen *affordances* der physischen und der sozialen Lernumwelt zuordnet. Unter *affordances* der physischen Lernumwelt fallen die Skripte der Schüler/innen, die sowohl kontinuierliche Texte als auch Abbildungen und Grafiken enthalten, die molekularbiologischen Geräte, Wörterbücher sowie die PowerPoint-Präsentation, welche ebenfalls kontinuierliche und diskontinuierliche Texte abbildet. Lehrpersonen und Peers gelten als *affordances* der sozialen Lernumwelt.

In BSLab ist – wie auch in anderen bilingualen Lernsettings – besonders die Diskrepanz zwischen sachfachlichen und fremdsprachlichen Fähigkeiten eine Herausforderung für Schüler/innen. Dementsprechend ist *scaffolding*, d.h. die Bereitstellung von Lerngerüsten, die Schüler/innen bei dem Bearbeiten von Aufgaben unterstützen, zur Überbrückung dieser "Kluft" (Zydati 2010b: 3) unerlässlich. *Affordances* im BSLab können ein solches *scaffolding* bilden und zudem Schüler/innen ein Lernsetting mit unterschiedlichen fremdsprachlichen Handlungsoptionen bieten. Sie sind jedoch nicht per se ein Lerngerüst für Schüler/innen, sondern umfassen alle fremdsprachlichen Anregungspotentiale, die die Lernumgebung bereitstellt. Dennoch beinhalten manche *affordances* fremdsprachendidaktisches *scaffolding*, wie beispielsweise das Skript, das im vorliegenden BSLab nicht nur Vokabelhilfen, sondern in einer *Concept Map* und authentischen Texten auch Phrasen bereitstellt, die Schüler/innen in ihren eigenen Ausführungen nutzen können. Somit lässt sich festhalten, dass fremdsprachliche *affordances* die gesamte Lernumgebung einschließen und dabei z.T. *scaffolding*-Maßnahmen inkludieren können, dies aber nicht tun müssen.

4. Forschungsdesign

4.1 Das bilinguale Schülerlaborprojekt (BSLab) in der vorliegenden Studie

Das in dieser Studie untersuchte Projekt – *Genetically modified food or not?* – ist in der Molekularbiologie angesiedelt. Die Schüler/innen erhalten isolierte Mais-DNA und führen eine Polymerasekettenreaktion (PCR)⁶ und eine Gelelektrophorese⁷ durch, um am Ende des Labortags feststellen zu können, ob die DNA genetisch modifiziert wurde (vgl. Tab. 2). Somit lernen die Schüler/innen wichtige molekularbiologische Verfahrensweisen praktisch kennen, setzen sich mit dem politischen Thema genetisch modifizierter Lebensmittel auseinander und werden aufgefordert, sich auf Basis ihres Wissens eine Meinung zu dem Thema zu bilden.

Tabelle 2: Ablaufplan des bilingualen Schülerlaborprojekts

	Sozialform	Aktionen im Schülerlaborprojekt
1	Plenumsphase Kleingruppen	Begrüßung, Sicherheitshinweise, Einführung in das Thema und Bearbeitung der <i>Concept-Map</i>
2	Plenumsphase	Erarbeitung des Kursablaufs
3	Partnerarbeit	Pipettenübung ⁸
4	Partnerarbeit	Erstellung eines PCR-Ansatzes
5	Partnerarbeit	Vorbereitung der Gelelektrophorese
PAUSE		
6	Partnerarbeit	Beladen der Geltaschen (Gelelektrophorese)
7	Kleingruppen Plenumsphase	Gruppendiskussion in Form einer Debatte
8	Plenumsphase	Färben der Gele und Auswertung

Das Projekt wird im Alfred-Krupp-Schülerlabor sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch angeboten. Die bilinguale Version ist allerdings fremdsprachendidaktisch aufgearbeitet. Wie aus Tabelle 2 deutlich wird, führen die Schüler/innen nicht nur die Versuche durch, sondern bearbeiten auch eine *Concept Map*, in der erste Erkenntnisse aus der Einführung in das Themengebiet festgehalten und zueinander in Beziehung gesetzt werden. Diese Form der Fixierung vorangegangener Diskussionen bietet nicht nur die Möglichkeit, Wissen auf sinnvolle Art und Weise

6 Die PCR ist eine Methode um *in vitro* eine geringe Menge an DNA unter den richtigen Reaktionsbedingungen in einem zyklischen Prozess exponentiell zu vervielfältigen.

7 Die Gelelektrophorese ist ein analytisches Verfahren, bei dem DNA-Fragmente anhand ihrer Größe aufgetrennt werden. Anhand der Fragmentlängen kann man im Fall des vorgestellten BSLabs erkennen, ob die DNA genetisch modifiziert wurde.

8 Die Pipette stellt eines der wichtigsten Geräte im molekularbiologischen Schülerlabor dar. Da die Handhabung nicht intuitiv funktioniert, lernen die Schüler/innen an dieser Stelle den richtigen Umgang mit den Pipetten.

zu strukturieren, sondern wird auch als probates Mittel zur Registerbildung und Wortschatzarbeit gesehen (Bohn & Doff 2010: 87). Auch in der Gruppendiskussion über genetisch modifizierte Lebensmittel wird die sprachliche Dimension der Thematik ausgearbeitet. So findet sich in der Aufgabenstellung ein expliziter Hinweis auf die verwendete Sprache (vgl. Heine 2012: 105). Die Schüler/innen werden zum einen angewiesen, Wörter herauszusuchen, die sie für die Diskussion als hilfreich ansehen, und zum anderen auf die Sprachverwendung und dessen Effekt innerhalb der bereitgestellten Texte zu achten, um so zu einem Bewusstsein für den Gebrauch differenzierter Diskurskonventionen zu gelangen. Hinsichtlich seines sprachlichen Konzepts ist das BSLab somit nah am Modell des schulischem BSFU in Deutschland, der als Sachfachunterricht verstanden und in der Fremdsprache *idealiter* von einer Sachfachlehrkraft unterrichtet wird (KMK 2013: 3).

4.2 Forschungsfragen, Datenerhebung und Auswertung

Vor dem Hintergrund der eingangs erörterten Konzepte wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

- (1) Nutzen die Schüler/innen im BSLab (a) sachfachlich adäquates Vokabular und (b) CDF in der Zielsprache Englisch?
- (2) Wie werden die CDF in der Zielsprache interaktiv realisiert?
- (3) Wie werden fremdsprachliche *affordances* zur Verwendung sachfachlich adäquaten Vokabulars und der Realisierung der CDF genutzt?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden Videodaten aus drei BSLab (à sechs Stunden) qualitativ ausgewertet. Die BSLab wurden mit vier parallelen Kameras sowie in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl mit 16 (Hauptstudie 1), 20 (Hauptstudie 2) und 26 (Hauptstudie 3) Audiogeräten aufgezeichnet. Dadurch konnten insgesamt 22 h 35 min Video- und Audiomaterial für die vorliegende Studie ausgewertet werden. Die Daten stammen aus allen Phasen des Schülerlaborprojekts: Versuchen in Partnerarbeit, Gruppendiskussionen und Plenumsphasen. Allerdings wurden im Sinne des Forschungsinteresses solche Transkripte ausgeschlossen, in denen die Schüler/innen nur oder vorwiegend in der deutschen Sprache kommunizierten. Das in der Analyse berücksichtigte Material umfasste daher 16 h 48 min. Die Kamerapositionierung wurde in zwei Pilotstudien getestet und hinsichtlich ihrer Invasivität und Praktikabilität für die Hauptstudien angepasst.

