



Englischsprachiger Physikunterricht – Auswirkungen auf das Fachwissen –

RUTH, HECKMANN

RUTH.HECKMANN@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Wissen Sie was *Content and Language Integrated Learning* ist und ob CLIL auch in naturwissenschaftlichen Fächern erfolgreich sein kann? Dieses Paper beschäftigt sich mit CLIL, genauer gesagt englischsprachigem Physikunterricht und ob dieser sinnvoll ist oder nicht. Anhand von verschiedenen Theorien und Studien werden Gründe für den Erfolg und das Scheitern von CLIL veranschaulicht. Überfordert simultanes Sach- und Sprachlernen das Arbeitsgedächtnis oder führt es zu einer besseren Langzeitspeicherung der Lerninhalte? Wirkt sich englischsprachiger Physikunterricht negativ auf das Physikwissen der Schülerinnen und Schüler aus? Von der Diskussion der Auswirkung von CLIL ausgehend werden zusätzlich die Voraussetzungen und die Problematik der Umsetzung von CLIL Unterricht in Naturwissenschaften besprochen.

1 Einleitung

Content and Language Integrated Learning (CLIL) ist ein gar nicht so neues Konzept und dennoch vielen noch kein Begriff. In Europa wurde an den Universitäten Jahrhunderte lang auf Latein gelehrt und dadurch wurde Latein unter anderem die Sprache für Jura und Medizin (vgl. Mehisto et al. 2008, S. 9). Es wurde also auf einer Sprache gelehrt, die nicht die Muttersprache der Lernenden war. Mittlerweile gibt es eine Unzahl an Definitionen von *Content and Language Integrated Learning*, wie zum Beispiel in Nikulas Studie erwähnt, ist CLIL ein Überbegriff der viele verschiedene Möglichkeiten beinhaltet wie man eine Fremdsprache als Instruktionsmedium verwenden kann (vgl. Nikula 2015, S. 208).

Im Zusammenhang mit englischsprachigem Physikunterricht wird CLIL als Unterricht eines Sachfaches, in diesem Fall Physik, in einer Sprache, die nicht der Landessprache entspricht, verstanden. Dabei soll ein Großteil des Sachfaches in der vorgesehenen Fremdsprache, in diesem Fall Englisch, unterrichtet werden. Die Idee bilingualen Unterrichts verfolgt zwei Ziele, den Erwerb einer vertieften Fremdsprachenkompetenz durch häufigen auf das Fach bezogenen und integrierten Gebrauch der Zielsprache, sowie fachlich-inhaltliches Lernen (vgl. Kemper & Becker 2015, S. 87).

CLIL wird unter anderem als sehr kosteneffizient gepriesen, weil man zwei zum Preis von einem bekommt, Sach- und Fremdsprachenunterricht. Es hat sich jedoch durch mehrere Studien und Erfahrungen herauskristallisiert, dass CLIL nur erfolgreich ist, wenn zusätzlich noch Fremdsprachenunterricht in der Instruktions-

sprache des CLIL Faches angeboten wird (vgl. Bruton 2013, S.593). Englischsprachiger Physikunterricht ersetzt also nicht den Englischunterricht, sondern erhöht neben dem Englischunterricht, die Menge an Stunden in der Woche in denen die Lernenden der Fremdsprache ausgesetzt sind.

Einer der Hauptgründe für die Implementation von CLIL ist, dass die in den Curricula der Schulen vorgesehenen Stunden für Fremdsprachenunterricht für das Erlernen einer Fremdsprache meist unzureichend sind um die Sprache bis zu dem gewünschten oder benötigten Level zu erlernen (vgl. Coyle et al. 2010, S. 5). CLIL ermöglicht die Stunden in denen die Schülerinnen und Schüler der Fremdsprache ausgesetzt sind zu erhöhen.

CLIL wird von der EU unterstützt, weil es Multilingualismus fördert (vgl. Nikula 2015, S. 208). Im Jahr 1976 hat die EU den Mitgliedstaaten vorgeschlagen mehr als eine Sprache als Instruktionsmedium in den Schulen anzubieten um die Mehrsprachigkeit zu fördern (vgl. Coyle et al. 2010, S. 8). Mehrsprachigkeit soll zur Ausbildung interkultureller Kompetenzen führen, internationale Mobilität begünstigen und Berufsausbildungen außerhalb des Mutterlandes erleichtern (vgl. Kemper & Becker 2015, S. 87). Inwiefern CLIL nun spezifische Sprachdomänen verbessert ist umstritten, aber aus den Ergebnissen von zahlreichen Studien ist ersichtlich, dass CLIL die allgemeinen Sprachfähigkeiten verbessert (vgl. Perez-Vidal & Roquet 2015, S. 87).

