

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine Wissenschaftliche Hausarbeit, die an der Universität Kassel angefertigt wurde. Die hier veröffentlichte Version kann von der als Prüfungsleistung eingereichten Version geringfügig abweichen. Weitere Wissenschaftliche Hausarbeiten finden Sie hier: <https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2011040837235>

Diese Arbeit wurde mit organisatorischer Unterstützung des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Kassel veröffentlicht. Informationen zum ZLB finden Sie unter folgendem Link:

www.uni-kassel.de/zlb

Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten
Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien

Bilinguale Fachkompetenz im Biologieunterricht – eine empirische Untersuchung

Verfasser: Arne Brix

Prüfer: Prof. Dr. Jürgen Mayer

Bearbeitungszeitraum: 28.02.2011 bis 23.05.2011

Verlängerung: bis 20.06.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Fremdsprache als Arbeitssprache – Bedeutung einer Didaktik für den bilingualen Unterricht	3
2.1	Didaktik des bilingualen Unterrichts	3
2.1.1	Diskrepanz zwischen alltäglicher und akademischer Sprachfähigkeit	6
2.1.2	Grenzen einer Fremdsprache als Arbeitssprache	9
2.2	Mehrwert des bilingualen Biologieunterrichts – eine kritische Betrachtung	10
2.3	Ausgesuchte Modelle bilingualen Unterrichts	13
3	Bilinguale Fachkompetenz im Biologieunterricht	15
3.1	Lernziel Kompetenz	15
3.1.1	Fachkompetenz Biologie	16
3.1.2	Fachkompetenz Englisch	20
3.2	Fächerübergreifende Kompetenzbereiche – Ausgangslage einer bilingualen Fachkompetenz	23
4	Affektive und kognitive Faktoren im bilinguale Biologieunterricht	27
4.1	Intrinsischer und extrinsischer Lernmotivation	27
4.1.1	Motivationstheoretische Ansätze	27
4.1.2	Interesse der Schüler an biologischen Themen	33
4.1.3	Fremdsprache als Faktor im Biologieunterricht	35
4.2	Akademisches Fähigkeitsselbstkonzept im Kontext Schule	37
4.2.1	Genese des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts durch kognitive und affektive Inhalte	39
4.2.2	Der Geschlechtereffekt bezüglich des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts im Kontext Schule	40
5	Forschungsfragen	43
6	Durchführung und Methodik	46
6.1	Stichproben	46
6.2	Erhebungsinstrumente	48
6.2.1	Fragebogen I Interesse	48
6.2.2	Fragebogen II Motivation	49
6.2.3	Fragebogen III Fähigkeitsselbstkonzept	52
6.2.4	Testaufgaben der OECD/PISA 2006	54
6.3	Durchführung	62

7	Ergebnisse	64
7.1	Biologie- und Englischnoten der Modul- und Zug-Gruppe	64
7.2	Fragebogen I Interesse.....	68
7.3	Fragebogen II Motivation.....	74
7.4	Fragebogen III Fähigkeitsselbstkonzept.....	83
7.5	Testaufgaben der OECD/PISA 2006.....	90
8	Diskussion.....	96
8.1	Bilinguale Fachkompetenz im Biologieunterricht – ein Vergleich der zwei Testgruppen	96
8.2	Sprache als Schlüssel zur bilingualen Fachkompetenz	98
8.3	Wirkung motivationaler Faktoren auf die bilinguale Fachkompetenz im Fach Biologie	101
8.3.1	Interesse an biologischen Themen.....	101
8.3.2	Bedeutende motivationale Faktoren der Fremdsprache im Sachfachunterricht	103
8.4	Akademisches Fähigkeitsselbstkonzept im bilingualen Biologieunterricht.....	107
8.5	Schlussfolgerung aufgrund der Ergebnisse in Bezug auf die Umsetzung bilingualen Biologieunterrichts	109
8.6	Methodenkritik	111
9	Literaturverzeichnis.....	115
	Erklärung	121
	Anhang.....	122

1 Einleitung

Im europäischen Raum, welcher geprägt ist von einer hohen kulturellen und sprachlichen Diversität auf vergleichsweise engem Raum, ist ein Austausch der Kulturen und wirtschaftlich gesehen, ein Austausch von Know-How und Export- und Importgütern, zu einer treibenden multilateralen Kraft geworden. Dieses Treiben ist jedoch stark von der Verständigung abhängig. Man stelle sich vor, dass die Menschen in Europa und vielleicht einmal der gesamten Welt ohne Barrieren miteinander kommunizieren können. Sich allerdings nicht nur über das Wetter unterhalten und nach dem Weg fragen können, wie es salopp gesagt im regulären Sprachunterricht an deutschen Schulen gelehrt und gelernt wird, sondern sich auch auf einem anspruchsvolleren sprachlich-inhaltlichem Niveau austauschen können. In sehr groben Zügen beschreibt dies den gesellschaftlichen Nutzen und die Relevanz, welche das Sprachenlernen heutzutage in der Bildungsfrage einnimmt. Eltern schicken ihre Kinder mittlerweile gerne ins Ausland um adäquate Fremdsprachenkenntnisse zu erwerben, da es den meisten Menschen mehr oder weniger Bewusst ist, dass sich dies zu einer Schlüsselqualifikation entwickelt hat. Bildungspolitisch hat sich ebenfalls viel bewegt, als die ersten PISA-Ergebnisse dem so überlegen geglaubten deutschen Bildungssystem eine gehörige Ohrfeige verpasst haben. Aufgrund dieser Bewegung wurde viel reformiert, um in den Schulen weniger Fakten sondern Kompetenzen zu vermitteln – nicht nur sprachliche, sondern auch naturwissenschaftliche Kompetenzen wurden in diesem Zuge definiert und methodisch in den Curricula implementiert.

Diese Entwicklung hat vielerlei Blüten hervorgerufen, welche sich in der Bildungslandschaft mal weniger und mal mehr manifestiert haben. Eine wohl nicht mehr wegzudenkende Blüte ist der bilinguale Unterricht. Dieser, so verspricht man sich, birgt ein Potenzial in sich, welches das Zusammenwachsen Europas forcieren kann. Es werden demnach nicht nur Sprache und Fachwissen nebeneinander gelehrt und gelernt, sondern dies passiert auf einer ganz neuen Ebene: Nämlich zeitgleich! Damit werden zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen und der sprachlich-inhaltlich niveauvolle Austausch der Menschen kann beginnen. Die zu vermittelnden Kompetenzen der vorher voneinander getrennten Sprach- und Sachfächer ähneln sich ohnehin. Ohne Sprache kein Wissen und ohne Wissen keine Kompetenz.

Das Problem an dieser Blüte ist, dass sie gesellschaftlich viel gefordert wird, da ihr Potenzial so verführerisch duftet. Aus diesem Grund hat die Schullandschaft sehr schnell darauf reagiert und Konzepte bilingualen Unterrichts ins Leben gerufen, die schnellen Erfolg versprechen. Die Forschung konnte mit dieser rasanten Entwicklung jedoch nicht mithalten, sodass es mittlerweile viele Etablierte bilinguale Angebote gibt, deren Erfolg

jedoch nicht wissenschaftlich nachgewiesen ist. Das Spracherwerbspotenzial des bilingualen Unterrichts ist zwar weitestgehend untersucht und bestätigt worden, allerdings hat dieser Forschungsansatz seinen Ursprung in der Fremdsprachendidaktik. Wie es sich mit der fachlichen Kompetenz verhält ist dagegen umstritten. Aber sollten nicht zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen werden? Kann also eine bilinguale Fachkompetenz erfolgreich vermittelt und von den Schülern angewandt werden?

Diese Arbeit konzentriert sich daher auf zwei dieser Blüten des bilingualen Biologieunterrichts, um festzustellen, ob es einen Unterschied in der Ausprägung der Kompetenzen zwischen modularem, oder auch epochal genannten, Biologieunterricht und dem Biologieunterricht in einem bilingualen Schulzweig gibt. Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Klassen- und Unterrichtsstruktur der Schulzweig diesen Anforderungen eher gewachsen ist, als es im modularen bilingualen Biologieunterricht der Fall ist. Weiterhin werden motivationale Faktoren und Faktoren des Selbstkonzepts der Schüler untersucht, um Aufschluss darüber zu erhalten, was zum vermeintlichen Erfolg der einen Blüte beiträgt.

2 Fremdsprache als Arbeitssprache – Bedeutung einer Didaktik für den bilingualen Unterricht

2.1 Didaktik des bilingualen Unterrichts

In der heutigen Welt wird es aufgrund der immer näher rückenden Gesellschaften und Kulturen einen stärker werdenden Bedarf an dem Erlernen von Fremdsprachen geben, welcher das Handeln und Interagieren auf internationaler Ebene gewährleistet (Dalton-Puffer 1997). Die bilingualen Programme aus den 1960er Jahre waren in Deutschland Vorreiter eines modernen Fremdsprachenunterrichts, der über das eigentliche Fremdsprachenlernen hinaus ging, indem bilinguale Geschichtsstunden auf Französisch gehalten wurden, mit Themen über den zweiten Weltkrieg, um gegenseitigen Vorurteile abzubauen und um eine internationale Freundschaft entstehen zu lassen (Zydati 2007).

Aufgrund eines fehlenden berbegriffes, der eine einheitliche Konzeption des bilingualen Unterrichts beschreibt, gibt es bis heute noch keine wissenschaftlichen Standards für diese Form des Unterrichts. Es hat schon Versuche gegeben, das Konzept des bilingualen Unterrichts unter den berbegriffen „bilingualer Sachfachunterricht“, „fremdsprachiges Sachfachlernen“ (Fehling 2005), „Fremdsprache als Arbeitssprache in Sachfächern“ oder „Immersion“ (Helbig 2003) einzuordnen.

Laut Viebrock (2007) treten dabei aus der Sekundärliteratur drei verschiedene Definitionen hervor, die das Konzept des bilingualen Unterrichts verdeutlichen sollen:

- Die Inhalte des Sachfaches bestimmen die Lernziele und Unterrichtsmethoden. Die Fremdsprache dient nur dem Zweck die Sachfachinhalte zu ergründen.
- Der bilinguale Unterricht stellt eine Erweiterung des Fremdsprachenunterrichts dar. Das Sachfach liefert den Kontext in dem die Fremdsprache angewandt wird.
- Bilingualer Unterricht ist eine Kombination aus Fremdsprachen- und Sachfachunterricht: CLIL (Content-and-language-integrated-learning).

Die beiden ersten Definitionen beschreiben im eigentlichen Sinne keine bilingualen Unterrichtsformen, da der Unterricht primär in der Fremdsprache, somit monolingual abgehalten wird. Im Kontrast zu den beiden ersten Definitionen steht die dritte Variante. In CLIL, welches sich europaweit immer mehr durchsetzt, wird das sog. *code-switching* angewandt, d.h. die Muttersprache wird dann verwendet, wenn es als sinnvoll erachtet wird (Otten und Wildhagen 2003). Wie aus den drei Definitionen hervorgeht, dreht es

sich im wissenschaftlichen Diskurs um den bilingualen Unterricht um die methodischen und didaktischen Überschneidungen des Fremdsprachen- und Sachfaches, wobei die ersten beiden Definitionen in ihrer Ausprägung eher in Richtung Fremdsprache oder Sachfach tendieren. Dagegen beinhaltet CLIL als Konzept die methodischen Ansätze beider Fächer (Viebrock 2007). Es wird davon ausgegangen, dass im regulären Fremdsprachenunterricht die Schüler sich sprachlich auf ihr Vorwissen über alltagsrelevante Erfahrungen beziehen, welche in einem nicht-wissenschaftlichen Kontext eingebettet sind. In CLIL sind die Schüler dagegen gefordert in ihrem Lernprozess neue Begriffe in einem wissenschaftlichen Konzept zu integrieren, welches durch das Sachfach vorgegeben wird. In diesem Fall erleben die Schüler, laut Viebrock, die Konstruktion von Wissen, indem sie die Konzepte, die mit den neuen Begriffen verbunden sind, vernetzen.

Dies soll an einem Beispiel von Hallet (2003), *rain* (Regen) in CLIL-Geographie, verdeutlicht werden: Im regulären Fremdsprachenunterricht wird der Begriff *rain* als ein Alltagsbegriff eingeführt. Aus ihrer Alltagserfahrung wissen die Schüler, dass *rain* vom Himmel fällt und nass ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schüler *rain* im kulturellen Kontext ihrer Muttersprache in Form von Minimalkonzepten lernen. Normalerweise würden sie, wenn es regnet, nicht automatisch *rain* in einem globaleren Kontext einbetten, wie z.B. die Entstehung von Niederschlag, saurer Regen etc. Daraus folgt, dass die Schüler beim Lernen der Fremdsprache im regulären Fremdsprachenunterricht sich auf die im Alltagsleben gebildeten Minimalkonzepte aus ihrer Muttersprache beziehen und Verknüpfungen des Begriffes *rain* zum Minimalkonzept *Regen* aus der Muttersprache herstellen (vgl. Hallet 2003, S. 51-55).

Im Gegensatz dazu zielt CLIL darauf ab, die Welt, in Bezug auf die Phänomene die nicht Teil des Schüleralltagslebens sind, systematisch wissenschaftlich zu erfassen. Diesbezüglich werden Alltagsbegriffe in CLIL durch Wissenschaftsbegriffe ersetzt. In Anbetracht des Beispiels *rain* von Hallet (2003) bedeutet das, dass in CLIL die Schüler *rain* als Teil des wissenschaftlichen Konzepts *precipitation* (Niederschlag) kennenlernen, welches außerdem die Begriffe *snow* (Schnee), *sleet* (Schneeregen) und *hail* (Hagel) beinhaltet. Weiterhin lernen die Schüler in CLIL das Konzept *precipitation* in einem globaleren Kontext kennen, z.B. *hydrologicalcycle* (Wasserkreislauf), die Entstehung von *rain* und die verschiedenen Arten von *rain*. Durch das Konstruieren dieser Konzepte sind die Schüler in der Lage ein mentales Begriffsnetz aufzubauen (Viebrock 2007). In diesem Kontext wird deutlich, dass der Lernprozess immer auch ein Prozess des Sprachenlernens ist.

CLIL-Schüler können sich daher nicht ausschließlich auf ihr Vorwissen stützen, wenn sie die wissenschaftlichen Begriffe lernen. Aus diesem Grund wird durch die CLIL-Methode ein Konstruktionsprozess wissenschaftlicher Konzepte initiiert und weiterentwickelt (Hallet 2003). Um den Integrationsprozess dieser neuen Konzepte in das Vor-

wissen der Schüler zu erleichtern, sollen in CLIL einige Unterrichtsphasen explizit auf Deutsch gehalten werden: *code-switching* (Fehling 2005).

Ein Punkt den Zydatiř (2007) anmerkt, ist der Unterschied der Sachfächer auf der Ebene der Fachterminologie und der Konzepte. Allerdings stellt er fest, dass es in der Methodik der Sachfächer viele Gemeinsamkeiten gibt, die durch CLIL deutlicher hervortreten und sprachlich gefördert werden. Er nennt als Beispiele das Arbeiten mit Kurven, Tabellen, Diagrammen und Bildern, welche in allen Sachfächern zum Einsatz kommen. Im Umgang mit diesen Medien werden also relevante methodische Begriffe verwendet, die in allen Fächern zum Tragen kommen, z.B. *toname, toidentify, toclassify, todescribe, toexplain, toevaluate*, etc. Durch den technischen Charakter der Arbeitssprache in CLIL, geprägt durch Begriffe wie *factor, method, policy, cause, design*, etc., wird durch die Anwendbarkeit dieser Begriffe in allen Fächern nicht nur der Spracherwerb erheblich gesteigert, sondern es werden auch die durch die Sprache übermittelten Inhalte und wissenschaftspropädeutisch relevanten Methoden bewusst trainiert.

Ein weiteres Ziel von CLIL ist interkulturelles Lernen und Perspektivwechsel. Werden Unterrichtsinhalte des Sachfaches aus der Sicht beider Kulturräume (des eigenen und des Fremdsprachenkulturrums), die sich gegenseitig kontrastieren, multiperspektivisch dargestellt, müssen die Schüler sich mit beiden, dem eigenen Umfeld und Erfahrungen und der fremdsprachigen Kultur, auseinandersetzen. Wird diese Multiperspektivität trainiert, lernen sie die eigene Stellung zu ihrer Umwelt und Erfahrungen zu reflektieren und zu bewerten. Weiterhin lernen die Schüler mit Stereotypen und Klischees umzugehen und entwickeln ein Bewusstsein für eine erweiterte, europäische Dimension (Fehling 2005).

Zydatiř (2007) bettet CLIL aus diesen Gründen in eine pragmatische Bildungstheorie ein. Er geht davon aus, dass unsere Umgebung zunehmend durch die Kommunikation von Informationen bestimmt wird, welche nicht die Fremdsprache als Objekt beinhalten, sondern in einer Fremdsprache übermittelt werden. Diesbezüglich fordert Zydatiř, dass alle Schüler eine Basisqualifikation erwerben, die sie dazu befähigt sachfachbezogene Inhalte in einer Fremdsprache zu behandeln. Englisch, welches als die *Lingua franca* der Neuzeit gilt, sollte dabei eine besondere Rolle spielen. Viebrock (2007) stimmt in diesen Kanon mit ein und kritisiert, dass der praktischen Umsetzung in der wissenschaftlichen Diskussion bis jetzt viel zu wenig Beachtung geschenkt würde. Viebrock (2007) merkt an, dass die Motivation eine Fremdsprache zu lernen, einen ganz essentiellen Stellenwert in der Bildung hat, weil das Lernen in einem Sachfach immer mit Sprachlernen verbunden sei. Deshalb sollten die Schüler dahingehend gefördert werden, sich kognitive sachfachrelevante Konzepte und Methoden in einer diskursiven Anwendung der Fremdsprache anzueignen, um nicht zuletzt eine tiefere Verarbeitung dieser Konzepte und Methoden zu ermöglichen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Weiterentwicklung einer CLIL-Methodik auf drei Säulen aufgebaut ist:

Die Schüler entwickeln...

- a) eine Wissenschaftskompetenz durch das Lernen wissenschaftlicher Begriffe, Konzepte und Methoden.
- b) ein Bewusstsein für den Konstruktionsprozess von Begriffen, wissenschaftlichen Kenntnissen und Inhalten.
- c) die Fähigkeit einer Multiperspektivität, um die eigene Person und interkulturelle Phänomene zu reflektieren.

CLIL kann somit als ein Bindeglied zwischen Fremdsprachen- und Sachfachdidaktik angesehen werden. Inwieweit der CLIL-Ansatz in der Praxis umgesetzt wird ist unklar, da es wie bereits erwähnt, keine Standards oder Richtlinien für den bilingualen Unterricht an deutschen Schulen gibt (siehe Kapitel 2.4).

2.1.1 Diskrepanz zwischen alltäglicher und akademischer Sprachfähigkeit

Die Konstrukte der alltagssprachlichen und akademischen Kommunikationsfähigkeit stammen von Cummins (1980) und gehen aus der Sprachfähigkeitsforschung der 1970er Jahre hervor. Es wurde angenommen, dass die Sprachfähigkeit einer Person sich aus einer globalen Fähigkeitsdimension zusammensetzt, welche mit Hilfe geeigneter Lese-, Schreib-, Hörverstehens- und Sprachtests erhoben werden kann und welche stark mit den allgemeinen kognitiven Fähigkeiten und den bisherigen akademischen Leistungen korrelieren (Oller 1979). Cummins (1980) argumentiert gegen diese Annahme und behauptet, dass die Sprachfähigkeit einer Person, alleine aufgrund soziolinguistischer Aspekte, nicht auf eine Dimension reduziert werden kann. Ein weiteres Argument, das Cummins aufführt ist, dass eine Sprachfähigkeit, durch die von Oller vertretene These, lediglich sprachproduktive und sprachrezeptive Aspekte beinhaltet, aus seiner Sicht jedoch Aspekte einer Sprachfähigkeit eben auch durch die Fähigkeit im Umgang mit kognitiv anspruchsvollen Sprachquellen definiert werden muss. Cummins vertritt aus diesem Grund die These, dass die Sprachfähigkeit einer Person aus zwei Dimensionen besteht, welche er als *basic interpersonal communication skills* (BICS) und *cognitive academic language proficiency* (CALP) bezeichnet.

Die erste Dimension (BICS) beinhaltet, laut Cummins (1980), Aspekte wie Sprachakzent, Sprachfluss und soziolinguistische Kompetenz. Diese Dimension ist unabhängig von der zweiten Dimension (CALP) und wird durch Faktoren aus dem alltäglichen Leben bestimmt. Die zweite Dimension (CALP) beinhaltet die Aspekte einer Sprachfähig-

keit, welche erheblich an der Entwicklung von *literacy skills*¹ in der Muttersprache (L1) wie auch beim Erlernen einer Fremdsprache (L2) beteiligt sind. Diese Dimension ist, im Gegensatz zur ersten Dimension (BICS), nicht unabhängig, sondern sie ist durch den Aspekt des Sprachflusses an die erste Dimension (BICS) gebunden.

Im Bereich des Fremdsprachenlernens fügt Cummins (1979) hinzu, dass kognitiv-akademische Aspekte in L1 und L2 sich gegenseitig bedingen, wodurch die Entwicklung von CALP in L2 in Abhängigkeit zu CALP in L1 steht, wenn der L2-Lerner vermehrt der Fremdsprache in einem akademischen Kontext ausgesetzt wird. Zydatiś (2002) fordert daher, dass der Fremdsprachenunterricht, der in der Regel nur elementare, alltagssprachliche Kommunikationsfähigkeit (BICS) fördert, dahingehend methodisch umstrukturiert wird, dass die *literacy skills* mit einbezogen werden. Er bezieht sich dabei auf das mehrdimensionale Sprachkompetenzmodell (siehe Abbildung 2.1) von Bachman (1990: 87).

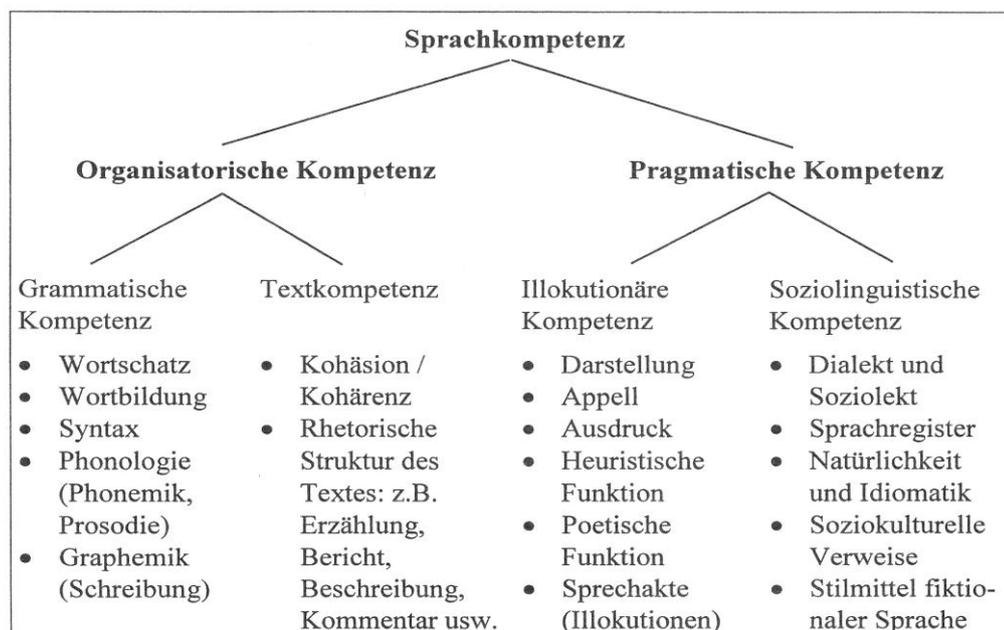


Abb. 2.1: Mehrdimensionales Sprachkompetenzstrukturmodell von Bachman (1990: 87). Quelle: Zydatiś, Wolfgang 2002, Leistungsentwicklung und Sprachstandserhebungen im Englischunterricht - Methoden und Ergebnisse der Evaluierung eines Schulversuchs zur Begabtenförderung: Gymnasiale Regel- und Expressklassen im Vergleich, S. 95.

¹ *Literacy skills*: Aus Gründen des besseren Leseflusses wurde an dieser Stelle auf eine Übersetzung verzichtet, da das Konzept der *literacy skills* nicht eindeutig mit einem deutschen Begriff erfasst werden kann. Unter dem Begriff wird die Fähigkeit einer Person verstanden etwas zu identifizieren, zu verstehen, zu interpretieren, zu kreieren, zu kommunizieren und zu verarbeiten unter der Verwendung von Textmaterialien, welche sich durch variierende Kontexte auszeichnen. *Literacy* beschreibt das Kontinuum des Lernens, welches eine Person dazu befähigt die angestrebten Ziele zu erreichen, um Wissen zu erweitern und um das eigene Potential weiter zu entwickeln, um sich eigenständig in seinem näheren Umfeld und der Gesellschaft zu positionieren und integrieren (Definition der UNESCO 2004; inhaltliche Übersetzung aus dem Englischen von Arne Brix). Quelle: UNESCO 2004, The Plurality of Literacy and its Implications for Policies and Programmes.

Daraus geht hervor, dass Sprachkompetenz als ein mehrdimensionales Konstrukt verstanden wird, welches die organisatorische und die pragmatische Kompetenz beinhaltet. Laut Zydati (2002), erlaubt die organisatorische Kompetenz einem L2-Sprecher die jeweiligen Sprachmittel der Zielsprache auf Satz- und Textebene sowie auf satzübergreifende, kohärente und situative Diskurse anzuwenden und dabei die Bedeutungen zu dekodieren. Die pragmatische Kompetenz erlaubt es dem Sprecher „[...] die Hauptfunktionen der Sprache mit den damit einhergehenden text(sorten)gebundenen Darstellungsverfahren zu realisieren [...]. Dazu gehört ferner, dass die textgebundene ‚Rede‘ den soziolinguistischen Normen der Zweitsprache entsprechen sollten; spricht nicht nur semantisch verständlich und formsprachlich wohlgeformt sondern auch kontextuell angemessen ist“ (Zydati 2002, S. 95). Das mehrdimensionale Sprachkompetenzmodell beinhaltet im weitesten Sinne die Aspekte die auch in den Bildungsstandards für das Fach Englisch (siehe Kapitel 3.1.2) festgehalten sind.

Kompetenzbereiche Englisch	Sprachkompetenzmodell
funktionale kommunikative Kompetenz	→ Grammatische Kompetenz; Textkompetenz
Methodenkompetenz	→ Textkompetenz; IllukutionreKompetenz
Interkulturelle Kompetenz	→ Illukutionre Kompetenz; Soziolinguistische Kompetenz

Inwieweit sich die Dimensionen der BICS und CALP darin aufschlüsseln lassen bleibt jedoch ungeklärt. An der theoretischen Trennung dieser Konstrukte wird durch Zydati (2002) zwar festgehalten, vermutlich gibt es aber Probleme, die Faktoren dieser Dimensionen eindeutig zu operationalisieren. Eine Erklärung bietet die von Cummins (1980) angedeutete Abhängigkeit der CALP von den BICS. Für die Definition ganzheitlichen Fremdsprachenlernens ist die Trennung dennoch sinnvoll. Zydati verweist für die Beurteilung der Sprachfähigkeit daher auf die sechs Stufen des „Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarates 1998“ (Vorgngerskala der sechs Kompetenzstufen der Globalskala in Kapitel 3.1.2). Laut Zydati zeichnet sich der Referenzrahmen dadurch aus, dass er zum einen im Sinne von *Can-Do-Statements* ein „positives Denken“ in Bezug auf die Entwicklung der Sprachfähigkeit verfolgt und zum anderen orientiert er sich „[...] an theoretischen Modellen der Sprachfähigkeit [mehrdimensionales Sprachkompetenzmodell], was ein mehrdimensionales ‚Aufbrechen‘ der allgemeinen Sprachfähigkeit und eine Feinabstufung des globalen Kompetenzniveaus in den verschiedenen Komponenten der Sprachfähigkeit erlaubt“ (Zydati 2002, S. 149). In Bezug auf die CALP merkt Zydati an, dass gerade der bilinguale Unterricht (CLIL) besonders heraussticht, da im Sachfach orientierten, inhaltlichen Diskurs besonders die

aus den *literacy skills* hervorgehenden Fähigkeiten von den Schülern gefordert und gefördert werden.

2.1.2 Grenzen einer Fremdsprache als Arbeitssprache

Aus der Literatur zum Zweitsprachenerwerb geht hervor, dass im Sachfachdiskurs andere sprachliche Fähigkeiten gefordert sind als in alltäglichen Interaktionen (siehe Kapitel 2.1.1). Eine genauere Charakterisierung dieser Fähigkeiten ist bislang allerdings noch nicht erfolgt. Dalton-Puffer (2009) hat durch Beobachtungen versucht, die Quantität „mutmaßlicher Bestandteile“ von CALP im CLIL-Unterricht in den Schulstufen 6 bis 7 (Sek I) und 10 bis 13 (Sek II) festzustellen. Zwei fachbezogene Sprachfunktionen wurden in dieser Beobachtung berücksichtigt: *Definieren* und *Hypothesen* bilden. Dalton-Puffer stellt fest, dass die beiden Sprachfunktionen (mündlich) von den Schülern praktisch nicht verwendet werden. Der wichtigste Faktor ist, laut Dalton-Puffer, die allgemeine Struktur des Unterrichtsdiskurses. Sie stellt fest, dass in dieser Beobachtung der „fragend-entwickelnde Unterricht“ als Unterrichtsform dominiert und dass Fakten, im Vergleich zu Begründungen, Meinungen und Annahmen, bei Weitem überwiegen. Sie argumentiert, dass unter diesen Voraussetzungen „nicht viel Anlass [bestünde], sich in den diskursiven Raum des Nichtfaktischen zu begeben und Hypothesen zu bilden“ (Dalton-Puffer 2009, S. 78). Daraus schließt sie, dass die untersuchten Unterrichtsstunden keine Lernumgebung darstellen, in denen für den Wissenserwerb bedeutsame sprachliche Fähigkeiten gefördert werden.

Loose (2009) kommt bei der Unterrichtsanalyse (29 Unterrichtsstunden) einer Klasse 11 zu ähnliche Ergebnissen aus den Diskursfunktionen *erklären*, *Hypothesen bilden*, *Meinungen äußern* und *beschreiben* wie Dalton-Puffer (2009). Interessant ist der Vergleich zwischen den eingesetzten Sprachmitteln und Diskursfunktionen (mündlich), welche die Schüler im Unterricht gezeigt haben und denjenigen, die den Schülern aus dem Englischunterricht bekannt sein sollten. Wie Loose (2009) verdeutlicht, verwenden die Schüler nur einen Bruchteil der möglichen Sprachmittel, woraus sie schließt, dass die Schüler sich hauptsächlich auf das Fachwissen konzentrieren und die Verwendung komplexer sprachlicher Mittel und Strukturen eher eine untergeordnete Rolle spielt. Loose stellt daher die Frage, inwieweit der bilinguale Unterricht Raum bietet, um sich mit solchen sprachlichen Mittel und Strukturen zu befassen. Im schriftlichen Bereich, so Loose, dürfte das Ergebnisse ähnlich ausfallen, wie aus Analysen bilingualen Unterrichts im Rahmen von Immersions-Programmen in Kanada bekannt ist.

Dalton-Puffer (2009) fordert daher klare sprachliche Lernziele für CLIL. Ihrer Meinung nach sollten die sprachlichen Funktionen für den Wissenserwerb deutlich von der Forschung erfasst werden, um sie im Detail auszuarbeiten. Erst dann, so Dalton-Puffer, wird es möglich sein, didaktisch aktiv zu werden, um die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler in einem kognitiv-akademischen Kontext aufzubauen und zu fördern.

Trotz der Schwierigkeiten zeichnen sich laut Grum (2009) auf der Spracherwerbsebene aber auch Erfolge ab. In Folge des „DEZIBEL“-Evaluationsprojekts (DEZIBEL = Deutsch-Englisch Züge in Berlin), so Grum, konnte festgestellt werden, dass die lexikalischen Kompetenzen im mündlichen Englisch der bilinguale unterrichteten Schüler höher entwickelt war als die der Regelschüler. Wie Grum argumentiert, ist gerade für die mündliche Diskurskompetenz ein umfangreicher Wortschatz essentiell, allerdings geht aus den Bildungsstandards für das Fach Englisch (KMK 2003) weder etwas zum Ausmaß und zur Differenziertheit des Wortschatzes, noch etwas zur Art der lexikalischen Elemente (Einzelwörter, lexikalische Einheiten, sprachliche Routine, lexikalisch-syntaktische Versatzstücke) hervor. Problematisch ist es an dieser Stelle zu beurteilen, wie der bilinguale Unterricht der Sprachkompetenz auf der einen und der Fachkompetenz auf der anderen Seite (*Definieren, Hypothesenbilden, erklären, Meinung äußern und beschreiben*) gerecht werden kann, ohne dass es zu „Verlusten“ kommt. Für einen Lösungsweg sollten das Sprach- und das Sachfach daher nicht voneinander getrennt betrachtet werden (wie aus dem CLIL-Ansatz hervorgeht), um gemeinsame Lernziele auszuarbeiten, die eine Verbindung zwischen Sprach- und Sachfachlernen herstellen und um Unterrichtsmodelle für den bilingualen Unterricht zu entwickeln, die diesen Lernzielen gerecht werden. Mit Letzterem soll gemeint sein, dass die Grenzen der Fächer fließend ineinander übergehen müssen, indem kurze sprachliche Einheiten auch im bilingualen Sachfachunterricht eingebaut werden und für die Sachfächer typische sprachliche Mittel, neben den regulären Unterrichtsinhalten, im Englischunterricht vermittelt werden. Ein weiterer Diskussionspunkt, welcher aus der Literatur hervorgeht, ist die Diskrepanz zwischen der sprachlichen und der kognitiven Fähigkeit der Schüler. Auf diesen Punkt wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

2.2 Mehrwert des bilingualen Biologieunterrichts – eine kritische Betrachtung

In den letzten Jahren hat sich das bilinguale Angebot an deutschen Schulen rasant entwickelt. Zwischen 1999 und 2005 ist es um 231% gewachsen, von 366 auf 847 Schulen mit bilingualen Zweigen (Bohn 2008). Wie Bohn (2008) vermutet, sollte das modularisierte Angebot mindestens doppelt so hoch sein, wobei der naturwissenschaftliche Unterricht zwar im Kommen ist, aber von gesellschaftswissenschaftlichen Fächern immer noch in den Schatten gestellt wird. Aus der Geschichte des deutschen bilingualen Unterrichts, dessen Ursprung in den 1960er Jahren im Zuge der deutsch-französischen Versöhnung liegt, wird deutlich, dass besonders die Fächer Geschichte und Politik diese Entwicklung geprägt haben. Durch die Verwendung von Originaltexten aus der Zielsprache sollten Perspektivwechsel und Verständnis für die jeweils andere Kultur gefördert werden. Aus heutiger Sicht hat sich das Ziel, von der Versöhnung mit dem Nachbarland Frankreich, hin zum Zusammenwachsen der weltlichen Kulturen, verschoben.

Der bilinguale Unterricht soll dabei zu einer sprach- und interkulturellen Kompetenz der Schüler beitragen, welche in unserer immer kleiner werdenden Welt für einen friedlichen, verständnisvollen und toleranten Umgang wichtig erscheinen und auch von elterlicher Seite immer häufiger als förderungswert erachtet wird (vgl. Fehling 2005, Finkbeiner 2002).