Die untersuchte Stichprobe beläuft sich auf drei Biologieleistungskurse (N=51; vgl. Tab. 3). Alle Schüler/innen behandelten das Thema Molekularbiologie bereits im deutschsprachigen Biologieunterricht und waren mit den Verfahren der PCR und der Gelelektrophorese theoretisch vertraut.

Tabelle 3: Übersicht über die untersuchte Stichprobe

Studie	Klassenstufe	Untersuchte Klassenstärke	Untersuchungszeitpunkt	Vorerfahrung mit BSFU
Hauptstudie 1	12. Klasse	13 (w: 10; m: 3)	10.11.2014	Geschichte Erdkunde
Hauptstudie 2	11. Klasse	16 (w: 6; m: 10)	18.11.2014	Nein
Hauptstudie 3	11. Klasse	22 (w: 13; m: 9)	02.12.2014	Geschichte Erdkunde Sozialwissenschaften

Die Materialauswertung erfolgte in drei Schritten:

- (1) Die Verwendung von sachfachlicher Terminologie durch die Lernenden wurde mittels der Worthäufigkeitszählung der Analysesoftware MAXQDA 10 ermittelt. Unter sachfachlich adäquater Terminologie wurde dabei Schul- und Bildungssprache (Thürmann 2012: 3f.) gefasst, die sich durch ihre konzeptionelle Schriftlichkeit auszeichnet. Eine Worthäufigkeitsliste wurde erstellt, die sowohl themen- und fachspezifische (z.B. *to pipette*, *DNA-marker*, *modified*) als auch übergreifende Vokabeln der Bildungssprache (z.B. *to increase*, *to adjust*, *inestimable*) umfasst.
- (2) Die Realisierung von CDF wurde mit der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse analysiert (Mayring 2010: 92f.). Zu diesem Zweck wurde ein deduktives Kategoriensystem erstellt, das sich an dem Modell von Dalton-Puffer (2013a) orientiert, unter Einbezug der Impulse von Zydati (2005: 168) und Lose (2007: 99-104). Mit diesem Kategoriensystem konnte eine "Quantifizierung qualitativer Daten" (Petko et al. 2003: 272) vorgenommen werden. Es wurden sechs CDF kodiert: Definieren (*Classify*, *Define*), Beschreiben (*Describe*), Meinungen uern (*Evaluate*), Erklren (*Explain*), Hypothesen bilden (*Explore*)⁹, Berichten (*Report*).
- (3) Die im Schülerlabor vorhandenen *affordances* wurden in einem letzten Schritt in einer an die TIMSS-Videostudie angelehnten inhaltsanalytischen Videoanalyse kategorisiert (Petko et al. 2003: 274). Die Fundstellen von CDF sowie die Nutzung von Fachsprache konnte dann mit den Fundstellen von fremdsprachlichen *affordances* verglichen werden. So wurde z.B. uberprft, inwiefern einzelne *affordances* als sprachliches *scaffolding* genutzt wurden (z.B. in Form von Kompensationsstrategien wie der Nutzung indexikalischer und anderer umschreibender Begriffe).

⁹ Wie auch schon bei Dalton-Puffer (2007) und Lose (2007) wurde an dieser Stelle ein breiter Hypothesenbegriff angelegt, weswegen auch Vermutungen und Vorhersagen in die Analyse miteinbezogen werden.

5. Die Nutzung sachfachlichen Vokabulars und kognitiver Diskursfunktionen in bilingualen Schülerlaborprojekten

5.1 Sachfachlich adäquate Vokabeln in bilingualen Schülerlaborprojekten

Die Analyse zeigt, dass Schüler/innen über das BSLab hinweg sachfachlich adäquates Vokabular benutzen (vgl. Abb. 1), in erster Linie Substantive. Die von den Schüler/innen am häufigsten verwendeten Ausdrücke werden in der Molekularbiologie vermehrt verwendet und sind international standardisiert, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sie den Schüler/innen bereits aus den theoretischen Vorbereitungen des BSLab aus ihrem Biologieunterricht auf Deutsch bekannt waren. Ferner werden sie über das BSLab hinweg wiederholt eingesetzt (z.B. *DNA*, *polymerase*, *primer*). So könnte die starke Nutzung von Substantiven an ihrer Bekanntheit, aber auch an den Schüler/innen bereitstehenden *affordances* liegen, denn die Schüler/innen nutzten das Skript und Wörterbuch verstärkt, um Substantive nachzuschlagen. Nur in seltenen Fällen wurde ein Verb (zweimal in 29 Fällen), noch seltener ein Adjektiv herausgesucht (einmal in 29 Fällen).

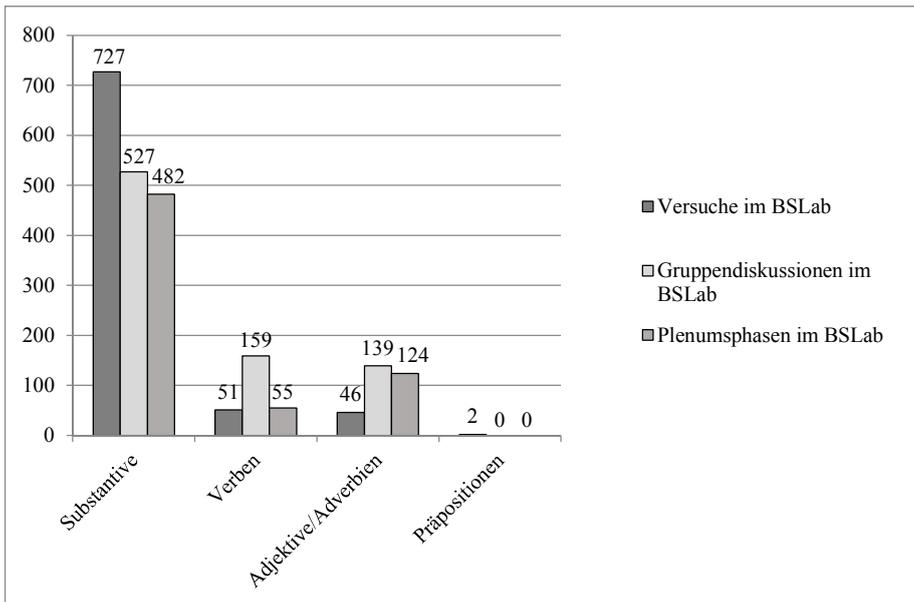


Abbildung 1: Überblick über die im BSLab genutzten sachfachlich adäquaten Vokabeln