CLIL hat sich seit der Unterstützung der EU verbreitet und erfreut sich in manchen Ländern großer Beliebtheit. Abgesehen davon gibt es Länder in denen die Instruktionsprache im

Allgemeinen nicht der Muttersprache der Lernenden entspricht, weil eine offizielle Sprache zu Sicherung einer nationalen Einheitssprache verwendet wird (vgl. Coyle et al. 2010, S. 6). Dies ist zum Beispiel in vielen afrikanischen Ländern der Fall, wo durch die Vielzahl an Sprachen eine Einheitssprache benötigt wird um innerhalb des Landes zu kommunizieren. In Ländern mit mehreren offiziellen Sprachen wie Kanada wird Unterricht dann auch in beiden Sprachen angeboten, in Kanadas Fall in Englisch und Französisch. CLIL ist demnach in polyglotten Ländern üblich und somit sicher förderlich für Mehrsprachigkeit.

CLIL hat positive Auswirkungen auf Mehrsprachigkeit und das Erlernen einer Fremdsprache, jedoch wird oft vergessen die andere Seite zu betrachten, nämlich die Auswirkungen von CLIL auf das Fachwissen. Folgend werden der Forschungsstand, relevante Theorien und Forschungsergebnisse betrachtet und diskutiert um abschätzen zu können, warum englischsprachiger Unterricht in Bezug auf die Auswirkungen auf das Physikwissen sinnvoll ist oder nicht.

2 Theorien über die Auswirkungen von CLIL

Für die Auswirkung auf das Fachwissen von CLIL sind diese zwei Theorien besonders von Interesse:

- Information Processing Theory
- Cognitive Load Theory

In Verbindung dazu ist es noch von Interesse die Threshold Hypothesis zu betrachten. Natürlich gibt es noch weitere Theorien, jedoch sind diese zwei widersprüchlichen Theorien in Verbindung mit der Threshold Hypothesis ausreichend, um anhand von damit in Beziehung stehenden Studien Aussagen über die Sinnhaftigkeit von englischsprachigen Physikunterricht zu tätigen.

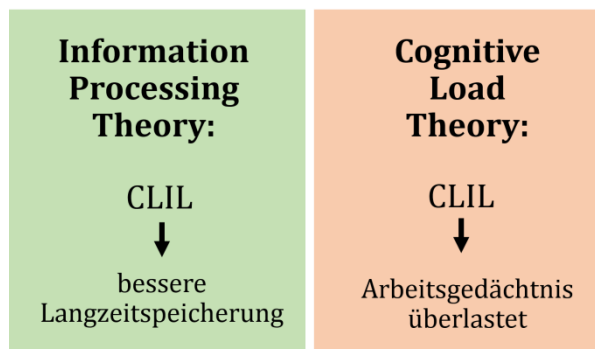


Abb. 1 – Vergleich: Information Processing Theory & Cognitive Load Theory

2.1 Information Processing Theory

Laut Piesche et al. verarbeiten bilinguale Schülerinnen und Schüler Informationen tiefer, weil sie sich mehr anstrengen müssen um die Materie zu verstehen. Sprachprobleme führen zu Verständnisproblemen und bewirken einen Vergleich der Konzepte in beiden Sprachen und daher eine ausführlichere und andauerndere Beschäftigung mit dem Inhalt. Dies soll zu einer intensiveren semantischen Verarbeitung und weiterführend zu einer besseren Langzeitspeicherung führen (vgl. Piesche et al. 2016, S. 109).

2.2 Cognitive Load Theory

Im Gegensatz zur Information Processing Theory weist die Cognitive Load Theory auf einen negativen Effekt von CLIL hin. Die Cognitive Load Theory behauptet, dass das Arbeitsgedächtnis überlastet ist, wenn es gleichzeitig neue Inhalte verarbeiten muss und das in einer Fremdsprache. Dies tritt besonders dann auf, wenn das Sprachlevel der Schülerinnen und Schüler eher niedrig ist und daher das Verstehen auf sprachlicher Ebene mehr Kapazität im Arbeitsgedächtnis erfordert (vgl. Piesche 2016, S. 109).