Welcher Mehrwert ergibt sich für die naturwissenschaftlichen Fächer, insbesondere das Fach Biologie? Gute fachliche Kenntnisse gelten, neben guten Englischkenntnissen, als beste Vorbereitung für die Universität und das Arbeitsleben im Bereich der Life Sciences. Aus wissenschaftspropädeutischer Sicht macht es Sinn, den Biologieunterricht in der Arbeitssprache Englisch zu gestalten, da die Biowissenschaft sich fast ausschließlich in einem englischsprachigen Kontinuum bewegt (Bohn 2008). Laut Bohn begründet dies aus biologiedidaktischer Sicht die Umsetzung bilingualen Biologieunterrichts. Aus fremdsprachendidaktischer Perspektive wird dagegen das Spracherwerbspotential des bilingualen Biologieunterrichts in den Vordergrund gestellt, was z.B. durch authentische Arbeitsumgebungen, den vielseitigen Einsatz visueller Stützen und repetitive Arbeitsformen (Experimentieren, Beobachten, Protokollieren, Beschreiben etc.), in denen redundante Sprachelemente verwendet werden, zu erklären ist (Bohn 2008). Butzkamm (1987) betont diesen Effekt bilingualen Unterrichts ebenfalls und merkt darüber hinaus an, dass in einer mitteilungsbezogenen, d.h. inhaltlich relevanten, Kommunikation eine erhöhte Chance auf eine intrinsische Motivation des Sprachgebrauchs aus persönlichem oder thematischen Interesse besteht, wobei allein durch die Steigerung der Hör-Sprechzeit ein positiver Effekt seitens des Spracherwerbs nachzuweisen ist.

Bohn (2008) merkt an, dass die Ergebnisse der DESI-Studie, welche für ein allgemeines Spracherwerbspotenzial des bilingualen Unterrichts sprechen, sich mit seinen Beobachtungen, bezogen auf den bilingualen Biologieunterricht, decken. Demnach haben die Schüler, die bilingualen Biologieunterricht in der Sekundarstufe II (10-13 Klasse) hatten, sich in ihrem Englischkurs, im Vergleich zu den Schülern, die keinen bilingualen Unterricht hatten, deutlich verbessert. Ob die Schüler mit bilingualem Biologieunterricht Defizite innerhalb der fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse aufweisen, wurde in diesem Zusammenhang, weder von Bohn, noch von der DESI-Studie, erhoben.

Wie Buchinger und Bohn (2007) in einer Befragung von 80 Bili²-Lehrern herausfanden, schließen 47% der Teilnehmer fachliche Defizite bei den bilingual unterrichteten Schülern nicht aus. Dies steht im Widerspruch zu der beobachteten motivationalen Wirkung der Fremdsprache als Arbeitssprache (siehe Kapitel 4.1.3), die aus theoretischer Sicht eine Leistungssteigerung nach sich ziehen sollte. Osterhage (2009) hat in seiner Erhebung einen Kompetenzvergleich zwischen bilingual und monolingual unterrichteten Biologieschülern der 9. Klasse durchgeführt und herausgefunden, dass die Bili-Schüler

² Fortan werden die Abkürzungen „bili“ für bilinguale und „mono“ für monolinguale eingesetzt

in sechs Teilkompetenzen (konvergentes Denken, Umgang mit Zahlen, divergentes Denken, Umgang mit Graphen, mentale Modelle und Sachverhalte verbalisieren) im Mittelwert sogar besser abschnitten als die Mono-Schüler. Allerdings wurden laut Osterhage in dieser Erhebung die Variablen „Lerngruppenzusammensetzung“ und „Leistungsunterschiede“ zwischen Bili- und Mono-Schülern und eine mögliche Selektion aufgrund von Leistungsunterschieden in bilinguale und monolinguale Züge nicht beachtet.

Die Ergebnisse von Osterhage (2009) decken sich nicht mit denjenigen von Kondring und Ewig (2005). Bei einer Leistungsmessung zu einer Unterrichtseinheit, die in einer Bili- und einer Mono-Lerngruppe in der 9. Klasse erhoben wurden, stellte sich heraus, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen auftrat, ausgenommen im Aufgabenbereich „deutsches Fachvokabular“. Hier schnitten die Bili-Schüler bedeutend schlechter ab als die Vergleichsgruppe. Kondring und Ewig betonen an dieser Stelle, dass die Fachterminologie zwar in einem deutschen Register von den Bili-Schülern nicht beherrscht wird, diese im Arbeitssprachenregister jedoch vorhanden ist.

Bohn (2008) führt diese widersprüchliche Datenlage auf einen Mangel an Erhebungen der Sachfachkompetenz zurück. Eine weitere Erklärung hierfür könnte die rapide Entwicklung bilingualer Angebote an den Schulen darstellen, die den Erfolg dieses Modells in der Praxis untermauert, während diese Etablierung bislang keinen gleichwertigen Niederschlag in der Theorie gefunden hat. Der wissenschaftliche Diskurs scheint an dieser Stelle zu träge zu sein, um auf die rasante Entwicklung in der Praxis adäquat reagieren zu können. Dies führt dazu, dass die Variable des Modells und die daraus resultierenden Leistungsunterschiede der Vergleichsgruppen auf Sachfach- und Sprachebene, wie durch Osterhagen (2009) beschrieben, in Erhebungsinstrumenten und Untersuchungsdesigns nicht berücksichtigt werden. Demnach kann bis dato keine verlässliche Aussage darüber getroffen werden, ob sich bilingualer Unterricht per se positiv, negativ oder neutral auf die Sachfachkompetenz im Fach Biologie auswirkt. Ausgenommen das Spracherwerbspotential, hier ist ein positiver Effekt deutlich messbar. Es sollte daher aus fachdidaktischer Richtung vermehrt darauf Wert gelegt werden, die positiven motivationalen Effekte des bilingualen Biologieunterrichts zu isolieren (vgl. Bohn 2008; Gierlinger 2007), um erfolgreiche, in der Praxis bereits umgesetzte, Modelle bilingualen Biologieunterrichts weiter auszubauen. Dies vor allem im Hinblick auf eine eigene Fachdidaktik des bilingualen Biologieunterrichts, um einen Mehrwert dieser Unterrichtsform zu sichern.

2.3 Ausgesuchte Modelle bilingualen Unterrichts

Bilingualer Unterricht in Form von Modulen

In dieser Form des bilingualen Unterrichts werden Unterrichtsinhalte epochal, d.h. in einzelnen Unterrichtssequenzen oder Projektkursen, in der der Fremdsprache vermittelt (Finkbeiner 2002).

Es handelt sich dabei, so Christ (2002), um eine flexible Form des bilingualen Lehrens und Lernens, weil kürzere Unterrichtssequenzen in der die Fremdsprache als Arbeitssprache angewendet werden. Die Themen dieser Unterrichtssequenzen sind häufig so gewählt, dass ein direkter Bezug zur Zielkultur der Fremdsprache hergestellt werden kann, der es rechtfertigt originalsprachliche Unterrichtsmaterialien zu verwenden, z.B. Propaganda aus England zur Zeit des Zweiten Weltkriegs im Fach Geschichte oder Auszüge aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Fach Biologie. Nach dieser Methode können die Schüler, durch die Beschäftigung mit Sachfachinhalten in der Fremdsprache, zum Sprachenlernen motiviert werden. Erfahrungswerte zeigen außerdem, dass besonders in naturwissenschaftlichen Fächern sich die Mädchen durch den Einsatz der Fremdsprache mehr für die Sachfachinhalte interessieren, wodurch Fachkenntnisse besser abgesichert werden als im regulären Unterricht.

Für den Lernzuwachs werden zwei Prinzipien festgehalten: Es werden rezeptive Kompetenzen im Umgang mit fremdsprachlichen Materialien gefördert und studienvorbereitende und berufsbezogene Fähigkeiten, wie Zusammenfassungen, Stellungnahmen, Notizen und Vorträge erlernt.

Einen Vorteil bietet diese Form des bilingualen Unterrichts, da sie im Gegensatz zum bilingualen Zug weniger aufwändig ist und dadurch vielerorts ohne weitreichende konzeptionelle Veränderungen in das Schulprogramm integriert werden kann.

Bilingualer Unterricht in Form von Zügen

Als bilingualer Zug wird die Form des bilingualen Unterrichts bezeichnet, in der mindestens ein Sachfach von Anfang bis Ende des Bildungsganges in der für diesen Zug bezeichnenden Fremdsprache unterrichtet wird (Finkbeiner 2002).

Laut Christ (2002) zeichnen sich die in Deutschland entwickelten Modelle bilingualer Züge dadurch aus, dass die Fremdsprache, in der Regel ab der Klasse 5, mit einem erhöhten Stundenkontingent unterrichtet wird. Ab Beginn des bilingualen Unterrichts wird dieses Stundenkontingent wieder auf 1-2 Stunden pro Woche reduziert. Je nach Schule kommt es dabei zu Unterschieden, ab welcher Klassestufe der bilinguale Unterricht tatsächlich umgesetzt wird. In der Regel wird ab der Klasse 7 – 8 mit dem bilingualen Unterricht begonnen. Ab diesem Zeitpunkt wird mindestens ein Sachfach durchgehend in der Fremdsprache unterrichtet. Je nach Schule variiert, welche weiteren Fächer

zu einem späteren Zeitpunkt zum bilingualen Bildungsgang addiert werden. Dies ist an die Qualifikation der Lehrer gekoppelt. Der bilinguale Zug kann mit der Sekundarstufe I oder der Sekundarstufe II enden. Reicht er bis in die Sekundarstufe II, unterscheiden sich die Oberstufen in der Umsetzung in: bilinguale(r) Leistungskurs(e) oder Kursmodelle für Grundkurse, in denen z.B. nicht-triviale Inhalte fächerübergreifend, berufs- oder projektorientiert behandelt werden (Zydatiß 2002).

3 Bilinguale Fachkompetenz im Biologieunterricht

3.1 Lernziel Kompetenz

In Deutschland hat sich die Aufmerksamkeit in Richtung des fachbezogenen Kompetenzerwerbs verschoben, weil die Ergebnisse internationaler Messungen von Schülerleistungen verdeutlichen, dass in Deutschland die Problemlösefähigkeit der Schüler in einem bestimmten Gegenstandsbereich stark von deren gegenstandsbezogenem Wissen abhing. Dadurch hat sich ein Wandel innerhalb des deutschen Bildungssystems vollzogen, der sich von einer Input- hin zu einer Output-Steuerung offenbart. Ziel dieses Wandels ist erstens eine Sicherung und Verbesserung des qualitativen Unterrichts, zweitens die Erhöhung nachweisbarer Lernleistung der Schüler und drittens die Förderung von Schulentwicklungsprozessen (Fuchs 2009). Dieses Steuerungsverfahren soll, ausgehend von den Lernzielen die erreicht werden sollen, dem ‚neuen‘ Bildungsbegriff gerecht werden, nach dem Lernen als ein im Prozess befindlicher Zustand verstanden wird (Köller 2008). Die Steuerung der Lernziele über den Input kann diese Leistung nicht erbringen, weil durch die rein institutionellen Vorgaben von Lerninhalten der Weg der Lerner hin zu ihrem Lernziel nicht beachtet wird und dadurch nicht hinreichend gesichert und gesteuert werden kann. Es wird also vom Ende dieses Lernprozesses her angesetzt (Output), um nachzuvollziehen, was die Schüler im Prozess an Lernzuwachs erfahren haben, um diesen gezielter zu fördern. Um diesen Lernprozess zu verbessern, müssen die angestrebten Lernziele der Schüler, festgehalten als Bildungsstandards durch die ständige Kultusministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland, als Kompetenzen messbar gemacht werden.

Kompetenzen sind „[...] die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert 2001, S. 7). Ausgehend von diesem Kompetenzbegriff merkt Köller (2008) an, dass diesem Konstrukt lediglich ein hypothetischer Charakter zugrunde liegt, in dem nur latente Merkmale einer Kompetenz beschrieben werden. Um diese Merkmale beobachten zu können, bedarf es eines geeigneten Messinstruments mit dessen Hilfe, durch die Operationalisierung latenter Variablen, Annahmen über die Eigenschaften dieser Kompetenz überprüft werden können.

Für die Entwicklung von Messinstrumenten stellt Köller (2008) daher eine Bedingung auf, die eine Trennung der kognitiven, motivationalen, volitionalen und sozialen Komponenten beinhaltet, um die domänenspezifischen Kompetenzen in allen Facetten ge-

trennt zu erheben, wie es in der PISA-Studie 2006 der Fall war, indem z.B. das domänenspezifische Interesse neben der kognitiven Leistung erhoben wurde.

Eine weitere Bedingung die Köller (2008) an die Bildungsstandards stellt, ist die klare Definition der domänenspezifischen Kompetenzen, welche einfach formulierte fachrelevante Teilkompetenzen (z.B. im Fach Englisch die Teilkompetenzen Hör- und Leseverstehen neben schreiben und sprechen) beschreiben. Diese sollten in ihren Eigenschaften und in ihrer Ausprägung so operationalisierbar gemacht werden, so dass diese qualitativ messbar sind, um in der Praxis eine Vielzahl von Aufgaben zur Überprüfung der Standards herstellen zu können.

3.1.1 Fachkompetenz Biologie

In den Bildungsstandards für das Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss, festgelegt durch die Kultusministerkonferenz (KMK) 2004, ist festgehalten, welche fachspezifischen Kompetenzen und welches anwendungsbezogene Wissen die Schüler am Ende der Sekundarstufe I im Fach Biologie erlangt haben sollen. Die Kompetenzbereiche des Faches Biologie gehen aus zwei Dimensionen hervor:

Inhaltliche Dimension

Die inhaltliche Dimension wird durch Basiskonzepte (Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten) abgebildet. Basiskonzepte begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen. In der Biologie handelt es sich um drei Basiskonzepte System, Struktur, Funktion sowie Entwicklung. Mit den Basiskonzepten analysieren Schülerinnen und Schüler Kontexte, strukturieren und systematisieren Inhalte und erwerben so ein grundlegendes, vernetztes Wissen (KMK 2004, S. 7).

Handlungsdimension

Die Handlungsdimension bezieht sich auf grundlegenden Elemente der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten, auf Kommunikation und auf die Anwendung und Bewertung biologischer Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten (KMK 2004, S. 7).

Diese Dimensionen sind in einem normativen Kompetenzstrukturmodell eingebettet. Dieses Modell „[...] ist das Gefüge einer nach Dimensionen (z.B. Kompetenzbereiche, Kompetenzausprägung) gegliederten Beschreibung der (kognitiven) Voraussetzungen, über die ein Lerner verfügen soll, um Aufgaben und Probleme in einem bestimmten Gegenstands- oder Anforderungsbereich lösen zu können“ (Schecker und Parchmann 2006, S. 47). Innerhalb dieses Modells wird in Bezug auf die Bildungsstandards von vier *Kompetenzbereichen*, Fachwissen aus der inhaltlichen Dimension, und Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung aus der Handlungsdimension, mit jeweils drei *Anforderungsbereichen* (die man als Kompetenzausprägung interpretieren kann) ausgegangen (Schecker und Parchmann 2006). Die prozessbezogenen Kompetenzberei-

che stehen innerhalb dieses Modells im Zusammenhang mit den inhaltsbezogenen Basiskonzepten (System; Struktur und Funktion; Entwicklung) (siehe Abbildung 3.1). Eine größere Kohärenz besteht, gemäß Frank (2005), zwischen den Basiskonzepten und dem Kompetenzbereich Fachwissen als zu den Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung, wobei diese nur in einem inhaltsbezogenen Kontext entwickelt werden können.

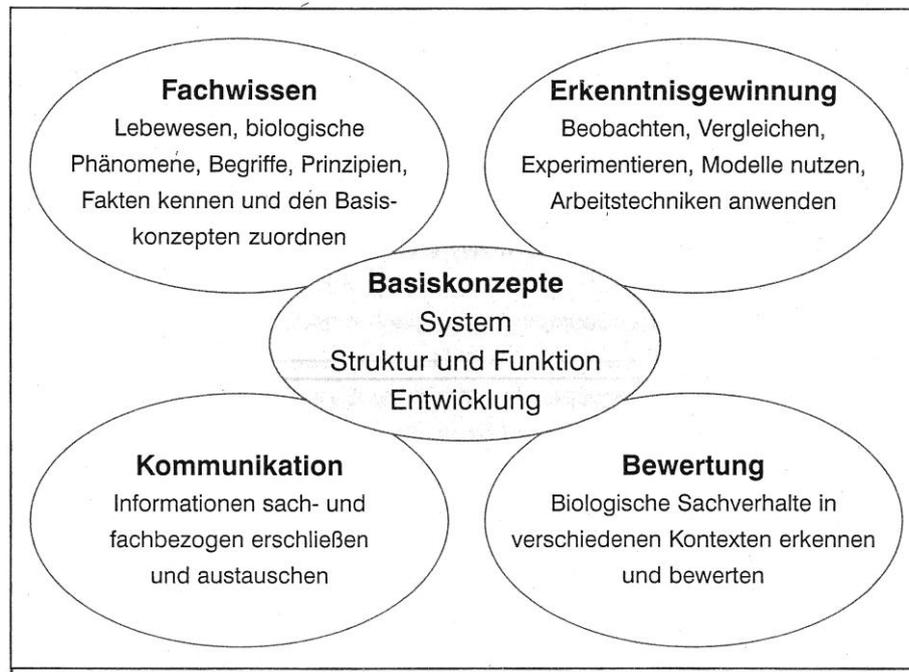


Abb. 3.1: Graphische Übersicht über die prozessbezogenen Kompetenzbereiche (Fachwissen; Erkenntnisgewinnung; Kommunikation; Bewertung) und die inhaltsbezogenen Basiskonzepte (System; Struktur und Funktion; Entwicklung). Auf die bestehenden Wechselbeziehungen der Kompetenzbereiche untereinander ist aus Übersichtsgründen verzichtet worden. Quelle: Frank 2005, Unterricht und Standards, S. 3.

Frank (2005) erläutert, dass die Bildungsstandards für Biologie sich an die OECD/PISA zugrunde gelegte Definition naturwissenschaftlicher Grundbildung (Scientific Literacy) anschließt. Diese beinhaltet vier wesentliche Aspekte:

Naturwissenschaftliche Grundbildung ist...

- das naturwissenschaftliche Wissen einer Person und deren Fähigkeiten, dieses Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Erkenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und auf Beweisen basierende Schlüsse über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu ziehen (OECD 2007, S. 41)
- das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens (OECD 2007, S. 41).

- die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, interkulturelle und kulturelle Umgebung prägen (OECD 2007, S. 42).
- die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinanderzusetzen (OECD 2007, S. 42).

„Naturwissenschaftliche Grundbildung setzt das Verständnis voraus, eine naturwissenschaftliche Perspektive anzuwenden und über Befunde in naturwissenschaftlicher Weise nachzudenken“ (OECD 2007, S. 25).

Im Rahmenkonzept der Naturwissenschaften von PISA 2006 werden die vier wesentlichen Aspekte in einem Modell in ihrem Zusammenwirken beschrieben (siehe Abbildung 3.2).

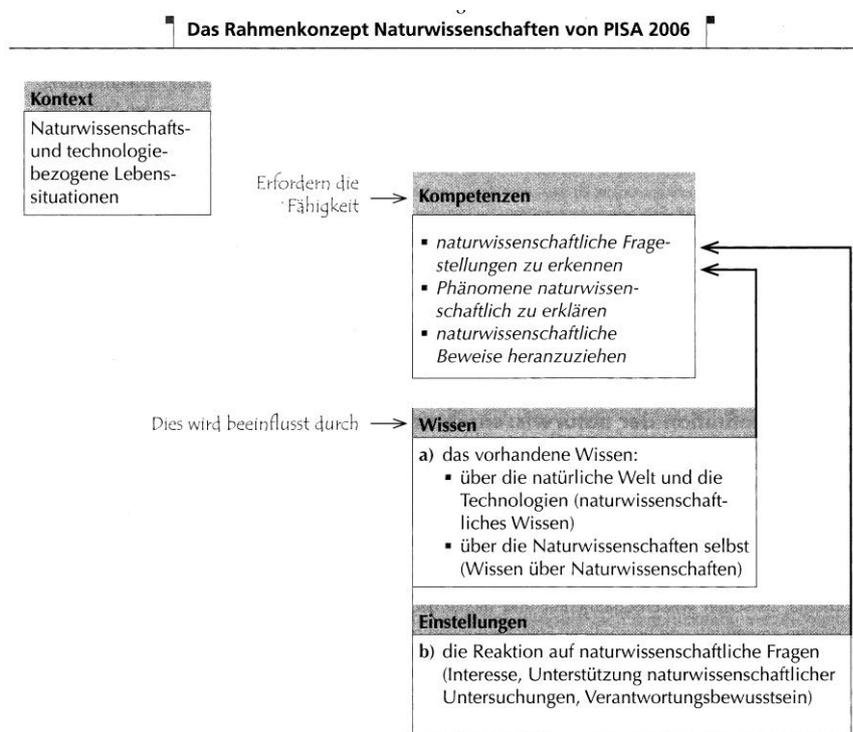


Abb. 3.2: PISA-Rahmenkonzept 2006 im Bereich Naturwissenschaften. Die vier Eigenschaften der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy) sind in Abbildung zu einem Wirkungskreis modelliert worden. Quelle: OECD 2007, PISA 2006 - Schulleistungen im Vergleich - Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von Morgen, S. 42.

Die Einbindung der Aspekte in dieses Modell bietet die Grundlage für die Entwicklung der Test-Items und Aufgaben von PISA 2006, indem „die Kontexte, in die sich die Fragen einfügen, die Kompetenzen, von denen die Schülerinnen und Schüler Gebrauch machen müssen [und] die damit zusammenhängenden Wissensbereiche und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler“ aufeinander in einem Regelkreis zusammengefügt werden (OECD 2007, S. 43). Dies hat, laut der OECD, den Vorteil, dass entgegen herkömmlicher Evaluierungen der Schülerleistungen im Bereich Naturwissenschaften nicht gemessen wird welche fachrelevanten Inhalte die Schüler beherrschen. Vielmehr geht es

darum, die Fähigkeiten zu beurteilen „[...] naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, Phänomene naturwissenschaftlich zu erklären und naturwissenschaftliche Beweise in realen wissenschafts- und technologiebezogenen Situationen zu nutzen, um diese zu interpretieren, zu lösen und entsprechende Entscheidungen zu treffen“ (OECD 2007, S. 39).

Laut Franke (2005) geht das normative Kompetenzstrukturmodell (siehe Abbildung 3.1) über den PISA-Ansatz hinaus, weil „[...] es für die gesamte Schülerschaft das praktische naturwissenschaftliche Arbeiten einschließt. Dies entspricht den Vorstellungen und der Tradition guten Unterrichts in Deutschland“ (Frank 2005, S. 3). Dies wiederum steht im Gegensatz zu Schecker und Parchmann (2006), da, laut der Autoren, noch immer ein hoher Forschungsbedarf besteht, um geeignete Test-Items und Aufgaben zu entwickeln, damit das gesamte Spektrum wissenschaftlicher Denk- und Handlungsweisen erhoben und beurteilt werden kann. Sie betonen besonders, dass die Reduktion der gemessenen Kompetenzen sich in der Praxis lediglich auf die kognitive Dimension beschränkt und es somit im Fall der praktischen und manuellen Fertigkeiten, wie es bei experimentellen Untersuchungen im Biologieunterricht der Fall ist, hohen Forschungsbedarf gibt Messinstrumente zu designen, da diese Fähigkeiten nicht über einfache Paper und Pencil Tests zu erfassen sind.

Ein anderer Kritikpunkt, den Schecker und Parchmann (2006) anführen, ist der in der Praxis fehlende handlungsorientierte Bezug, gemäß Weinerts Definition (siehe Kapitel 3.1), motivationaler und volitionaler Komponenten der Kompetenz. Sie räumen ein, dass es mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist Motivation und Handlungsbereitschaft „[...] in quantitativen Studien mit großen Probandengruppen in bestimmten Anforderungssituationen zusammen mit den erforderlichen kognitiven Komponenten standardisiert [zu] erfassen“ (Schecker und Parchmann 2006, S. 46). Da die Definition von Weinert den Bildungsstandards zugrunde liegt, sollte davon ausgegangen werden, dass diese bei der Überprüfung der Fähigkeiten mit erfasst werden, oder es sollte zumindest vorher genau ausgewiesen werden, welche Aspekte der Definition erfasst werden sollen und können.

Ein weiterer Vorteil des PISA-Ansatzes liegt aus diesem Grund in dem Versuch, diese Aspekte in der Studie mit zu berücksichtigen (Schecker und Parchmann 2006). Dadurch wird es, über den normativen Charakter hinaus möglich, ein deskriptives Kompetenzstrukturmodell zu erstellen, welches die „[...] ,typischen‘ Muster kognitiver Voraussetzungen beschreibt, mit dem man das Verhalten von Lernenden beim Lösen von Aufgaben und Problemen in einem bestimmten Gegenstands- oder Anforderungsbereich rekonstruieren bzw. beschreiben kann (Schecker und Parchmann 2006, S. 47).

Es soll nicht die Absicht dieser Arbeit sein alle Komponenten biologischer Fachkompetenz in Gänze zu erfassen. Vielmehr werden relevante Kompetenzen aus der PISA-Stu-

die 2006 im biologischen Kontext überprüft, welche sich auf den kognitiven Aspekt des Kompetenzbegriffs von Weinert beziehen. Die relevanten Kompetenzen sind:

- naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
- naturwissenschaftliche Phänomene erklären
- naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Eine Einordnung der Testaufgaben in die Kompetenz- und Anforderungsbereiche der Bildungsstandards für Biologie wird im Methodenteil (siehe Kapitel 6) näher erläutert.

3.1.2 Fachkompetenz Englisch

Ebenso wie für das Fach Biologie hat die Kultusministerkonferenz (KMK) von 2003 Bildungsstandards für das Fach Englisch in der Sekundarstufe I festgelegt. Aus diesen Bildungsstandards gehen drei Kompetenzbereiche hervor:

Funktionale kommunikative Kompetenzen

Dieser Kompetenzbereich beschreibt die kommunikativen Fertigkeiten und sprachlichen Mittel einer Sprachkompetenz im engeren Sinne und stellt somit die Basis für die anderen Kompetenzbereiche dar (KMK 2003).

Zu den kommunikativen Fertigkeiten zählen:

- Hör- und Hör-/Sehverstehen (z.B. auditive und audiovisuelle Mediennutzung)
- Leseverstehen
- Sprechen (an Gesprächen teilnehmen und zusammenhängendes Sprechen)
- Schreiben
- Sprachmittlung (mündliche und schriftliche Übertragung in eine andere Sprache)

Zu den sprachlichen Mitteln zählen:

- Wortschatz
- Grammatik
- Aussprache und Intonation
- Orthographie

Interkulturelle Kompetenzen

Aus diesem Kompetenzbereich geht hervor, dass die Schüler ein Interesse und Verständnis für andere kulturspezifische Denk- und Lebensweisen, Werte, Normen und Lebensbedingungen ausbilden. Ein wichtiges Leitziel ist dabei die Bildung einer eigenen Identität über den toleranten und kritischen Vergleich zwischen den eigenen Sichtweisen, Wertvorstellungen und gesellschaftlichen Zusammenhängen, mit denjenigen der englischsprachigen Kulturen (KMK 2003). Drei Teilbereiche dieses Kompetenzbereiches werden hervorgehoben:

- Soziokulturelles Orientierungswissen
- Verständnisvoller Umgang mit kultureller Differenz
- Praktische Bewältigung interkultureller Begegnungssituationen

Methodische Kompetenzen

Die in diesem Bereich beschriebenen Fähigkeiten sollen dazu beitragen, dass die Schüler über ein selbstgesteuertes und kooperatives Sprachlernverhalten verfügen, welches die Grundlage für den Erwerb von weiteren Sprachen und für das lebenslange, selbstständige Sprachlernen darstellt (KMK 2003). Die methodischen Kompetenzen werden über fünf Teilbereiche definiert:

- Textrezeption (Leseverstehen und Hörverstehen)
- Interaktion
- Textproduktion (Sprechen und Schreiben)
- Lernstrategien
- Präsentation und Mediennutzung
- Lernbewusstheit und Lernorganisation

Wie die Bildungsstandards im Fach Biologie sind auch die Bildungsstandards des Faches Englisch in ein normatives Kompetenzstrukturmodell eingebettet, womit am Ende des Lernprozesses zwar die angestrebten Fähigkeiten der Schüler beschrieben werden, aber ein Entwicklungsprozess in diesem Rahmen nicht überprüft werden kann. Die Ausprägungen der Fähigkeiten werden, ähnlich den Anforderungsbereichen in Biologie, über eine Niveauskala beschrieben. Als Ausgangslage gelten die Kompetenzstufen des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarates 2001. Über die Globalskala der gemeinsamen Referenzniveaus werden allgemeine Stufen der Sprachverwendung insgesamt beschrieben, also ohne Berücksichtigung der Kompetenzbereiche und deren Teilbereiche (KMK 2003). Diese Skala beschreibt:

kompetente Sprachverwendung als höchste Niveaustufe (hoch C2/C1 niedrig)
 selbstständige Sprachverwendung als mittlere Niveaustufe (hoch B2/B1 niedrig)
 elementare Sprachverwendung als niedrigste Niveaustufe (hoch A2/A1 niedrig)

Über die ausgewählten Deskriptoren werden die Teilbereiche der Kompetenzbereiche durch die Anwendung der Globalskala deutlich als Fähigkeitsausprägung der Standards definiert (KMK 2003).

Beispiel:

Kompetenzbereich → Funktionale kommunikative Kompetenzen

Teilbereich → Hörverstehen allgemein

Referenzniveau B1 → „[Der Schüler]³ kann die Hauptpunkte verstehen, wenn in deutlich artikulierter Standardsprache über vertraute Dinge gesprochen wird, denen man normalerweise bei der Arbeit, in der Ausbildung oder der Freizeit begegnet; kann auch kurze Erzählungen verstehen“ (KMK 2003, S. 74).

³ Im Verlauf dieser Arbeit wird der Begriff „Schüler“, zum Erhalt des Leseflusses, immer im Zusammenhang beider Geschlechter verwendet.

Wie aus den Bildungsstandards für die erste Fremdsprache des Mittleren Schulabschlusses hervorgeht, sollten die Schüler am Ende der Sekundarstufe I die Niveaustufe B 1 der Globalskala erreicht haben, welche wie folgt definiert ist:

„[Die Schüler können] die Hauptpunkte verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Arbeit, Schule, Freizeit usw. geht. [Die Schüler können] die meisten Situationen bewältigen, denen man sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußert. [Die Schüler können] über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben und zu Plänen und Ansichten kurze Begründungen oder Erklärungen geben“ (KMK 2003, S. 72).

Köller (2008) merkt an, dass die Standards des Faches Englisch für den Mittleren Schulabschluss im Bereich der funktionalen kommunikativen Kompetenzen relativ leicht operationalisiert und damit überprüfbar gemacht werden können, da der Fokus auf Kompetenzen anstelle von Inhalten gelenkt würde. Schwieriger gestaltet es sich im Falle der interkulturellen Kompetenz. Diese geht aus einer Wechselwirkung kognitiver, affektiver und behavioristischer Merkmale hervor, wobei es zu einer Durchmischung deklarativen Wissens, Ungewissheitsorientierung und Ethnozentrismus, Empathie und sozialer Kompetenz kommt (Köller 2008). Eine Messung der einzelnen Faktoren ist prinzipiell möglich. Eine Beurteilung des gesamten Konstrukts interkultureller Kompetenz, anhand der Niveaustufen der ausgewählten Deskriptoren, ist dagegen nicht möglich, weil es keine standardisierten Messinstrumente gibt, die diese Mehrdimensionalität der interkulturellen Kompetenz erfasst. Ein weiterer Kritikpunkt, den Köller aufführt, ist die Frage nach der Definierung von operationalen Standards in Bezug auf das Empathieausmaß eines Schülers. Ab wann hat ein Schüler die Standards erreicht? Somit argumentiert Köller, entziehen sich Bildungsziele in diesem Fall der einfachen Messung und Überprüfung.

Köller (2008) fordert die Fachdidaktik daher auf, eine theoretisch fundierte operationalisierte Grundlage aller Teilkompetenzen zu schaffen, um Standards in Messinstrumente zu überführen, damit Mindest-, Regel- und Idealstandards, wie sie aus den Kompetenzstufen des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarates 2001 hervorgehen, anwendbar werden. Auf dieser Basis könnten dann entsprechende Lernziele politisch, lernpsychologisch und fachdidaktisch diskutiert und formuliert werden.

Da der Aspekt interkultureller Kompetenz in dieser Arbeit keine Rolle spielt, sie aber dennoch einen Beitrag zu der Sprachkompetenz im weiteren Sinne leistet, sollte sie zumindest, auch wenn sie in ihrer Beurteilung problematisch erscheint, erwähnt werden. Unter dem Begriff Sprachkompetenz im engeren Sinne wird innerhalb dieser Arbeit von funktionalen kommunikativen und methodischen Kompetenzen ausgegangen. Welche

Aspekte dieser Teilbereiche in der Erhebung innerhalb dieser Arbeit eine Rolle spielen wird im Methodenteil (siehe Kapitel 6) verdeutlicht.

3.2 Fächerübergreifende Kompetenzbereiche – Ausgangslage einer bilingualen Fachkompetenz

Im bilingualen Biologieunterricht werden zum einen die fachlichen Kompetenzen und zum anderen die sprachlichen Kompetenzen gefordert. Daraus ergibt sich in der Praxis ein Problem. Wenn die Basis des unterrichtlichen Diskurses, d.h. die sprachliche Kompetenz der Schüler nicht ausreicht, um die fachlichen Kompetenzen anzuwenden und zu erweitern. Dies spiegelt sich in dem durch Thürmann (2010) beschriebenen Dilemma des bilingualen Unterrichts, nämlich die Diskrepanz zwischen dem fremdsprachlichen und kognitiven Können der Schüler im bilingualen Fachunterricht, wider. Für einen erfolgreichen bilingualen Sachfachunterricht könnte man also annehmen, dass die sprachlichen Kompetenzen soweit fortgeschritten sein müssten, dass der Sachfachunterricht durch die fremde Arbeitssprache nicht beeinträchtigt würde. Damit würde dem Fach Englisch eine große Verantwortung für den Erfolg bilingualen Biologieunterrichts auferlegt.

Beim näheren Hinschauen wird jedoch deutlich, dass das Fach Englisch in seiner regulären Rolle dieser Verantwortung nicht gerecht werden kann (Zydati 2002). Wie aus den Bildungsstandards für die Fremdsprache des Mittleren Schulabschlusses hervorgeht, sollten die Schüler am Ende der Sekundarstufe I die Niveaustufe B1 erreicht haben (siehe Kapitel 3.1.2). Aus der Definition der Niveaustufe B2 geht hervor, dass die Schüler, über alltagsrelevante Inhalte (Niveaustufe B1) hinaus, komplexere Themeninhalte schriftlich wie auch sprachlich bewältigen können, was für den bilingualen Unterricht als Grundvoraussetzung gelten sollte, um die Fachinhalte nicht nur in der Breite, sondern auch in der Tiefe eingehend bearbeiten zu können. Die Problematik ist, dass die Niveaustufe B1 des Fremdsprachenunterrichts erst am Ende der Sekundarstufe I erreicht wird. Eine Erhöhung des Stundenkontingents schließt sich aber deshalb aus, weil der Fremdsprachenunterricht der ersten Fremdsprache, welcher i.d.R. Englisch ist, im Schnitt mit einem Kontingent von 4,6 Wochenstunden (Klasse 5-9) ausgelegt ist und damit schon im Schnitt die höchste Wochenstundenzahl der gesamten Stundentafel einnimmt (Hessisches Kultusministerium 2011, Stundentafel für das Gymnasium).