Die Zahlen in Abbildung 1 lassen keine Rückschlüsse darauf zu, wie häufig sachfachlich adäquates Vokabular insgesamt im Vergleich zu nicht-fachsprachlichen Vokabeln von den Schüler/innen verwendet wurde. Dies soll nun exemplarisch für die Versuchsphasen im BSLab gezeigt werden, da die Versuche das 'Herzstück' des Projekttages darstellten.¹⁰

Die Gesamtnutzung von sachfachlichem Vokabular über die Versuchsphasen hinweg ist mit einem Anteil von 11% der Gesamtnutzung als niedrig einzustufen. Zudem wurde deutlich, dass die Schüler/innen häufig auf indexikalische Begriffe, wie *this*, *that*, *these* oder *those*, zurückgriffen (in 18% der Fälle) oder die fehlende Vokabel mit Platzhaltern umgingen, wie *one* (7% der Fälle), *it* (15% der Fälle) oder *thing* (1% der Fälle). Beispiel (1) zeigt, wie zwei Schülerinnen sich darüber austauschen, wie sie bei der Vorbereitung der DNA-Proben für die PCR vorgehen sollten¹¹:

- (1) SwA2¹²: ((Zeigt auf etwas im Skript) Should we do this in the eh DNA-sample
((Zeigt auf die Proben)so in this) or in another
SwB2: ((Liest im Skript) This is the first-) taq-polymerase is the pink)
SwA2: Yes ((Fasst die Probe an) this is)
SwB2: ((Liest im Skript) So what-)
SwA2: We should do all the things in that

Man kann erkennen, dass sie die *affordance* des Skripts nutzen und auch z.T. die richtigen Bezeichnungen, wie *taq-polymerase*, übernehmen. Dennoch benennen sie die Geräte oder Chemikalien oftmals nicht mit der konkreten Bezeichnung, sondern nutzen Zeigegesten um sich zu verständigen. In dem ausgewerteten Material finden sich 456 solcher Fälle der Kompensation durch Gesten und deiktische Begriffe; in 28 Fällen nutzen die Schüler/innen die Geräte sogar non-verbal, indem sie nur auf sie deuten oder eine Arbeitshandlung mit ihnen pantomimisch darstellen. Selbst wenn man diese non-verbale Nutzung der Geräte nicht mitrechnet, stellen diese immer noch die am häufigsten durch Schüler/innen für die fremdsprachliche Kommunikation genutzte physische *affordance* im BSLab dar. Diese Art der *affordance*-Nutzung ermöglicht es Schüler/innen, die Diskrepanz zwischen dem fehlenden Vokabular und der Komplexität dessen, was sie ausdrücken möchten, zu überwinden. Tatsächlich kann festgehalten werden, dass es speziell durch die Nutzung von Kompensationsstrategien während des BSLab sehr selten zu einem

10 Versuche stellen in dem untersuchten Schülerlaborprojekt die wichtigste Phase dar, da hier die Schüler/innen eigenständig die zentrale Fragestellung des Projekts bearbeiten. Zudem ist die Methode des Versuchs äußerst bedeutsam für den Erkenntnisprozess und Wissenserwerb der Lernenden und bildet damit einen der größten Reize solcher Institutionen für die Schüler/innen (Pawek 2009: 157).

11 Die vorliegenden Transkriptionen wurden nach den Richtlinien des GAT2 (vgl. Seltinger et al. 2009) erstellt. In diesem Transkriptionsverfahren werden beispielsweise eckige Klammern verwendet um Überlappungen im Gespräch oder Simultansprechen anzuzeigen. Doppelte Klammern markieren außersprachliche (kursiv) oder parasprachliche Handlungen und ihre Reichweite.

12 Das Kürzel SwA2 bedeutet hier: Schülerin weiblich A Hauptstudie 2.

Zusammenbruch der Kommunikation kommt (es ließen sich nur 36 Fälle ermitteln, in denen die Schüler/innen nicht erfolgreich miteinander kommunizierten).

Ein weiterer auffälliger Befund ist, dass die Schüler/innen in ihren deutschen Gesprächen miteinander auf englische Fachbegriffe zurückgreifen, die im BSLab wiederholt verwendet werden:

- (2) SwR3: Das doch (-) doch doch das [sample oder
SwT3: [Aber das Grüne] mix ich nicht ((*schaut auf den Laufpuffer*) hiermit)
SwR3: Nee warte man muss ja jetzt (-) die ladder (--) ehm

Anstelle der deutschen Begriffe 'Probe' und 'DNA-Größenmarker' bleiben die Schüler/innen bei der englischen Bezeichnung *sample* und *ladder*. Das legt nahe, dass den Schüler/innen der deutsche Ausdruck nicht geläufig ist bzw. dass sie die Verbindung zwischen den Konzepten nicht herstellen. Ähnliches stellten auch Baderscher und Bieri (2009: 197) in ihrer Studie zu Wissenserwerb und Sachfachkompetenz im BSFU fest: So hatten die von ihnen untersuchten CLIL-Schüler/innen Probleme, Konzepte in der Fremdsprache auszudrücken, obwohl die Fremdsprache die Unterrichtssprache ist. Bonnet (2012: 68) schreibt dazu: "[I]n the course of the cognitive processes of concept formation the close link between ideas and particular languages breaks up". Potentiell kann das als Erklärung für die geringe Nutzung von sachfachlich adäquatem Vokabular durch die Lernenden gesehen werden. Vor diesem Phänomen warnte bereits Christ (2006: 17) und mahnte an, dass der BSFU neben der Fremdsprache immer gleichermaßen die L1-Kommunikation mit einschließen sollte. Zwar beinhaltete das Skript, welches die Schüler/innen im BSLab benutzten, auch deutsche Vokabeln mit englischer Übersetzung, die Schüler/innen nahmen dies jedoch an dieser Stelle nicht als *affordance* wahr. Möglicherweise muss somit die Leiterin des BSLab eine stärker sprachlich anleitende Rolle einnehmen.

Die Peers wurden im Bereich der Begriffsfindung oft als sprachliche *affordance* herangezogen. So kommt es sehr häufig zu konkreten Aushandlungen bezüglich der richtigen Fachterminologie oder Wortwahl:

- (3) SmE1: Another problem is that the seeds for these (-) gene (-) things are more expensive
SwL1: Ok
SmF1: [<<fragend> The seeds>
SwK1: [<<fragend> The seeds>
SmE1: The seeds
SmF1: What is seeds
SwK1: =What is seeds
SmE1: =Samen
SmF1: (--) You're sure
SmE1: ((lacht) Yeah)
SwL1: ((*SmF1 nachahmend*) You're sure)

SmF1: Isn't it se- semen
SwK1: Se- se
SmE1: ((lacht) Samen)
SwL1: ((lacht))
SmF1: Samen
VAR: ((lachen))
SmE1: Samen is seeds

Die Schüler/innen diskutieren im Beispiel (3) die Vorteile und Nachteile, die Landwirte durch die Verwendung von genetisch modifizierten Pflanzen haben. SmE1 argumentiert, dass die Samen für genetisch modifizierte Pflanzen teurer wären. Hier entsteht das Problem, dass die anderen Schüler/innen das englische Wort *seed* z.T. nicht kennen. Die Komplikation scheint durch die im Englischen unterschiedlich zu verwendenden Ausdrücke für das im Deutschen gleiche Wort 'Samen' zu entstehen. So ist SmF1 unsicher in Bezug auf die korrekte Vokabel: *seed* (Saatgut) oder *semen* (Sperma). Er kennt nur *semen* und reagiert deswegen skeptisch auf SmE1' Nutzung von *seed*. Beides lässt sich auch als Samen übersetzen, aber nur der Begriff *seed* ist an dieser Stelle angemessen. SmE1 beharrt zwar auf der Richtigkeit seiner Aussage, löst aber die Verwirrung hinsichtlich der gleichen deutschen Übersetzung der beiden Wörter nicht auf.