2.3 Threshold Hypothesis

Der Einfluss des Sprachlevels auf den Erfolg von CLIL und positive Lernergebnisse wird noch genauer in der Threshold Hypothesis behandelt. *Threshold* kommt aus dem Englischen und bedeutet *Schwelle* und die Threshold Hypothesis besagt, dass ausreichende Kenntnisse in der Fremdsprache, sowie in der Muttersprache, vorhanden sein müssen um negative Auswirkungen von CLIL zu vermeiden (vgl. Piesche 2016, S. 109). Hier stellt sich natürlich die schwer zu beantwortende Frage, ab wann man von ausreichenden Sprachkenntnissen spricht.

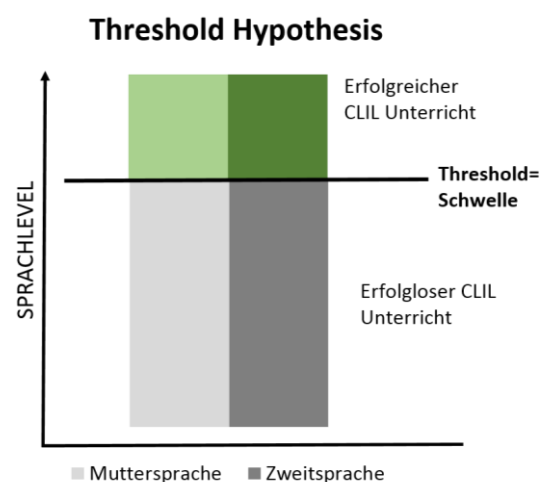


Abb. 2 – Threshold Hypothesis

In Abbildung 2 kann man sehen, dass CLIL erst erfolgreich ist, das heißt ein Lerngewinn erzielt wird, wenn eine gewisse Schwelle an Sprachniveau erreicht ist. In der Abbildung ist die Schwelle der Muttersprache und Zweitsprache auf der gleichen Höhe des Sprachlevels, dies muss jedoch nicht unbedingt der Fall sein. Die Schwelle der Zweitsprache könnte zum Beispiel niedriger sein als die der Muttersprache. Ebenso gilt diese Graphik genauso für eine weitere Fremdsprache wie für eine Zweitsprache.

2.4 Diskussion der Theorien

Die Information Processing Theory sagt eine positive Auswirkung von CLIL voraus, die Cognitive Load Theory jedoch das Gegenteil. Die Threshold Hypothesis kann als Begründung aufgefasst werden, wann welche Theorie zutrifft. Wenn das Sprachlevel zu niedrig ist, ist das Arbeitsgedächtnis überfordert, wenn es gleichzeitig Inhalte verarbeiten muss und das in einer Fremdsprache. Ist das Sprachlevel jedoch gut genug, führt das simultane Inhalts- und Sprachenlernen zu einer besseren Langzeitspeicherung. Lightbown und Spada schreiben über Informationsbearbeitung, dass die kognitiven Ressourcen der Lernenden limitiert sind und sie sich somit nicht gleichzeitig auf eine Vielzahl an Lern- und Sachverhalte konzentrieren können. Erst durch wiederholte Erfahrungen und reichlich Übung werden manche Fähigkeiten und Lerninhalte automatisiert und somit können sich die Lernenden auf anderes konzentrieren (vgl. Lightbown & Spada 2013, S. 219). Dies passt gut mit der Verbindung der drei Theorien zusammen. Erst wenn gewisse Fähigkeiten in der Fremdsprache automatisiert sind, ist das Arbeitsgedächtnis nicht mehr überfordert mit dem Sachlernen in einer Fremdsprache und somit wird eine bessere Langzeitspeicherung erreicht.

3 Ergebnisse von Studien in Bezug zu den Theorien

Der Forschungsstand zum bilingualen Sachfachunterricht, der im Europäischen Kontext als CLIL bekannt ist, ist insbesondere für die naturwissenschaftlichen Fächer wenig umfangreich (vgl. Kemper 2016, S. 87). Viele frühe Studien über CLIL bestanden nur aus einem Nachtest und dadurch, dass CLIL sehr selektiv ist und schlechte Schüler ausschließt, schnitten natürlich CLIL Klassen besser ab als nicht CLIL Klassen (vgl. Broca 2016, S. 322). Dies berücksichtigend sind nur Studien mit Vor- und Nachtest aussagekräftig und daher relevant um die Auswirkungen von CLIL Unterricht zu diskutieren.