Da die sprachlichen Kompetenzen somit durch den regulären Englischunterricht nicht ausreichend gefördert werden können, sollte ein fächerübergreifender Ansatz die Lücke zwischen Sprachkompetenz und kognitiver Leistungsfähigkeit im Sachfach schließen. Ein bilingualer Zweig (siehe Kapitel 2.2) bietet diese Voraussetzung. Es ergibt sich die Möglichkeit über mehrere bilingual unterrichtete Fächer die Schüler vermehrt der Arbeitssprache auszusetzen, wobei die Sprache nicht als Lernobjekt, sondern als sinnhaftes

Sprachmittel von den Schülern verstanden wird, und sich dadurch unbewusst ein kumulativer Lerneffekt einstellt. Dieser Lerneffekt ist so groß, dass die Schüler schon in kürzester Zeit die Niveaustufe B1 erreichen sollten (Zydati 2007). Der Englischunterricht sollte in dieser Zeit dazu beitragen, sprachliche Konstrukte, wie z.B. die Passivform zum Schreiben von Protokollen und die Verwendung von Präpositionen für die im Englisch typischen Adjektiv-, Adverb- und Nominalkonstruktionen, gezielt durch inhaltsbezogene Methoden für die fachunterrichtlichen Zwecke zu trainieren. Erst dadurch wird die Sprachkompetenz der Schüler soweit gefördert, dass im Zusammenspiel mit dem Sachfach von einer frdernswerten bilingualen Fachkompetenz gesprochen werden kann.

Wenn man sich darüber hinaus die Lernziele aus den Bildungsstandards der Fächer Biologie und Englisch anschaut, wird deutlich, dass es Überschneidungen gibt, die weiterhin für einen fächerübergreifenden Ansatz sprechen (siehe Abbildung 3.3).

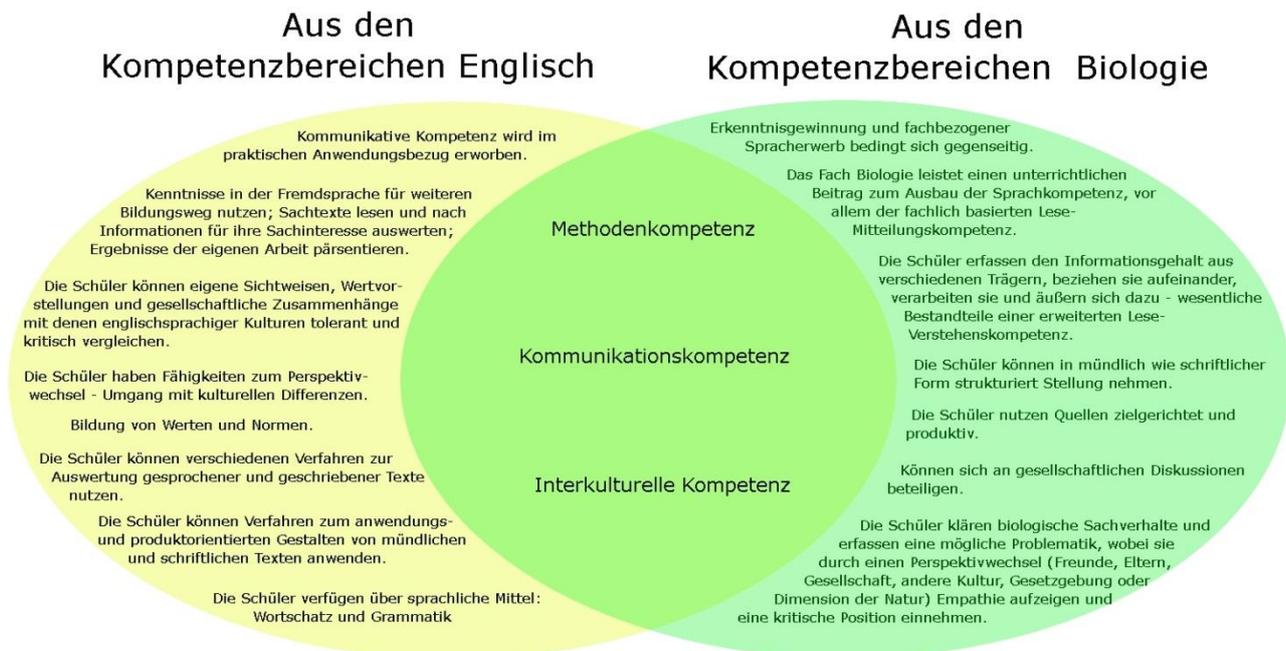


Abb. 3.3: Abschnitte aus den Kompetenzbereichen der Bildungsstandards für das Fach Biologie links (KMK 2004, S. 8-12) und die ersten Fremdsprache Englisch rechts (KMK 2003, S. 8-10). Der mittlere Bereich stellt die fachlichen Überschneidungen von Lernzielen dar, welche als Methoden-, Kommunikations- und interkulturelle Kompetenz bezeichnet werden. Diese drei Kompetenzbereiche (bernommen aus den Bildungsstandards für das Fach Englisch) beinhalten weitere Teilkompetenzen, welche sich aus den linken und rechten Ausschnitten ableiten lassen.

Welche Aspekte zur biologischen Fachkompetenz gehören, kann aus den Bildungsstandards entnommen werden. Um also von einer bilingualen Fachkompetenz sprechen zu können, muss der bilinguale Aspekt dieser Kompetenz erst weiter definiert werden. Die

Schnittmenge, die sich aus der Grafik in Abbildung 3.3 ergibt spricht diesen bilingualen Aspekt an. Wie aus der Schnittmenge hervorgeht, sind die Kompetenzbereiche aus den Bildungsstandards für Englisch übernommen worden. Dies lässt sich dadurch begründen, dass der sprachliche Aspekt durch die Standards für die erste Fremdsprache bereits vorliegt und nicht neu ausformuliert werden muss. Allerdings rückt dieser Aspekt in Anbetracht der kommunikativen, methodischen und interkulturellen Kompetenzen, welche durch das Sachfach ebenfalls vorliegen, inhaltlich näher an das Sachfach heran, was nicht zuletzt einer CLIL-Methodik im weitesten Sinne entspricht, indem Fremdsprach- und Sachfachdidaktik ineinander übergehen (siehe Kapitel 2.1).

Für *die Kommunikationskompetenz* bedeutet das folgendes. Die alltagsprachlichen Inhalte aus dem Fach Englisch werden durch fachliche Inhalte ersetzt, woraus eine Fachsprache resultiert, welche ebenso wie die Alltagssprache über (fach-)sprachliche Mittel wie Wortschatz, Grammatik, Aussprache und Orthografie verfügt. Die kommunikativen Fertigkeiten, wie Hör- und Hör-/Sehverstehen, Leseverstehen, Sprechen, etc. sind im bilingualen ebenso wie im regulären Biologieunterricht Teil des Unterrichts.

Die *Methodenkompetenz*, welche sich im Sinne des Sprachunterrichts aus den Teilbereichen Textrezeption, Interaktion, Textproduktion, Lernstrategien, Lernbewusstheit, Lernorganisation, Präsentation und Mediennutzung zusammensetzt taucht in den Bildungsstandards für Biologie in allen Kompetenz- und Anforderungsbereichen auf. Im Gegensatz zum Sprachunterricht sind diese Teilbereiche weniger Unterrichtsgegenstand, als vielmehr Mittel zum Zweck im Fachunterricht. Die dadurch gewonnene Authentizität der Anwendung unterstützt den Lernprozess und die Förderung dieses Kompetenzbereiches (siehe Kapitel 2.4).

Die Problematik zur Operationalisierbarkeit der *interkulturellen Kompetenz* wurde bereits im vorherigen Kapitel (Kapitel 3.1.2 Fachkompetenz Englisch) angesprochen. Dieses Argument gilt ebenso für den Kompetenzbereich Bewertung aus den Bildungsstandards für das Fach Biologie. Allerdings bieten sich durch den bilingualen Biologieunterricht gerade auf fachlicher Ebene große Chancen, die Bewertungskompetenz der Schüler über interkulturelle Vergleiche zu trainieren. Es können z.B. über Podiumsdiskussionen Perspektivwechsel bei den Schülern angeregt werden, um auf aktuelle ethische Dilemmata wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Natur auf internationaler Ebene hinzuweisen, wie es sich z.B. bei den Diskussionen über Monokulturen für den Biosprit e10 (Finnland top; Deutschland flop) oder der Pränataldiagnostik verhält.

Für die bilinguale Fachkompetenz würde das also nicht einmal bedeuten, dass die Bildungsstandards für Biologie sich ändern müssten, da die Aspekte der Sprachkompetenz bereits in den Standards für Biologie integriert sind. Sie sollten lediglich deutlicher hervorgehoben werden und entsprechend der Standards für Englisch operationalisierbar gemacht werden. Die Kompetenzstufen des Gemeinsamen europäischen Referenzrah-

mens für Sprache (2001), wie sie in den Bildungsstandards für die erste Fremdsprache angewendet werden, könnten neben den Anforderungsbereichen für das Fach Biologie eine Niveaustaffelung der überprüfbaren Teilkompetenzen darstellen. Um den bilingualen Biologieunterricht jedoch nicht in einen Sprachenunterricht mutieren zu lassen, sollten die Schüler, wie Anfangs erwähnt, bereits über ausreichend fremdsprachliche Mittel verfügen.

4 Affektive und kognitive Faktoren im bilinguale Biologieunterricht

4.1 Intrinsischer und extrinsischer Lernmotivation

Lernmotivation umschreibt im Allgemeinen jene Prozesse, welche am Zustandekommen und den Effekten einer Lernhandlung beteiligt sind (Rheinberg 1996). Schiefele (1996) beschreibt Lernmotivation als den Wunsch oder eine Absicht, bestimmte Inhalte und Fertigkeiten zu lernen. Er geht davon aus, dass der Wunsch einer intrinsischen und die Absicht einer extrinsischen Basis entspringen. Trotz weiter differenzierter theoretischer Modelle hat die Unterscheidung zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation für das Verständnis motivationalen Handelns nach wie vor große Bedeutung (Krapp 1992). Harlow führte 1950 den Begriff intrinsische Motivation ein, um auszudrücken, dass ein Individuum über eine eigene innere Antriebsquelle verfügt, die unabhängig von äußeren Verstärkungen wirkt (Schiefele 1996). Laut Deci und Ryan (1993) gilt eine Lernhandlung als intrinsisch motiviert, wenn diese interessenbestimmt erfolgt und deren Aufrechterhaltung keine externen, von der Handlung unabhängigen, Impulse benötigt. Interesse, Kompetenzerleben, Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit gelten als Antriebskräfte dieser Handlung. Dagegen beruht externe Motivation auf Impulsen von außen, die einen gewünschten Zustand in Aussicht stellen, z.B. gute Schulnote oder Anerkennung durch Freunde und Eltern, der durch eine bestimmte Handlung erreicht werden kann. Diese Definition leitet sich aus Deci und Ryans Selbstbestimmungstheorie ab, welche den interessentheoretischen Ansatz verfolgt. Dieser und weitere Ansätze werden im Folgenden Kapitel näher erläutert.

4.1.1 Motivationstheoretische Ansätze

Eine Handlung die zielgerichtet verläuft, d.h. einen bestimmten Zweck verfolgt, gilt als motiviert. Da diese Handlung zielorientiert verläuft wird Motivation somit zu Recht als eine wichtige Voraussetzung erfolgreichen Lernens angesehen. Dieser Grundsatz wird einer näheren wissenschaftlichen Betrachtung allerdings nicht gerecht. In der pädagogischen Psychologie wird deshalb zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden. Besonders das Feld der intrinsischen Motivation hat seit Mitte der 1970er Jahre in der theoretischen und praktischen Forschung einen regelrechten Boom erlebt, welcher dazu geführt hat, dass eine Fülle von Ansätzen und Differenzierungen entstanden ist, der es an Einheitlichkeit und Kontinuität mangelt (Krapp 1999). Die Fülle von Ansätzen beruht auf der Tatsache, dass Motivation in ihrer gesamten komplexen Erscheinung bis dato theoretisch nicht einheitlich erfassbar ist, sondern ausgehend von

der Perspektive des Beobachters sich in bestimmten Mustern verhält, die aus einem anderen Blickwinkel nicht mehr nachvollziehbar erscheinen. Welche Perspektiven für das Thema intrinsischer und extrinsischer Lernmotivation relevant sind wird im Folgenden anhand drei theoretischer Ansätze beschrieben.

Handlungstheoretischer Ansatz

Im handlungstheoretischen Ansatz wird davon ausgegangen, dass auf eine bestimmte Handlung ein bestimmtes Ergebnis folgt. Dieses Ergebnis ist wertbezogen und zeitlich nicht gebunden, d.h. es kann auch zu einem später entfernten Zeitpunkt eintreten. Heckhausen (1989) beschreibt im Sinne des *Erwartungs-mal-Wert-Modells* den Zweck einer Handlung als motivationalen Anreiz, welcher einer Zielvorstellung gleichkommt. In dieser Hinsicht basiert Motivation ausschließlich auf dem Ergebnis, welches mit einer zweckorientierten Handlung verfolgt wird. Der Handlung selbst wird dabei jegliche motivationale Wirkung entsagt (Krapp 1999).

Das *erweiterte kognitive Modell* löst laut Rheinberg (1989) dieses Problem, indem der Zweck motivierten Handelns entweder aus einem *zweckzentrierten Anreiz* und/oder aus einem *tätigkeitsspezifischen Anreiz* erfolgt.

Tätigkeitsspezifischer Anreiz

Aus dem Tätigkeitsbezug geht das Prinzip intrinsischer Motivation im weitesten Sinne hervor. Wie durch Rheinberg später deutlich wird, bezieht sich der Begriff intrinsisch auf einen Anreiz, der nicht aus einer erwarteten Ergebnisfolge stammt, sondern aus einer in der Tätigkeit liegenden Kraft oder Wertigkeit, welche die Person dazu veranlasst, eine bestimmte Handlung auszuüben (Rheinberg 2010). Diese Kraft oder Wertigkeit geht aus einer Erlebnisqualität hervor, welche subjektiv als „Spaß“ oder „Interesse“ empfunden werden kann.

Zweckzentrierter Anreiz

Ein extrinsisch motiviertes Handeln wird von einem zweckzentrierten Anreiz ausgelöst und somit, wie von Heckhausen (1989) dargestellt, von einer bestimmten Zielvorstellung angetrieben.

Bezüglich intrinsischer Lernmotivation kann der Faktor „Interesse“ im schulischen Kontext jedoch nicht bestehen (Krapp 1999). Aufgrund der Erlebnisqualität wird noch keine intrinsische Motivation begründet, da innerhalb des *erweiterten kognitiven Modells* davon ausgegangen wird, dass im schulischen Kontext das Interesse am Lerngegenstand immer auf drei zielorientierte Erwartungen ausgelegt ist: Über den Gegenstand des Interesses mehr erfahren, Wissen vergrößern und Kompetenz steigern (Krapp 1999). Krapp argumentiert, dass ein motivationaler Anreiz einer interessenbasierten Lernhandlung aus einem positiv bewerteten künftigen Folgezustand herrührt und damit nicht aus

einem Handlungsvollzug selbst. Seiner Meinung nach kann im schulischen Kontext allenfalls von einer Neugiermotivation gesprochen werden, welche einer intrinsischen Motivation innerhalb dieses Modells gerecht wird.

Ein anderer tätigkeitsspezifischer Faktor ist „Spaß“, den Rheinberg (2010) als *leistungsthematischen Tätigkeitsanreiz* definiert. Anders als der Interessenfaktor, basiert dieses Phänomen auf der Freude an der Ausübung der Handlung selbst. Bei diesem Tätigkeitsanreiz handelt es sich um...

„[...] das Erlebnis des eigenen effizient-optimalen Funktionierens auf dem Weg zu einem herausfordernden Ziel, bei dem man völlig zeit- und selbstvergessen in die Aufgabe vertieft ist“ (Rheinberg, 2010, S. 379).

„[...] das selbstreflexionsfreie, gänzliche Aufgehen in einer glatt laufenden Tätigkeit, bei der man trotz voller Kapazitätsauslastung das Gefühl hat, den Geschehensablauf noch gut unter Kontrolle zu haben“ (Rheinberg, 2010, S. 380).

Dieses Phänomen wurde von Csikszentmihalyi 1975 erstmals als *Flow* beschrieben, ist aber bis heute theoretisch noch unzureichend modelliert (Krombass et al. 2007, Rheinberg 2010). Die Bedeutung des Konstrukts ist aus dem handlungstheoretischen Ansatz allerdings nicht mehr wegzudenken, weil es, die Lücke des *Erwartungs-mal-Wert-Modells*, im Hinblick auf das Fehlen intrinsischer Attributionen schließt (Rheinberg, 2010).

Zieltheoretischer Ansatz

In diesem Ansatz pädagogischer Psychologie wird Motivation, nicht wie im handlungstheoretischen Ansatz durch einem Anreiz ausgelöst, sondern durch eine Zielvorgabe selbst. Dabei wird von einer *motivationalen Orientierung* einer Person ausgegangen. Das Ziel wird in diesem Ansatz in den Vordergrund gerückt, das bedeutet, dass im schulischen Kontext die Lerner danach unterschieden werden, an welchen Zielen sie sich orientieren (Hofer 2004). Für den Alltag bedeutet das z.B., dass ein Schüler plant im Laufe des Tages zuerst seine Hausaufgaben zu machen, dann Musik zu hören und anschließend zum Verein zu gehen. Im Kontext Schule verhält sich der Schüler nach gleichen Mustern, wobei es innerhalb dieses Umfeldes verstärkt darum geht, sich am Unterrichtsgeschehen zu „orientieren“. Zwei Arten motivationaler Orientierung wurden dabei identifiziert:

Aufgaben-Orientierung

Der Schüler lernt um der Sache willen. Die Sache interessiert und der Zuegewinn und das Erleben eigener Kompetenz werden angestrebt. Die Orientierung richtet sich im Unterricht nach dem Inhalt der Aufgabe und die darin enthaltenen Entwicklungsmöglichkeiten. Der Handlungsanreiz liegt dabei in

der Handlung selbst, um bei der Bearbeitung einer Aufgabe Lernfortschritte und die Erweiterung der eigenen Fähigkeiten zu erzielen (Dresel 2000).

Ich-Orientierung

Der Schüler orientiert sich an einem, auf eine Handlungsfolge gerichteten, Ziel. Der Handlungsanreiz liegt hier außerhalb der eigentlichen Handlung. Der Schüler ist dann Ich-Orientiert, wenn er eine Aufgabe erledigt, um die eigenen Fähigkeiten zur Schau zu stellen oder um andere Fähigkeitsdefizite zu kaschieren (Dresel 2000).

Eine dritte Art der Orientierung wird als *Anstrengungsvermeidungstendenz* bezeichnet, ist aber im Gegensatz zu den erstgenannten weniger gut in motivationspsychologische Konzepte eingebunden (Dresel 2000). Diese Orientierung beruht auf der Beobachtung, dass ein Schüler das Ziel verfolgt, schulischen Anforderungen nur mit einem Minimalaufwand gerecht zu werden, um einen möglichst belastungsarmen Unterricht zu erleben (Nicholls 1989).

Der zielorientierte Ansatz besticht augenscheinlich durch seine Simplizität. Kritiker hingegen bemängeln diese Einfachheit, weil sie der Komplexität und damit der Aufklärung motivationaler Orientierung nicht gerecht würde (siehe Kapitel 4.2.1). Es besteht das Problem der Operationalisierbarkeit intrinsischer Orientierung aufgrund der heterogenen Aspekte wie Neugier, Präferenz für schwierige Aufgaben und Lernfreude (Rheinberg 1996).

Interessentheoretischer Ansatz

Dieser Ansatz beschäftigt sich mit dem Interesse einer Person gegenüber einem potenziellen Interessengegenstand. Das Interesse beschreibt die Einstellung einer Person zu diesem Interessengegenstand und die Bereitschaft sich damit auseinander zu setzen. Krapp (1992) beschreibt dieses Verhältnis als einen Person-Gegenstands-Bezug, welcher der Leistungsmotivationstheorie entstammt und aus pädagogischer Sicht kritisch zu betrachten ist. Der Grund dafür liegt in der Reduktion des Verhältnisses auf das Thema schulisch bewerteter Leistung und der starken Orientierung am *Erwartungs-mal-Wert-Modell*, in welchem eine aus der Handlung erfahrene persönliche Entwicklung nicht geklärt wird.

Aus diesem Grund richtet Krapp (1999) seinen Blick zurück auf den Interessengegenstand um zwei Merkmalskomponenten des Interesses vorzustellen, welche sich der Reduktion auf das Thema Leistung entziehen.

Emotionale Merkmalskomponente

Die emotionale Merkmalskomponente greift, wenn Interesse mit positiven Gefühlen und Erlebnisqualitäten verbunden wird. Dieser Interessenzustand

wird erreicht, wenn ein hohes Maß an Spannung erfahren wird, Ängste und Zwänge von innen oder außen nicht auftreten und sich Kompetenzerleben und Freude an der Auseinandersetzung mit dem Interessengegenstand einstellen (Krapp 1999).

Wertbezogene Merkmalskomponente

Greift die wertbezogene Merkmalskomponente, ist der Interessengegenstand für die Person von Bedeutung, d.h. er hat einen hohen subjektiven Wert und es wird angestrebt, sich mit diesem Interessengegenstand weiter auseinander zu setzen. Die persönliche Einstellung gegenüber dem Interessengegenstand hat keinerlei Auswirkung, da eine positive wie auch negative Einstellung einen gleichen energetischen Zustand des Interesses auslösen kann. Aus diesem Grund kann eine Person leichter darüber Auskunft geben als über emotionale Erlebnisqualitäten (Krapp 1999).

Diese beiden Merkmalskomponenten schließen sich jedoch nicht gegenseitig aus, sondern wirken eher positiv aufeinander ein. Im schulischen Kontext könnte dies z.B. so aussehen, dass eine Aufgabe über einen Interessengegenstand nicht die Kriterien einer emotionalen Merkmalskomponente erfüllt, weil sie als langweilig oder zu schwer empfunden wird, der Schüler aber trotzdem motiviert ist, diese zu bearbeiten, weil der Interessengegenstand als wichtig empfunden wird. Andersherum könnte ein Schüler trotzdem motiviert sein, eine Aufgabe über einen für ihn belanglosen Interessengegenstand zu bearbeiten, weil die Handlung selbst eine hohe Erlebnisqualität verspricht. Ist die Aufgabe zu schwer, kann ein ausbleibendes zufriedenstellendes Ergebnis die Handlung selbst wieder in Frage stellen. Dies ebenso wie im vorherigen Szenario, in dem eine zu schwere Aufgabe die Wichtigkeit des Interessengegenstandes zwar nicht in Frage stellt, aber die Handlung selbst abgebrochen wird, weil der Frust über den eigenen Mangel an Kompetenz überwiegt. Wichtig ist jedoch, dass auch bei nur einer auftretenden Merkmalskomponente ein positiver motivationaler Zustand erreicht wird, den es möglichst lange aufrecht zu halten und entsprechend zu manifestieren gilt.

Fazit

Wie am Anfang dieses Kapitels deutlich gemacht wurde, besteht die Schwierigkeit darin, die verschiedenen Ansätze zu synchronisieren. In allen drei Ansätzen werden jeweils gegenpolige Konstrukte motivierten Handelns beschrieben, die intrinsische und extrinsische Qualitäten einer Lernmotivation beinhalten. Besonders im Fall der intrinsischen Lernmotivation rücken die Faktoren „Interesse“ und „Spaß“ in den Vordergrund.

Obwohl Interesse, wie von Krapp (1999) dargestellt, im handlungstheoretischen Ansatz sich nicht in die Gruppe intrinsischer Erlebnisqualität einreihen lässt, wird deutlich, dass diesem Faktor eine tragende intrinsische Rolle im zielorientierten und interessentheore-

tischen Ansatz zuteilwird. Innerhalb dieser Ansätze wird dem Interesse, auch wenn es sich im schulischen Kontext an einem Folgezustand orientiert, der einen Wissenszuwachs und den Ausbau von Kompetenzen verspricht, und somit einem zweckzentrierten Anreiz unterliegt, zusätzlich eine wichtige emotionale Merkmalskomponente zugetragen. Demzufolge wird Interesse als ein Faktor intrinsischer Lernmotivation angesehen, wenn der Interessengegenstand für den Lerner als spannend und faszinierend empfunden wird und sich eine positive Erlebnisqualität einstellt, die einen Kompetenzzuwachs und ein Kompetenzerleben begünstigt. Ein Faktor extrinsischer Lernmotivation ist Interesse dann, wenn ein reiner Wissenszuwachs angestrebt wird, um z.B. eine gute Note zu bekommen, um mit dieser guten Leistung zu prahlen oder auch wenn der Interessengegenstand für den Schüler eine hohe Bedeutung im Alltagsleben hat.

Der andere Faktor, der allen Ansätzen unterliegt, ist der Faktor Spaß, der an dieser Stelle kurz erläutert werden soll. Unter dem Begriff Spaß werden all die intrinsisch motivierten Lernhandlungen verstanden, die ihre Kraft zur Ausübung einer Lernhandlung aus der Handlung selbst schöpfen. Was Rheinberg (2010) im handlungstheoretischen Ansatz als *leistungsthematischen Tätigkeitsanreiz* definiert wird in allen drei Ansätzen als Kompetenzerleben verstanden. Deci und Ryan (1993) stellen dabei eine Beziehung zum Selbstkonzept (Selbstkonzept siehe Kapitel 4.2) einer Person her, aus welcher die Kraft des Bedürfnisses resultiert, die eigene Kompetenz zu erleben, um in einem sicheren sozialen Umfeld die eigene Leistung zu reflektieren. Ein positives Kompetenzerleben wird allerdings nur dann erreicht, wenn eine Aufgabe als nicht zu leicht und gleichzeitig als nicht zu schwer empfunden wird und somit ein Kompetenzzuwachs erfahrbar wird. Im zielorientierten und interessentheoretischen Ansatz liegen Interesse und Spaß eng beieinander und sind nur schwer trennbar, da ein persönliches Interesse am Lerngegenstand eine Voraussetzung dafür ist, innerhalb dieses Interessensbereiches seine Fähigkeiten zu erweitern und um Lernfortschritte zu erleben. Nur im handlungstheoretischen Ansatz wird der Handlung selbst eine reine intrinsische Lernmotivation zugeschrieben, wenn ein Schüler z.B. eine bestimmte Handlungsform wie das Experimentieren oder das Arbeiten in Gruppen bevorzugt. Das Interesse am Lerngegenstand wirkt sich dabei zwar positiv auf die Lernmotivation aus, wird aber in dem Fall als extrinsisch definiert, weil ihr eine der drei genannten Zielvorstellungen zugrunde liegt.

Im Falle extrinsischer Lernmotivation ist die Zahl der Faktoren weitaus schwieriger zu ermitteln, was nicht bedeutet, dass die Komplexität dieses Konstrukts desjenigen der intrinsischen Lernmotivation übersteigt. Interesse wurde aus der Perspektive des handlungstheoretischen Ansatzes bereits als zweckzentrierter Anreiz und somit als extrinsischer Faktor ermittelt, bildet aber nur einen Bruchteil der operationalisierbaren Faktoren. Alle anderen Faktoren sind in dem Zusammenhang als extrinsisch zu werten, wenn ein Folgezustand durch eine Handlung angestrebt wird. Ausgehend vom Folgezustand werden weitere Faktoren aus der Ich-Orientierung des zielorientierten Ansatzes deut-

lich. In Anbetracht der Ich-Orientierung liegt der Handlungsreiz deutlich außerhalb der eigentlichen Handlung, da die Fähigkeiten lediglich dazu dienen, dem Ego zu schmeicheln und das Selbstkonzept zu verbessern oder zu bestätigen. Somit liegt der motivierend wirkende Anreiz ebenfalls außerhalb des Tätigkeitszustands. Die Gegenüberstellung von intrinsischer und extrinsischer Motivation funktioniert somit im handlungstheoretischen und zielorientierten Ansatz.

Der interessentheoretische Ansatz vermeidet diese Polarität und stellt Interesse als ein rein intrinsisches Phänomen dar. Wie bereits verdeutlicht wurde, birgt die emotionale Merkmalskomponente des Interesses, welche sich durch Spannung und Faszination auszeichnet, die Merkmale intrinsischer Motivation in sich. Die wertbezogene Merkmalskomponente ist deshalb als intrinsisch zu betrachten, da der Wertbezug vom Interesse am Interessengegenstand aus einer starken „Ich-Nähe“ resultiert (Krapp 1999, Deci & Ryan 1993). Im schulischen Umfeld ist das der Grund, „[...] warum eine zum Interessenbereich zählende Lernaufgabe auch dann einen hohen (...) ‚intrinsischen‘ Lernanreiz besitzt, wenn die Aufforderung zur Beschäftigung mit der Aufgabe von außen an eine Person herangetragen wird oder wenn sich der erhoffte Lerngewinn erst nach längerer (...) ‚Lern-Arbeit‘ einstellt“ (Krapp 1999, S. 399). Deci und Ryan (1993) verdeutlichen weiterhin, dass der interessentheoretische Ansatz, im Gegensatz zum handlungstheoretischen und zielorientierten Ansatz, bewusst die Gegenüberstellung von intrinsisch und extrinsisch vermeidet, da sich diese beiden nicht ausschließen. Ein extrinsischer Handlungsanreiz führt lediglich dazu, den Interessengegenstand dem Ich näher zu bringen, so dass sich dieser extrinsische Handlungsanreiz als ein intrinsisches Motiv im Ich einfügt.

Da die Erhebung der Daten dieser Untersuchung durch ein Querschnittsverfahren durchgeführt wird, kann dieser Prozess nicht nachempfunden werden. Trotzdem wird der Faktor Interesse in dieser Arbeit auch im Sinne des interessentheoretischen Ansatzes diskutiert. Dies weil entgegen dem Entwicklungsprozess einer bewusst wahrgenommenen motivierten Handlung, hier eine Momentaufnahme der Merkmalskomponenten mit in den Datenkorpus durch die Antworten der Probanden einfließt (siehe Kapitel 7).

4.1.2 Interesse der Schüler an biologischen Themen

Eine Stärke des Faches Biologie ist der hohe Anteil an, für den Schüler, alltagsrelevanten Themen, wobei nicht davon ausgegangen werden kann, dass dieser vermeintliche Vorteil per se für eine hohe Motivation bei den Schülern im Biologieunterricht sorgt. Ausgehend von Krapps (1992) Person-Gegenstands-Bezug (siehe Kapitel 4.1.1 - interessentheoretischer Ansatz) setzt sich der Schüler ständig mit seiner erfahrbaren Umwelt und deren Gegenständen auseinander und formt sich so, im Sinne einer konstruktivistischen Rekonstruktion, seine eigene „objektive“ Realität. Vogt et al. (1999) differenzieren dieses Interessenkonstrukt und unterscheiden zwischen einer Person-Gegenstands-Beziehung und einem Person-Gegenstands-Bezug. Das erstgenannte be-

schreibt ein situationales Interesse, welches in einer Lernsituation, z.B. durch ein für den Schüler faszinierend erscheinendes Phänomen oder eine Arbeitsmethode ausgelöst werden kann und ist demnach nur von kurzfristiger Dauer. Das zweitgenannte beschreibt ein individuelles Interesse, welches sich durch eine starke persönliche Präferenz für einen Interessengegenstand äußert und somit längerfristig besteht.

Vogt et al. (1999) haben in ihrer Untersuchung für den Biologieunterricht typische Methoden und Arbeitsverfahren identifiziert, die für das Interesse der Schüler bezeichnend sind. Darunter enthalten sind Arbeitsverfahren wie Mikroskopieren und Experimentieren, sowie in der Klasse selten eingesetzte Medien wie Diareihen, Tonaufnahmen und Filme und außergewöhnliche und spannende Themen. Laut der Autoren handelt es sich dabei vermutlich um ein situationales Interesse, welches für die Entwicklung längerfristigen individuellen Interesses förderlich ist.

Mit dem Interesse von Jugendlichen an biologischen Themen haben sich Holstmann und Bögeholz (2007) in einer geschlechterspezifischen Studie auseinandergesetzt. Sie zeigen, dass innerhalb der Fülle biologischer Themen aus dem Unterricht, besonders Humanbiologie und Themen mit und über Tiere von beiden Geschlechtern ein hohes Maß an Interesse aufweisen. Landwirtschaftliche und botanische Themen wiederum zeigen bei beiden Geschlechtern ein geringes Maß an Interesse. Diese und andere gesellschaftsrelevanten Themen könnten, laut der Autoren, durch Kontextualisierung in einen Alltagsbezug gerückt werden, der für die Schüler bedeutsam und wichtig erscheint. Durch eine so erreichte hohe Wertigkeit der Themen, sollte in der Theorie ein hohes situationales Interesse ausgelöst werden.

Das Testinstrument von Holstmann und Bögeholz (2007) – vierstufige Antwortskala von nicht interessiert bis sehr interessiert – misst ebenso wie bei Vogt et al. (1999) vermutlich nur das situationale Interesse, weil lediglich Anreizbedingungen geschaffen werden, die von den Schülern bewertet werden. In einer Längsschnittstudie könnten die Faktoren Kompetenzerleben, Autonomieerleben und soziales Eingebundensein, welche den Basic-Needs der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) zugeschrieben werden, untersucht werden, um auf ein dauerhaftes individuelles Interesse zu schließen.

Das Phänomen präferierter Themen bei Schülern ist allerdings schon länger bekannt. Löwe (1992) hat sich ebenfalls mit dem Interesse der Schüler an biologischen Themen auseinandergesetzt, wobei er sich an curricularen Themenkomplexen der Sekundarstufe I orientiert hat. Der Interessenbegriff wie Löwe ihn verwendet ist ebenfalls maßgeblich vom Kanon des interessentheoretischen Ansatzes geprägt (vgl. Deci & Ryan 1993, Krapp 1992). Allerdings verwendet Löwe in seiner Interpretation der Daten auch den Interessenkonstrukt des zweckzentrierten Anreizes (siehe Kapitel 4.1.1) um extrinsische Kausalitäten mit einzubeziehen. In einer Längsschnittstudie hat er herausgefunden, dass

ab der Klasse 5 ein „Interessenverfall“ bei den Schülern stattfindet, welcher maßgeblich vom Lebens- und Schulalter abhängt. Der Tiefststand des gesamten biologischen Interesses wird zwischen Klasse 8-10 erreicht. In Anbetracht der Themenauswahl wird jedoch deutlich, dass das Interesse an tierkundlichen und humanbiologischen Themen in diesem Zeitraum überdurchschnittlich hoch ist. Besonders ausgeprägt ist jedoch das Interesse an Umweltfragen. Botanische Inhalte dagegen liegen im abfallenden Trend der Kurve des gesamten biologischen Interesses. Löwes (1992) Beobachtung ist, dass das Fach Biologie konnotativ von den Schülern eher mit tier- und besonders pflanzenkundlichen Inhalten verbunden wird. Die humanbiologischen Themen und umweltbezogenen Fragen verlaufen laut Löwe deshalb gegen den Trend des Faches Biologie, weil mit zunehmendem Alter die Schüler sich verstärkt mit ihrer Identität und deren Selbstbild auseinandersetzen. Das somit aus einer innerlichen Intention entspringende Interesse an Themen der Humanbiologie und Umweltfragen ist als ein persönlichkeitsbildender Person-Gegenstands-Bezug zu werten. Im Gegensatz dazu hat Löwe extrinsische Faktoren (Unterrichtsgestaltung, Notengebung und dem Ansehen des Faches Biologie bei Freunden und Eltern) identifiziert, welche darauf schließen lassen, dass ein Schüler- und Gesellschaftsbezug wichtig für die Unterrichtsgestaltung ist, um die Relevanz und Wertigkeit der weniger interessanten Inhalte für den Schüler längerfristig zu steigern.