In einem anderen Fall zeigt sich, dass sich die Schüler/innen während der Versuche gegenseitig in Vokabelfragen unterstützen:

- (4) SwG2: Of the pipette (-) or what is this ((zeigt auf eine Abbildung in ihrem Skript))
<<fragend> sample>
SwH2: No it's- sample is eh: (--) Probe
SwG2: Ah:: (--) ok

SwG2 scheint das Wort *sample* zuerst als Signifikant für das falsche Signifikat zu verwenden. Sie ist sich aber bereits ihres möglichen Fehlers bewusst, was durch ihre fragende Haltung angezeigt wird. Durch ihren Verweis auf das Skript fällt dies SwH2 auf. Sie verbessert SwG2 und stellt klar, dass die deutsche Übersetzung von *sample* 'Probe' ist. Insgesamt lassen sich 157 solcher und ähnlicher Gespräche in den Versuchs- und Gruppenarbeitsphasen zwischen den Peers beobachten. Dazu kommen noch 34 Fälle, in denen sich die Peers durch *bridging*, also das Bereitstellen einer fehlenden Vokabel in der Interaktion (Beispiel 5), oder *repair*, die Verbesserung einer ungrammatischen Aussage (Beispiel 6), unterstützen:

- (5) SwA2: Hm_hm is sau eklig
SwB2: Ja, disgusting
SwA2: Hä
SwB2: Disgusting
- (6) SmL3: No it's weil, because two of those (--) colour points are gone ehm away
SwP3: Went away

Anhand der Beispiele ist zu erkennen, dass die Schüler/innen sich gegenseitig un- aufgefordert bei der Formulierung von Aussagen helfen. Der eine Gesprächspartner schlägt eine Lösung vor und der andere nimmt die Hilfestellung an und modifiziert seine Äußerung – genau wie im Lehrerfeedback. Im Vergleich zur Peer-Unterstützung wurden das Skript und das Wörterbuch deutlich seltener, nämlich zusammen nur 57 Mal, bei Vokabeldefiziten herangezogen.

5.2 Die Nutzung und Realisierung von kognitiven Diskursfunktionen

Es wurden sechs CDF untersucht, auf die nun zuerst deskriptiv hinsichtlich ihrer Nutzung eingegangen werden soll. Alle sechs CDF wurden von den Schüler/innen verwendet, allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. So stellen die Diskursfunktionen 'Beschreiben' und 'eine Meinung äußern' den größten Teil der insgesamt 316 Fälle dar, in denen eine CDF verwendet wurde. Beschreibungen wurden in 112 Fällen (35%) von den Schüler/innen geäußert; das Aufstellen von Meinungen kam in 127 Fällen (40%) vor. 'Definiert' wurde hingegen kaum (in nur 2% der Fälle). Auch die anderen Diskursfunktionen 'Erklären', 'Hypothesen bilden' und 'Berichten' kamen im Vergleich zu 'Beschreiben' und 'Meinungen äußern' selten vor, wobei 'Erklären' 10%, 'Hypothesen bilden' 7% und 'Berichten' 6% der genutzten CDF ausmachten. Diese Verteilung verwundert auf den ersten Blick, bilden doch gerade die CDF 'Hypothesen bilden', 'Definieren' und 'Erklären' einen wichtigen Teil naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse. Die Schüler/innen scheinen allerdings im BSLab nur selten zum Aufstellen von eigenen Hypothesen oder zum Erklären von Zusammenhängen angeregt zu werden.

Die Verteilung der CDF über die unterschiedlichen Schülerlaborphasen stellt sich sehr heterogen dar (vgl. Abb. 2).

Es wird deutlich, dass die CDF 'Beschreiben' in den Versuchs-Phasen dominiert, 'Meinungen äußern' hingegen in den Gruppendiskussionen und den Plenumsphasen am häufigsten vorkommt. Die von der Leiterin geführten Plenumsphasen bilden das breiteste Spektrum an CDF ab. Es kann demnach geschlussfolgert werden, dass die Leiterin hier einige CDF eliziert, die die Schüler/innen in ihren eigenständigen Arbeitsphasen, d.h. den Versuchsphasen oder der Gruppenarbeit, nicht vornehmen. Die selbstständigen Arbeitsphasen sind von einer einzelnen CDF geprägt. So finden in den Gruppendiskussionen am häufigsten Meinungsäußerungen statt,¹³

13 Dies könnte auch dem Aufgabenziel geschuldet sein. So haben die Schüler/innen in dieser Phase den Auftrag, in Kleingruppen unterschiedliche Rollen vorzubereiten (Landwirt/in, Politiker/in einer konservativen Partei, Umweltschützer/in, Lobbyist/in, Konsument/in) und ihre Position dann vor der Klasse in einer Pro- und Contra-Diskussion über genetisch modifizierte Lebensmittel zu vertreten.

in den Versuchen vorwiegend Beschreibungen. Dass die Schüler/innen in den Versuchsphasen am stärksten auf Beschreibungen zurückgreifen, könnte an der praktischen und zunächst unbekanntem Arbeit liegen, die in diesen Phasen ausgeführt wird. Im Folgenden soll auf die interaktiven Realisierungen dieser zwei am häufigsten genutzten Diskursfunktionen 'Beschreiben' und 'Meinungen äußern' eingegangen werden.