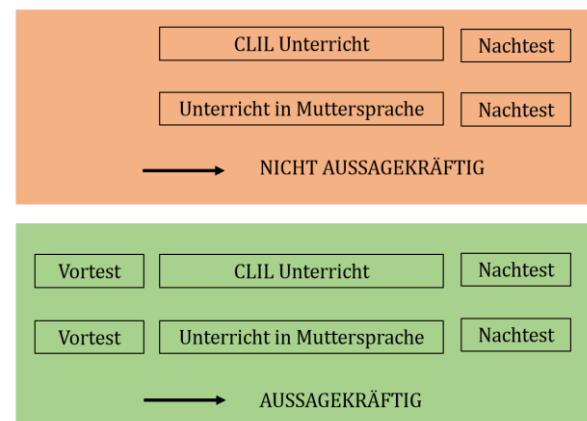


Abb. 3 – Aussagekraft der Studien über CLIL

Studien zu CLIL fanden heraus, dass Schülerinnen und Schüler eine Fremdsprache lieber verwenden, wenn kein expliziter Fokus auf der Sprache liegt, also außerhalb des Sprachunterrichts, wie etwa in CLIL Unterricht (vgl. Nikula 2007, S.221). CLIL Unterricht in Naturwissenschaften motiviert die Lernenden aber nicht nur zur Verwendung der Sprache, sondern verbessert auch ihre Fähigkeiten und Kompetenzen in spezifische Sprachdomänen, sowie die allgemeinen Sprachfähigkeiten (vgl. Perez-Vida & Roquet 2015, S.87). Die Ergebnisse bezüglich welche spezifischen Sprachdomänen verbessert werden sind widersprüchlich, wenn man verschiedene Studien betrachtet. Aus der Sicht der Physikdidaktik ist es aber vor allem interessant sich mit den Auswirkungen auf das Erlernen von Naturwissenschaften auseinanderzusetzen. Eine Studie in Österreich zeigte, dass Lehrerinnen und Lehrer, die englischsprachigen Sachunterricht lehren, viele Übersetzungen verwenden und den Input und die Texte für die Schülerinnen und Schüler sehr vereinfachen. Die Materialien für die Schülerinnen und Schüler werden oft bis zum Level von Texten für muttersprachliche Grundschüler vereinfacht (vgl. Bruton 2013, S.591). Das Sprachlevel der Unterrichtsmaterialien sollte natürlich an das Level der Schülerinnen und Schüler angepasst sein, jedoch sollte das Sachlevel dabei nicht mit vereinfacht werden.

Neben dem Sprachgebrauch der Lehrperson und dem Niveau der Unterrichtsmaterialien sollte auch der Sprachgebrauch der Schülerinnen und Schüler betrachtet werden, dieser wurde in einer Studie von Nikula in englischem Chemie- und Physikunterricht analysiert. Nikulas Studie zeigte auf, dass Schülerinnen und Schüler bei praktischen Aufgaben eine Tendenz zu sprachlichem Minimalismus neigen und hauptsächlich indexikalisch kommunizieren. Indexikalische

Spracheinheiten, die häufig beim Experimentieren der Schülerinnen und Schüler vorkamen, waren zum Beispiel *this one, that one, it*, also Begriffe, die die Benennung der tatsächlichen Gegenstände und somit des Fachvokabulars vermeiden. Dies ist zwar sehr funktional, fördert jedoch die linguistischen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler kaum (vgl. Nikula 2015, S. 19). Folglich ist es fragwürdig ob naturwissenschaftlicher CLIL Unterricht einen genauso guten Ausbau der sprachlichen Fähigkeiten und Kompetenzen hervorbringt wie CLIL Unterricht in geisteswissenschaftlichen Fächern.

Im Bezug zum Sachwissen haben Feldexperimente über die Auswirkungen von CLIL auf das Lernen von Naturwissenschaften nachgewiesen, dass zweisprachig unterrichtete Schülerinnen und Schüler weniger Lerngewinn hatten als die einsprachig Unterrichteten (vgl. Piesche 2016, S. 108). Dies würde also mehr für die Cognitive Load Theory, also die Überlastung des Arbeitsgedächtnisses durch simultanes Sach- und Sprachlernen, und gegen die Information Processing Theory, die eine bessere Langzeitspeicherung durch CLIL vorhersagt, sprechen.