4.1.3 Fremdsprache als Faktor im Biologieunterricht

Es gibt kontroverse Ergebnisse darüber, ob bilingualer Biologieunterricht den vorgeschriebenen Bildungsstandards die für das Sachfach gelten gerecht wird oder nicht (siehe Kapitel 2.3). Aus der Literatur lässt sich erschließen, dass der Faktor Sprachkompetenz in der Arbeitssprache eine Schlüsselrolle innerhalb dieses Dilemmas einnimmt (vgl. Dalton-Puffer 2009, Grum 2009, Lose 2009, Osterhagen 2009). Die Stärke des bilingualen Biologieunterrichts Sprachkompetenz durch Realitätsbezüge innerhalb einer authentischen Lernumgebung zu fördern wird dagegen einheitlich in der Literatur als gegeben angenommen (siehe Kapitel 2.4). Allerdings geht aus den Quellen nicht hervor, ob der Einsatz einer Fremdsprache als Arbeitssprache einen positiven motivierenden Einfluss auf die Schüler hat die Sachfachinhalte zu lernen. Bohn (2008) hat über eine Lehrerumfrage (80 Teilnehmer) zwar herausgefunden, dass 95% der bilingual unterrichtenden Lehrer bei ihren Schülern eine Steigerung der Motivation beobachtet haben, hebt aber deutlich hervor, dass diese Entwicklung bisher nicht weiter untersucht wurde. Gierlinger (2007) kommt bei einer qualitativen Umfrage unter Bili-Lehrern zu dem gleichen Ergebnis. Ob die Steigerung „[...] originär mit der bilingualen Methodik in Verbindung steht oder vielleicht mit der besonderen Motivation der bilingual unterrichtenden Lehrer und/oder der noch immer sehr selektiven Zusammensetzung der meist sehr leistungsstarken Lerngruppen zu erklären ist, werden erst künftige Erfahrungen zeigen, wenn der

bilinguale Unterricht einmal Teil des ‚ganz normalen Schulcurriculums‘ ist“ (Bohn 2008, S. 31).

Ausgehend von der Annahme, dass lernen in einem Sachfach immer mit Sprachlernen, sei es muttersprachlich oder fremdsprachlich, verbunden ist (siehe Kapitel 2.1), sollte ein Schüler, der über ein individuelles Interesse an der Arbeitssprache verfügt, im bilingualen Unterricht erfolgreicher lernen können als im Vergleich zu einem Mitschüler, der der Arbeitssprache keine motivierenden Eigenschaften abgewinnen kann. Shaaban und Ghaith (2000) haben sich in ihrer Studie mit der Lernmotivation von Schülern auseinandergesetzt, die Englisch als Zweitsprache lernen. Sie konnten neben zwei bekannten Faktoren, integrativer und instrumenteller Motivation, noch die Faktoren Erwartungshaltung und Fähigkeitseinschätzung der Schüler identifizieren, welche stark mit dem Faktor integrativer Motivation interkorrelieren. Integrative Motivation fremdsprachlichen Lernens bezeichnet den Wunsch des Lerners sich mit der zielsprachlichen Kultur zu identifizieren und entspringt somit einem längerfristigen Person-Gegenstands-Bezug. Instrumentelle Motivation verweist dagegen auf eine praktische Zielsetzung, welche den Nutzen der Fremdsprache in den Vordergrund rückt, z.B. bessere berufliche Chancen, womit dieser Motivationszustand auf einem extrinsischen zweckzentrierten Anreiz aufbaut. Laut der Autoren wird eine Fremdsprache dann erfolgreich erlernt, wenn die Schüler einen integrativen Motivationszustand aufzeigen, eine positive Einstellung zu den Ergebnissen ihres Lernaufwandes einnehmen und einen Sinn für die Erreichbarkeit der Lernziele entwickeln. Ein positiver Effekt instrumenteller Motivation auf den Lernerfolg konnte in dieser Studie nicht festgestellt werden.

Da die Fremdsprachenkompetenz für den Lernerfolg im bilingualen Unterricht ausschlaggebend ist, stellt sich die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen integrativer Motivation des reinen Fremdsprachenlernens und dem situationellen und individuellen Interesse an Fachinhalten besteht. Sollte sich ein positiver Zusammenhang zeigen, würde das für den bilingualen Biologieunterricht bedeuten, dass diejenigen Schüler die Fachinhalte erfolgreicher lernen, die sich auf die Arbeitssprache nicht nur in einem rein zweckzentrierten Rahmen einlassen, sondern auch einen persönlichen Bezug zu der Sprache herstellen. Dieser Bezug motiviert die Schüler über ihre bisherigen Sprachkenntnisse hinaus auch fachsprachliche Konstruktionen und Redemittel zu erlernen, um dem Leistungsniveau entsprechende Fachinhalte kommunizieren zu können. Ebenso würden diejenigen Schüler längerfristig erfolgreich lernen, die über ein hohes individuelles Interesse an den Unterrichtsthemen verfügen, um mit sprachlichen Hilfestellungen (Vokabellisten und Konstruktionshilfen) Sprachschwierigkeiten zu überwinden. Die Schüler, die weder über die eine noch die andere Voraussetzung verfügen, würden im bilingualen Biologieunterricht nur schwer (aufwendiges Nacharbeiten der Unterrichtsinhalte) einen Lernerfolg erzielen. Die Schüler wiederum, die über beide Voraussetzun-

gen verfügen, sollten soweit motiviert sein, dem Unterricht aktiv zu folgen, so dass ein Lernerfolg eminent ist.

4.2 Akademisches Fähigkeitsselbstkonzept im Kontext Schule

Unter dem allgemeinen Selbstkonzept werden die Einstellung und Einschätzung unterschiedlicher Aspekte der eigenen Person verstanden, zu denen sowohl die globale gefühlsmäßige Einschätzung („Was tauge ich eigentlich?“), als auch die rationale Einschätzungen der eigenen Eigenschaften, Fähigkeiten und Kompetenzen („Wie schlau/eitel/schnell bin ich?“) zählen (Möller & Trautwein 2009, S. 180). In der Selbstkonzeptforschung hat sich das hierarchische Selbstkonzeptmodell (vgl. Shavelson, Hubner und Stanton 1976) als eines der am best bewerteten herausgestellt (Dickhäuser 2006, Möller & Trautwein 2009). An oberster Stelle dieses Modells steht das allgemeine Selbstkonzept. Auf der darunter liegenden Hierarchieebene wird, neben dem sozialen, emotionalen und physischen Selbstkonzept, auch das akademische Selbstkonzept beschrieben.

Dickhäuser et al. (2002) nehmen die Merkmale des oben beschriebenen Selbstkonzeptbegriffes auf, um für den Kontext Schule sich semantisch von diesem zu differenzieren. Sie verwenden daher den Begriff Fähigkeitsselbstkonzept unter welchem „[...] allgemein die Gesamtheit der kognitiven Repräsentationen eigener Fähigkeiten verstanden wird“ (Dickhäuser et al. 2002, S. 394). Das Selbstkonzeptmodell hat bei den Autoren nach wie vor Bestand, wobei sie in ihrer Studie ihre Aufmerksamkeit auf das akademische Fähigkeitsselbstkonzept⁴ lenken. Laut der Autoren werden die Inhalte der kognitiven Repräsentation innerhalb des Fähigkeitsselbstkonzepts durch ausdrückliche Normen („z.B. Ich bin begabter als andere.“) dargestellt oder durch eine nicht erkennbare Norm („z.B. Ich bin klug.“), welche möglicherweise eine implizite Norm enthält (Dickhäuser et al. 2002, S. 394). Dickhäuser et al. betonen in ihrer Arbeit die besondere Bedeutung der ausdrücklichen Normen, da Rückschlüsse über die eigenen Fähigkeiten häufig unter Berücksichtigung einer bestimmten Bezugsnorm erfolgen (siehe Kapitel 4.2.1).

In Bezug auf Schulleistungen wird die Wirksamkeit des Fähigkeitsselbstkonzepts in Form von zwei Modellen diskutiert. Beim *self-enhancement-Modell* wird davon ausgegangen, dass ein positives Fähigkeitsselbstkonzept zu besseren schulischen Leistungen führt, wobei es laut dem *skill-development-Modell* zu einer Verbesserung des Fähigkeitsselbstkonzepts kommt, wenn sich die schulischen Leistungen verbessern (Helmke 1992, Dickhäuser 2006). Beiden Modellen unterliegt ein Entwicklungsprozess, der

⁴ In dieser Arbeit soll das akademische Fähigkeitsselbstkonzept näher betrachtet. Wenn ab dieser Stelle vom Fähigkeitsselbstkonzept gesprochen wird, ist damit das akademische Fähigkeitsselbstkonzept gemeint, falls nicht anders erwähnt.

durch eine Querschnittuntersuchung, wie es in dieser Arbeit der Fall ist, nicht beobachtet werden kann. Fend und Stöckli (1997) gehen davon aus, dass die den Modellen unterliegenden Prozesse reziproke Wirkungsweisen aufweisen. Wie Dickhäuser (2006) jedoch anmerkt, sind die wesentlichen Mechanismen immer noch unklar. Beide Modelle sollten an dieser Stelle aber erwähnt werden, da laut Dickhäuser aus einem positiven Fähigkeitsselbstkonzept motivationale Faktoren hervorgehen, die, entsprechend dem *self-enhancement-Modell*, leistungssteigernd wirken.

Die Relevanz eines positiven Fähigkeitsselbstkonzepts für erfolgreiches und motiviertes Lernen wird ebenfalls von Helmke und Weinert (1997) beschrieben. Demnach ist ein positives Fähigkeitsselbstkonzept „[...] (a) eine wichtige Bedingung für die Aufnahme [...] eigener Leistungshandlungen und fördert (b) ihre Fortsetzung und Abschirmung gegenüber auftretenden Schwierigkeiten [...]. Umgekehrt kann ein niedriges Selbstkonzept bewirken, dass (c) kritische Lernsituationen [...] vermieden werden und dass (d) intrapsychische Taktiken zur Vermeidung von Misserfolgen entwickelt werden“ (Helmke & Weinert 1997, S.112-113). Sie gehen davon aus, dass die Mechanismen eines negativen Fähigkeitsselbstkonzepts längerfristig die schulischen Leistungen beeinträchtigen, demnach also schwer umgekehrt werden können. Des Weiteren beschreiben sie einen positiven Zusammenhang zwischen dem Fähigkeitsselbstkonzept und den schulischen Leistungen, welcher sich mit zunehmendem Alter der Schüler verstärkt. Laut Helmke und Weinert wird der Zusammenhang besonders deutlich, wenn Messinstrumente bereichsspezifische Fähigkeitsselbstkonzepte erheben (z.B. bilingualer Biologieunterricht anstelle von Schule allgemein) und Schulnoten herangezogen werden. Allerdings gibt es in diesem Zusammenhang geschlechtsspezifische Unterschiede in der Ausprägung dieses Zusammenhangs (siehe Kapitel 4.2.2).

Ein weiterer grundlegender Mechanismus der Bildung des Fähigkeitsselbstkonzepts wird durch Referenzrahmenmodelle beschrieben. Im *internal/external frame of reference* Modell (I/E-Modell) von Marsh (1986) wird davon ausgegangen, dass Personen zur Bildung ihres Fähigkeitsselbstkonzepts externale (d.h. soziale) und internale (d.h. dimensionale) Vergleiche heranziehen. Innerhalb des sozialen Vergleichs wird im schulischen Umfeld die Leistung der Mitschüler mit der eigenen Leistung verglichen, um die eigene Leistungsfähigkeit zu erschließen. Bei einem sozialen Abwärtsvergleich führt das zu einer Verbesserung des Fähigkeitsselbstkonzeptes. Der dimensionale Vergleich bezieht sich auf die eigenen Leistungen im Vergleich zwischen zwei Schulfächern. Ist die Leistung im Fach A schlechter als im Fach B wird das Fähigkeitsselbstkonzept in Fach B durch die Gegenüberstellung aufgewertet. Der Aufwärtsvergleich hat den gegenteiligen Effekt. Dickhäuser et al. (2005) merkten an, dass dimensionale Vergleiche für den einzelnen „psychisch logisch“ erscheinen, wobei sich bei einem solchen Vergleich das fachspezifische Fähigkeitsselbstkonzept von der tatsächlichen Leistung deutlich unterscheiden kann.

Aufgrund der Tatsache, dass die Mechanismen zur Bildung des Fähigkeitsselbstkonzepts sowohl von der Bezugsnorm als auch von einer Referenznorm abhängen, sollte ein Messinstrument deutlich zwischen diesen beiden Richtungen differenzieren können, um ambivalente Vergleichs- und Bezugsmöglichkeiten der Probanden auszuschließen.

4.2.1 Genese des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts durch kognitive und affektive Inhalte

Wie in Kapitel 4.2 bereits angesprochen, wird den ausdrücklichen Normen der kognitiven Repräsentation der eigenen Fähigkeiten bei der Genese des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts eine besondere Rolle zuteil, da die Rückschlüsse über die eigenen Fähigkeiten häufig unter Berücksichtigung einer bestimmten Bezugsnorm erfolgen (Dickhäuser et al. 2002). Für die ausdrücklichen Vergleiche werden nach Dickhäuser et al. soziale, individuelle und kriterienbezogene Bezugsnormen von einer Person herangezogen.

Soziale Bezugsnorm

Ausgehend von der Annahme, dass akademische Leistungsereignisse in einem sozialen Kontext stattfinden, kann über den sozialen Vergleich eine Aussage über die eigene kognitive Repräsentation erfolgen (Heckhausen 1974). Durch einen sozialen Vergleich kann eine Person die Qualität der eigenen Begabung, durch den Vergleich mit einer anderen Person, erfahren. Solche Fähigkeitsrepräsentationen sollten daher in einem Erhebungsinstrument enthalten sein (Dickhäuser et al. 2002).

Individuelle Bezugsnorm

Der Vergleich individueller Fähigkeiten wird durch einen zeitlichen Vergleich mit früheren Leistungsereignissen erbracht (Heckhausen 1974).

Kriterienbezogene Bezugsnorm

In einem kriterienbezogenen Vergleich beurteilt die Person ihre eigenen Fähigkeiten durch die Gegenüberstellung zu äußeren objektiven Maßstäben (Heckhausen 1974). Wie Dickhäuser et al. (2002) argumentieren, spielt die kriterienbezogene Bezugsnorm im schulischen Bereich deshalb eine große Rolle, weil kriterienbezogene Standards (siehe Kapitel 3.2) wie etwa Lernziele in solchen Instruktionssettings ständig präsent sind.

Diese Bezugsnormen werden definitionsbedingt aus rein kognitiven Inhalten gebildet und stellen demnach einen Gegenpol zu affektiven Inhalten dar. Diese Trennung wird bereits von Helmke (1992) als wichtig erachtet, weil dadurch eine deutliche Trennung zwischen dem akademischen Fähigkeitsselbstkonzept und dem affektiven Selbstwert einer Person erreicht wird. Aus diesem Grund sollte es, neben einer Anbindung am zieltheoretischen Ansatz (siehe Kapitel 4.1.1), bei der Entwicklung von Erhebungsinstrumenten zur Erfassung der eigenen Bezugsnormen darauf ankommen zwischen der aka-

demischen Selbsteinschätzung und dem affektiven Selbstwert zu unterscheiden (Dickhäuser & Rheinberg 2003). Bei der akademischen Selbsteinschätzung geht es um Informationen über sich selbst und somit über Informationen, die eine Person über die Bezugsnormen heranzieht, um die eigene Leistungsfähigkeit einzuschätzen. Dagegen geht es bei der affektiven Selbstbewertung um die Zufriedenheit einer Person mit der eigenen Leistung, welche sich laut Dickhäuser und Rheinberg vermutlich als Folge der Selbsteinschätzung der eigenen Leistung ergibt.

Lüdke et al. (2002) hingegen, haben neben den kognitiven Inhalten („Im Fach Deutsch lerne ich schnell“), auch affektive Inhalte („Weil mir das Lesen Spaß macht, würde ich es nicht gern aufgeben“) berücksichtigt, welche in Anlehnung an das *Self Description Questionnaire* (SDQ) von Marsh (1990b) mit einbezogen wurden. Lüdke et al. begründen die Verwendung von Items mit affektiven Inhalten dadurch, dass besonders in deutschen Forschungsarbeiten affektive Inhalte zur Erfassung akademischen Interesses auftreten, es sich andererseits aber auch I/E-Effekte (siehe *I/E-Modell* Kapitel 4.2) auf das akademische Interesse nachweisen lassen. Da Interesse- und Selbstkonzeptmaße laut Lüdke et al. sehr hoch korrelieren scheint es gerechtfertigt, dass affektive und kognitive Inhalte in Items zu einer Skala in Anlehnung an den interessentheoretischen Ansatz (siehe Kapitel 4.1.1), für das akademische Selbstkonzept zusammengefasst werden.

Ob die affektiven Inhalte tatsächlich erst, wie Dickhäuser und Rheinberg (2003) erläutern, nach einer eigenen Evaluation der Leistung an Hand der drei Bezugsnormen herangezogen werden, um den eignen Selbstwert zu bestimmen, oder ob die affektiven Inhalte parallel zu den kognitiven Inhalten auf das akademische Fähigkeitsselbstkonzept einwirken, wie Lüdke et al. (2002) argumentieren, ist ohne eine klare theoretische Positionierung nicht auszumachen.

Ein weiterer Effekt, beschrieben durch Marsh und Parker (1984), welcher Einfluss auf das Fähigkeitsselbstkonzept hat ist der s.g. *Big-Fish-Little-Pond Effekt*, welcher besonders für diese Untersuchung interessant ist. Es wurde beobachtet, dass Schüler ein geringeres Fähigkeitsselbstkonzept besitzen wenn sie sich mit leistungsstärkeren Schülern vergleichen. Dagegen generiert der Schüler bei einem Abwärtsvergleich ein hohes Fähigkeitsselbstkonzept. Es wird erwartet, dass die Schüler des bilingualen Zuges auf einem durchschnittlich höheren Leistungsstand sind (über den Vergleich der Noten), wovon sich Unterschiede in der Ausprägung des Fähigkeitsselbstkonzeptes niederschlagen sollten.

4.2.2 Der Geschlechtereffekt bezüglich des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts im Kontext Schule

Ein positives akademische Fähigkeitsselbstkonzept wird als relevante Determinante schulischer Leistung allgemein anerkannt (vgl. Dickhäuser 2002; Lüdke et al. 2002;

Schilling et al., 2006). Es lassen sich auf fachspezifischer Ebene allerdings Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen ausmachen. Mädchen verfügen demzufolge über ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept in „verbalen“ Bereichen, welche den Fächern Deutsch, Englisch etc. zuzuordnen sind und Jungen über ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept in „mathematisch-naturwissenschaftlichen“ Bereichen, dies beinhaltet die Fächer Physik und Mathe. Schilling et al. (2006) betonen, dass die Ergebnisse, die zu dieser geschlechtsstereotypischen Annahme führen, zwar in sich geschlossen sind, aber eine Einordnung der Fächer Biologie und Geschichte in die Bereiche nicht funktioniert. Laut der Autoren gilt Biologie eher als „weiche“ Naturwissenschaft und ist bei Mädchen durchaus beliebt, wobei Geschichte zwar verbale Fähigkeiten erfordert, Jungen aber in diesem Fach durch politische Inhalte angezogen werden, die bei Jungen nachweislich ein hohes Interesse auslösen.

In ihrer Studie konnten Schilling et al. (2006) diese Annahme durch ihre Daten weiter untermauern (siehe Abbildung 4.1). Durch die Mittelwertsprofile von Jungen und Mädchen des Fähigkeitsselbstkonzepts in den Fächern Deutsch, Englisch, Biologie, Geschichte, Mathe und Physik im Vergleich zu den durchschnittlichen Schulnoten wird deutlich, dass Jungen in allen Fächer im Verhältnis über ein durchschnittlich höheres Fähigkeitsselbstkonzept verfügen, als es der tatsächliche Leistungsstand aufweist, hier verdeutlicht in Form der Durchschnittsnote des jeweiligen Faches. Bei den Mädchen verhält es sich genau umgekehrt.

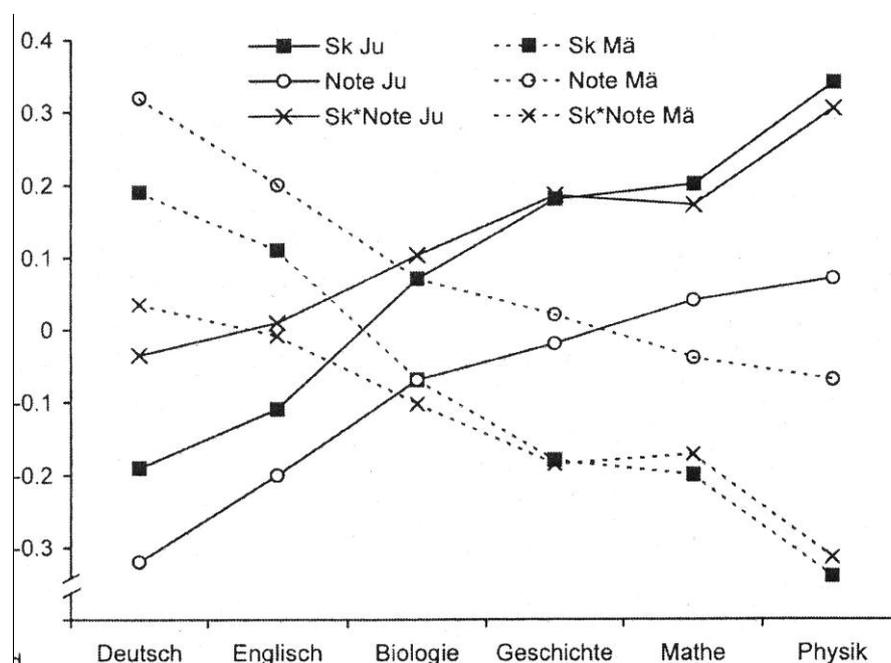


Abb. 4.1: Mittelwerte in fachspezifischen Fähigkeitsselbstkonzeptskalen (Sk) und Schulnoten (Noten) sowie in Selbstkonzepten bei Auspartialisierung der Noten (Sk*Note) für Jungen (Ju) und Mädchen (Mä), jeweils relativiert an Streuung und Mittelwert. Quelle: Schilling et al. (2006), Facetten schulischen Selbstkonzepts - Welchen Unterschied macht das Geschlecht?, Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 20 (1/2) 9-18

Außer in den Fächern Mathe und Physik schneiden die Mädchen in allen Fächer durchschnittlich besser ab als die Jungen, wobei das durchschnittliche Fähigkeitsselbstkonzept lediglich in den Fächern Deutsch und Englisch über dem der Jungen liegt. Dieser Vorteil der Mädchen, so erläutern Schilling et al. (2006), ist anhand der Ausparialisierung der Noten, ausserlich durch die besseren Zensuren zu erklären.

Aus der Grafik geht hervor, dass sich das geschlechtsstereotypische Verhältnis wie oben beschrieben in den Fächern Biologie und Geschichte aufzulösen scheint. In Biologie verfügen die Jungen noch über ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept als die Mädchen, wobei das Notenverhältnis umgekehrt ist. Im Fach Geschichte zeigt sich das gleiche Bild. Allerdings wird deutlich, dass sich in den beiden Fächern die Qualität unterscheidet. In Biologie liegt das Fähigkeitsselbstkonzept beider Geschlechter im Vergleich zu den anderen Fächern am nächsten zusammen. Im Fach Geschichte liegt wiederum der Notenschnitt beider Geschlechter im Vergleich zu den anderen Fächern am nächsten zusammen. Wie Schilling et al. (2006) verdeutlichen ist in den Fächern Biologie, Geschichte und Mathe, in denen keine bedeutenden statistischen Unterschiede der Schulleistungen zu beobachten sind, bei Ausparialisierung der Fächernote, der Geschlechtereffekt dort präsent, wo die Jungen über ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept verfügen. Allerdings weisen Schilling et al. darauf hin, dass der Geschlechtereffekt des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts in Biologie vernachlässigbar ist, wobei er in Physik besonders groß ist. Diesbezüglich argumentieren Schilling et al. ist eine Zuordnung der Biologie in einen rein „mathematisch-naturwissenschaftlichen“ oder „verbalen“ Bereich, welche jeweils auf dem Geschlechtereffekt aufbauen, nicht denkbar.

5 Forschungsfragen

Die Forschung hat sich in Bezug auf den bilingualen Unterricht insbesondere darauf konzentriert, Schülerleistungen zwischen bilingual und regulär unterrichteten Schülern zu evaluieren. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass das Spracherwerbspotenzial des bilingualen Unterrichts durchaus Bestand hat. In Bezug auf die Fachkompetenz sind die Ergebnisse dagegen ambivalent. Zum einen zeichnen sich Tendenzen ab die für einen Mehrwert des bilingualen Unterrichts sprechen, da neben der Sprachkompetenz der Schüler auch die Fachkompetenz in ihren Teilbereichen höher ausgeprägt ist (vgl. Osterhagen 2009). Zum anderen gibt es Ergebnisse, die dafür sprechen, dass die bilingual unterrichteten Schüler im Bereich Fachkenntnisse nicht wesentlich schlechter abschneiden als die Regelschüler, sie aber signifikant schlechter im Bereich der deutschen Fachterminologie abschneiden (vgl. Kondring und Ewig 2005). In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die muttersprachlichen Fachbegriffe im Sinne der Bildungsstandards für das Fach Biologie (KMK 2004) zum Kompetenzbereich Fachkenntnisse mit dazu gezählt werden und somit die bilingualen Schüler aus Kondrings und Ewigs Untersuchung in einem Teilbereich der Fachkompetenz für Biologie schlechter abschnitten als die Regelschüler. Aus der Literatur geht leider nicht hervor welche Form des bilingualen Unterrichts untersucht wurde.

Wie in Kapitel 2 dargestellt wurde, geht die Praxis des bilingualen Unterrichts der Theorie voraus. Es gibt keine sicheren Ergebnisse darüber, welche Sprachkompetenzen wesentlich zum erfolgreichen Sachfachlernen in einer Fremdsprache gefördert werden müssen, noch gibt es fachdidaktische Grundlagen, die ein Sprach- und Sachfachlernen als ein gemeinsames, fachübergreifendes Konstrukt verstehen, wie es durch den CLIL-Ansatz vorgeschlagen wird. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Forschung der rasanten Entwicklung bilingualer Modelle an den Schulen nicht hinterher kommt.

Gerechtfertigt wird die Umsetzung dieser Modelle dadurch, dass auf der fremdsprachlichen Basis besonders interkulturelle Aspekte und die (Fremd-)Sprachenkompetenz gefördert werden und der Einsatz einer Fremdsprache von den Schülern als motivierend empfunden wird. Dies sind im Zuge einer Europaentwicklung und der Stärkung internationalen Beziehungen wichtige Lernziele, welche besonders in gesellschaftswissenschaftlichen Fächern wie Geschichte und Politik hervorgehoben werden. Aber dient der Sachfachunterricht lediglich als Vehikel um diese Aspekte und Kompetenzen zu fördern? Und wie verhält es sich mit den naturwissenschaftlichen Fächern? Wissenschaftspropädeutisch erscheint es logisch besonders die Englischkompetenz in einer fachsprachlichen Dimension (CALP) zu fördern. Kann der bilinguale Unterricht dem ge-

recht werden? Und welche Unterschiede gibt es in Bezug auf die verschiedenen bilingualen Unterrichtsformen?

Es wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass die Schüler eines bilingualen Zuges eine höhere bilinguale Fachkompetenz in Biologie aufweisen, da zum einen die Sprachkompetenz durch das anfänglich hohe Stundenkontingent des Englischunterrichts und durch die in Folge verstärkte Anwendung in den verschiedenen Fächern gefördert wird. Zum anderen wird davon ausgegangen, dass die Motivation der Fremdsprachennutzung der Schüler des bilingualen Zuges höher ist als im Vergleich zu der Modul-Gruppe⁵. Diese wesentlichen Faktoren wirken sich, neben anderen motivationalen Faktoren, positiv auf die bilinguale Fachkompetenz und das Selbstkonzept im bilingualen Biologieunterricht aus und verringern die durch Thürmann (2010) beschriebene Diskrepanz zwischen sprachlicher und kognitiver Leistungsfähigkeit.

Wie aus Abbildung 5.1 hervorgeht, wird angenommen, dass es einen parallelen Entwicklungsgrad gibt, der sich anhand eines standardisierten Tests aufzeigen lässt. Die Fachkompetenz steht dabei im Zusammenhang mit Sprachkompetenz, wie es schon aus dem CLIL-Ansatz hervorgeht – je höher die Sprachkompetenz, desto höher die Fachkompetenz.



Abb. 5.1: Eine abstrakte Darstellung der Entwicklung (Pfeil) bilingueller Fachkompetenz, wie sie aus dem CLIL-Ansatz des bilingualen Unterrichts hervorgeht. Demnach besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Sprachlernen und Sachfachlernen, d.h. um im Sachfach erfolgreich Kompetenzen zu fördern, müssen dem Lerner die Sprachmittel zur Verfügung stehen, um sich in der Arbeitssprache Sachfachinhalte und Handlungsfähigkeiten für den Unterrichtsdiskurs anzueignen und zu kommunizieren. Demnach ist Sachfachlernen immer verbunden mit Sprachenlernen (auch in der Muttersprache).

⁵ Im Zusammenhang der zwei verschiedenen Unterrichtsformen des bilingualen Unterrichts wird ab dieser Stelle von Modul-Gruppe oder Schüler gesprochen, wenn es sich dabei um den bilingualen Unterricht in Form von Modulen handelt. Wird von Zug-Gruppe oder Schüler gesprochen, bezieht sich das auf diejenigen, die bilingualen Unterricht in Form eines Zuges haben (siehe Kapitel 2.3).

Im Zuge dieser Arbeit wurden daher folgende Forschungsfragen bezüglich einer bilingualen Fachkompetenz, im Vergleich der vorgestellten bilingualen Unterrichtsformen, berücksichtigt:

- Schneiden die Modul-Schüler in einem standardisierten schriftlichen Test zur Überprüfung fachlicher Kompetenz in Biologie in der Fremdsprache schlechter ab als die Vergleichsgruppe?
- Verfügen die Zug-Schüler über eine höhere Sprachkompetenz um die Aufgaben aus dem Test zu bearbeiten?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Sprachkompetenz und korrekten Testantworten?
- Wirkt der Einsatz der Fremdsprache im Biologieunterricht motivierend auf die Schüler?
- Unterscheiden sich die beiden Gruppen in Bezug auf die motivierte Nutzung der Fremdsprache in der Freizeit?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen der Motivation die Fremdsprache auch in der Freizeit zu nutzen und den Testergebnissen?
- Haben extrinsische Motivationsfaktoren einen positiven Effekt auf die bilinguale Fachleistung?
- Wie hoch ist das Interesse an biologischen Themen im Biologieunterricht im Vergleich?
- Unterscheiden sich Vergleichsgruppen in der Ausprägung des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Selbstkonzept der Schüler im bilingualen Biologieunterricht und der Testleistung?
- Gibt es Zusammenhänge zwischen der Ausprägung des bili-Bio Selbstkonzepts und intrinsischer und extrinsischer Motivationsfaktoren?

6 Durchführung und Methodik

6.1 Stichproben

Die Stichproben stellen sich aus zwei Klassen zusammen, die den in Kapitel 2.3 vorgestellten Formen bilingualen Unterrichts entsprechen. Englisch ist die erste Fremdsprache an beiden Schulen und ist die Arbeitssprache im bilingualen Unterricht. In beiden Klassen wird phasenweise auch auf Deutsch zurückgegriffen, um deutsche Fachbegriffe zu trainieren und um bei anspruchsvollen Inhalten zu gewährleisten, dass es aufgrund der Fremdsprache nicht zu Missverständnissen kommt. Die Profile der beiden Klassen werden im Folgenden vorgestellt:

Modul-Gruppe:

Klasse mit bilingualem Unterricht in Form von Modulen (epochal)

Klassenstufe: 10 (Gymnasium)

Schüler: 13 Mädchen 12 Jungen

Lehrerin: Unterrichtsfächer sind *Biologie* und *Englisch*. Besuchte Fortbildungsveranstaltungen zu bilingualem Unterricht. Sie unterrichtet diese Klasse auch in Englisch.

Der epochale bilinguale Unterricht beginnt an diesem Gymnasium mit der Klasse 9. Jedes Halbjahr wird in einem Sachfach eine Unterrichtseinheit in bilingualer Form gestaltet, wobei diese Module unabhängig von der Klassenstufe auf die Halbjahre verteilt werden, d.h. nicht jede Klasse hat im selben Halbjahr das gleiche Modul. Der Grund für diese heterogene Verteilung ist die geringe Zahl der qualifizierten Lehrkräfte.

Der Biologieunterricht wird an dieser Schule aus organisatorischen Gründen in der Klasse 10 durchgeführt (Laut Lehrplan erfolgt der Biologieunterricht in Klasse 9). Das bedeutet zum einen, dass diese Stichprobe bereits drei Module (Chemie, Geschichte und Erdkunde) vor dem Modul in Biologie hatte, also über Erfahrungen im bilingualen Unterricht verfügt. Zum anderen bedeutet dies, dass diese Vergleichsgruppe ein Jahr mehr Englischunterricht hatte als die Zug-Gruppe. Es konnte, im Rahmen dieser Untersuchung, keine vergleichbare Klasse 9 mit modularem bilingualen Biologieunterricht ausfindig gemacht werden.

Die Erhebung wurde in dieser Klasse am Ende des Biologiemoduls durchgeführt. Die Klassenarbeit stand zu diesem Zeitpunkt noch aus. Damit ist eine Rückmeldung für die Schüler über deren Leistungsstand in diesem Modul nicht erfolgt.

Die Ziele des bilingualen Angebots werden im Schulprofil nicht deutlich gemacht. Es wird lediglich erwähnt, dass der Spracherwerb ein wesentliches Merkmal des gymnasialen Bildungsganges ist und dass durch die zweispracheigen Unterrichtsreihen die Kombination von Fremdsprache und Sachfach gefördert werden soll.

Zug-Gruppe

Klasse eines bilingualen Zuges

Klassenstufe: 9 (Gymnasium)

Schüler: 11 Mädchen 14 Jungen

Lehrerin: Unterrichtsfächer sind *Biologie* und *Sport*. Besuchte Fortbildungsveranstaltungen zu bilinguaem Unterricht. Sprachlich qualifizierte sie sich durch einen längeren Auslandsaufenthalt in den USA.