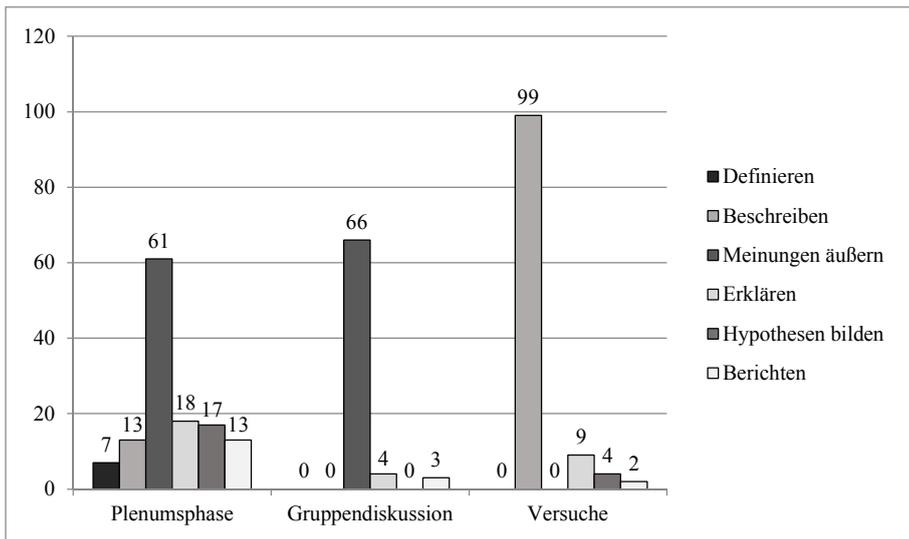


Abbildung 2: Verteilung der CDF in den BSLab-Phasen

Die Beschreibungen in den Versuchsphasen sind häufig impulsive Schüler/innen-Äußerungen, in denen sie sich ihre Beobachtungen zu einem Artefakt, einer Situation oder einem Phänomen mitteilen. Dementsprechend sind diese Äußerungen meist recht kurz:

- (7) SmV3: Our ice is MEL:ting
 SwU3: What
 SmV3: The ice is melt[ing
 SwU3: [Oh] no
- (8) SwP3: Well ours is not working I think ((*betrachtet die Gelkammer*) (---) oh yeah there are bubbles (-) there's like (-) four bubbles or something like that)¹⁴

14 Dieses Zitat stammt aus der Phase der Gelelektrophorese. Hier können Schüler/innen durch das Aufsteigen von Gasbläschen feststellen, ob sie die Apparatur richtig an die Stromquelle angeschlossen haben. Wenn der Strom durch die Kammer fließt, erkennt man das an den Gasbläschen.

Man kann erkennen, dass die Beschreibungen in kurzen Sätzen erfolgen und direkt an das Erleben der Schüler/innen im BSLab anknüpfen. Alle in den Versuchsphasen gefundenen Beschreibungen verliefen in dem Muster der gegebenen Beispiele oder fielen z.T. noch knapper aus (in der Form eines Nebensatzes). Die Schüler/innen nutzen ferner vermehrt alltagssprachliches Vokabular. Die geringe Komplexität ihrer Äußerungen könnte sowohl der Spontaneität der Äußerungen als auch der Unsicherheiten in der Fremdsprache geschuldet sein.

Das Lernsetting und die Aufgaben, die die Schüler/innen bearbeiten, scheinen demzufolge zur Nutzung der CDF 'Beschreiben' anzuregen. Dies kann mit der neuen Umgebung des Labors an einer Universität zusammenhängen, aber auch mit der Tätigkeit des Experimentierens und der Partnerarbeit, die den Schüler/innen einen geschützten Raum für Äußerungen in der Fremdsprache bieten. Allerdings wird in den Versuchsphasen nicht viel eigenständige Kommunikation von den Schüler/innen gefordert. So finden die meisten Interaktionen in einer Form der *instrumental interaction* statt, in dem die/der Lernende ihre/seine Partner/innen zu einer Aktion auffordert und der Partner/die Partnerin diese direkt ausführt, ohne dass eine mündliche Verhandlung diesbezüglich stattfindet (vgl. Jordan & Henderson 1995).

Anders stellt sich die Situation in den Plenums- und Gruppenarbeitsphasen dar. Hier findet man keine *instrumental interaction*, sondern zum einen Frage-Antwort-Feedback-Sequenzen zwischen der Leiterin und den Schüler/innen und zum anderen Diskussionen in Kleingruppen. Beschreibungen fallen hier deutlich umfassender aus. In Beispiel (9) beschreibt SmF1 ein Diagramm zur Verteilung des Anbaus von genetisch modifiziertem Mais in Europa:

- (9) SmF1: Yeah so you can see the maize cultivation in the ((*die Leiterin gibt SmF1 den Laserpointer*) (---) Europe)
L: Hm_hm
SmF1: And eh ((*zeigt auf der PowerPoint-Präsentations-Folie*) you can see that over the years always eh (-) Spain has the biggest eh (-) eh (--) the biggest piece of the (-) of the bars and then ((*zeigt auf der Folie*) you can see that France is there from two thousand six to two thousand seven (-) even bigger)
[but
L: [Yeah] it increases it's
SmF1: =It increases but eh then after this year in the following years
L: Yeah so what do you think what happened
SmF1: Yes so they eh; don't eh: (--) ja <<pp>was heißt denn>
L: Yeah somebody helps out
SmI1: I think eh they had a lot against this eh Bt maize
L: Hm_[hm
SmI1: [Culti]vation
L: So they banned the (-) cultivation of the Bt maize in: (--) ((*schaut auf die Folie*) two thousand and seven) so no Bt maize was grown in two thousand and eight then (-) hm_hm

- SmF1: And for example then Portugal eh (--) did this- used the eh (*(schaut in sein Skript)* genetic- gene- gene- (-) genetically [modified]) eh Mais
L: [Hm_hm
SmF1: And then forbid as well and yeah
L: Right ok

Anhand dieses Beispiels zeigt sich, dass die Beschreibung von SmF1 durch die physische *affordance* der PowerPoint-Präsentation, welche er in seine Aussagen mit einbindet, und die soziale *affordance* der Leiterin, die ihn durch *bridging* und kurze Fragen zum Weitersprechen animiert, elaborierter ausfallen. Syntaktisch verbleibt SmF1 aber bei einem Muster, in dem er die Phrase *and then* als Konnektor für unterschiedliche Informationselemente verwendet. Auch lexikalisch scheint SmF1 nicht firm zu sein. So stockt er bei dem Begriff *genetically modified* und sieht ihn dann im Skript nach.

Die zweite häufig im Schülerlaborprojekt verwendete CDF 'Meinungen äußern' war vermehrt in den Plenums- und Gruppenarbeitsphasen zu beobachten. Anders als die Beschreibungen durch die Schüler/innen in den Versuchen fallen diese z.T. sehr umfangreich aus. Speziell in der Gruppenarbeit stellt sich die Meinungsäußerung und -findung als vollwertiger Gruppenprozess dar:

- (10) SwT3: We're against gene food
SwO3: No we're
SwR3: [Yeah
SwM3: I think we are pro
SwO3: No we're ag]ainst
SwM3: [No
SwR3: Cause conservatives always a]gainst
SwS3: [Ah yeah] against everything

Die Schüler/innen einigen sich auf eine Einstellung, die sie dann später in ihrer Rolle als Politiker einer konservativen Partei in der Gruppendiskussion vertreten wollen. Dabei scheinen sie sich zu Beginn nicht sicher zu sein, wie sich ein solcher Politiker verhalten würde, einigen sich dann aber in der Gruppe auf eine Haltung. Die Meinungsäußerungen erstrecken sich dabei über relativ lange Passagen. So diskutieren die Schüler/innen in Beispiel (11), ob der Anbau genetisch modifizierte Pflanzen für Landwirte eher von Vorteil oder von Nachteil wäre:

- (11) SwK1: Plants need ehm:: more light eh etcetera
SmF1: =And water
SwK1: Yes
SwL1: =And water
SwK1: And the farmers [have
SwL1: [<<ff>Hey] I don't know if [this>
SmF1: [Yeah they] they have to prepare
their eh (-) their f:
SwK1: But they don't

- SwL1: The forest
 SmF1: So I have to prepare my- my- my farm
 SwL1: Yeah [so that's a negative
 [...]
 SmE1: No they do not have special needs (--) [they have less] (-) needs
 SwL1: [I think so
 SmE1: Otherwise you wouldn't modify the-

Es wird deutlich, dass SmF1 und SwK1 davon ausgehen, dass genetisch modifizierte Pflanzen mehr Licht und Wasser bräuchten als 'normale' Pflanzen. Sie diskutieren diesen Aspekt zuerst als negativ und wollen ihn in ihr Meinungsbild für die Gruppendiskussion integrieren. Obwohl SwL1 bereits unsicher ist, lässt sie sich zuerst von SmF1 und SwK1 überzeugen und fasst am Ende der ersten Diskussionsrunde zusammen: "[...] so that's a negative". Erst später macht SmE1 darauf aufmerksam, dass genetisch modifizierte Pflanzen eher eine positive Bilanz im Anbau aufweisen. Diese Gruppendiskussionsprozesse scheinen also bei den Schüler/innen z.T. auch die Konzeptbildung zu verstärken. Man kann zudem erkennen, dass die Meinungsäußerung in den Beispielen (10) und (11) nur in Gemeinschaftsarbeit vollzogen wird. Die Schüler/innen diskutieren über ein Phänomen, indem sie gemeinschaftlich kurze Phrasen oder Sätze beisteuern oder sich gegenseitig durch *bridging* und *repair* bei Formulierungen unterstützen. Die komplette Meinungsäußerung kommt erst durch das Zusammenspiel der durch die einzelnen Schüler/innen bereitgestellten diskursiven Elemente zustande. Dementsprechend stellen die einzelnen Schüler/innen untereinander fremdsprachliche *affordances* dar, die gemeinsam auf eine komplexere sprachliche Meinungsäußerung hinarbeiten. Zwar werden auch Zwischeneinwürfe vorgenommen, die mit der Gesamtdiskussion wenig zu tun zu haben scheinen, diese werden aber nicht weiterverfolgt (vgl. SwL1 Einwurf des Wortes *forest* im Beispiel (11)). Einzelmeinungen, die von Schüler/innen wiederholt werden und z.T. im Widerspruch zur vorherrschenden Gruppenmeinung stehen, gehen jedoch teilweise in den Meinungsbildungsprozess ein. SmE1 legt z.B. alleine dar, weswegen er sich dem Gruppenkonsens nicht anschließen kann. Erst wenn diese Meinungen akzeptiert oder abgelehnt werden, beginnen die Schüler/innen wieder gemeinschaftlich an der Äußerung zu arbeiten.

Der Austausch in den Kleingruppen führt in den meisten Fällen zu einer längeren und komplexeren Meinungsäußerung am Ende der Gruppenarbeitsphase. Beispiel (12) demonstriert eine solche komplexe Meinungsäußerung:

- (12) SwR3: [...] so we are against gene food (-) because they're several reasons that are (-) that was heißt denn that sprechen against gene
 SwT3: That speak against
 SwR3: Ok that speak against gene food for example eh it could possibly harm the health of the consumer and as we don't know that it would be unre-irresponsible to ehm let the consumers just eat it and ehm the farmers who produce (-) healthier organic food wouldn't be able to compete anymore with the normal

agriculture sector (-) cause ehm: they won't <<lent> have less yields than the others> (-) an:d ehm it's also quite [unfair

SwM3: [And worse] sale rates than the-

SwR3: =Yeah worse yeah an::d it's also quite unfair that there's no transparency (-) and so no freedom of choice for the consumers which is not acceptable in a °hh/hh° free cron- country like eh ((lacht) Germany) ((lacht) eh:: (---) and if you consider that it could lead to a chain reaction that actually eh: (-) could disturb the whole ecosystem, because the birds usually eat the parasites and the parasites die so the birds don't have anything to eat left (-) °hh/hh° an:d so on and so on (-) an::d yeah so we think it's unethical and inhuman to (-) ((lacht) eh) to let [gene food

SwM3: [Ausbreiten] vielleicht

SwR3: To let gene food be spread out ehm: because ((lacht) parasites also have the right to live)

SwR3 realisiert die Meinungsäußerung an dieser Stelle in langen Sätzen mit z.T. variierender Syntax (Konditionalsätze, Hauptsatz-Nebensatz-Strukturen). Ihre Lexik ist eher der Bildungssprache zuzuordnen. Auch die Struktur der Meinungsäußerung ist schlüssig, in dem SwR3 zuerst ihre Position darlegt (" [...] we are against gene food"), dann die Argumente für diese Position anführt und schließlich mit einer Conclusio noch einmal Bezug auf das Anfangsstatement nimmt (" [...] yeah so we think it's unethical and inhuman to [...] let gene food be spread out"). Ihre Peers werden in den Prozess miteingebunden, indem sie z.B. bei einer Vokabel-lücke aushelfen oder Anregungen und Stichworte für weitere Argumente liefern. Während der Kleingruppenarbeit tragen die Schüler/innen also sowohl Argumente als auch Phrasen und Vokabeln zusammen, die schlussendlich in einer umfassenden und komplex realisierten Meinungsäußerung zusammengeführt werden, wie im Beispiel (12) dargestellt.

6. Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Studie wurde die Nutzung von sachfachlichem Vokabular und CDF im Zusammenhang mit dem selbstständigen Gebrauch physischer sowie sozialer *affordances* durch Schüler/innen in BSLab untersucht. Es lässt sich festhalten, dass die soziale *affordance* der Peers nicht nur hinsichtlich der Fachterminologie, sondern auch in der Formulierung von CDF eine wichtige Funktion bezüglich der Vokabelfindung, aber auch der Realisierung komplexerer Sprachhandlungen innehat. Auch physische *affordances*, wie die Skripte, die Geräte und die Wörterbücher, wurden von den Schüler/innen wahrgenommen und zum Vorantreiben fremdsprachlicher Interaktionen genutzt. Betrachtet man die Nutzung von sachfachlich adäquatem

Vokabular, so wird deutlich, dass die Schüler/innen ihre vorhandenen Vokabellücken durch Kompensationsstrategien auszugleichen wissen und fremdsprachliche *affordances* zur Schließung von Vokabellücken nutzen.