Andererseits ergaben Studien, dass bilinguale Kinder besser in kognitiver Kontrolle und selektiver Aufmerksamkeit sind. Demnach ist das Arbeitsgedächtnis der Kinder nicht überlastet und die Zweisprachigkeit führt zu einem erfolgreicherem kognitiven Prozess (vgl. Piesche 2016, S. 109). Wieso der Lernprozess der zweisprachig unterrichteten Schülerinnen und Schüler erschwert wird und der Lernprozess von bilingualen Kindern erfolgreich ist, ist vermutlich durch die Threshold Hypothesis erklärbar. Vermutlich hatten die Schülerinnen und Schüler im CLIL Programm, die weniger Lernprozess zeigten als gleichaltrige nicht CLIL Klassen, das nötige Sprachlevel noch nicht erreicht.

Um englischsprachigen Physikunterricht mit der erwünschten, positiven Auswirkung auf den Lernerfolg umsetzen zu können sollten die Schülerinnen und Schüler ein sehr gutes Sprachniveau mitbringen. Es ist fragwürdig ob das Englischniveau an den Schulen, selbst in der Oberstufe, dafür hoch genug ist.

4 Fragwürdigkeit der Eignung von Naturwissenschaften für CLIL

Die Tauglichkeit der Naturwissenschaften für CLIL Unterricht ist sehr umstritten, daher ist es interessant über die Vor- und Nachteile zu reflektieren.

Als Gründe gegen die Eignung der Naturwissenschaften für zweisprachige Instruktion werden oft die Schwierigkeit und Abstraktheit der Themen, sowie die Dominanz des technischen Fachvokabulars angeführt. Andererseits wird argumentiert, dass Naturwissenschaften besonders gut für zweisprachigen Unterricht geeignet sind, weil sie bestimmte Charakteristika haben, die das Verständnis in der Zweitsprache erleichtern. Charakteristika, die das Verstehen der Fremdsprache erleichtern und im naturwissenschaftlichen Sprachgebrauch üblich sind, sind zum Beispiel die Verwendung leichter Syntax, und dass Wortspiele, Metaphern, oder gar Ironie gar nicht oder kaum gebraucht werden (vgl. Piesche 2016, S. 109).

Abgesehen von der Sprache bietet naturwissenschaftlicher Unterricht verschiedene Darstellungsmöglichkeiten, unter anderem reale Objekte, Bilder, Symbole und Formeln, die ebenfalls das Verständnis erleichtern. Naturwissenschaftliche Stunden ermöglichen viele Möglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler mit realen und gegenständlichen Objekten und interaktiven Lernformen zu arbeiten (vgl. Piesche 2016, S. 109). Vor allem interaktives Experimentieren in Gruppen bietet Schülerinnen und Schülern ausreichende Möglichkeiten in der Zielsprache zu kommunizieren.

Bruton, auf der anderen Seite, behauptet, dass je technischer das Thema ist, desto weniger Interaktion ruft es hervor (vgl. Bruton 2013, S. 592). Damit hat er vermutlich nicht Unrecht, denn in geisteswissenschaftlichen Fächern ergeben sich viel öfter Diskussionen, da die Themen oft offener sind als bei den meisten naturwissenschaftlichen Themen.

Piesche führt noch die Idee aus, dass durch die Instruktion in einer Fremdsprache die Entwicklung von wissenschaftlichen Konzepten weniger durch Alltagskonzepte gehindert wird. Der Gedanke dahinter ist, dass durch den Unterricht in einer anderen Sprache die technischen Terminologien in einer Fremdsprache vielleicht weniger stark mit den alltäglichen Konzepten verbunden sind und dadurch die Formung von wissenschaftlichen Auffassungen und Begriffen weniger stören, als wenn diese in der Muttersprache erlernt werden (vgl. Piesche 2016, S. 109). Nachdem die Realität von CLIL Unterricht in Naturwissenschaften oft Übersetzungen und Vereinfachungen beinhaltet, ist es fragwürdig ob durch Instruktion in einer Fremdsprache der Einfluss der Alltagskonzepte der Lernenden vermindert wird.