Diese Schule ist zweizügig aufgebaut, bestehend aus einem regulären und einem bilingualen Zug. Nach der Klasse 6 wird für jeden Schüler ein Leistungsprofil erstellt. Es werden die allgemeinen Leistungen des Schülers begutachtet, unter besonderer Berücksichtigung des Leistungsstandes und der Entwicklung im Fach Englisch. Aufgrund dieses Profils wird, unter Absprache mit den Eltern, entschieden, ob der Schüler für den bilingualen Zug geeignet ist. Aus diesem Grund besteht dieser Zug aus überdurchschnittlich Leistungsfähigen Schülern, die den steigenden Leistungsanforderungen durch den bilingualen Unterricht gewachsen sein sollen. Ein Wechsel vom regulären in den bilingualen Zweig ist bis zur Klasse 11 nicht möglich. Allerdings ist es den Schülern aus dem bilingualen Zweig auch nicht möglich vor dem Schuljahresende der Klasse 9 in den regulären Zweig zu wechseln. Dadurch soll verhindert werden, dass es zu einer Haltung der Eltern und Schüler kommt „es einfach mal zu probieren“.

Ab der Klasse 7 beginnt der bilinguale Unterricht im Fach Geschichte, welches als Leitfach bezeichnet wird. Daneben wird das Stundenkontingent des Englischunterrichts auf 5 Stunden erhöht. Dadurch sollen die Schüler innerhalb kurzer Zeit ein Sprachniveau erreichen, welches sie dazu befähigt sich mit den Fachinhalten in den folgenden bilingualen Fächern ab der Klasse 8 auf einem hohen Niveau auseinander zu setzen. Die Fächer die ab der nächsten Klasse dazu kommen sind Politik und Wirtschaft, Musik, Geografie und Biologie. Ab der Klasse 8 haben die Schüler somit immer mindestens drei Fächer, die durchgehend bilinguale unterrichtet werden. Der Englischunterricht wird ab der Klasse 8 auf zwei Wochenstunden runtergefahren. Wie aus dem Schulprofil hervorgeht, sind die Curricula des Englischunterrichts und der Sachfächer für einen fächerübergreifenden Unterricht aufeinander abgestimmt.

Das Ziel dieser Schule ist es durch den bilingualen Schulzweig die fremdsprachlichen und interkulturellen Kompetenzen der Schüler zu erweitern. Neben dem Abitur gibt die

Schule den Schülern außerdem die Gelegenheit ein international anerkanntes Sprachzertifikat zu erwerben, welches sie auf die Anforderungen in einer internationalisierten und multikulturellen Studien- und Arbeitswelt vorbereiten soll.

6.2 Erhebungsinstrumente

6.2.1 Fragebogen I Interesse

Dieser Fragebogen dient zur Erfassung des Interesses der Schüler an biologischen Themen aus dem Unterricht. Bei der Gestaltung des Fragebogens wurde sich an Löwe (1992: 185) orientiert, der curriculare Themenkomplexe des Biologieunterrichts der Sekundarstufe I in seinen Fragebogen aufgenommen hat. Für diese Befragung wurden einige Items von Löwe übernommen. Andere wurden jedoch durch neue Items ersetzt, um den Fragebogen thematisch an den hessischen Lehrplan anzupassen. Die Items wurden mit einer fünfstufigen Likert-Skala versehen:

gar nicht gerne: - -	weder noch: 0	sehr gerne: ++
nicht so gerne: -		gerne: +

Die Schüler konnten somit die Ausprägung ihres Interesses an dem jeweiligen Item auf einer gegenpoligen Skala markieren. Der mittlere Bereich der Skala bleibt neutral. Laut Löwe hat sich diese Skala bei der Erhebung naturwissenschaftlichen Interesses bewährt.

Wie bei Löwe (1992) bestand der Fragebogen I aus vier Subskalen:

HUMINT: Interesse an Themen die den Menschen betreffen
 BOTINT: Interesse an Themen die mit Pflanzen zu tun haben
 ZOOINT: Interesse an Themen die mit Tieren und Insekten zu tun haben
 ÖKOINT: Interesse an ökologischen Themen und Umweltthemen

Wie bereits erwähnt orientieren sich die Items dieser Subskalen an den hessischen Lehrplan. Die Items der Subskalen lauten wie folgt (die Markierung (*) zeigt aus Löwes (1992: 185) übernommene Items an):

HUMINT Darüber möchte ich Genaueres erfahren...

1. über unseren eigenen Körper und seine Organe*
2. wie ein kleines Kind im Mutterleib heranwächst und geboren wird*
3. wie unsere Augen- oder Haarfarbe vererbt wird*
4. über Ernährung und Verdauung beim Menschen

BOTINT Darüber möchte ich Genaueres erfahren...

1. über die Blumen, Bäume und die anderen Pflanzen*
2. wie ein Bohnensamen in der Erde keimt und eine Bohnenpflanze daraus wächst*
3. über Fotosynthese als Grundlage der Nahrungspyramide
4. über die Funktion der Organe einer Pflanze (Wurzel, Spross und Blatt)

ZOOINT Darüber möchte ich Genaueres erfahren...

1. über die Tiere in Haus, Feld, Wald, Fluss und Meer*
2. wie aus einem Schmetterlingsei eine Raupe und daraus ein Schmetterling wird*
3. über das Verhalten verschiedener Tiere
4. über die Entwicklung der Wirbeltiere vom Wasser zum Land

ÖKOINT Darüber möchte ich Genaueres erfahren...

1. über Stoffkreisläufe (z.B. Kohlendioxid, Sauerstoff, Wasser)
2. über Schädigung und Regenerationsfähigkeit von Lebensräumen
3. über die Zusammenhänge in einem Lebensraum (z.B. Nahrungsnetze)
4. über Artenvielfalt (Pflanzen wie auch Tiere)

Löwe (1992) hat über den Fragebogen herausgefunden, dass bestimmte Themenbereiche bei den Schülern mit einem höheren Interesse bewertet wurden als andere (siehe Kapitel 4.1.2). Themenbereiche die mit Pflanzen zu tun haben lösen in der Altersgruppe dieser Untersuchung demnach weniger Interesse aus als Themen die Tiere oder den Menschen betreffen. Am höchsten ausgeprägt ist nach Löwe, neben dem Interesse an Humanbiologischen Themen, das Interesse an Umweltthemen und dem Umweltschutz. Das aus einer innerlichen Intention entspringende Interesse an Themen der Humanbiologie und Umweltfragen ist als ein persönlichkeitsbildender Person-Gegenstands-Bezug zu werten und ist ein wesentlicher Motivationsfaktor (Löwe 1992). Es wird daher erwartet, dass die Ergebnisse dieses Fragebogens ähnliche Interessensausprägungen bei der Versuchsgruppen ergeben. Allerdings wird erwartet, dass die Zug-Gruppe ein insgesamt höheres Interesse an den biologischen Themen der Subskalen aufzeigt.

6.2.2 Fragebogen II Motivation

Neben dem Interessenfaktor (Fragebogen I) ist besonders der Sprachfaktor für den bilingualen Unterricht interessant. Wie bereits erwähnt birgt der bilinguale Unterricht ein besonderes Spracherwerbspotenzial in sich, weil die Schüler zum einen von der Fremdsprache vermehrt umgeben sind und zum anderen, durch die Beobachtungen von Lehrern gestützte Annahme, dass der inhaltsbezogen Gebrauch der Fremdsprache motivierend auf die Schüler wirkt (siehe Kapitel 2.2 bzw. 4.1.3). Letzteres ist besonders interessant, weil davon ausgegangen wird, dass Jungen tendenziell mehr Interesse an der

Fremdsprache zeigen und Mädchen tendenziell, durch den Gebrauch der Fremdsprache als Arbeitssprache, sich mehr für die Sachfachinhalte begeistern können. Wenn dies der Fall ist, so sollte sich dies in der Subskala inbiliBIO über den Mittelwert positiv niederschlagen.

Die Items dieses Fragebogens wurden mit einer vierstufigen Bewertungsskala versehen:

Trifft überhaupt nicht zu: - -	Trifft voll zu: ++
Trifft eher nicht zu: -	Trifft eher zu: +

Auf eine neutrale Mitte wurde in diesem Fragebogen verzichtet, da verhindert werden sollte, dass die Schüler bei einer Unsicherheit die neutrale Mitte als Ausweg nutzen. Damit sind die Probanden gezwungen sich für einen der beiden Pole zu entscheiden, wobei sie über die jeweils zwei Abstufungen eine differenziertere Gewichtung ihrer Bewertung vornehmen können.

Da im bilingualen Unterricht die sachfach- und sprachbezogenen Dimensionen aufeinander treffen, ist es schwer, neben dem fachbezogenem Interesse, weitere Motivationsfaktoren zu identifizieren. Der Faktor *Spaß*, wie er in Kapitel 4.1.1 erläutert wurde, gilt als ein *intrinsischer* Motivationsfaktor. Daneben treten auch *extrinsische* Motivationsfaktoren auf. Der Fragebogen II beinhaltet daher vier Subskalen, die sich aus intrinsischen und extrinsischen Motivationsfaktoren zusammensetzen, in Bezug auf die Sprache Englisch und den bilingualen Biologieunterricht:

inENG: intrinsischer Motivationsfaktor Spaß in Bezug auf die Anwendungsbereiche der Fremdsprache Englisch

exENG: extrinsische Motivationsfaktoren in Bezug auf erfolgreiches Englischlernen

inbiliBIO: intrinsischer Motivationsfaktor Spaß in Bezug auf bilingualen Biologieunterricht

exbiliBIO: extrinsische Motivationsfaktoren des bilingualen Biologieunterrichts

Die Items der vier Subskalen lauten wie folgt:

inENG

1. In meiner Freizeit lese ich gerne auf Englisch.
2. Es macht mir Spaß Texte auf Englisch zu schreiben.
3. Ich schaue mir gerne Filme auf Englisch an.
4. Weil mir Englischsprechen Spaß macht, nutze ich jede Gelegenheit dazu.

exENG

1. Da Europa und die Welt immer enger miteinander verstrickt ist, muss jeder gutes Englisch sprechen können.
2. Eine gute Note in Englisch ist mir wichtig.
3. Ich will mal in einer internationalen Firma arbeiten, weshalb ich in Englisch gut sein muss.
4. Meinen Eltern ist es wichtig, dass ich gutes Englisch spreche.

inbiliBIO

1. Weil ich Spaß an Biologie habe, macht mir es nichts aus wenn der Unterricht auf Englisch ist.
2. Biologieunterricht macht mir mehr Spaß wenn er auf Englisch ist.
3. Über biologische Themen auf Englisch zu sprechen macht mir Spaß.
4. Bilingualen Biologieunterricht macht mir deshalb Spaß, weil ich Englisch sinnvoll nutzen kann.

exbiliBIO

1. Bilingualer Biologieunterricht ist für mich nur wichtig, weil er in meinem Zeugnis erwähnt wird und einen guten Eindruck macht.
2. Heutzutage ist es nicht nur wichtig Alltagsenglisch gut zu sprechen, sondern auch fachwissenschaftliches Englisch.
3. Bilingualer Biologieunterricht ist für mich nur deshalb wichtig, weil ich mein Alltagsenglisch verbessern will.
4. Durch bilingualen Biologieunterricht erhoffe ich mir einen Vorteil beim Bewerben an einer Universität/Ausbildungsstelle.

Dieser Fragebogen wurde für diese Untersuchung erstellt und basiert auf keinem bekannten Erhebungsinstrument. Ziel ist es intrinsische und extrinsische Motivationsfaktoren zu identifizieren, die sich positiv auf ein erfolgreiches Lernen im bilingualen Biologieunterricht auswirken. Wie bereits erwähnt spielt die Fremdsprache eine Schlüsselrolle in dieser Unterrichtsform. Da die Zug-Gruppe am Ende der Klasse 6 durch ihre überdurchschnittlichen Leistungen sich für den bilingualen Zweig qualifiziert haben, wird hier davon ausgegangen, dass diese Schüler tendenziell höher motiviert sind als die Vergleichsgruppe. Es wird daher erwartet, dass die bili-Zug-Gruppe in der inENG-Subskala höhere Werte erreichen als die Modul-Gruppe. In der inbiliBIO-Subskala wird die gleiche Tendenz erwartet. Diese beiden Subskalen sollten insbesondere mit den Testaufgaben und der Fehlerzahl korrelieren (siehe Kapitel 6.2.4).

Über die Ergebnisse der Subskalen exENG und exbiliBIO kann an dieser Stelle keine eindeutige Erwartung formuliert werden. Es wird vermutet, dass beide Gruppen relativ hohe Werte erzielen. In der Auswertung wird sich zeigen, ob bestimmte Faktoren dieser

Subskalen ein Muster aufzeigen, welches sich in positiver Weise mit den Faktoren der intrinsischen Subskalen deckt. In diesem Fall würde sich die Aussage von Deci und Ryan (1993) teilweise bestätigen, dass intrinsische und extrinsische Handlungsanreize nicht getrennt voneinander betrachtet werden können und ein extrinsischer Handlungsanreiz lediglich dazu führt, dass der Interessengegenstand, z.B. die Verwendung der Fremdsprache im Sachfachkontext, dem Ich näher gebracht wird und sich demzufolge als ein intrinsisches Motiv im Ich einfügt (siehe Kapitel 4.1.1). Da diesem Theorem ein Entwicklungsprozess unterliegt, können aufgrund der Ergebnisse dieses Fragebogens jedoch keine sicheren Aussagen darüber getroffen werden.

6.2.3 Fragebogen III Fähigkeitsselbstkonzept

Der Fragebogen III stützt sich auf den Skalen zum akademischen Fähigkeitsselbstkonzept nach Dickhäuser et al. (2002: 404-405). Im Fragebogen von Dickhäuser et al. wird neben den drei Bezugsnormen des Fähigkeitsselbstkonzepts (siehe Kapitel 4.2.1) noch das „Fähigkeitsurteil absolut“ erfasst. Letzteres wurde in den Fragebogen III nicht übernommen. Die Items zu den drei Bezugsnormen wurden umformuliert, indem der Anwendungsbereich „Schule“ durch den Anwendungsbereich „bilingualer Biologieunterricht“ ersetzt wurde. Dieses Verfahren wird von den Autoren vorgeschlagen, um den Fragebogen in allen Bereichen einsetzbar zu machen, in denen das Fähigkeitsselbstkonzept einen Einfluss auf das Erleben und das Verhalten hat. Die fünfstufigen Antwortskalen wurden ebenfalls durch vierstufige Antwortskalen ersetzt. Durch die vierstufige Einteilung soll bezweckt werden, dass die Schüler die jeweiligen Items mit einer deutlich positiven oder negativen Fähigkeitsselbsteinschätzung bewerten, um ein differenzierteres Ergebnis der beiden Gruppen zu erzielen. Die Endpunkte der Skalen sind durch Formulierungen markiert, welche die Pole semantisch deutlich voneinander trennen (negativer und positiver Pol). Diese wurden aus dem Fragebogen von Dickhäuser et al. übernommen.

Die Items zu den drei Bezugsgruppen und die dazugehörigen Formulierungen der gegenteiligen Pole lauten wie folgt:

Soziale Bezugsnorm (Soz 1-4)

1. Mit den Aufgaben im bilingualen Biologieunterricht komme ich im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen) ...
→ besser zurecht/schlechter zurecht
2. Ich denke, ich bin im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen) für den bilingualen Biologieunterricht ...
→ weniger begabt/begabter
3. Etwas Neues zu lernen fällt mir im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen) ...
→ schwerer/leichter

4. Ich bin im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen)...

→ weniger intelligent/intelligent

Individuelle Bezugsnorm (Ind 1-4)

1. Im Vergleich zu früher bin ich für den bilingualen Biologieunterricht...

→ weniger begabt/begabter

2. Ich bin im Vergleich zu früher...

→ weniger intelligent/intelligenter

3. Im Vergleich zu früher komme ich mit den Aufgaben im bilingualen Biologieunterricht...

→ schlechter zurecht/besser zurecht

4. Im Vergleich zu früher fällt mir das Lernen von neuen Sachen im bilingualen Biologieunterricht ...

→ schwerer/leichter

Kriterienbezogene Bezugsnorm (Krit 1-4)

1. Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, halte ich mich für...

→ nicht begabt/sehr begabt

2. Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, meine ich, dass mir das Lernen von neuen Sachen...

→ schwer fällt/leicht fällt

3. Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, finde ich, dass ich mit den Aufgaben ...

→ nicht gut zurecht komme/gut zurecht komme

4. Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, glaube ich, dass ich...

→ nicht intelligent bin/sehr intelligent bin

Die Bezugsnormen werden definitionsbedingt aus rein kognitiven Inhalten gebildet und stellen demnach einen Gegenpol zu affektiven Inhalten dar. Letztere werden bereits durch Fragebogen II mit erfasst (siehe Kapitel 4.2.1). Laut Dickhäuser et al. (2002) liegt die Stärke dieses Fragebogens in der klaren Trennung kognitiver und affektiver Inhalte. Wie bereits erwähnt wird von Lüdke et al. (2002) jedoch davon ausgegangen, dass beide Dimensionen auf das Selbstkonzept einer Person wirken und deshalb nicht getrennt betrachtet werden können. Im Fall dieser Untersuchung werden durch den Fragebogen III keine affektiven Inhalte, wie z.B. „lesen im bilingualen Biologieunterricht macht mir Spaß“, berücksichtigt, da in den Subskale inENG und inbiliBIO des Fragebogens II die-

se bereits mit erfasst werden. Sollte sich ein Zusammenhang bestätigen, sollten die Ergebnisse dieser Subskalen mit denen dieses Fragebogens positiv korrelieren.

In dieser Untersuchung besteht allerdings ein Problem dieses Instrument zur Erhebung des Fähigkeitsselbstkonzepts mit dem Anwendungsbereich „bilingualer Biologieunterricht“ einzusetzen. Die beiden Gruppen beziehen sich auf die ihnen bekannte Form des bilingualen Biologieunterrichts (Modul bzw. Zug). Die Modul-Gruppe verfügt darüber hinaus über keine früheren Erfahrungen zum bilingualen Biologieunterricht. Die Skala zur individuellen Bezugsnorm baut jedoch auf diesen Erfahrungen auf. Das Item „Ich bin im Vergleich zu früher... weniger intelligent/intelligenter“ schließt den bilingualen Biologieunterricht als Anwendungsbereich aus. Dies muss in der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden.

Außerdem sollte bei der Interpretation der Daten der *Big-Fish-Little-Pond Effekt* mit berücksichtigt werden. Es wird daher erwartet, dass im Schnitt, durch die Aussagen beider Gruppen, tendenziell ähnliche Werte in den Skalen dieses Fragebogens erzielt werden. Allerdings wird erwartet, dass die Zug-Gruppe in allen drei Skalen (soziale, individuell und kriterienbezogene Bezugsnorm) dennoch einen höheren Schnitt erreicht als die Modul-Gruppe.

6.2.4 Testaufgaben der OECD/PISA 2006

Die folgenden sechs Aufgaben sind von der OECD/PISA (2006) veröffentlichte Items aus dem Bereich *Science* (Naturwissenschaft) zur Überprüfung von Schülerleistungen im Bereich naturwissenschaftlicher Grundbildung (Scientific Literacy) und Lesekompetenz in englischsprachigen Ländern (Testsprache Englisch). Es wurden jeweils zwei Aufgaben aus drei Themenbereichen ausgewählt, die auf biologischen Inhalten aufbauen (das Hinweisblatt und die Aufgabenblätter können dem Anhang 2 entnommen werden). Die Themen lauten Biodiversität (Biodiversity), Karies (Tooth Decay) und Verhalten von Stichlingen (Stickleback Behavior). Die Antwortmöglichkeiten zu den Aufgaben werden im Originaltest durch das Multiple-Choice Verfahren vorgegeben. Dies wurde in dieser Untersuchung geändert. Die Fragen wurden sinngemäß übernommen, aber gegebenenfalls durch einen Zusatz erweitert, um die Testfragen „offener“ zu gestalten. Durch diese Änderung müssen die Schüler ohne die Vorgaben von Antwortmöglichkeiten, selber auf die richtige Lösung kommen und diese ausformulieren. Dadurch erhöht sich der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben und es werden sowohl Fachkompetenzen als auch Sprachkompetenzen gefordert um dieser Form von Aufgaben gerecht zu werden. Die Lehrkräfte der beiden Versuchsgruppen haben darüber hinaus bestätigt, dass diese Themen im Biologieunterricht bis dato nicht im Biologieunterricht vorkamen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Schüler über das Thema Karies schon über Vorwissen verfügen, da ihnen das Problem kranker Zähne aus dem Alltag bekannt sein sollte. Über die beiden anderen Themen kann an dieser Stelle keine Aussa-

ge über das Vorwissen der Schüler gemacht werden. Es ist möglich, dass einige Schüler schon etwas über Biodiversität oder Artenvielfalt durch die Eltern und/oder Medien erfahren haben. Über Balzverhalten oder Partnerwerbung im Tierreich verfügen die Schüler aller Wahrscheinlichkeit nach auch schon über Vorwissen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Schüler im speziellen Fall der Stichlinge über genaueres Wissen verfügen.

Die Schüler wurden dazu angewiesen die Aufgaben auf Englisch zu beantworten. Um jedoch einen Spielraum zu schaffen, der es ihnen ermöglicht bei Ausdrucksschwierigkeiten die Fragen dennoch zu beantworten, standen folgende Hinweise auf das Aufgabenblatt:

Solltest du...

- einzelne Vokabel nicht verstehen, lese einfach weiter und versuche dir aus dem Zusammenhang deren Bedeutung zu erschließen.
- beim Beantworten der Aufgaben Probleme mit einem Wort haben, kannst du dies auf Deutsch hinschreiben.
- den Eindruck haben, dass du die Aufgabe nicht lösen kannst, weil du Probleme mit dem Verständnis hast, schreibe bitte trotzdem zu der Aufgabe auf worum es deiner Meinung nach geht und was dein Problem war.

Mit den schriftlichen Antworten der Schüler kann der Inhalt (Fachkompetenz) und der korrekte Sprachgebrauch (Sprachkompetenz) überprüft werden. Ersteres wurde anhand des Korrekturschlüssels, welcher den veröffentlichten Testaufgaben von der OECD/PISA (2006) beigelegt ist, ausgewertet (die Originalaufgaben mit Bewertungsschlüssel sind dem Anhang 4 zu entnehmen). Die Sprachkompetenz wird ermittelt indem die schriftlichen Antworten auf grammatikalische und lexikalische Fehler hin untersucht werden, wobei Kommafehler nicht gezählt werden. Der gebrauch einer deutschen Vokabel wird ebenfalls als Fehler gezählt, wobei das inhaltliche Ergebnis dadurch nicht beeinträchtigt wird. Jeder Fehler mit einem Punkt gezählt. Anschließend wird für jede Aufgabe ein Fehlerwert ermittelt, indem die Zahl der Fehler durch die Zahl der Wörter geteilt wird. Aus allen sechs Fehlerwerten wird anschließend der Mittelwert gebildet, welcher für die Analyse weiter verwendet wird.

Die Aufgaben werden im Folgenden vorgestellt und den Kompetenz- und Anforderungsbereichen der Bildungsstandards für das Fach Biologie zugeordnet (Anforderungsbereich = I, II, III; Standards = Fachwissen F, Erkenntnisgewinnung E, Kommunikation K und Bewertung B mit der dazugehörigen Nummerierung aus den Bildungsstandards für das Fach Biologie 2004 S. 13-15). Für alle Aufgaben gilt bezüglich der Sprachkompetenz, dass kommunikative Kompetenzen, Leserverstehen (L) und Schreiben (S) (kommunikative Fertigkeiten) und Wortschatz (W) und Grammatik (G) (sprachliche Mittel), und methodischen Kompetenzen, Textrezeption (L) und Textproduktion

(S), für die erfolgreiche Bearbeitung erforderlich sind (durch L und S markierte Kompetenzen gehören zu beiden Kompetenzbereichen, kommunikative und methodische Kompetenz). Die Niveaustufen werden für jede Aufgabe separat bestimmt anhand der ausgewählten Diskreptoren aus den Kompetenzstufen des „Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen 2001“ (KMK 2003):

Biodiversity

Das Aufgabenmaterial ist in Abbildung 6.1 dargestellt. Die Anweisung lautete „Read the following newspaper article and answer the questions in English please (Lese den folgenden Zeitungsartikel und beantworte die Fragen bitte auf Englisch)“.

BIODIVERSITY IS THE KEY TO MANAGING ENVIRONMENT

An ecosystem that retains a high biodiversity (that is, a wide variety of living things) is much more likely to adapt to human-caused environment change than is one that has little.

5 Consider the two food webs shown in the diagram. The arrows point from the organism that gets eaten to the one that eats it. These food webs are highly simplified compared with food webs in real ecosystems, but they still illustrate a key difference between more diverse and less diverse ecosystems.

10 Food web B represents a situation with very low biodiversity, where at some levels the food path involves only a single type of organism. Food web A represents a more diverse ecosystem with, as a result, many more alternative feeding pathways.

Generally, loss of biodiversity should be regarded seriously, not only because the organisms that have become extinct represent a big loss for both ethical and utilitarian (useful benefit) reasons, but also because the organisms that remain have become more vulnerable (exposed) to extinction in the future.

The diagram illustrates two food webs, Food Web A and Food Web B. Food Web A is a complex web with multiple feeding pathways. It starts with three plants: Eucalypt, Wattle, and Tea Tree. Eucalypt is eaten by a Beetle and a Leaf Hopper. Wattle is eaten by a Leaf Hopper and Butterfly Larvae. Tea Tree is eaten by Butterfly Larvae. The Beetle is eaten by a Spider. The Leaf Hopper is eaten by a Parasitic Wasp. Butterfly Larvae are eaten by a Honeyeater. The Spider is eaten by a Lizard. The Parasitic Wasp is eaten by a Robin. The Honeyeater is eaten by a Native Cat. The Lizard is eaten by a Snake. The Robin is eaten by a Butcher Bird. The Snake is eaten by a Native Cat. The Butcher Bird is eaten by a Native Cat. Food Web B is a simple, linear chain. It starts with Wattle, which is eaten by a Leaf Hopper. The Leaf Hopper is eaten by a Parasitic Wasp. The Parasitic Wasp is eaten by a Lizard. The Lizard is eaten by a Snake. The Snake is eaten by a Native Cat. The Parasitic Wasp is also eaten by a Robin, which is eaten by a Butcher Bird. The Butcher Bird is eaten by a Native Cat.

Source: Adapted from Steve Malcolm: 'Biodiversity is the key to managing environment', *The Age*, 16 August 1994.

Abb. 6.1: Aufgabenauszug aus den veröffentlichten Testitems der OECD/PISA (2006) mit dem Thema *Biodiversity* zur Überprüfung wissenschaftlichen Grundwissens (Scientific Literacy) und der Lesekompetenz in einem englischsprachigen Land zum Thema Biodiversität. Quelle: OECD/PISA 2006, PISA Released Items – Science, S. 3.

Die Fragen und die von der OECD/PISA (2006) vorgegebenen Antworten lauteten:

- 1) In lines 9 and 10 it is stated that “food web A represents a more diverse ecosystem with (...) many more alternative feeding pathways.” Only two animals in this Food web A have three direct (immediate) food sources. Which two animals are they?

Lösung: The animals are the Parasitic Wasp and the Native Cat.

Kompetenzbereich: F 2.5; E 9
Anforderungsbereich: I
Niveaustufe: L B1; S A2

- 2) Food webs A and B are in different locations. Imagine if Leaf Hoppers died out in both locations. Why would the effect be greater in food web B?

Lösung: The effect would be greater in food web B because the Parasitic Wasp has only one food source in web B.

Kompetenzbereich: F 3.4; E 10; K 10;
Anforderungsbereich: I
Niveaustufe: L B1; S B1

Die Niveaustufen reichen nicht über B1 hinaus, da in Verbindung mit dem Modell (food web A und B) der Textinhalt sehr schnell erfasst werden kann. Wäre lediglich der Text vorhanden wäre eine weitaus höhere Niveaustufe des Leseverstehens nötig um den Informationsgehalt zu isolieren. Durch das Modell allein können die Fragen sogar beantwortet werden, wenn die Pfeile als Marker für die Richtung Nahrungsquelle verstanden werden. Durch die Überschriften „FOOD WEB A“ und „FOOD WEB B“ sollten die Schüler diesen Zusammenhang verstehen können.

Tooth Decay

Das Material zur Aufgabe 1) ist in Abbildung 6.2 dargestellt. Die Anweisung lautete „Read the information from *Info-Box 1 & 2* and answer the questions in English please (Lese die Informationen aus den Info-Boxen 1 & 2 und beantworte die Fragen bitte auf Englisch)“.

Info-Box 1

Bacteria that live in our mouths cause dental caries (tooth decay). Caries has been a problem since the 1700s when sugar became available from the expanding sugar cane industry.

Today, we know a lot about caries. For example:

- Bacteria that cause caries feed on sugar.
- The sugar is transformed to acid.
- Acid damages the surface of teeth.
- Brushing teeth helps to prevent caries.

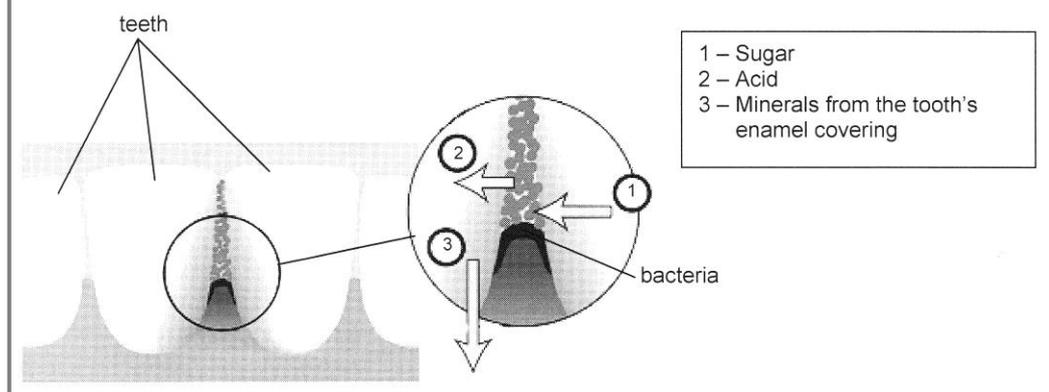


Abb. 6.2: Aufgabenauszug aus den veröffentlichten Testitems der OECD/PISA (2006) mit dem Thema *Tooth Decay* zur Überprüfung wissenschaftlichen Grundwissens (Scientific Literacy) und der Lesekompetenz in einem englischsprachigen Land. In dieser Grafik wird die Entstehung von Karies verkürzt dargestellt. Quelle: OECD/PISA 2006, PISA Released Items – Science, S. 45.

Die Frage und die von der OECD/PISA (2006) vorgegebenen Antworten lauteten:

1) According to Info-Box 1, what is the role of bacteria in dental caries?

Lösung: Bacteria produce acid.

Kompetenzbereich: F 1.4; K 9

Anforderungsbereich: I

Niveaustufe: L B1; S B1

Das Material zur Aufgabe 2) ist in Abbildung 6.3 dargestellt. Die Anweisung lautete „Read the information from *Info-Box 1 & 2* and answer the questions in English please (Lese die Informationen aus den Info-Boxen 1 & 2 und beantworte die Fragen bitte auf Englisch)“.

Info-Box 2

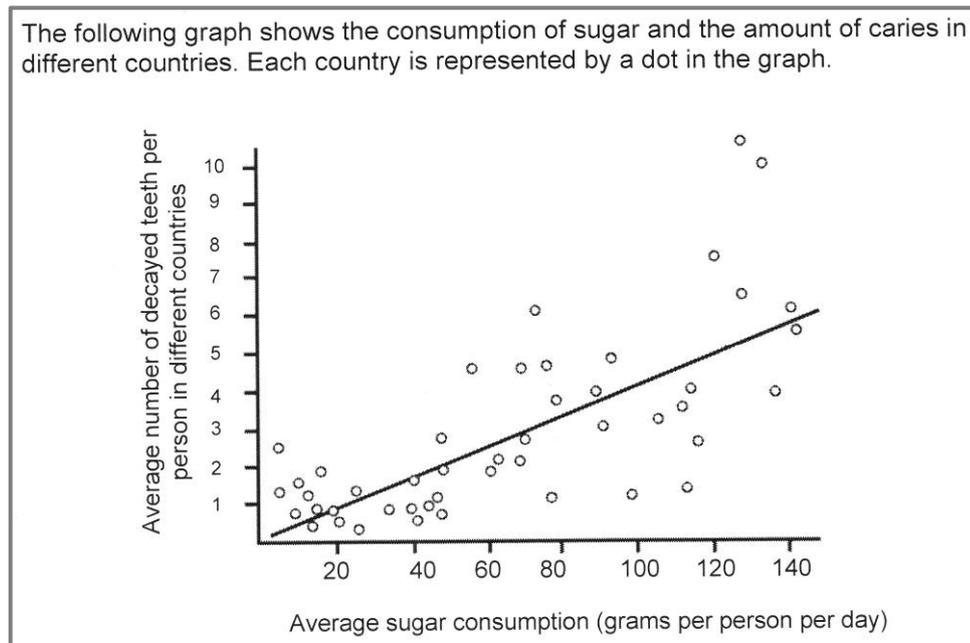


Abb. 6.3: Aufgabenauszug aus den veröffentlichten Testitems der OECD/PISA (2006) mit dem Thema *Tooth Decay* zur Überprüfung wissenschaftlichen Grundwissens (Scientific Literacy) und der Lesekompetenz in einem englischsprachigen Land. In dieser Grafik wird der durchschnittliche Zuckerkonsum pro Person aus verschiedenen Ländern mit der durchschnittlichen Zahl kariöser Zähne pro Person dargestellt. Quelle: OECD/PISA 2006, PISA Released Items – Science, S. 46.

Die Frage und die von der OECD/PISA (2006) vorgegebenen Antworten lauteten:

2) Formulate a statement that is supported by the data given in the graph of Info-Box 2.

Lösung: The more sugar people eat, the more likely they are to get caries.

Kompetenzbereich: F 1.4; E 10; K 10; B 1

Anforderungsbereich: II

Niveaustufe: L B2; S B2

Stickleback Behaviour

Das Material zur Aufgabe 1) ist in Abbildung 6.4 dargestellt. Die Anweisung lautete „Read the information to Experiment 1 and answer the questions in English please (Lese die Informationen zu Experiment 1 und beantworte die Fragen bitte auf Englisch)“.