Die große Diskrepanz zwischen dem vorhandenen Vokabular und der Komplexität dessen, was ausgedrückt werden soll, ist eine zentrale Herausforderung im bilingualen Unterricht und offensichtlich auch in BSLab gegeben. Betrachtet man die schulischen Biographien der an dieser Studie teilnehmenden Klassen, so ist dieses Problem nicht überraschend. Keine der untersuchten Schüler/innen-Gruppen hat vorab an bilinguaem Biologieunterricht teilgenommen. Dementsprechend kann man hinterfragen, ob ein einmaliger Besuch im BSLab tatsächlich die sachfachliche Diskursfähigkeit steigern kann oder ob hier nicht eher der Fokus auf der Förderung des Selbstbewusstseins und des Fähigkeitsselbstkonzepts der Schüler/innen bezüglich der Nutzung der Fremdsprache liegen sollte. Zumindest wird auch im BSLab deutlich, dass die Förderung einer sachfachlich adäquaten Fremdsprache mitnichten unangeleitet eintritt, so dass die für den BSFU vorgeschlagene zeitweilige, kontextbezogene Fokussierung auf die Spracharbeit auch für BSLab vonnöten wäre. Bestimmte CDF werden in Plenumsphasen und Gruppendiskussionsphasen zwar genutzt und komplexer realisiert als in den Versuchsphasen. Speziell in den Versuchen finden die Realisierungen allerdings oft in nur knappen Sätzen oder Phrasen und unter Verwendung allgemeinsprachlichen Vokabulars statt.

Dalton-Puffers (2007: 78) Vermutung, der lehrerzentrierte BSFU würde zu einem Mangel an verwendeten CDF führen, konnte durch diese Studie also nicht bestätigt werden, fanden sich doch in den Plenumsphasen die meisten CDF. Die bereitgestellten Texte wurden von den Schüler/innen nicht als *affordance* für die Realisierung von CDF wahrgenommen, obwohl sie Phrasen und Formulierungen zu den einzelnen Versuchen und molekularbiologischen Phänomenen beinhalteten, welche die Schüler/innen in ihre eigenen Äußerungen hätten einbauen können. Stattdessen verließen sie sich auf ihre Mitschüler/innen und die Leiterin des Schülerlaborprojekts. Da die *affordance* des Skripts den Schüler/innen auch aus ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht bekannt sein dürfte, kann davon ausgegangen werden, dass die Schüler/innen es nicht gewohnt sind, dieses auch für fremdsprachliche Zwecke zu nutzen und somit dessen entsprechender Gebrauch ausbleibt. So scheinen die Schüler/innen, wie bereits bei Lose (2007), sich auf sachfachliche Nutzungsweisen des Skripts zu beschränken und die linguistische Stütze, die es auch bietet, nicht wahrzunehmen. Um die Nutzung der *affordances* in der Fremdsprache zu fördern, müsste diese Dimension dementsprechend hervorgehoben werden, z.B. durch eine klare fremdsprachendidaktische Strukturierung der Texte, durch die Hervorhebung von nutzbaren Formulierungen oder thematischen Vokabelhilfen. Das Wörterbuch ist hingegen eine geläufige *affordance* im Fremdsprachenunterricht. Sie wird von den Schüler/innen aber nur während der Gruppenarbeit

verwendet. Möglicherweise wären hier stärkere Hinweise durch die Leiterin förderlich, um die Schüler/innen auch in anderen Phasen auf die Handlungsoption des Wörterbuchs aufmerksam zu machen.

Zudem werden in dem BSLab wenig unterschiedliche CDF verwendet. Eine gezieltere Förderung und Unterstützung der Verwendung dieser Kategorien scheint folglich notwendig. So wird im BSLab – wie auch im BSFU (Vollmer & Thürmann 2010: 111) – deutlich, dass steuerndes *Feedback* durch die Lehrkraft hinsichtlich der sprachlichen Ausdrucksweisen durch eine starke Fokussierung auf die fachlichen Inhalte oft zu kurz kommt. Eine Möglichkeit hierfür wäre, in regelmäßigen Intervallen stattfindende 'Inseln' einzubauen, in denen die Schüler/innen dazu aufgefordert werden, die durchgeführten Versuche an die molekularbiologische Theorie zurückzubinden und deduktiv darauf aufbauend Hypothesen für das weitere Vorgehen oder Erklärungen für die beobachteten Phänomene zu formulieren. So könnten verstärkt andere kognitive Aktivierungen und Denkhandlungen von Lernenden-Seite angeregt werden.

Der Umgang der Schüler/innen mit fachrelevanten Genres wurde in der vorliegenden Studie nicht untersucht, da die Kommunikation im BSLab hauptsächlich mündlich stattfand. Eine Analyse textsortengebundenen Schreibens wäre allerdings möglich, wenn die Schüler/innen ihre Arbeit im BSLab protokollieren oder sie selbst eine schriftliche Argumentation zum Themenbereich genetisch modifizierter Lebensmittel o.ä. verfasst hätten. Auch eine Reflexion zu den im Skript vorhandenen Textsorten (u.a. authentische naturwissenschaftliche Lehrbuchtexte, Artikel sowie Versuchsanleitungen und -aufbauten) wäre in diesem Sinne sicherlich bereichernd gewesen. Eine Studie zu schriftlichen Schüler/innen-Produkten oder eine Reflexion zu den verwendeten Textsorten stellt bislang ein Forschungsdesiderat dar und würde interessante Einblicke in die Literalität der Lernenden bieten und weitere Unterstützungsmaßnahmen offenlegen.

Eingang des revidierten Manuskripts 05.12.2016

Literaturverzeichnis

- Badertscher, Hans & Bieri, Thomas (2009): *Wissenserwerb im Content and Language Integrated Learning: Empirische Befunde und Interpretationen*. Bern u.a.: Haupt.
- Bohn, Matthias & Doff, Sabine (2010): Biologie bilingual: Die Perspektive der Unterrichtspraxis. In: Doff, Sabine (Hrsg.): *Bilingualer Sachfachunterricht in der Sekundarstufe. Eine Einführung*. Tübingen: Narr, 72-88.
- Bonnet, Andreas (2012): Towards an Evidence Base for CLIL: How to Integrate Qualitative and Quantitative as well as Process, Product and Participant Perspective in CLIL Research. *International CLIL Research Journal* 1: 4, 66-78.
- Christ, Herbert (2006): Lernen in zwei Sprachen mit Blick auf zwei Kulturen. *Praxis* 6: 6, 16-19.