Abb. 4 – Gründe für und gegen die Eignung von Naturwissenschaften für CLIL Unterricht

Zusammenfassend scheint es nicht eindeutig zu sein ob die Vorteile von Naturwissenschaften für CLIL die Nachteile überwiegen, oder umgekehrt. Die Komplexität und Abstraktheit der Themen, sowie das technische Vokabular, erfordern sicher sehr viel Aufmerksamkeit des Arbeitsgedächtnisses, daher müsste die benötigte Zielsprache weitgehend automatisiert sein um eine Überforderung des Arbeitsgedächtnisses zu vermeiden und erfolgreiches Lernen zu ermöglichen. Es ist fraglich ob Naturwissenschaften ideale Bedingungen für CLIL Unterricht bieten und nicht Fächer mit weniger komplexen und leichteren Lerninhalten besser für CLIL Unterricht geeignet sind.

Aus der Perspektive eines Sprachlehrers oder Sprachlehrerin gesehen ist CLIL vermutlich erfolgreich, da es die Sprachfähigkeiten und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler verbessert. Im Gegensatz dazu ist CLIL aus der Sicht eines Physiklehrers oder Physiklehrerin wenig wünschenswert, da es sich negativ auf das Physikwissen der Lernenden auswirkt.

5 Die Problematik an der Umsetzung

Zusätzlich zu den Gründen, die gegen englischsprachigen Physikunterricht sprechen, muss berücksichtigt werden, dass die Umsetzung keinesfalls einfach und unproblematisch ist. Die Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer, das Fehlen geeigneter Unterrichtsmaterialien, sowie die Eignung der Schülerinnen und Schüler, sollten gründlich durchdacht werden.

Zuallererst sollten die benötigten Qualifikationen und Ausbildung der Lehrperson diskutiert werden. Bisher bieten nur wenige Universitäten in Europa, darunter im deutschsprachigen Raum die Pädagogische Hochschule Karlsruhe, ein sogenanntes *Europalehramt* an, eine Ausbildung, die das integrierte Studium von ein oder zwei Sachfächern und einer Zielsprache, zum Beispiel Englisch oder Französisch, im Sinne von CLIL bietet (vgl. Kemper & Becker 2016, S. 88). Im Europäischen Kontext haben jedoch die

meisten CLIL Lehrerinnen und Lehrer keine solche Ausbildung genossen und sehen sich selbst eher als Fachlehrerin bzw. Fachlehrer und kaum als Sprachlehrerin bzw. Sprachlehrer, sie legen den Fokus auf den Inhalt und die Rolle der Sprache bleibt unklar (vgl. Nikula 2015, S. 15).

Die Qualifikationen von CLIL Lehrerinnen und Lehrern sollten also neben dem Expertenwissen und der Beherrschung der Zielsprache, auch die Fachdidaktik des Sachfaches und Zweitsprachdidaktik umfassen (vgl. Cañado 2016, S.2). Um englischsprachigen Unterricht erfolgreich lehren zu können muss die Lehrperson Expertin im Fachwissen der Physik sein, Englisch sehr gut beherrschen, aber auch die Didaktik der Physik und der Fremdsprache Englisch vereinigen können.

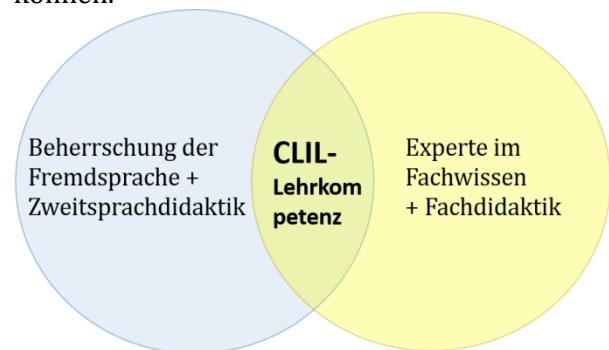


Abb. 5 – Benötigte Kompetenzen der Lehrperson für CLIL Unterricht

Eine weitere Hürde um englischsprachigen Physikunterricht erfolgreich zu implementieren ist die Erstellung der Unterrichtsmaterialien. Nachdem CLIL noch nicht weit verbreitet ist in Europa, und schon gar nicht in Österreich, gibt es kaum Unterrichtsmaterialien dafür. Man kann leider auch keine englischsprachigen Schulbücher von Muttersprachlern zu Rate ziehen, da diese für das angemessene Fachlevel in Physik ein zu hohes Sprachlevel aufweisen, oder für das angemessene Sprachlevel ein zu leichtes und anspruchsloses Fachlevel. Hinzu kommt, dass es sehr schwierig ist das richtige Sprachlevel an das kognitive Level anzugleichen (vgl. Coyle et al. 2010, S. 43). Daher erhöht sich der Arbeitsaufwand für die Lehrperson, wenn auf kein Schulbuch zurückgegriffen werden kann. Lehr- und Lernmaterialien selbst zu entwickeln stellt sich also als eine unumgänglich, aber keineswegs einfache Aufgabe für die Lehrperson dar. Cañado hebt hervor, dass CLIL viel Initiative und Einsatz von Seite der Lehrperson verlangt und dass Lehrerinnen und Lehrer mit anderen Fach- und Sprachlehrpersonen zusammenarbeiten müssen um die gewünschte In-