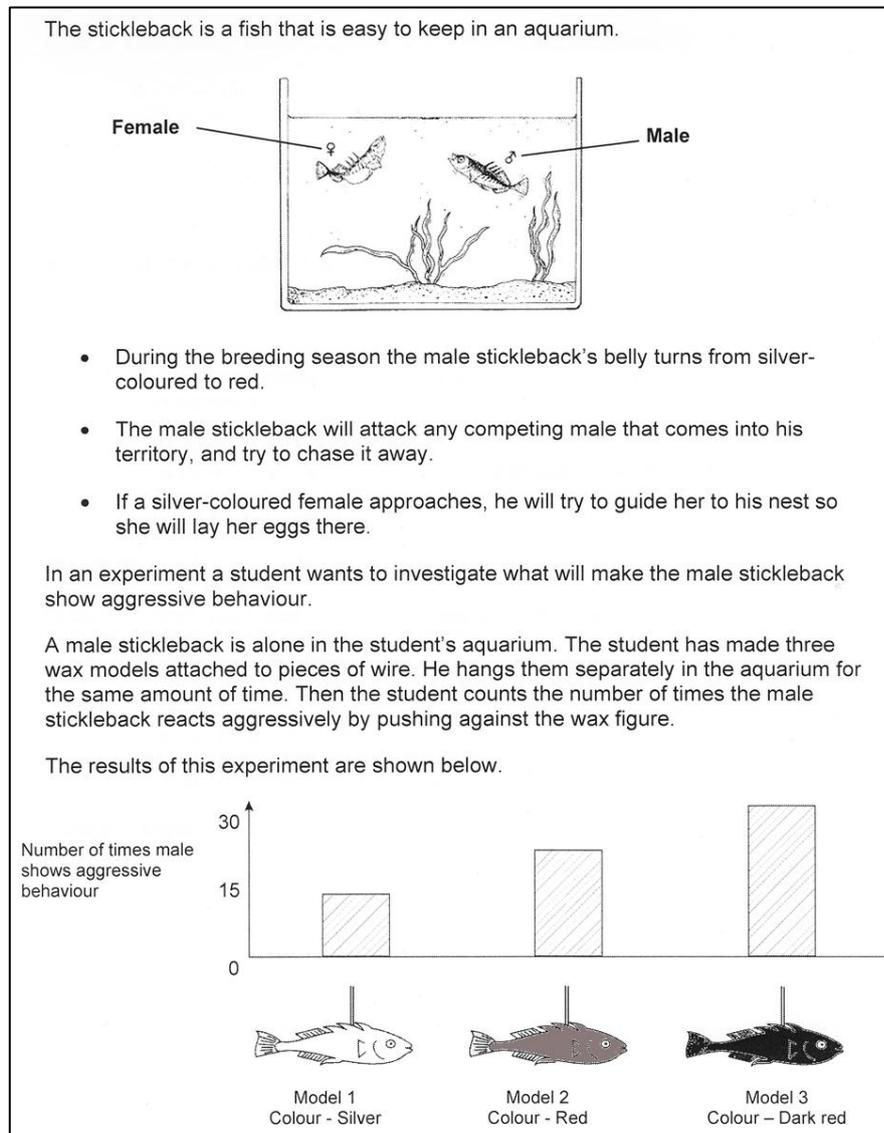


Abb. 6.4: Aufgabenauszug aus den veröffentlichten Testitems der OECD/PISA (2006) mit dem Thema *Stickleback Behaviour* zur Überprüfung wissenschaftlichen Grundwissens (Scientific Literacy) und der Lesekompetenz in einem englischsprachigen Land. Quelle: OECD/PISA 2006, PISA Released Items – Science, S. 53.

Die Frage und die von der OECD/PISA (2006) vorgegebenen Antworten lauteten:

1) What is the question this Experiment is attempting to answer?

Lösung: What fish colour does the stickleback find most aggressive?

Kompetenzbereich: F 1.4; F 2.3; E 7; K 10;

Anforderungsbereich: II

Niveaustufe: L B1; S B1

Das Material zur Aufgabe 2) ist in Abbildung 6.5 dargestellt. Die Anweisung lautete „Read the information to Experiment 1 and answer the questions in English please (Lese die Informationen zu Experiment 1 und beantworte die Fragen bitte auf Englisch)“.

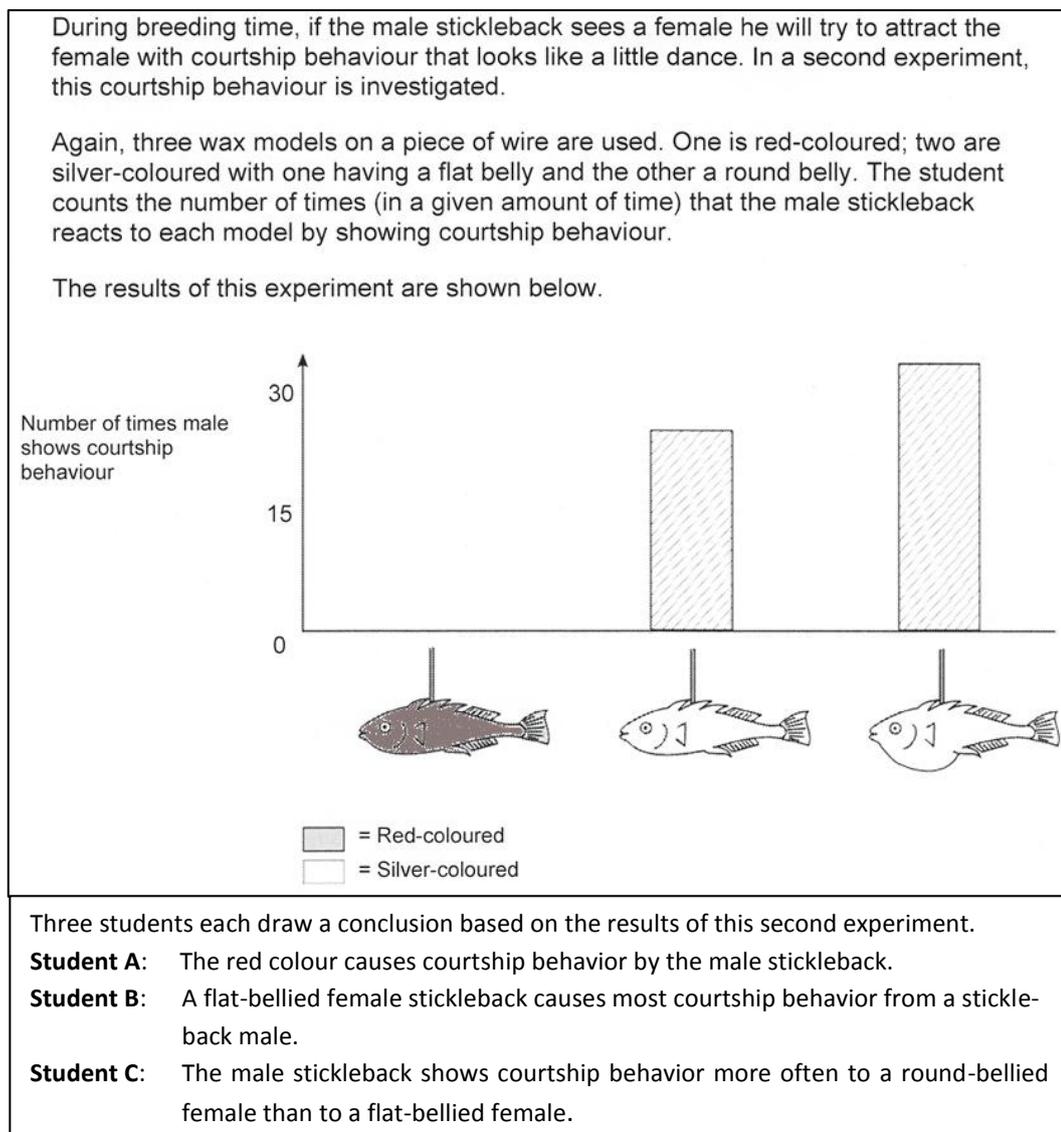


Abb. 6.5: Aufgabenauszug aus den veröffentlichten Testitems der OECD/PISA (2006) mit dem Thema *Stickleback Behaviour* zur Überprüfung wissenschaftlichen Grundwissens (Scientific Literacy) und der Lesekompetenz in einem englischsprachigen Land. Quelle: OECD/PISA 2006, PISA Released Items – Science, S. 54.

Die Frage und die von der OECD/PISA (2006) vorgegebenen Antworten lauteten:

2) Which conclusion is correct? Explain why.

Lösung: Student C is correct, because the graph indicates that male sticklebacks show most courtship behavior when the female stickleback's belly is round.

Kompetenzbereich: F 1.4; F 2.3; E 7; K 10;

Anforderungsbereich: I

Niveaustufe: L B2; S B1

6.3 Durchführung

Die Erhebungen wurden jeweils in der 5. und 6. Schulstunde (Doppinstunden), durchgeführt. In der vorherigen Biologiestunde haben die Fachlehrer die Erhebung, welche aus zwei Teilen bestand, angekündigt.

Teil I

Nach einer kurzen Begrüßung und einer Erklärung zu meiner Person und dem Zweck der Untersuchung wurden die Fragebögen I-III ausgeteilt. Diese waren mit dem Deckblatt als Vorderseite und zwei blanken Blatt Papier und einem Vokabeltest am Ende zu einem Fragebogenbündel zusammengetackert, damit die Zuordnung der Daten stets gewährleistet werden konnte. Das Papier am Ende wurde für die Testantworten im zweiten Teil benötigt.

Bevor die Fragebögen von den Schülern beantwortet wurden gab es eine kurze Einweisung. Es wurde ihnen die Code-Generierung und dessen Zweck erklärt und welche Bedeutung die Daten über das Geschlecht und die letzten Zeugnisnoten der vier Fächer haben. Diese wurden dann direkt auf dem Deckblatt eingetragen. Danach wurden etwas zur Struktur und Funktion der Fragebögen I-III gesagt. Die Bewertungstechnik (Likert-Skala) für jeden einzelnen Fragebogen wurde angesprochen und auf die Unterschiede der Skalen wurde drauf hingewiesen. Anschließend wurden die Fragebögen I-III von den Schülern ausgefüllt. Eine Zeitangabe wurde nicht gemacht, um keinen Druck bei schwierigen Entscheidungen aufzubauen.

Teil II

Dieser Teil wurde durch die Testaufgaben und den Vokabeltest bestimmt. Nachdem die Fragebögen von allen beantwortet waren wurden die Testaufgaben ausgeteilt. Jede Aufgabe wurde kurz erläutert und Schülerfragen wurden beantwortet. Die Schüler wurden darauf hingewiesen, dass die Beantwortung jeder Frage mit 2-3 Sätzen ausreichen sollte, wobei Stichpunkte nicht als Sätze gelten. Durch diese Anweisung sollte bezweckt werden, dass die Schüler versuchen ihre Antworten möglichst kurz und prägnant auszuformulieren. Die Schüler wurden nochmals darauf hingewiesen, dass ihre Testergebnisse vertraulich behandelt werden und vom Lehrer nicht eingesehen werden können. Außerdem wurden sie gebeten sich Mühe zu geben, um ein möglichst genaues Leistungsbild zu erstellen und ihr Beitrag somit sehr wertvoll für die Untersuchung ist.

Des Weiteren wurde auf den Vokabeltest am Ende des Fragebogenbündels hingewiesen, der sich hinter den zwei Blatt Papier für die Antworten der Testaufgaben befindet. Es wurde ihnen deutlich gemacht, dass alle Begriffe innerhalb der Texte zu den Aufgaben vorkommen und sich deren Bedeutung auch durch den Kontext erschließen lassen. Sollten sie den deutschen Begriff nicht kennen, könnten sie den durch einen Sinnbegriff auf Deutsch ersetzen, d.h. durch einen Begriff, der ihrer Meinung nach die Bedeutung (das Konzept) des englischen Begriffs wiedergibt.

Als Bearbeitungszeitraum wurden 50 Minuten angegeben, was im Schnitt ein Zeitfenster von ca. 9 Minuten pro Aufgabe bedeutet inklusive Vokabeltest. Die durchschnittliche Zeit pro Aufgabe beträgt laut der OECD 2,3 min (OECD 2007: 24). Da die Aufgaben jedoch nicht in der Muttersprache sind und diese schriftlich beantwortet werden sollten (kein Multiple-Choice) wurde den Schülern mehr Zeit für die Bearbeitung gegeben.

Abschluß

Nach Ablauf der Zeit, oder beim vorzeitigen Beenden aller, wurde das Fragebogenbündel eingesammelt und die Antworten zu den einzelnen Aufgaben wurden im Klassengespräch geklärt. Die Schüler wurden dann darauf hingewiesen, dass es sich bei den Testaufgaben um Auszüge aus dem PISA-Test 2006 handelte und dass die Ergebnisse in codierter Form ihrem Lehrer übermittelt werden, damit sie in der Klasse ausgehängt werden können und sie so ihre erreichte Punktezahl erfahren können.

Das Fragebogenbündel wurde dieser Arbeit beigelegt (siehe Anhang 1). Aus dem Anhang kann auch der Vokabeltest entnommen werden (siehe Anhang 3). Dieser wurde nach der Erhebung jedoch nicht weiter berücksichtigt, da die Daten der Fehleranalyse der schriftlichen Antworten, als Referenz für die Sprachkompetenz der Schüler, eine wesentlich höhere Aussagekraft haben.

7 Ergebnisse

7.1 Biologie- und Englischnoten der Modul- und Zug-Gruppe

Wie aus Kapitel 6.1 hervor geht, wurden die Schüler der Zug-Gruppe am Ende der Klasse 6 aufgrund ihrer überdurchschnittlichen sprachlichen Leistung im Besonderen und deren guten schulischen Leistungen im Allgemeinen für den bilingualen Zweig selektiert. Dadurch drängt sich die Vermutung auf, dass die Zug-Gruppe im Durchschnitt bessere Noten aufweist als die Modul-Gruppe. Deshalb wurde erwogen, um einen Vergleich auf gleichem Leistungsniveau zu ermöglichen, die Schüler beider Gruppen in Leistungsgruppen aufzuteilen, anhand derer die erhobenen Daten der Leistungsgruppen beider Unterrichtsformen verglichen werden sollten. Aufgrund dessen wurden die Noten der naturwissenschaftlichen Fächer Mathematik und Biologie und der sprachlichen Fächer Deutsch und Englisch erhoben, um anhand der Durchschnittsnoten im naturwissenschaftlichen und sprachlichen Bereich die Schüler dieser Untersuchung in Leistungsgruppen zu teilen. Allerdings konnten aufgrund der zu hohen Diskrepanz zwischen Biologie- und Mathematiknote und der Englisch- und Deutschnoten vieler Schüler keine solche Einteilung vorgenommen werden. Auch der direkte Vergleich der „guten“ Englischschüler und der „guten“ Biologieschüler hat sich als nicht praktikabel erwiesen, da die Stichproben zu klein sind und unter anderem damit eine zu hohe Streuung einhergeht, wodurch kein deutliches Bild entstehen kann (siehe Anhang 5-8).

Allerdings soll die Notenverteilung der für diese Untersuchung relevanten Fächer der beiden Gruppen kurz dargestellt werden. Anhand des Notendurchschnitts für die Fächer Biologie und Englisch ergibt sich das in Abbildung 7.1 dargestellte Bild.

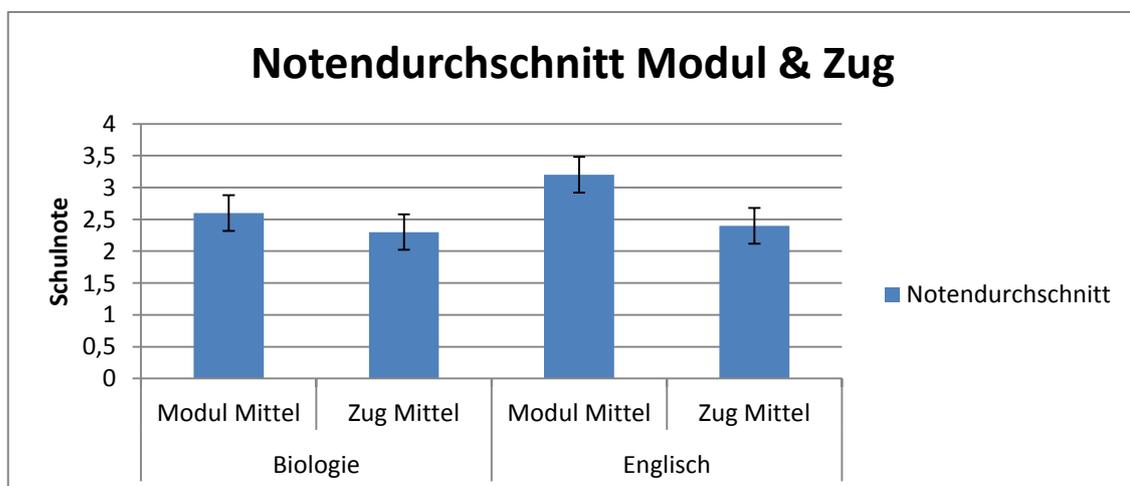


Abb. 7.1: Notendurchschnitt der Modul-Gruppe und der Zug-Gruppe in den Fächern Biologie und Englisch.

Demnach bestätigt sich die Vermutung, dass die Zug-Gruppe im Mittel bessere Noten in Biologie und Englisch aufweist als die Modul-Gruppe. Betrachtet man die Mittelwerte der Biologienoten (Modul-Gruppe 2,6; Zug-Gruppe 2,3) wird deutlich, dass der Unterschied zu den beiden Gruppe mit 0,28 wesentlich geringer ist als der Unterschied der Durchschnittsnote in Englisch (Modul-Gruppe 3,2; Zug-Gruppe 2,4) mit 0,8.

Aus welcher Notenverteilung sich die Durchschnittsnoten im Fach Biologie ergeben, geht aus Abbildung 7.2 hervor. Aus beiden Gruppen haben 44 % der Schüler im letzten

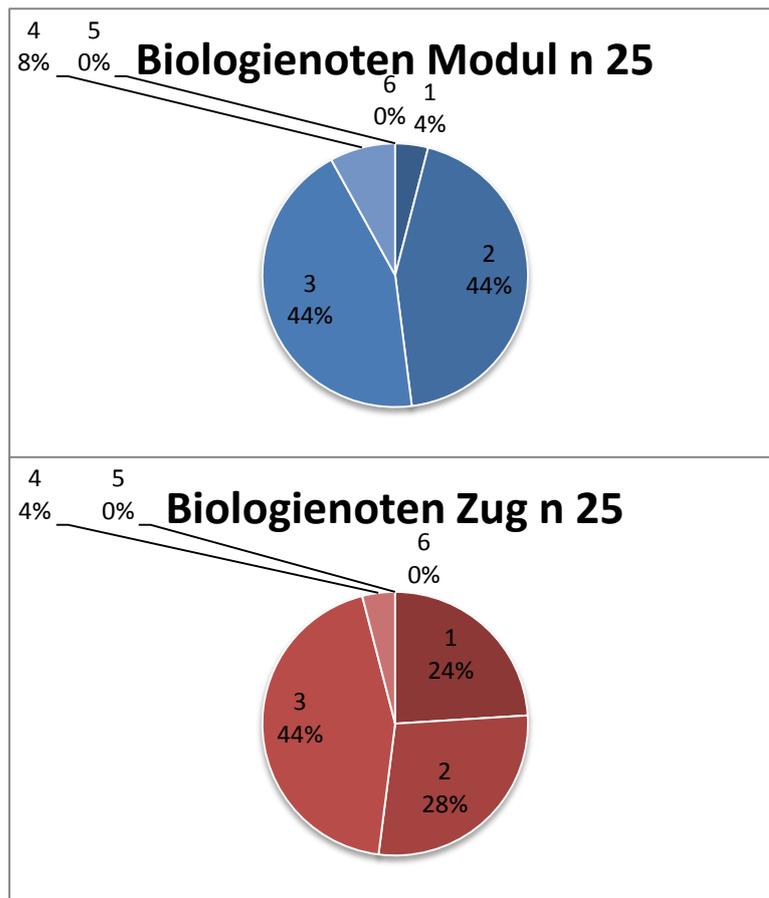


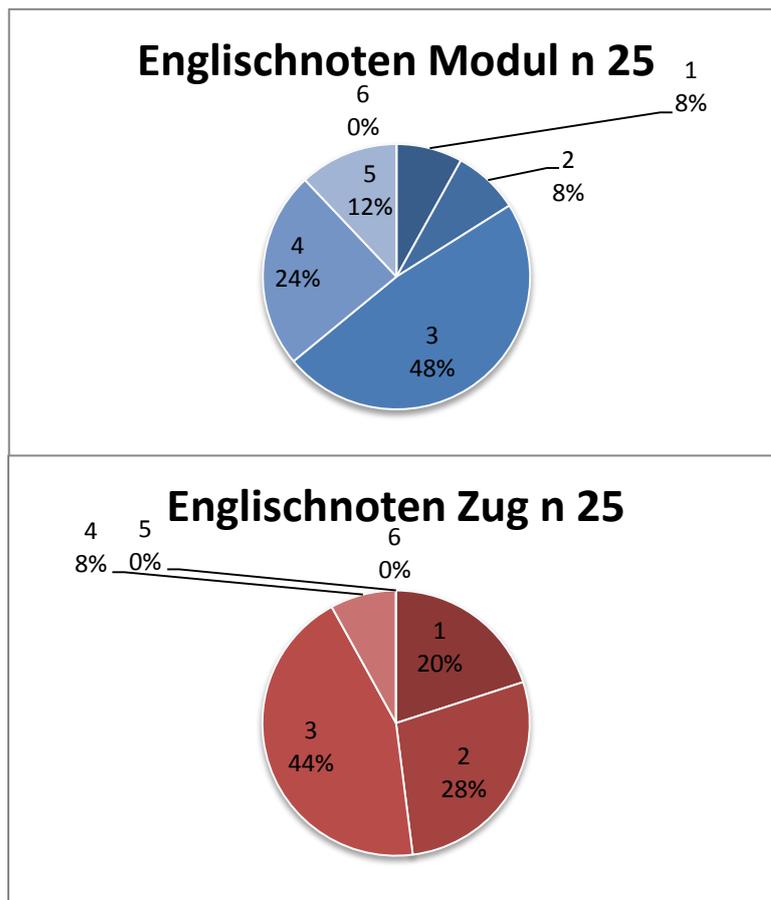
Abb. 7.2: Kreisdiagramme über die Verteilung der Biologienoten der Modul- und der Zug-Gruppe. Die Verteilung ist in % angegeben und beruht auf einer Grundgesamtheit von 25 Schülern pro Klasse.

Zeugnis eine 3 als Note bekommen. Ebenfalls haben 44 % der Modul-Gruppe eine 2 bekommen, wobei nur ein Schüler (4 %) eine 1 als Halbjahresnote bekommen hat. Die Zug-Gruppe unterscheidet sich dahingehend, da 20 % mehr Schüler eine 1 als Note in Biologie bekommen haben. Betrachtet man die Zahl der Schüler, die eine 1 oder 2 als Note haben, stellt man fest, dass beide in beiden Gruppen in etwa die Hälfte der Klasse in diese Kategorie fällt, wobei mit 52 %, im Gegensatz 48 % der Modulgruppe, die Zug-Gruppe knapp darüber liegt. In beiden Klassen gibt es

keine Note schlechter als 4, wobei auch hier die Zug-Gruppe mit 4 %, gegenüber der Modul-Gruppe mit 8 %, besser abschneidet. Daraus folgt, dass besonders die höhere Dichte der „sehr guten“ Schüler aus der Zug-Gruppe die bessere Durchschnittsnote in Biologie erklärt. Ein Vergleich über die beiden Geschlechter hat ergeben, dass die Jungen (n 12) und Mädchen (n 13) der Modul-Gruppe mit einer Durchschnittsnote von 2,58 bzw. 2,54 sich in ihren Leistungen unwesentlich unterscheiden, wobei die Noten der Jungen von 1-4 weiter streuen als die der Mädchen von 2-3. In der Zug-Gruppe schneiden die Mädchen (n 11) mit einer Durchschnittsnote von 2,18 gegenüber den Jungen (n

14) mit einer Durchschnittsnote von 2,36 besser ab, wobei 63 % der Mädchen eine 1 oder 2 im letzten Zeugnis hatten. Die Jungen liegen dagegen mit 42 % hinter den Mädchen, wobei doppelt so viele Jungen eine 1 haben im Vergleich zu den Mädchen. Ein Vergleich über das Selbe Geschlecht ergibt, in Anbetracht der Notenverteilung im Fach Biologie, das sowohl die Mädchen (2,18) als auch die Jungen (2,36) der Zug-Gruppe besser abschneiden als die Mädchen (2,54) und die Jungen (2,58) der Modul-Gruppe.

Die Unterschiede der beiden Gruppen in der Notenverteilung sind im Fach Englisch jedoch bedeutend größer als die in Biologie. Wie aus Abbildung 7.3 hervorgeht, nimmt



der 3er-Block aus der Modul-Gruppe mit 48 % einen wesentlich größeren Teil des Diagrammes ein als alle anderen Noten. Der 3er-Block der Zug-Gruppe ist mit 44 % der Schüler ebenfalls der größte im Diagramm. Im Vergleich dazu haben jedoch 48 % der Zug-Gruppe eine 1 oder 2 im letzten Zeugnis. Aus der Modul-Gruppe sind es dagegen 16 %. Mit 36 % haben mehr Schüler der Modul-Gruppe eine 4 oder 5, gegenüber der Zug-Gruppe, in der lediglich 8 % eine 4 in Englisch bekommen haben. Dies erklärt den größeren Unterschied der beiden

Abb. 7.3: Kreisdiagramme über die Verteilung der Englischnoten der Modul- und der Zug-Gruppe. Die Verteilung ist in % angegeben und beruht auf einer Grundgesamtheit von 25 Schülern pro Klasse.

Gruppen in der Durchschnittsnote. Vergleicht man den Notendurchschnitt über das Geschlecht, im Fach Englisch fällt auf, dass die Unterschiede, im Vergleich zu den Biologienoten, wesentlich größer sind.

Die Mädchen der Modul-Gruppe erreichen eine Durchschnittsnote von 2,08, wogegen die Mädchen aus der Zug-Gruppe mit 2,18 als Durchschnittsnote schlechter abschneiden. Betrachtet man die Gruppen jedoch einzeln, haben prozentual gesehen mehr Mädchen der Zug-Gruppe mit 64 % eine 1 oder 2, wobei aus der Modul-Gruppe lediglich 36 % diese Noten erreichten. Da jedoch mehr Mädchen aus der Modul-Gruppe (n 13) in

die Berechnung mit einbezogen werden als die Mädchen aus der Zug-Gruppe (n 11), schneidet die Modul-Gruppe über den Mittelwert besser ab.

Die interessanteste Notenverteilung ergibt sich allerdings bei den Jungen (siehe Abbildung 7.4). Die Noten der Jungen aus der Modul-Gruppe verteilen sich zwischen 3 und 5

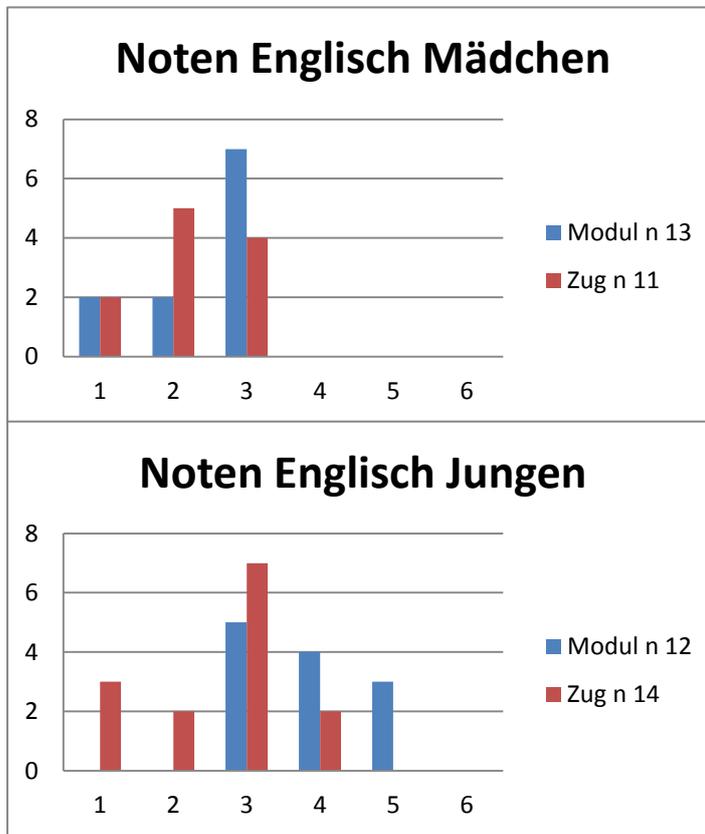


Abb. 7.4: Notenverteilung der Jungen und Mädchen im Fach Englisch.

zwischen den beiden Gruppe ausgemacht werden kann, welcher im Wesentlichen dazu beiträgt, dass die Durchschnittsnoten der beiden Gruppe, wie in Abbildung 7.1 dargestellt, in Englisch stärker voneinander abweichen, da der Notendurchschnitt der Modul-Gruppe von den Jungen stärker negativ beeinflusst wird als es bei der Zug-Gruppe der Fall ist.

im Gegensatz zu den Noten der Zug-Jungen, welche sich zwischen 1 und 4 bewegen. Mit einem Durchschnitt von 3,83 schneiden die Modul-Jungen wesentlich schlechter ab als die Zug-Jungen mit 2,57. Aus den Mittelwerten ergibt sich somit ein Unterschied von 1,26. Der Unterschied der Mädchen beträgt dagegen nur 0,1. Besonders auffällig ist auch, dass lediglich Jungen aus der Zug-Gruppe auf 1 und 2 vertreten sind, wobei lediglich Jungen der Modul-Gruppe bei Note 5 vertreten sind. Dies ist in Anbetracht der Notenverteilung in Biologie und Englisch der größte Unterschied der zwi-

7.2 Fragebogen I Interesse

Die durchschnittliche Bewertung beider Gruppen der Subskalen des Fragebogens I ist wie erwartet ähnliche ausgeprägt. Aus den Mittelwerten der Subskalen (Botint; Zooint; Humint; Ökoint) wird deutlich, dass das Interesse an Themen mit Pflanzen als Inhalt, im Gegensatz zu den anderen drei Themenbereichen, bei beiden Gruppen im Durchschnitt negativ (-0,57 Modul; -0,67 Zug) bewertet wurde (siehe Abbildung 7.5).

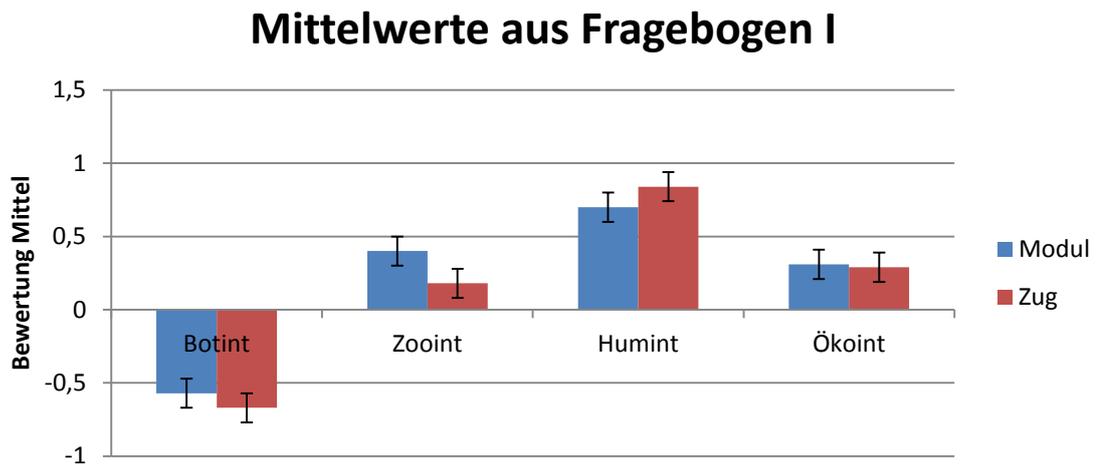


Abb. 7.5: Die Grafik zeigt die Mittelwerte der beiden Testgruppen (Modul/Zug) zu den vier Subskalen des Fragebogen I (Botint; Zooint; Humint; Ökoint). Die Bewertungsskala dieses Fragebogens ist fünfstufig angelegt, von -2 bis 2.

Die Subskala Humint wurden im Durchschnitt von beiden Gruppen am höchsten (0,7 Modul; 0,84 Zug) bewertet. Der deutlichste Unterschied der beiden Gruppen im Bewertungsdurchschnitt wurde in der Subskala Zooint ermittelt (0,4 Modul; 0,18 Zug). In der Subskala Ökoint liegt der Durchschnitt beider Gruppen am nächsten zusammen (0,31 Modul, 0,29 Zug). Bis auf den Durchschnitt der Subskala Humint wird deutlich, dass die Zug-Gruppe die Items im Durchschnitt negativer bewertet hat als die Modul-Gruppe. Die Varianz (vz), die Standardabweichung (sd) und der Standardfehler (se) beider Gruppen für die vier Subskalen ist der Tabelle 7.1 zu entnehmen.

Tab. 7.1: Angabe der Varianz (vz), der Standardabweichung (sd) und des Standardfehlers des Mittelwertes (se) für die Grundgesamtheit (n 50) beider Gruppen (Modul n 25; Zug n 25) zu den Subskalen Botint, Zooint, Humint und Ökoint..

	Botint n 50	Mod n 25	Zug n 25	Zooint n 50	Mod n 25	Zug n 25	Humint n 50	Mod n 25	Zug n 25	Ökoint n 50	Mod n 25	Zug n 25
vz	0,73	0,57	0,89	0,54	0,33	0,69	0,58	0,56	0,59	0,5	0,37	0,63
sd	0,86	0,77	0,96	0,73	0,59	0,86	0,77	0,76	0,79	0,71	0,62	0,81
se	0,12	0,11	0,14	0,1	0,08	0,12	0,11	0,1	0,11	0,1	0,08	0,11

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Subskalen einzeln vorgestellt:

Botint-Subskala

Wie aus Abbildung 7.6 hervorgeht, bestätigt sich der negative Trend der Botint-Subskala bei beiden Gruppen, da bei allen vier Items (Botint 1-4) über 50 % der Probanden beider Gruppen eine neutrale bis negative Bewertung abgegeben haben. Bei den Items Botint 1;2;4 verteilen sich über 50 % der Probanden auf den negativen Bewertungsbereich, wobei es zwischen den beiden Gruppen Unterschiede in der Verteilung gibt. Die homogenste Verteilung stellt sich dagegen bei Item Botint 3 ein.

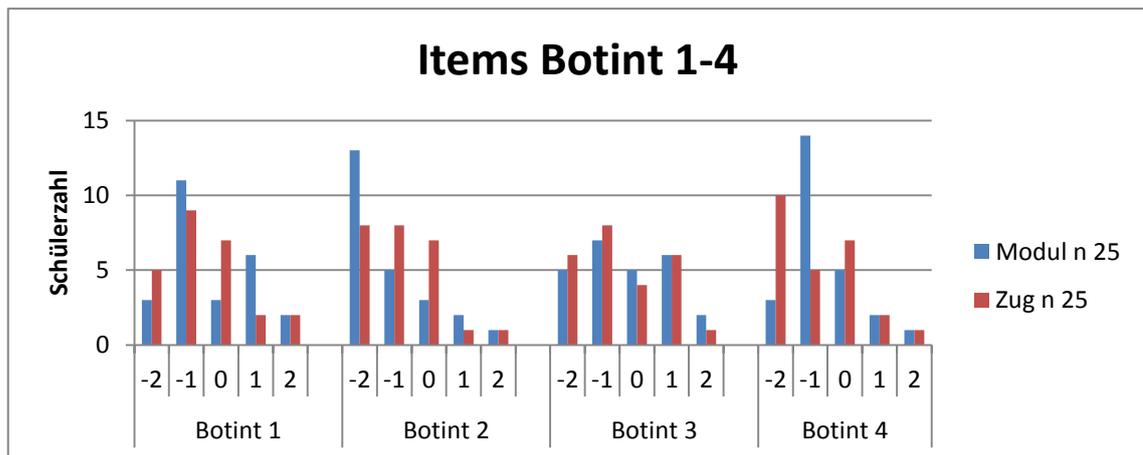


Abb. 7.6: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Botint aus Fragebogen I. Zur Darstellung der Verteilung dient die fünfstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

In Abbildung 7.7 ist das arithmetische Mittel aus den vier Items der Botint-Subskala jedes Schülers dargestellt. Die somit erreichten Werte aller Schüler, beider Gruppen, sind in aufsteigender Reihenfolge sortiert dargestellt.