- Cummins, Jim (2008): BICS and CALP: Empirical and Theoretical Status of the Distinction. In: Hornberger, Nancy & May, Stephen (eds.): *Encyclopedia of Language and Education* (2. Aufl.). New York: Springer, 487-499.
- Dalton-Puffer, Christiane (2007): Die Fremdsprache Englisch als Medium des Wissenserwerbs: Definieren und Hypothesenbilden. In: Caspari, Daniela; Hallet, Wolfgang; Wegner, Anke & Zydaniß, Wolfgang (Hrsg.): *Bilingualer Unterricht macht Schule: Beiträge aus der Praxisforschung*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang, 67-79.
- Dalton-Puffer, Christiane (2013a): A construct of cognitive discourse functions for conceptualising content-language integration in CLIL and multilingual education. *European Journal of Applied Linguistics* 1: 2, 216-253.
- Dalton-Puffer, Christiane (2013b): Diskursfunktionen und generische Ansätze. In: Hallet, Wolfgang & König, Frank G. (Hrsg.): *Handbuch Bilingualer Unterricht: Content and Language Integrated Learning*. Seelze: Klett Kallmeyer, 138-145.
- Elsner, Daniela; Bündgens-Kosten, Judith & Hardy, Ilonca (2015): Affordanz und Nutzung mehrsprachiger Lernumgebungen – erste Ergebnisse aus der Pilotierung zum Forschungsprojekt LIKE. In: Kötter, Markus & Rymarczyk, Jutta (Hrsg.): *Englischunterricht auf der Primarstufe: neue Forschungen – weitere Entwicklungen*. Frankfurt a.M.: Peter Lang, 35-57.
- Gibson, James J. (1979): *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hallet, Wolfgang (2002): Auf dem Weg zu einer bilingualen Sachfachdidaktik: Bilinguales Lernen als fremdsprachige Konstruktion wissenschaftlicher Begriffe. *Praxis des neu sprachlichen Unterrichts* 49: 2, 115-126.
- Hallet, Wolfgang (2004): Bilingualer Sachfachunterricht als interkultureller Diskursraum. In: Bonnet, Andreas & Stephan Breidbach (Hrsg.): *Didaktiken im Dialog: Konzepte des Lehrens und Wege des Lernens im bilingualen Sachfachunterricht*. Frankfurt a.M.: Peter Lang, 141-152.
- Halliday, Michael A. K. (1978): Eine Interpretation der funktionalen Beziehungen zwischen Sprache und Sozialstruktur. In: Quasthoff, Uta (Hrsg.): *Sprachstruktur – Sozialstruktur: Zur linguistischen Theoriebildung*. Königstein: Scriptor, 30-42.
- Haupt, Olaf J.; Domjahn, Jürgen; Martin, Ulrike; Skiebe-Corrette, Petra; Vorst, Silke; Zehren, Walter & Hempelmann, Rolf (2013): Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. *Der mathematisch- und naturwissenschaftliche Unterricht* 66: 6, 324-330.
- Heine, Lena (2012): Mehr als nur Terminologie – Sprache im bilingualen Sachfach Erdkunde als Weg in die Fachlichkeit. In: Diehr, Bärbel & Schmelter, Lars (Hrsg.): *Bilingualen Unterricht weiterdenken. Programme, Positionen, Perspektiven*. Frankfurt a. M. u.a.: Peter Lang, 91-109.
- Heine, Lena (2014): Models of the bilingual lexicon and their theoretical implications for CLIL. *The Language Learning Journal* 42: 2, 225-237.
- Jordan, Brigitte & Henderson, Austin (1995): Interaction Analysis: Foundations and Practice. *The Journal of the Learning Sciences* 4: 1, 39-103.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2013): *Konzepte für den bilingualen Unterricht – Erfahrungsbericht und Vorschläge zur Weiterentwicklung* [Online: www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2013/201_10_17-Konzepte-_bilingualer-_Unterricht.pdf, 05.12.2016].
- Lave, Jean & Wenger, Etienne (1991): *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- van Lier, Leo (2000): From input to affordance: Social interactive learning from an ecological perspective. In: Lantolf, James P. (eds.): *Sociocultural Theory and Second Language Learning*. Oxford: Oxford University Press, 155-177.
- van Lier, Leo (2004): *The ecology and semiotics of language learning: A sociocultural perspective*. Boston: Kluwer.

- Lose, Jana L. (2007): The language of scientific discourse: Ergebnisse einer empirisch-deskriptiven Interaktionsanalyse zur Verwendung fachbezogener Diskursfunktionen im bilingualen Biologieunterricht. In: Caspari, Daniela; Hallet, Wolfgang; Wegner, Anke & Zydati, Wolfgang (Hrsg.) (2007): *Bilingualer Unterricht macht Schule: Beiträge aus der Praxisforschung*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang, 97-107.
- Mayring, Philipp (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz.
- Norman, Donald A. (1988): *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Pawek, Christoph (2009): *Schlerlabore als interessefordernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Petko, Dominik; Waldis, Monika; Pauli, Christine & Reusser, Kurt (2003): Methodologische Überlegungen zur videogesttzten Forschung in der Mathematikdidaktik. Ansätze der TIMSS 1999 Video Studie und ihrer schweizerischen Erweiterung. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 35: 6, 265-280.
- Roth, Wolff-Michael & Welzel, Manuela (2001): Die Geste: Das fehlende Bindeglied zwischen Handlung und Sprache. In: von Aufschnaiter, Stefan & Welzel, Manuela (Hrsg.): *Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen: Aktuelle Methoden empirischer pädagogischer Forschung*. Münster u.a.: Waxmann, 129-141.
- Seltinger, Margret; Auer, Peter; Barden, Birgit; Bergmann, Jrg; Couper-Kuhlen, Elizabeth & Günther, Susanne (2009): Gesprchsanalytisches Transkriptionssystem 2 (GAT2). *Gesprchsforschung – Online Zeitschrift zur verbalen Interaktion* 2009: 10, 353-402 [Online: <http://www.gespraechsforschung-ozs.de/heft2009/px-gat2.pdf>, 07.07.2014].
- Thürmann, Eike (2012): *Zum Verhältnis von Fachlichkeit und Sprachlichkeit* [Online: www.faecher.lernnetz.de/faecherportal/index.php?DownloadID=4949, 05.12.2016].
- Vanderbeke, Marie (i.V.): *Authentische Interaktionen und fremdsprachliche affordances in bilingualen Schülerlaborprojekten*. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum.
- Vollmer, Helmut & Thürmann, Eike (2010): Zur Sprachlichkeit des Fachlernens: Modellierung eines Referenzrahmens für Deutsch als Zweitsprache. In: Ahrenholz, Bernd (Hrsg.): *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache*. Tübingen: Narr, 107-132.
- Zydati, Wolfgang (2005): Diskursfunktionen in einem analytischen Zugriff auf Textvarietten und Aufgaben des bilingualen Sachfachunterrichts. *Fremdsprachen Lehren und Lernen* 34, 156-173.
- Zydati, Wolfgang (2007): *Deutsch-Englische Züge in Berlin (DEZIBEL). Eine Evaluation des bilingualen Sachfachunterrichts an Gymnasien – Kontext, Kompetenzen, Konsequenzen*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang.
- Zydati, Wolfgang (2010a): 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.
- Zydati, Wolfgang (2010b): Scaffolding im Bilingualen Unterricht: Inhaltliches, konzeptuelles und sprachliches Lernen stützen und integrieren. *Der fremdsprachliche Unterricht* 44: 106, 2-6.
- Zydati, Wolfgang (2013a): Generalisierbare sprachlich-diskursive Kompetenzen im bilingualen Unterricht (und darüber hinaus). In: Breidbach, Stephan & Viebrock, Britta (Hrsg.): *Content and Language Integrated Learning (CLIL) in Europe – Research Perspectives on Policy and Practice*. Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang, 315-332.
- Zydati, Wolfgang (2013b): Kompetenzerwerb im bilingualen Unterricht. In: Hallet, Wolfgang & König, Frank G. (Hrsg.): *Handbuch Bilingualer Unterricht: Content and Language Integrated Learning*. Seelze: Klett Kallmeyer, 131-138.