tegration von Sachwissensvermittlung und Sprachunterricht zu garantieren (vgl. Cañado 2016, S.2). Es erscheint also wenig sinnvoll CLIL als einzelne Lehrperson umzusetzen, sondern als gut kollaborierendes Team.

Zu guter Letzt muss noch die Eignung der Schülerinnen und Schüler durchdacht werden um einen aussichtsreichen CLIL Unterricht zu gewährleisten. Wie schon im Kapitel 2.3 erwähnt beschreibt die Threshold Hypothesis, dass ein ausreichendes Sprachlevel, sowohl in der Muttersprache, als auch in der Zielsprache vorhanden sein sollte. Besonders zu berücksichtigen sind die heutzutage oft multikulturellen Schülergruppen, denn bei vielen Immigranten ist Deutsch die Zweitsprache und Englisch die Drittsprache. Wenn Deutsch bei diesen Schülerinnen und Schülern noch nicht gefestigt ist und sie schon einen Großteil ihres Unterrichts in Englisch erhalten, so kann dies oft zum Rückgang oder Verlust der deutschen Sprache führen. Man spricht dabei oft von *subtractive bilingualism* wenn man die Zweitsprache lernt bevor die Muttersprache gefestigt ist und daher die Muttersprache verliert (vgl. Lightbown & Spada, 2013, S. 32). In dem Fall von Immigranten die CLIL Unterricht erhalten und dadurch ihr Deutsch verlieren könnten, würde man daher von *subtractive multilingualism* sprechen, sie verlieren die Zweitsprache durch das Erlernen einer Drittsprache. Folglich ist es essentiell das Sprachlevel der Schülerinnen und Schüler zu überprüfen um negative Auswirkung von CLIL auf den Lerngewinn zu vermeiden. Dadurch entsteht die Selektivität für die CLIL oft kritisiert wird, weil es die schwächeren Schülerinnen und Schüler ausschließt und sich daher oft ungewollt in einen Unterricht für die Elite verwandelt (vgl. Broca 2016, S. 322).

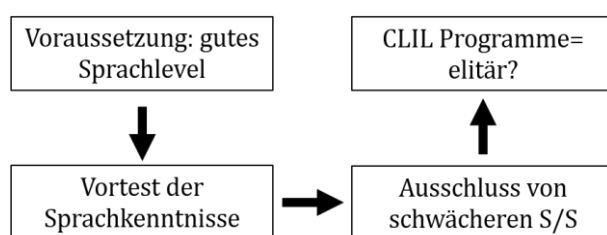


Abb. 6 – Selektivität von CLIL

Nun stellt sich die diskutable Frage ob es akzeptabel ist, dass CLIL selektiv ist, denn man kann nur Schülerinnen und Schüler an CLIL Unterricht teilnehmen lassen, die das geeignete Sprachlevel besitzen und auch Interesse an zweisprachiger Instruktion haben.

Die Umsetzung von englischsprachigem Physikunterricht in Österreich stellt durch die fehlen-

de Möglichkeit für eine dafür vorgesehene Ausbildung und daher gute Qualifikation der Lehrkräfte, fehlendes Unterrichtsmaterial und daher ein enorm hoher Arbeitsaufwand und vermutlich unzureichendes Sprachniveau der Schülerinnen und Schüler eine sehr schwierige und nicht lohnende Aufgabe dar. CLIL wird zwar sehr oft gepriesen, jedoch hat Bruton in seiner Arbeit erwähnt, dass die Instrumentalität der englischen Sprache CLIL so beliebt gemacht hat (vgl. 2013, S. 592). Nur weil CLIL, unter anderem von der EU, gepriesen wird und eine neue, innovative Unterrichtsmethode zu sein scheint, muss schon sorgfältig geprüft werden, ob englischsprachiger Physikunterricht wirklich profitabel für die Lernenden wäre.