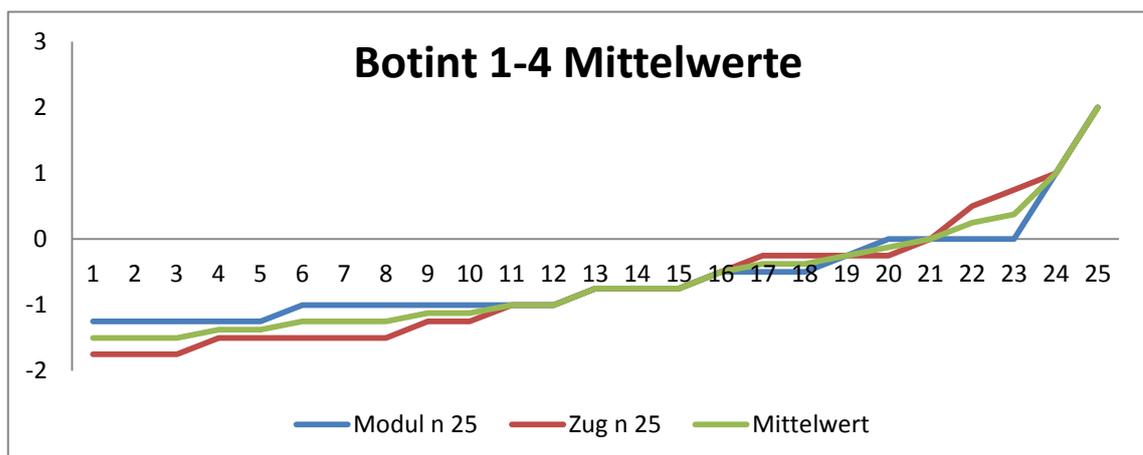


Abb. 7.7: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Botint (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der (x-Achse) n 25/Gruppe. Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für beide Gruppen bei -0,75. Der Mittelwert (n 50) beträgt -0,62.

Der Vergleich des unteren Quartils beider Gruppen zeigt, dass die Zug-Gruppe in diesem Bereich zu 77 % unter dem Mittelwert liegt. Dies erklärt den in Abbildung 7.5 gezeigten negativeren Mittelwert der Zug-Gruppe insgesamt. Das obere Quartil beider Gruppen bewegt sich näher am Mittelwert als im unteren Quartil, wobei die Platzierung der Gruppen, oberhalb und unterhalb des Mittelwertes von Rang 16-24 dreimal wechselt. Die positiven Mittelwerte werden durch 12 % aus der Zug-Gruppe bzw. 4 % aus der Modul-Gruppe gebildet und stellen damit eine deutliche Minderheit in dieser Subskala dar. Ein Ausreißer aus jeder Gruppe ist auf Rang 25 auszumachen. Dieser Schüler hat die Items Botint 1-4 durchgehend mit 2 „Trifft voll zu“ bewertet.

Zooint-Subskala

In den Subskalen Zooint 1;3;4 ist in beiden Gruppen eine Tendenz zum positiven Pol hin zu beobachten. Dagegen wird Item Zooint 2 von beiden Gruppen mit über 50 % als negativ bewertet. Die Mittelwerte aus den Gruppen der einzelnen Items lauten wie folgt:

Zooint 1:	Modul 0,28	Zug 0,2
Zooint 2:	Modul -0,16	Zug -0,16
Zooint 3:	Modul 0,6	Zug 0,48
Zooint 4:	Modul 0,88	Zug 0,2

Wie in Abbildung 7.8 zu sehen ist, kommt es beim Item Zooint 4, im Vergleich zu den anderen drei Items, zu einem auseinander driften der beiden Gruppen. Am äußeren positiven Pol hat die Modul-Gruppe eine Spitze, wobei die Zug-Gruppe am äußeren negativen Pol eine Spitze aufweist, welche diesen Unterschied erklären.

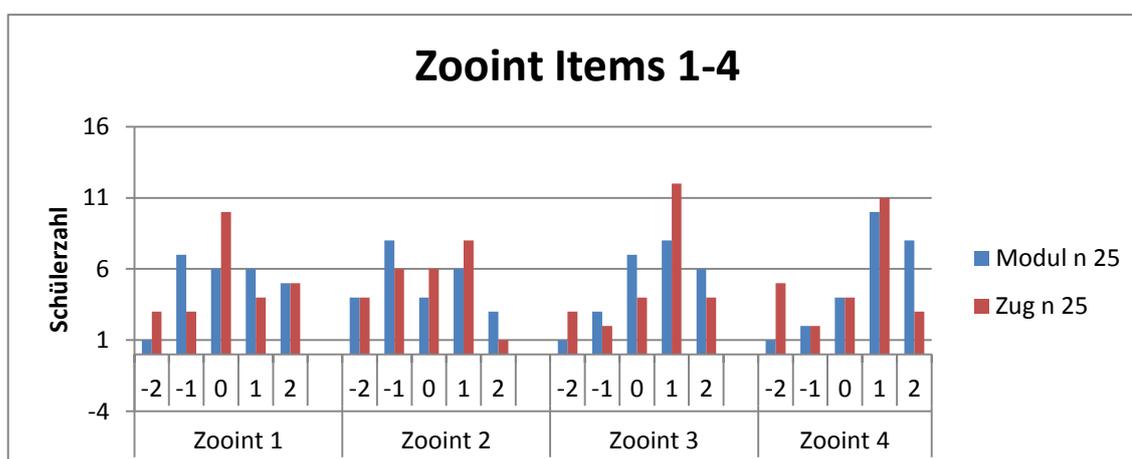


Abb. 7.8: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Zooint aus Fragebogen I. Zur Darstellung der Verteilung dient die fünfstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

In Abbildung 7.9 ist das arithmetische Mittel aus den vier Items der Zooint-Subskala jedes Schülers dargestellt. Die somit erreichten Werte aller Schüler, beider Gruppen, sind in aufsteigender Reihenfolge sortiert dargestellt.

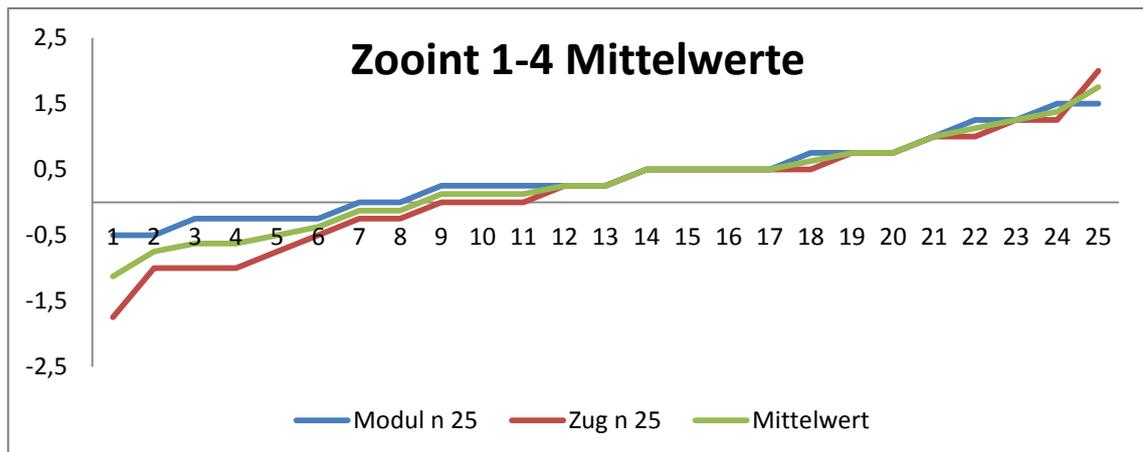


Abb. 7.9: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Zooint (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der (x-Achse) n 25/Gruppe. Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für beide Gruppen bei 0,25. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,29.

Der Vergleich des unteren Quartils beider Gruppen zeigt, dass die Zug-Gruppe in diesem Bereich zu 85 % unter dem Mittelwert liegt. Dies erklärt den in Abbildung 7.5 gezeigten negativeren Mittelwert der Zug-Gruppe insgesamt. Das obere Quartil beider Gruppen bewegt sich näher am Mittelwert als im unteren Quartil. Lediglich auf dem letzten Rang übersteigt der Mittelwert des Zugprobanden den des Modulprobanden.

Humint-Subskala

In Abbildung 7.5 ist zu erkennen, dass in der Subskala Humint die Zug-Gruppe im Durchschnitt einen höheren Wert erzielt als die Modul-Gruppe, wobei in dieser Subskala des Fragebogens I die höchsten Werte in beiden Gruppen ermittelt wurden. Betrachtet man die Items dieser Subskala einzeln so wird deutlich, dass bei der Bewertung von Humint 1;2;3 die Modul-Gruppe besonders im Skalenbereich -1 häufiger vertreten ist als die Vergleichsgruppe (siehe Abbildung 7.10). Dagegen zeigt die Zug-Gruppe eine Spitze am äußeren positiven Pol bei Humint 2. Die Mittelwerte aus den Gruppen der einzelnen Items lauten wie folgt:

Humint 1:	Modul 0,96	Zug 1
Humint 2:	Modul 0,36	Zug 0,84
Humint 3:	Modul 1,12	Zug 1,36
Humint 4:	Modul 0,36	Zug 0,16

Wie den Werten entnommen werden kann wird liegt der größte Unterschied im Mittelwert bei Humint 2.

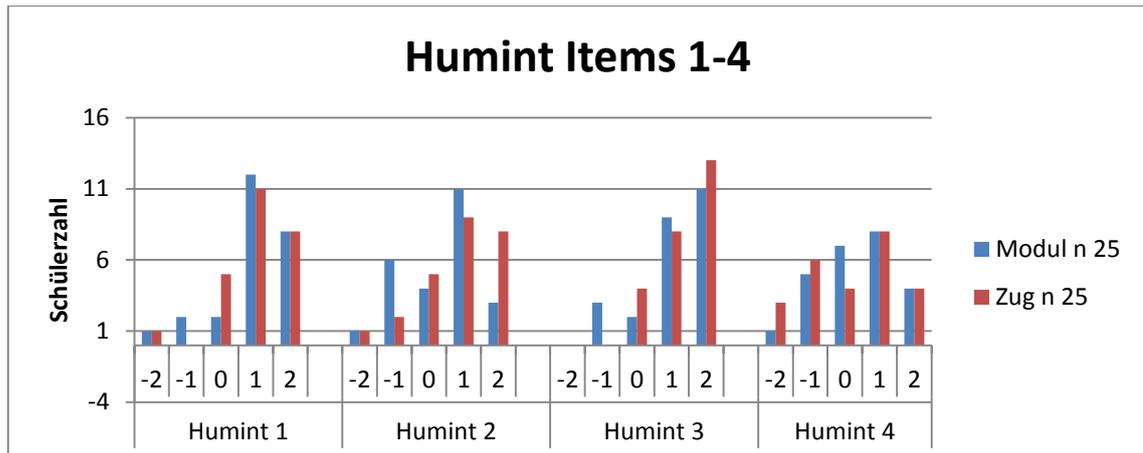


Abb. 7.10: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Humint aus Fragebogen I. Zur Darstellung der Verteilung dient die fünfstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Insgesamt liegt ein deutlicher positiver Trend in dieser Subskala in beiden Gruppen vor. In Abbildung 7.11 bestätigt sich dieser Trend. Beide Gruppen verlaufen nah am Mittelwert.

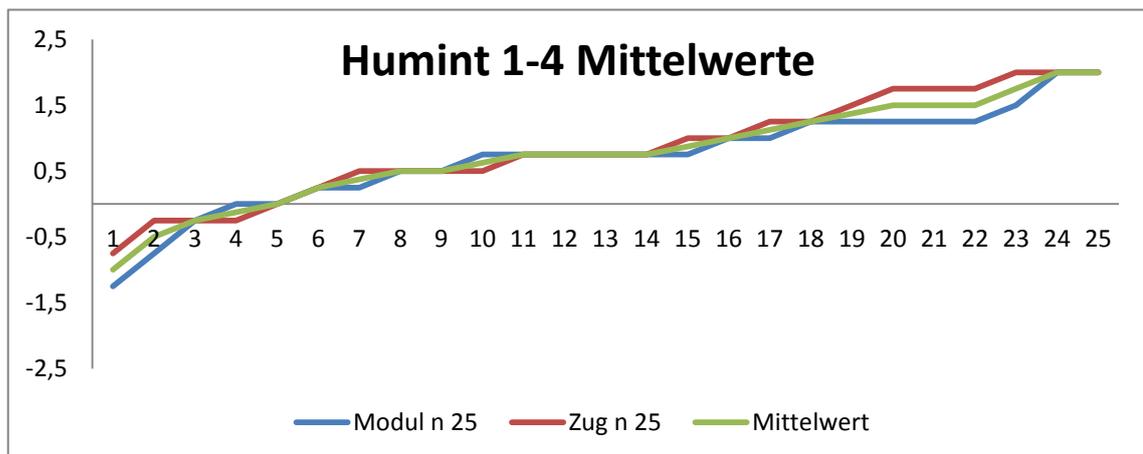


Abb. 7.11: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Humint (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der (x-Achse) n 25/Gruppe. Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für beide Gruppen bei 0,75. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,77.

Aus den Mittelwerten der Subskala Humint pro Schüler ergibt sich, dass 12 % der Modul-Gruppe und 16 % der Zug-Gruppe diese im Durchschnitt negativ bewertet haben. Dabei liegen 44 % der Zug-Gruppe und 40 % der Modul-Gruppe oberhalb des Mittelwertes (n 50) von 0,77. Die größte Differenz ist auf den Rängen 1-3 bzw. 18-24, wobei die Zug-Gruppe stets über der Vergleichsgruppe liegt. Dies kann vermutlich auf die Spitzen in den Items Humint 1;2;3 zurückgeführt werden. Die Modul-Gruppe übertrifft

die Zug-Gruppe auf den Rängen 4 und 10. In dieser Subskala können keine gegensätzlichen Trends der beiden Gruppen festgestellt werden.

Ökoint-Subskala

In der anfangs gezeigten Abbildung 7.5 ist zu sehen, dass beide Gruppen im Vergleich zu den anderen Subskalen in der Ökoint-Subskala den geringsten Unterschied im Mittelwert aufweisen. Da es sich nur um einen gemittelten Wert handelt zeigt die Betrachtung der Items Ökoint 1-4 im Einzelnen, da dort einzelne Spitzen auftauchen, die durch den Mittelwert nicht sichtbar werden (siehe Abbildung 7.12). Es ist zu erkennen, dass bei den Items Ökoint 1 und 4 die Zuggruppe mit 4 bzw. 5 Schülern die einzigen sind, welche die negativste Bewertung abgegeben haben. Die Modul-Gruppe weist dagegen auf der Skala -1 bei diesen Items Spitzen auf. Zwei weitere Spitzen der Modul-Gruppe mit jeweils einer Bewertung ist an den äußeren negativen Polen der Items Ökoint 2 und 3 zu erkennen. Dies erklärt, warum rein rechnerisch beide Gruppen einen sehr ähnlichen Mittelwert für die Subskala insgesamt erreichen. Die Mittelwerte aus den Gruppen der einzelnen Items lauten wie folgt:

Ökoint 1:	Modul 0,24	Zug 0,12
Ökoint 2:	Modul 0,44	Zug 0,64
Ökoint 3:	Modul 0,24	Zug 0,24
Ökoint 4:	Modul 0,32	Zug 0,16

Tendenziell lässt sich sagen, dass beide Gruppen im Durchschnitt in allen Items dieser Subskala positive Werte erreichen.

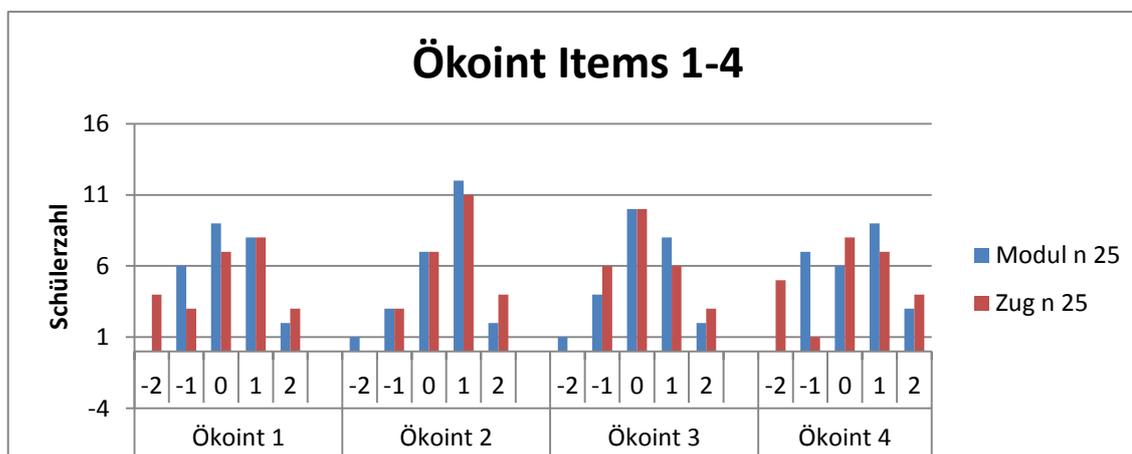


Abb. 7.12: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Ökoint aus Fragebogen I. Zur Darstellung der Verteilung dient die fünfstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Durch die Spitzen in Ökoint 1-4 ist zu erklären, warum in Abbildung 7.13 die Mittelwerte aus allen vier Items pro Schüler relativ hohe Schwankungen beider Gruppen um den Mittelwert aufzeigen. Ab Rang 22-23 ist ein Aufwärtstrend in beiden Gruppen zu

erkennen. 60 % der Zug-Gruppe und 56 % der Modul-Gruppe bewerten im Durchschnitt die Ökoint Items positiv. Im negativen Bereich bis Rang 8 für die Zug-Gruppe und Rang 5 für die Modul-Gruppe ist zu erkennen, dass bis auf den ersten Rang die Modulgruppe deutlich über dem Mittelwert steht.

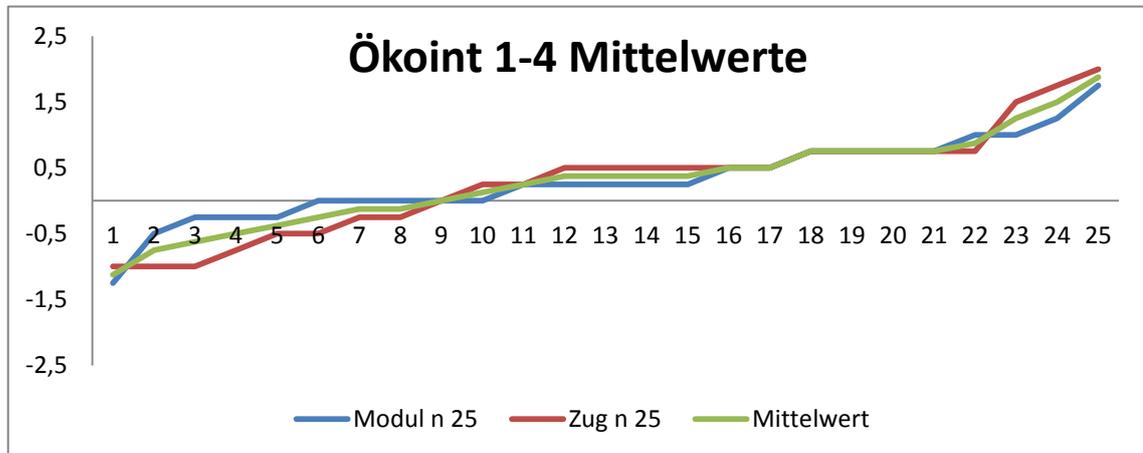


Abb. 7.13: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Ökoint (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der (x-Achse) n 25/Gruppe. Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,25 und die Zug-Gruppe bei 0,5. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,3.

Wie bei den vorherigen Subskalen des Fragebogens I ist auch in dieser Subskala kein nennenswerter Unterschied zwischen beiden Gruppen festzustellen, da die Mittelwerte in allen Subskalen sich überwiegend auf dem gleichen Niveau bewegen. Allerdings ist der sd-Wert bei allen Subskalen relativ hoch was eine hohe Streuung der Einzelwerte bedeutet, wobei die Zug-Gruppe eine höhere Streuung aufweist als die Modul-Gruppe (siehe Tabelle 7.5).

7.3 Fragebogen II Motivation

Aus den Mittelwerten der der Subskalen des Fragebogens II beider Gruppen lässt sich ein deutlicher Trend ablesen. Wie in Abbildung 7.14 zu sehen ist, unterscheiden sich die Gruppen im arithmetischen Mittel besonders in den Subskalen inENG und inbiliBio. In der in ENG Subskala bewertet der Durchschnitt der Zug Gruppe die Items mit 0,41, die Modul-Gruppe dagegen mit -0,55. In der inbiliBIO Subskala bewertet der Durchschnitt der Zug-Gruppe die Items mit 0,38, die Modul-Gruppe dagegen mit -0,63. Aus dem Mittel dieser Subskalen ergibt sich also eine deutliche Trennung der beiden Gruppen, wobei die Streuung hierbei nur auf den Durchschnitt der einzelnen Mittelwerte aus allen vier Items jedes einzelnen Schülers berücksichtigt wird.

In den Subskalen exENG und exbiliBIO sind zwei Merkmale besonders auffällig. Zum einen liegen die Mittelwerte im positiven Bereich der Bewertungsskala.

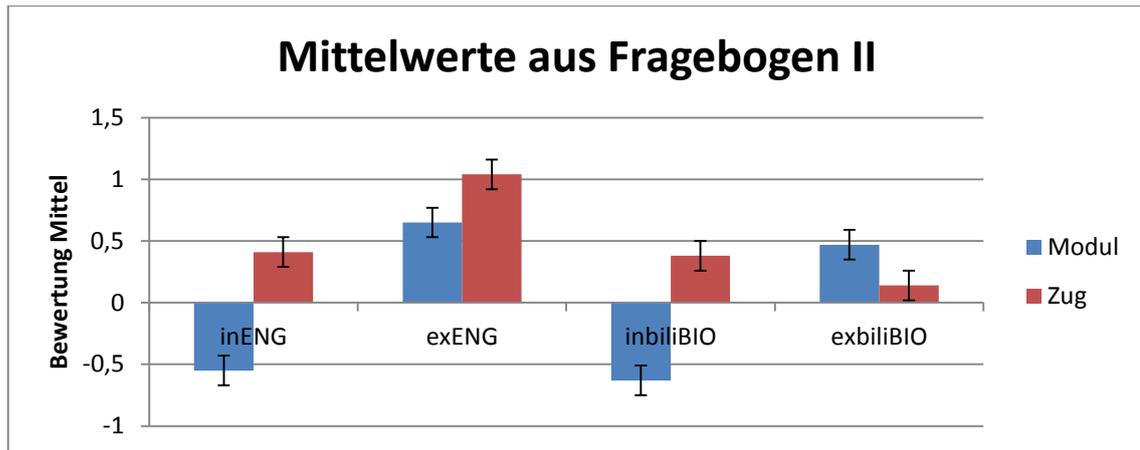


Abb. 7.14: Die Grafik zeigt die Mittelwerte der beiden Testgruppen (Modul/Zug) zu den vier Subskalen des Fragebogen II (inENG; exENG; inbiliBIO; exbiliBIO). Die Bewertungsskala dieses Fragebogens ist vierstufig angelegt, von -2 bis 2.

Allerdings sind die Werte der exENG Subskala deutlicher über Null, mit 1,04 der Zug-Gruppe und 0,65 der Modul-Gruppe, wogegen die Werte der exbiliBIO Subskala mit 0,14 der Zug-Gruppe und 0,47 der Modul-Gruppe im Durchschnitt von beiden Gruppen weniger positiv bewertet wurden. Zum anderen ist auffällig, dass in allen Subskalen dieses Fragebogens die Zug-Gruppe im Mittel positivere Bewertungen abgegeben hat als die Vergleichsgruppe, bis auf die exbiliBIO Subskala in welcher die Modul-Gruppe im Schnitt deutlich über der Zu-Gruppe liegt. Wie die Ergebnisse zu den Items im Einzelnen ausfallen, um zu sehen ob alle Items dieser Subskalen ähnlich bewertet wurden, wird später im Text erläutert.

Die Varianz (vz), die Standardabweichung (sd) und der Standardfehler (se) beider Gruppen für die vier Subskalen ist der Tabelle 7.2 zu entnehmen.

Tab. 7.2: Angabe der Varianz (vz), der Standardabweichung (sd) und des Standardfehlers des Mittelwertes (se) für die Grundgesamtheit (n 50) beider Gruppen (Modul n 25; Zug n 25) zu den Subskalen inENG, exENG, inbiliBIO und exbiliBIO.

	inENG n 50	Mod n 25	Zug n 25	exENG n 50	Mod n 25	Zug n 25	inbiliB. n 50	Mod n 25	Zug n 25	exbiliB. n 50	Mod n 25	Zug n 25
vz	1,12	1,17	0,89	0,43	0,49	0,28	1,07	0,69	0,94	0,45	0,33	0,52
sd	1,07	1,1	1,03	0,66	0,72	0,54	1,04	0,85	0,99	0,68	0,58	0,74
se	0,15	0,22	0,18	0,09	0,1	0,07	0,15	0,12	0,14	0,09	0,08	0,1

Anhand der Zahlen der sd-Werte wird ersichtlich, dass gerade in den Subskalen inENG und inbiliBIO im Vergleich zu den anderen beiden Subskalen die Streuung der Werte am höchsten ist. Besonders in der Subskala inENG ist der se-Wert am höchsten, was darauf deutet, dass die Werte um den Mittelwert am meisten streuen. Anhand der Zahlen zu den Subskalen exENG und exbiliBIO kann gesagt werden, dass diese Werte insge-

samt im Vergleich zu den andern Subskalen am wenigsten streuen. Wie die Mittelwerte der Subskalen zustande kommen wird im Folgenden durch die Betrachtung der Bewertungsmuster der Items im Einzelnen verdeutlicht:

inENG-Subskala

Wie in Abbildung 7.15 zu sehen ist, ergibt sich für die Gruppen ein gegenteiliges Bewertungsmuster. Besonders deutlich ist, dass bis auf drei Schüler in Item inENG 3 kein Schüler der Modul-Gruppe eine positivere Bewertung als 1 abgegeben haben. Betrachtet man die Mittelwerte zu den Items für die Gruppen insgesamt und einzeln wird der positive Trend für die Zug-Gruppe bzw. der negative Trend für die Modul-Gruppe deutlicher:

Ø inENG 1:	Gesamt -0,38	Modul -0,76	Zug 0
Ø inENG 2:	Gesamt 0,12	Modul -0,12	Zug 0,36
Ø inENG 3:	Gesamt 0,28	Modul -0,16	Zug 0,72
Ø inENG 4:	Gesamt -0,3	Modul -1,16	Zug 1,2

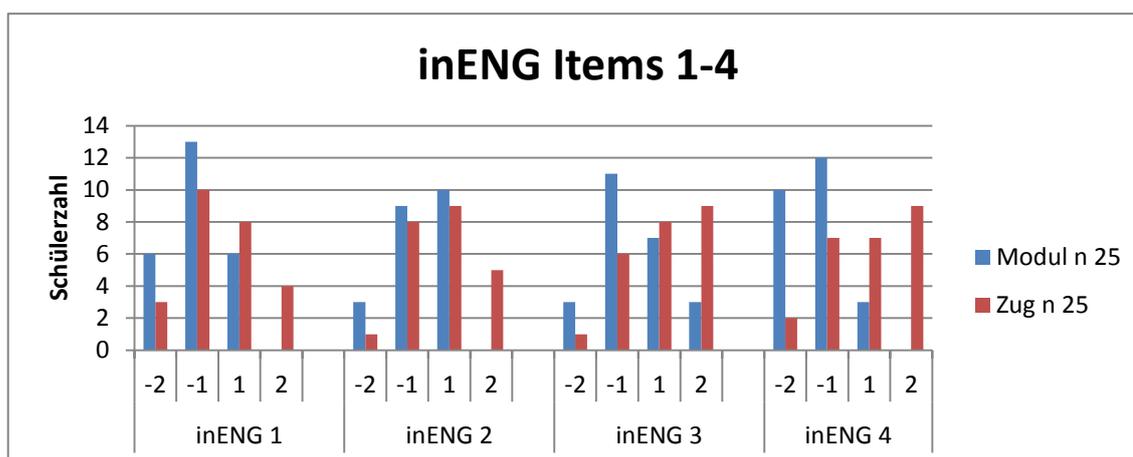


Abb. 7.15: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala inENG aus Fragebogen II. Zur Darstellung der Verteilung dient die vierstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Das Bewertungsmuster von inENG 4 zeigt den größten Unterschied. Demnach bewerten 64 % der Zug-Gruppe dieses Item positiv, wobei 36 % dieser Gruppe das Item mit 2 bewerten. Aus der Modul-Gruppe bewerten dagegen nur 12 % dieses Item positiv mit 1. Mit 88 % stimmt die Modul-Gruppe demzufolge gegen das Item. Mit 68 % wird inENG 3 von der Zug-Gruppe positiv bewertet. Auch hier gibt eine knappe Mehrheit von 36 % die Höchstwertung ab. Aus der Modul-Gruppe stimmen 40 % der Schüler positiv ab, wobei 12 % die höchste Bewertung abgegeben. Das Item inENG 2 haben 56 % der Zug-Gruppe positiv bewertet im Gegensatz zu 40 % der Modul-Gruppe. Damit sind die Items inENG 2 und 3 die am positivsten bewerteten Items der Modul-Gruppe. Die Verteilung der Stimmen aus der Zug-Gruppe ähnelt in Item inENG 2 einer Gauß'schen

Normalverteilung mit einer leichten Tendenz zum positiven Pol. Dagegen tendiert die Gruppe anhand der Verteilung der Stimmen in inENG 1 mit 52 % zum negativen Pol, wobei sich aus dem Mittelwert der Stimmen 0 ergibt. Die Modul-Gruppe bewertet inENG 1 mit 76 % negativ, mit 24 % mit einer Bewertung von -2. Damit bewertet diese Gruppe inENG 1 und 4 am negativsten.

Betrachtet man die aufsteigend sortierten Durchschnittswerte der einzelnen Schüler aus den Gruppen wird deutlich, dass die Zug-Gruppe in dieser Subskala stetig über dem Mittelwert liegt, im Gegensatz zur Modul-Gruppe, die im Kurvenverlauf stetig unter dem Mittelwert liegt (siehe Abbildung 7.16).

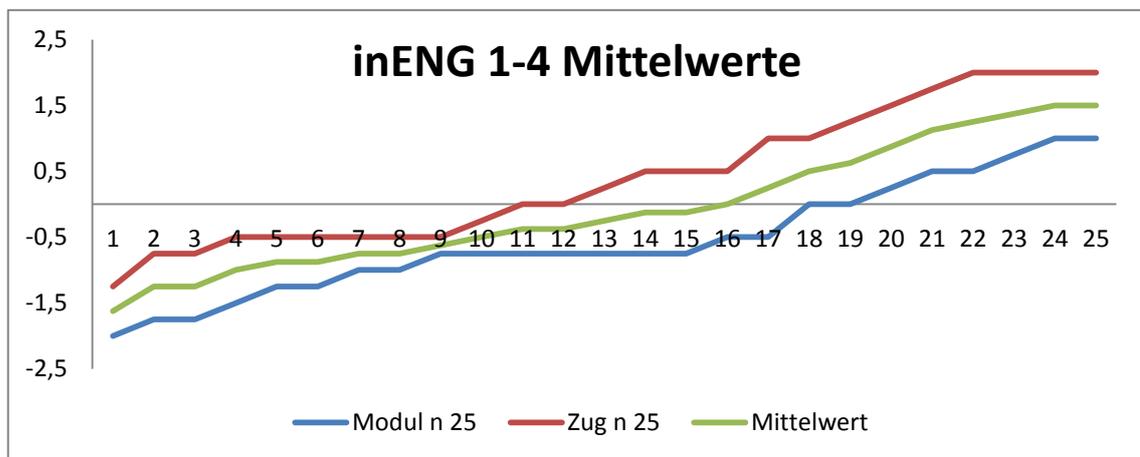


Abb. 7.16: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala inENG (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der (x-Achse) n 25/Gruppe. Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei -0,75 und die Zug-Gruppe bei 0,25. Der Mittelwert (n 50) beträgt -0,07.

Aus der Zug-Gruppe bewerten 52 % der Schüler die Subskala inENG durchschnittlich positiv, dagegen sind es aus der Modul-Gruppe mit 24 % auffällig weniger. Aus der Abbildung geht weiterhin hervor, dass aus der Zug-Gruppe 50 % der Schüler mit einem Durchschnitt zwischen -1,25 und 0 sich bei -0,5 wiederfinden. Die Kurve der Modul-Gruppe steigt dagegen langsamer an und stagniert mit 28 % der Schüler auf den Rängen 9-15 bei einem Wert von -0,75. Weiterhin liegen 16 % der Modul-Gruppe unterhalb des niedrigsten Durchschnittswerts der Zug-Gruppe, mit einem Tiefststand von -2 auf Rang 1. Die Zug-Gruppe belegt dagegen mit 16 % den Höchstwert der Skala. Die Modul-Gruppe erreicht dagegen auf Rang 24 und 25 ihr Maximum bei einem Wert von 1. 60 % der Zug-Gruppe liegen oberhalb des Gesamtdurchschnitts von -0,07, wobei nur 32 % der Modul-Gruppe diesen Wert überschreiten.

exENG-Subskala

Im Gegensatz zur inENG-Subskala, weist die Bewertung der Schüler der Items exENG 1-4 weniger Gegensätze der Gruppen auf. Bis auf die Modul-Gruppe in exENG 3 liegen beide Gruppen mit über 50 % im positiven Bereich der Bewertungsskala (siehe Abbil-

dung 7.17). Bei Item exENG 3 liegen 68 % der Modul-Schüler im negativen Bereich, mit einer Mehrzahl von 52 % beim Wert -1.