6 Zusammenfassung

Dieser Artikel zeigt auf, dass englischsprachiger Physikunterricht aus mehreren Gründen schwer umsetzbar und aus physikdidaktischer Perspektive nicht lohnend ist. Selbstverständlich sprechen auch einige Gründe und Ergebnisse von Studien für die Implementation von CLIL, jedoch stehen noch zu viele Hürden und Gegenstände der tatsächlichen Umsetzung von englischsprachigem Physikunterricht im österreichischen Schulkontext im Weg.

Englischsprachiger Physikunterricht hat zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit einen positiven Einfluss auf die englischen Sprachkenntnisse der Schülerinnen und Schüler, jedoch einen negativen auf ihr Physikwissen. Trotz des positiven Einflusses auf die sprachlichen Kompetenzen und Fähigkeiten von naturwissenschaftlichen CLIL Unterricht ist es fragwürdig ob nicht zum Beispiel geisteswissenschaftliche Fächer, die mehr Spielraum für Diskussionen bieten, deren Lerninhalte weniger komplex und abstrakt sind und nicht so stark auf Fachvokabular zurückgreifen, besser für CLIL Unterricht geeignet sind.

Neben dem geminderten Lerngewinn an Physikwissen, ist die Problematik der Umsetzung der Hauptgrund der gegen die Einführung von englischsprachigem Physikunterricht spricht. Es gibt noch kaum Möglichkeiten für einen auf CLIL ausgerichtete Ausbildung und daher auch kaum qualifizierte Lehrpersonen, der Arbeitsaufwand von CLIL ist deutlich höher als von normalem Unterricht, und die Schülerinnen und Schüler benötigen ein hohes Sprachlevel. Ein motiviertes und zusammenarbeitendes Team an Lehrperson und geeignete Schülergruppen zu finden, die diesen Voraussetzungen entspre-

chen, erscheint im österreichischen Schulkontext so gut wie unmöglich.

Für erfolgreichen englischsprachigen Unterricht, der sowohl einen sprachlichen, als auch fachlichen Lerngewinn der Schülerinnen und Schüler garantiert, sind vermutlich zu viele Voraussetzungen im österreichischen Schulsystem nicht gegeben um dies zu erreichen.

7 Literatur

- Broca, A. (2016): CLIL and non-CLIL: differences from the outset. *ELT Journal*, 70/3, S. 320-331.
<http://dx.doi.org/10.1093/elt/ccw011> (20.10.2016)
- Bruton, A. (2013): CLIL: Some of the reasons why and why not. *ScienceDirect*, 41, S. 587-597.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2013.07.001> (20.10.2016)
- Cañado, M.L.P. (2016): Are teachers ready for CLIL? Evidence from a European study. *European Journal of Teacher Education*.
<http://dx.doi.org/10.1080/02619768.2016.1138104> (20.10.2016)
- Coyle, D., Hood, P. & Marsh, D. (2010): *CLIL: Content and language integrated learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kemper, A. & Becker, H. (2016): Bilingualer Physik-/Chemieunterricht in der Fremdsprache Deutsch – Erkenntnisse aus einer Fallstudie in Frankreich. *Chemkom*, 23/2, S. 87-89.
<http://dx.doi.org/10.1002/ckon.201610264> (20.10.2016)
- Lightbown, P.M. & Spada, N. (2013): *How languages are learned*. Oxford: Oxford University Press.
- Mehisto, P., Marsh, D. & Frigolis, M.J. (2008): *Uncovering CLIL. Content and language integrated learning in bilingual and multilingual education*. Oxford: Macmillan Publishers Limited.
- Nikula T. (2007): Speaking English in Finnish content-based classrooms. *World Englishes*, 26/2, S. 206-223.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-971X.2007.00502.x> (20.10.2016)
- Nikula, T. (2015): Hands-on tasks in CLIL science classrooms as sites for subject-specific language use and learning. *ScienceDirect*, 54, S. 14-27.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2015.04.003> (20.10.2016)
- Perez-Vidal, C. & Roquet, H. (2015): The linguistic impact of a CLIL Science programme: An analysis measuring relative gains. *ScienceDirect*, 54, S. 80-90.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2015.05.004> (20.10.2016)
- Piesche, N., et al. (2016): CLIL for all? A randomised controlled field experiment with sixthgrade students on the effects of content and language integrated science learning. *Learning and Instruction*, 44, S. 108-116.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.04.001> (20.10.2016)