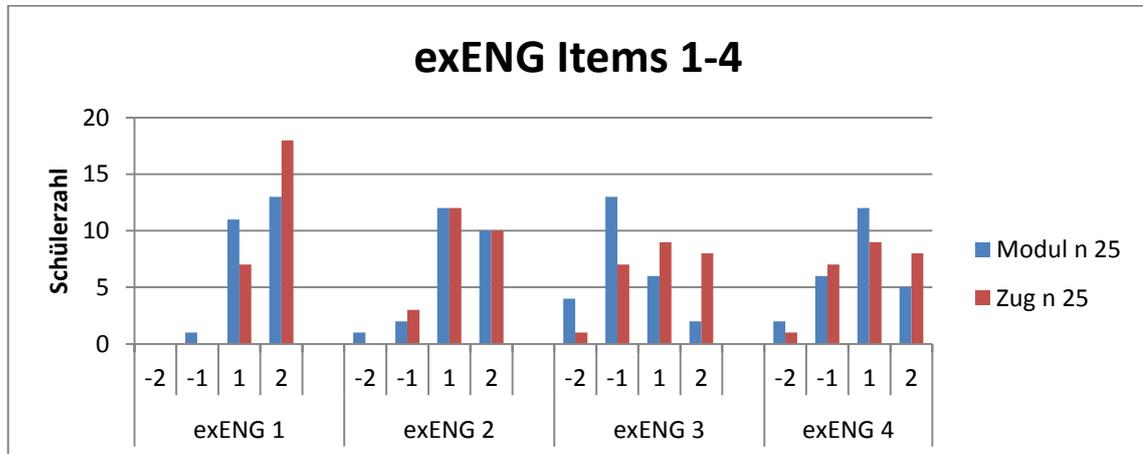


Abb. 7.17: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala exENG aus Fragebogen II. Zur Darstellung der Verteilung dient die vierstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

68 % der Zug-Schüler bewerten dieses Item dagegen positiv, wobei es keine nennenswerte Spitze gibt. Lediglich ein Schüler dieser Gruppe bewertet dieses Item mit -2. Das Verteilungsmuster auf den Bewertungsskalen der Items exENG 1;2;4 dagegen zeigt eindeutig eine positive Tendenz. Besonders exENG 1 sticht heraus, da 100 % der Zug-Gruppe, mit 72 % beim Wert 2, und 96 % der Modul-Gruppe, mit 52 % beim Wert 2, dieses Item positiv bewertet haben. Ein Schüler der Modul-Gruppe hat dieses Item mit -1 bewertet.

Item exENG 2 zeigt eine hohe Homogenität der Bewertung im Vergleich beider Gruppen auf. Die positiven Werte 1 und 2 werden von 48 % und 40 % beider Gruppen angegeben. Ein Schüler der Modul-Gruppe bewertet dieses Item mit -2. Das Item exENG 4 wurde von 68 % beider Gruppen positiv bewertet, wobei die Modul-Gruppe bei -1 mit 48% der Schüler eine Spitze aufweist. Zwei Schüler der Modul-Gruppe bzw. ein Schüler der Zug-Gruppe haben dieses Item mit -2 bewertet.

Betrachtet man die Mittelwerte jedes einzelnen Schülers in aufsteigender Reihenfolge, so fällt auf, dass kein Schüler der Zug-Gruppe in dieser Subskala einen negativen Mittelwert erreicht und bis auf Rang 12 und 13 bei 0,75 stetig über dem Mittelwert der Grundgesamtheit liegt (siehe Abbildung 7.18).

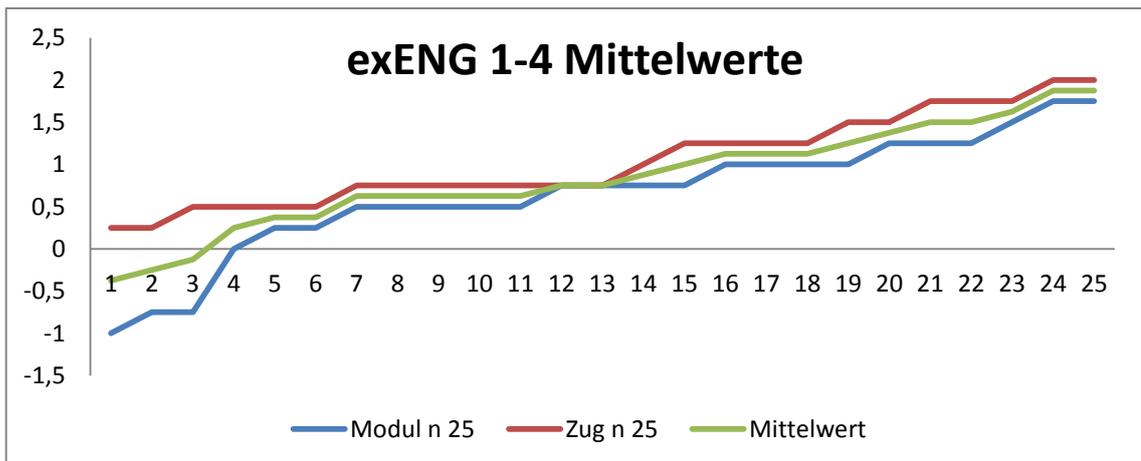


Abb. 7.18: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala exENG (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,75 und die Zug-Gruppe bei 0,75. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,85.

12 % der Schüler aus der Modul-Gruppe liegen im Durchschnitt im negativen Bereich der Skala, mit einem Tiefststand von -1 auf Rang 1, wobei der Durchschnitt der Modul-Gruppe ab Rang 3 sprunghaft ansteigt, um ab Rang 5 ab Rang mehr oder weniger parallel der Zug-Gruppe zu verlaufen. Beide Gruppen erreichen auf Rang 24 und 25 ihr Maximum mit einem Durchschnitt von 2 aus der Zug-Gruppe und 1,75 aus der Modul-Gruppe. Die Zug-Gruppe liegt mit 44 % und die Modul-Gruppe mit 36 % oberhalb des Mittelwertes der Grundgesamtheit. Es liegen 48 % der Zug-Gruppe oberhalb des Gesamtdurchschnitts von 0,85, wobei nur 40 % der Modul-Gruppe oberhalb dieses Wertes liegen.

inbiliBIO-Subskala

Wie bereits in der inENG-Subskala zu erkennen war, fällt bei der inbiliBIO-Subskala ein deutlich gegensätzlicher Trend, bis auf Item inbiliBIO 1, der beiden Gruppen auf (siehe Abbildung 7.19).

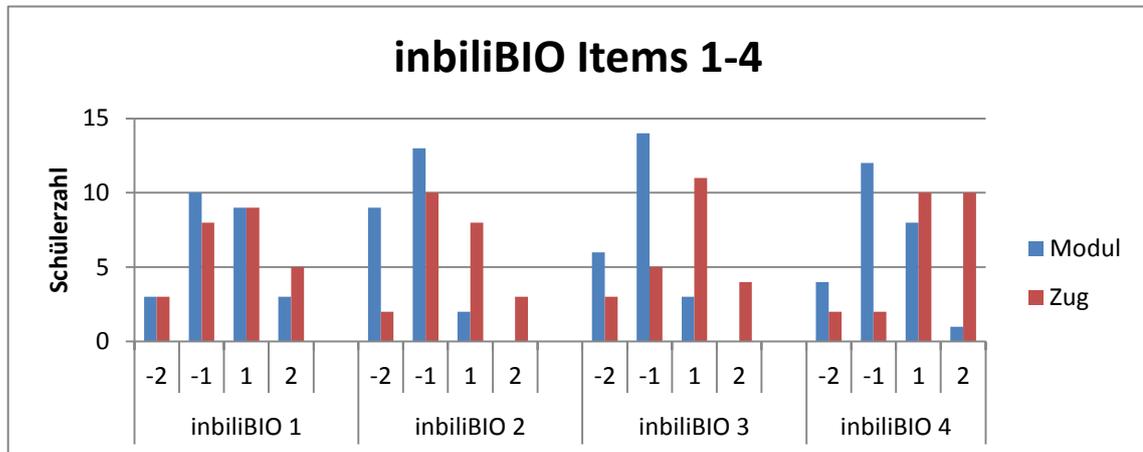


Abb. 7.19: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala inbiliBIO aus Fragebogen II. Zur Darstellung der Verteilung dient die vierstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt. Die Zahl der Schüler schwankt, da einige Items nicht oder nicht gültig bewertet wurden.

Das Bewertungsmuster in Item 1 unterscheidet sich nur bedingt, mit einer Mehrheit von 8 % der Zug-Schüler bei 2 und einer Mehrheit von 8 % der Modul-Schüler bei -1. Die Zug-Schüler bilden mit 56 % auf der positiven Seite der Skala eine Mehrheit und die Modul-Schüler mit 52 % auf der negativen Seite der Skala. Damit bestätigt sich der vorher beschriebene gegensätzliche Trend marginal. Item inbiliBIO 2 weist für die Zug-Gruppe im positiven Bereich keine Mehrheit auf (Mittelwert dieser Gruppe bei diesem Item ist 0), allerdings wird der Gegensatz dahingehend deutlich, da 13 % der Zug-Gruppe als einzige dieses Item mit 2 bewertet haben, wogegen die Modul-Gruppe (Mittelwert dieser Gruppe bei diesem Item ist -1,16) eine deutliche Spitze am entgegengesetzten Pol bei -2 aufweist. Eine weitere Spitze der Zug-Gruppe ist bei Skalenwert 1 zu erkennen.

Items inbiliBIO 3 und 4 stechen dadurch heraus, da zum einen sich der gegensätzliche Trend fortsetzt, zum anderen eine Mehrheit der Zug-Schüler diese Items positiv bewertet haben (65 % bei inbiliBIO 3 bzw. 83 % bei inbiliBIO 4). Die Modul-Gruppe ist dagegen mit 87 % bei inbiliBIO 3 und 64 % bei inbiliBIO 4 mehrheitlich im negativen Bereich der Skala vertreten. Ein Schüler der Modul-Gruppe bewertete inbiliBIO 4 mit 2, wobei 32 % dieser Gruppe dieses Item mit 1 bewertet haben. Im Vergleich dazu haben lediglich 13 % dieser Gruppe inbiliBIO 3 mit 1 bewertet.

Der positive Trend der Zug-Gruppe bzw. der negative Trend der Modul-Gruppe innerhalb dieser Subskala verdeutlicht sich bei der Betrachtung der Mittelwerte aller Items für die einzelnen Schüler. Wie in Abbildung 7.20 zu sehen ist, verlaufen diese (aufsteigend sortiert) parallel zum Mittelwert der sich auf den Rängen gegenüberstehenden Modul- und Zug-Schüler. Dabei liegen 64 % der Zug-Schüler im positiven Bereich, wobei lediglich 12 % der Modul-Schüler im positiven Bereich angesiedelt sind.

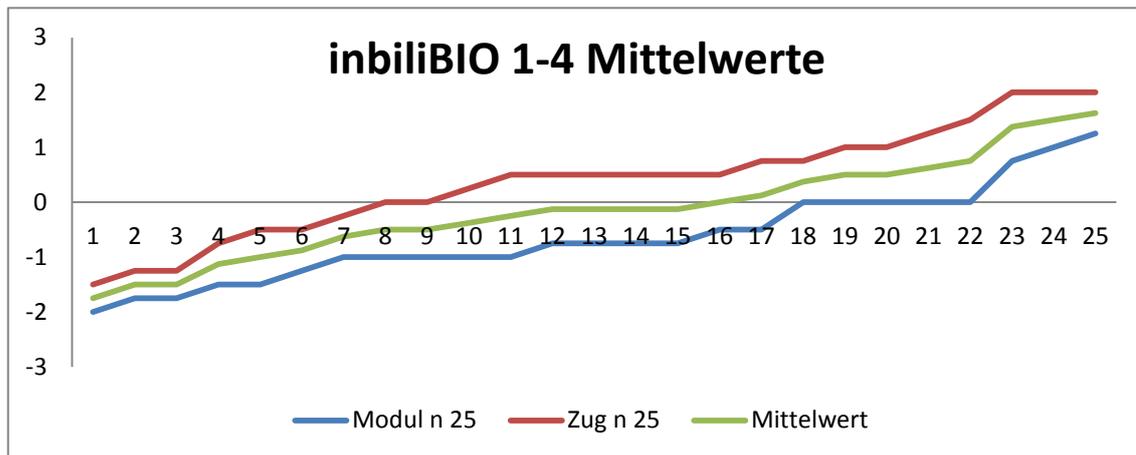


Abb. 7.20: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala inbiliBIO (y-Achse) in aufsteigender Reihfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,75 und die Zug-Gruppe bei -0,75. Der Mittelwert (n 50) beträgt -0,13.

Das Maximum der Zug-Gruppe stellt sich auf den Rängen 23-25 mit einem Durchschnittswert von 2 ein (maximal erreichbarer Wert), wobei die aus der Modul-Gruppe das Maximum mit 1,25 auf Rang 25 erreicht wird. Wie aus Abbildung 7.19 deutlich hervorgeht, wurden von den Modul-Schülern besonders die Items inbiliBIO 1 und 4 positiv bewertet. Aus der Zug-Gruppe bewerteten 28 % der Schüler die Subskala im Durchschnitt negativ, mit einem Tiefstwert von -1,5 auf Rang 1. Das Minimum der Modul-Gruppe stellt sich bei -2 auf Rang 1 ein, wobei insgesamt 68 % der Modul-Gruppe diese Subskala in Durchschnitt negativ bewertet haben. Der Trend würde sich noch verstärken, wenn Item inbiliBIO 1, welches ein annähernd gleiches Bewertungsmuster bei der Gruppen aufzeigt, aus der Subskala entfernt werden würde. Es liegen 76 % der Zug-Gruppe oberhalb des Gesamtdurchschnitts von -0,13, wobei nur 32 % der Modul-Gruppe oberhalb dieses Wertes liegen.

exbiliBIO-Subskala

Ein allgemeiner Trend dieser Subskala kann aufgrund der Datenlage nicht festgestellt werden, da die Items dieser Subskala im Einzelnen betrachtet unterschiedliche Bewertungsmuster aufzeigen. In Abbildung 7.21 wird deutlich was damit gemeint ist. Zeigt sich bei exbiliBIO 4 ein mehrheitlich positives Bewertungsmuster, Spitzenwerten am äußeren positiven Pol, verschwimmt dieser Trend bei exbiliBIO 2 und 3, da sich augen-

scheinlich ein Großteil der Gruppen zwischen -1 und 1 bewegt. Bei exbiliBIO 1 hingegen ist ein gegensätzliches Bewertungsmuster zu beobachten.

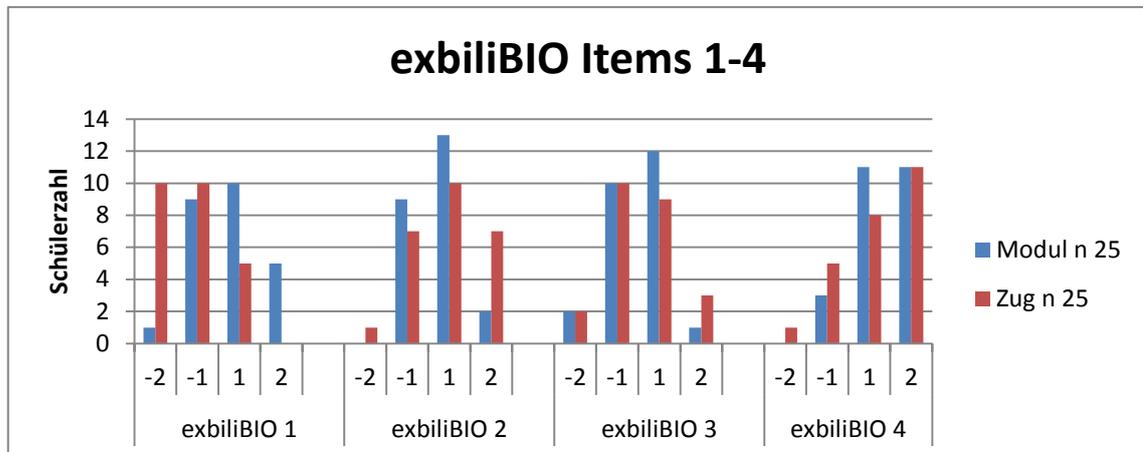


Abb. 7.21: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala exbiliBIO aus Fragebogen II. Zur Darstellung der Verteilung dient die vierstufige Bewertungsskala aus dem Fragebogen (x-Achse, -2 bis 2). Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt. Die Zahl der Schüler schwankt, da einige Items nicht oder nicht gültig bewertet wurden.

Mit 80 % der Schüler, welche sich gleichmäßig auf den negativen Bereich verteilen, stimmt die Zug-Gruppe diesem Item nicht zu, wobei 60 % der Modul-Gruppe dieses Item positiv bewerten. Allerdings entspricht die Verteilung der Modul-Schüler auf der Skala annähernd einer Normalverteilung. Lediglich die Spitze am äußeren positiven Pol mit 20 % der Schüler deutet eine positive Tendenz an. Die Zug-Gruppe ist in diesem Bereich nicht vertreten. Anhand der Mittelwerte wird deutlich, wie stark die Tendenz ausgeprägt ist:

Ø exbiliBIO 1:	Gesamt 0,36	Modul -1	Zug -0,32
Ø exbiliBIO 2:	Gesamt 0,32	Modul 0,6	Zug 0,46
Ø exbiliBIO 3:	Gesamt 0	Modul 0,04	Zug 0,02
Ø exbiliBIO 4:	Gesamt 1,2	Modul 0,92	Zug 1,06

Im Vergleich zu den anderen Items ist bei exbiliBIO 1 der größte Unterschied zwischen den beiden Gruppen auszumachen. Der Mittelwerte von exbiliBIO 3 bewegt sich bei beiden Gruppen um 0. Die Silhouette der Verteilung gleicht einer Normalverteilung, wodurch dieses Item für diese Untersuchung keine Aussagekraft besitzt. Bei exbiliBIO 2 dagegen ist am äußeren positiven Pol eine Spitze der Zug-Gruppe zu erkennen. Allerdings ist die Aussagekraft dieses Bewertungsmusters nicht eindeutig, zumal am äußeren negativen Pol ein Schüler der Zug-Gruppe seine Bewertung abgegeben hat.

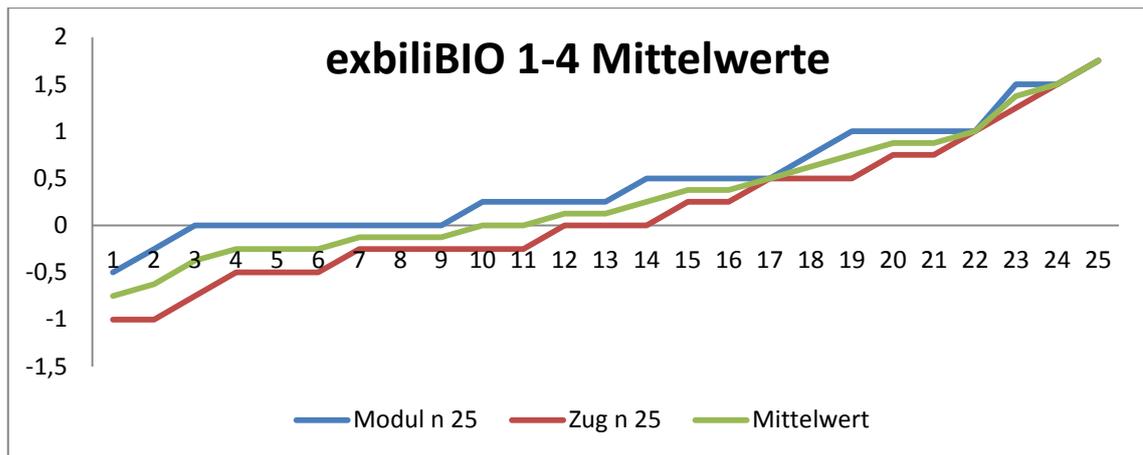


Abb. 7.22: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala exbiliBIO (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,25 und die Zug-Gruppe bei 0. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,3.

Betrachtet man die Mittelwerte aus allen vier Items pro Schüler in aufsteigender Form fällt auf, dass in dieser Subskala die Schüler der Zug-Gruppe unterhalb des Mittels liegen (siehe Abbildung 7.22). Dies ist durch die den gegensätzlichen Trend der Gruppen bei exbiliBIO 1 zu erklären, da die Bewertungen der anderen 3 Items beider Gruppe im Durchschnitt wesentlich näher beieinander liegen. Dadurch liegen 44 % der Zug-Gruppe, mit einem Tiefstwert von -1 auf Rang 1 und 2, im negativen Bereich, wobei lediglich 8 % der Modul-Gruppe (Rang 1 und 2), mit -0,5 und -0,25, im negativen Bereich liegen. 28 % der Modul-Schüler erreichen einen Mittelwert von 0 im unteren Quartil. 44 % der Zug-Gruppe liegen, im Vergleich zu 64 % der Modul-Gruppe, im positiven Bereich. Aus beiden Gruppen geht ein Maximum von 1,75 auf Rang 25 hervor. Es liegen 48 % Modul-Gruppe über dem Gesamtmittelwert von 0,3, dagegen nur 36 % der Zug-Gruppe.

7.4 Fragebogen III Fähigkeitsselbstkonzept

Die Ergebnisse der Gruppen zu diesem Fragebogen deuten an, dass die Schüler beider Gruppen im Durchschnitt über ein positives akademisches Selbstkonzept verfügen, wobei die Zug-Gruppe in allen drei Subskalen über der Modul-Gruppe steht. Die Mittelwerte der Gruppen zu den Subskalen zeigen, dass die eigene Leistungsfähigkeit der Schüler im Vergleich zu einem früheren Zeitpunkt (Int-Subskala) von beiden Gruppen im Durchschnitt am höchsten bewertet wurde. Die niedrigsten Mittelwerte wurde von beiden Gruppen in der Subskala Soz ermittelt, über welche die eigene Leistungsfähigkeit mit der der Mitschüler im bilingualen Biologieunterricht verglichen wird.

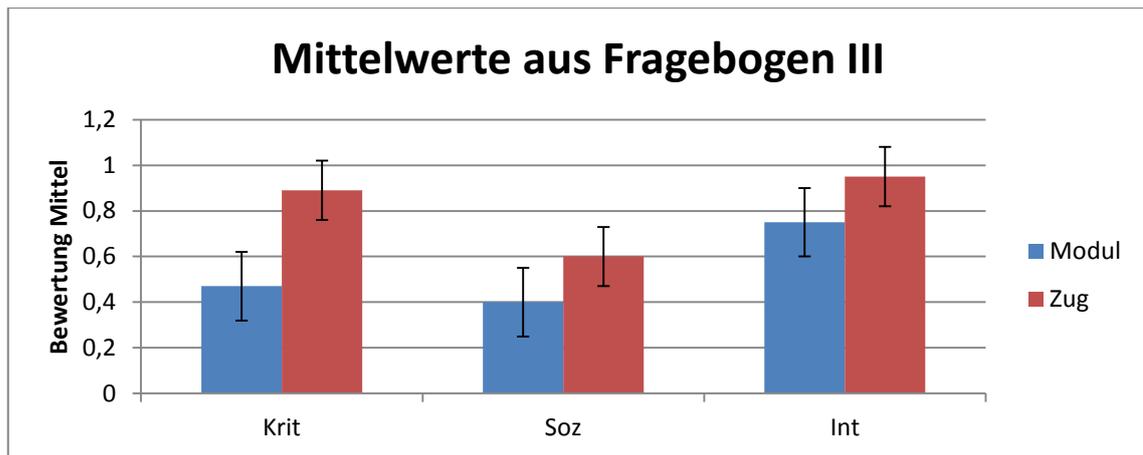


Abb. 7.23: Die Grafik zeigt die Mittelwerte der beiden Testgruppen (Modul/Zug) zu den vier Subskalen des Fragebogen III (Krit; Soz; Ind). Die Bewertungsskala dieses Fragebogens ist vierstufig angelegt, von -2 bis 2.

Tendenziell geht der Trend der beiden Gruppen in der Subskala Krit weiter auseinander, wobei die Zug-Gruppe mit einer durchschnittlichen Bewertung von 0,89 fast doppelt so hoch ist wie die der Modul-Gruppe mit 0,47 (siehe Abbildung 7.23). Allerdings ist die Standardabweichung und der Standardfehler in dieser Subskala am höchsten, was für eine hohe Streuung der Daten spricht (siehe Tabelle 7.3). In dieser Subskala wird der Person-Gegenstands-Bezug auf den bilingualen Biologieunterricht fokussiert. Dies erscheint für den Vergleich der beiden unterschiedlichen Formen des bilingualen Unterrichts besonders interessant. Aus diesem Grund sollen die Ergebnisse der Items im Einzelnen betrachtet werden.

Tab. 7.3: Angabe der Varianz (vz), der Standardabweichung (sd) und des Standardfehlers des Mittelwertes (se) für die Grundgesamtheit (n 50) beider Gruppen (Modul n 25; Zug n 25) zu den Subskalen Krit, Soz und Ind.

	Krit n 50	Mod n 25	Zug n 25	Soz n 50	Mod n 25	Zug n 25	Ind n 50	Mod n 25	Zug n 25
vz	1,12	1,17	0,89	0,43	0,49	0,28	1,07	0,69	0,94
sd	1,07	1,1	1,03	0,66	0,72	0,54	1,04	0,85	0,99
se	0,15	0,22	0,18	0,09	0,1	0,07	0,15	0,12	0,14

Krit-Subskala

Bis auf Item Krit 1 bewerten über 50 % beider Gruppen die Items positiv. Aus der Modul-Gruppe bewerten jedoch 52 % der Schüler Krit 1 negativ mit einer Mehrheit von 44 % bei -1 (siehe Abbildung 7.24). Im Vergleich dazu haben 8 % der Zug-Gruppe dieses Item mit -1 bewertet und 60 % mit 1. 32 % der Modul-Gruppe haben dieses Item ebenfalls mit 1 bewertet, wobei im Gegensatz zur Zug-Gruppe mit 4 % kein Schüler dieses Item mit 2 bewertet hat. Aus der Zug-Gruppe hat kein Schüler dieses Item mit -2 bewertet.

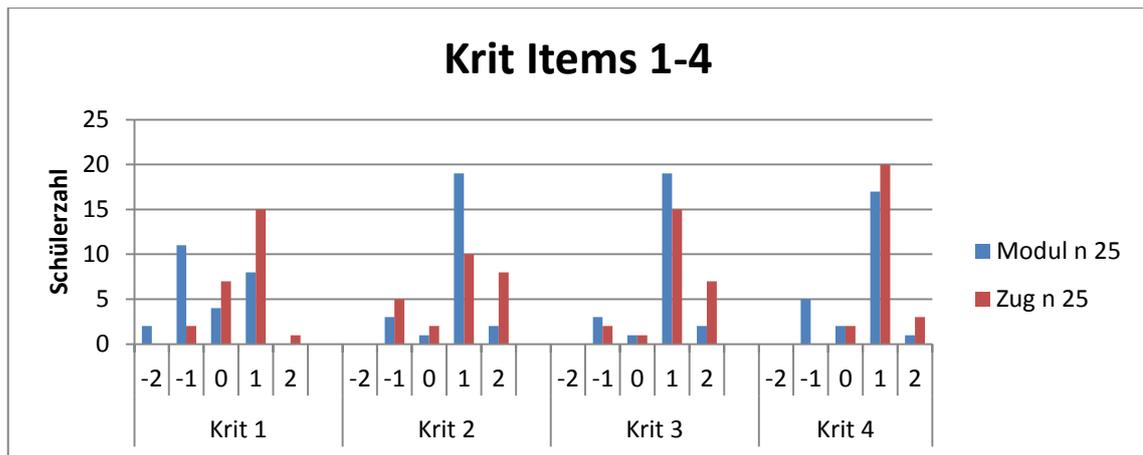


Abb. 7.24: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Krit aus Fragebogen III. Zur Darstellung der Verteilung dient eine fünfstufige Bewertungsskala (x-Achse, -2 bis 2). Die Skala des Fragebogens ist vierstufig. Für die Auswertung wurde eine fünfstufige Skala benutzt, da einige Schüler ihre Markierung zwischen -1 und 1 gesetzt haben. Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Im Vergleich zu den anderen Items war die Unsicherheit der Probanden dieses Item zu bewerten am höchsten (der Wert 0 wurde nachträglich für die Auswertung der Ergebnisse eingeführt, da einige Schüler ihre Markierung zwischen die Werte -1 und 1 gesetzt haben), mit 28 % der Zug-Gruppe und 16 % der Modul-Gruppe in der Mitte der Skala.

Der positivere Trend der Zug-Gruppe in dieser Subskala macht sich bei den Items Krit 2-4 weiterhin bemerkbar. Bei Krit 2 und 3 treten Spitzen dieser Gruppe am äußeren positiven Pol auf, wogegen die Spitzen der Modul-Gruppe bei diesen Items bei 1 auftreten. Bei Krit 4 ist auffällig, dass lediglich aus der Modul-Gruppe 20 % dieses Item mit -1 bewertet haben, was den positiveren Trend der Zug-Gruppe verstärkt.

Betrachtet man die Mittelwerte der Items pro Schüler beider Gruppen in aufsteigender Reihenfolge bestätigt sich der positivere Trend der Zug-Gruppe (siehe Abbildung 7.25). Kein Schüler dieser Gruppe erreicht einen negativen Mittelwert in dieser Subskala, wobei sich aus den Bewertungen der Items bei 16 % der Schüler einen Mittelwert von 0 ergibt.

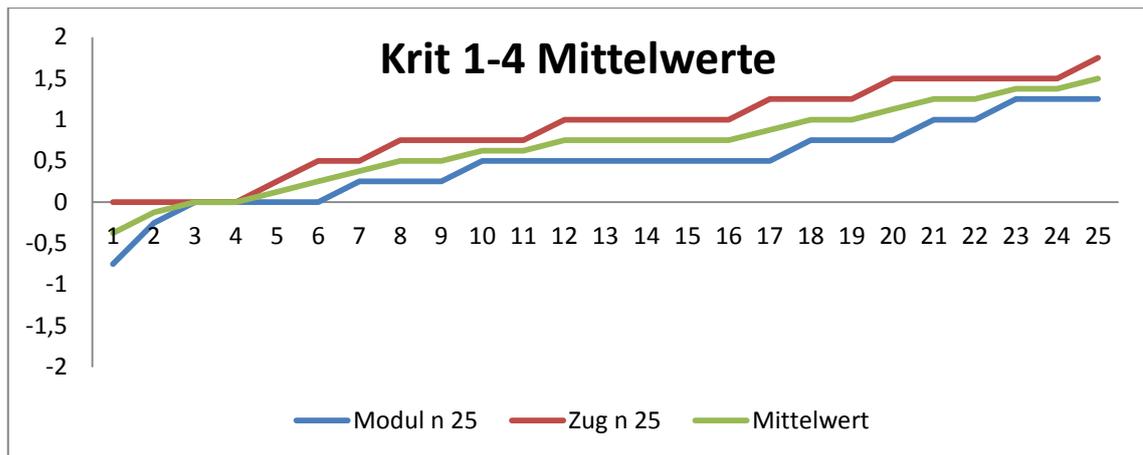


Abb. 7.25: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Krit (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,5 und die Zug-Gruppe bei 1. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,7.

Dagegen liegen 8 % der Modul-Gruppe im Durchschnitt im negativen Bereich der Bewertungsskala, mit -0,75 auf Rang 1 und -0,25 auf Rang 2. Die Kurven treffen sich auf Rang 3 und 4 mit einem Mittelwert von jeweils 0. Bis auf diese Berührung verlaufen die Kurven parallel zum Mittelwert, welcher sich aus den Werten der zwei Schüler des jeweiligen Ranges ergibt, mit der Zug-Gruppe oberhalb und der Modul-Gruppe unterhalb der Mittelwertskurve. Die Zug-Gruppen-Kurve erreicht ihr Maximum bei 1,75 auf Rang 25. 84 % dieser Gruppe bewerten diese Subskala im Durchschnitt positiv. Die Modul-Gruppen-Kurve erreicht den Maximalwert von 1,25 auf den Rängen 23-25. 76 % dieser Gruppe bewerten diese Subskala im Durchschnitt positiv. Mit 68 % der Schüler oberhalb des Gesamtdurchschnitts von 0,7, ist die Zug-Gruppe der Modul-Gruppe, mit 32 % oberhalb der 0,7-Marke, überlegen.

Soz-Subskala

Betrachtet man die Mittelwerte der Gruppen pro Item, wird deutlich, dass beide Gruppen im Schnitt durchgehend positive Werte erreichen, wobei kein Wert über 1 hinausgeht:

Ø Soz 1:	Gesamt 0,16	Modul 0,44	Zug 0,3
Ø Soz 2:	Gesamt 0,24	Modul 0,32	Zug 0,28
Ø Soz 3:	Gesamt 0,6	Modul 0,88	Zug 0,74
Ø Soz 4:	Gesamt 0,6	Modul 0,76	Zug 0,68

Die Zug-Gruppe schneidet dabei bei allen Items dieser Subskala positiver ab als die Modul-Gruppe. Die Verteilung der Bewertungen auf den Skalen der einzelnen Items ergibt keine nennenswerten Unterschiede der beiden Gruppen.

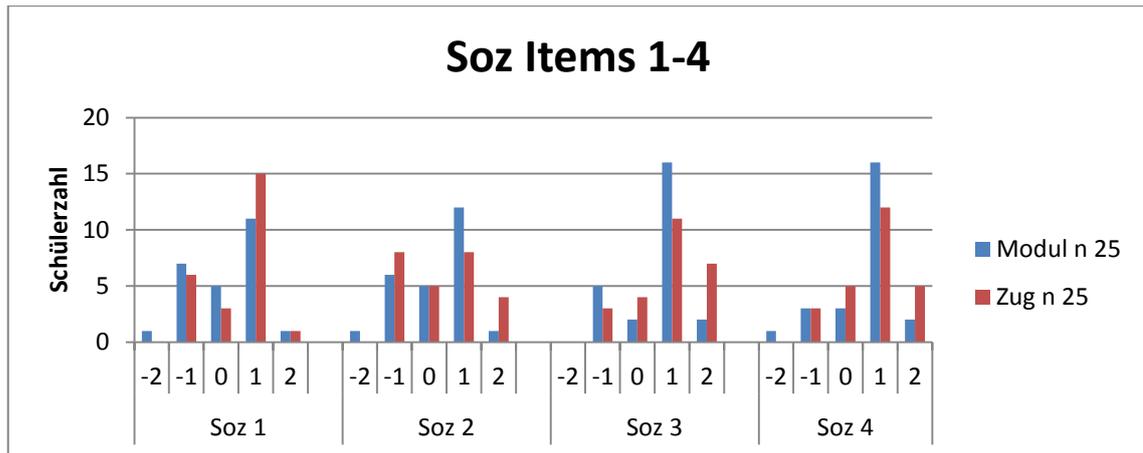


Abb. 7.26: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Soz aus Fragebogen III. Zur Darstellung der Verteilung dient eine fünfstufige Bewertungsskala (x-Achse, -2 bis 2). Die Skala des Fragebogens ist vierstufig. Für die Auswertung wurde eine fünfstufige Skala benutzt, da einige Schüler ihre Markierung zwischen -1 und 1 gesetzt haben. Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Bis auf Soz 3 bewertet jeweils ein Schüler der Modul-Gruppe die anderen Items mit -2 (siehe Abbildung 7.26). Die größten Spitzen dieser Gruppe werden durchgehend auf der Stufe 1 der Bewertungsskala erreicht. Dies verhält sich ähnlich bei der Zug-Gruppe, wobei bei Soz 2 jeweils 32 % der Schüler dieses Item mit -1 bzw. 1 bewerten. Bei Soz 2;3;4 überwiegen die Stimmen der Zug-Gruppe auf der Stufe 2 im Vergleich zur Modul-Gruppe. Im Vergleich zur Krit-Subskala ist auffällig, dass 1,6 x mehr Bewertungen (n 50) auf dieser Skala zwischen -1 und 1 abgegeben wurden, obwohl keine Stelle dafür vorgesehen war.

Vergleicht man die Mittelwerte der einzelnen Schüler aus den Bewertungen aller Items (Soz 1-4) in aufsteigender Reihenfolge, fällt auf, dass der Kurvenverlauf dem der Krit-Subskala ähnelt (siehe Abbildung 7.27).

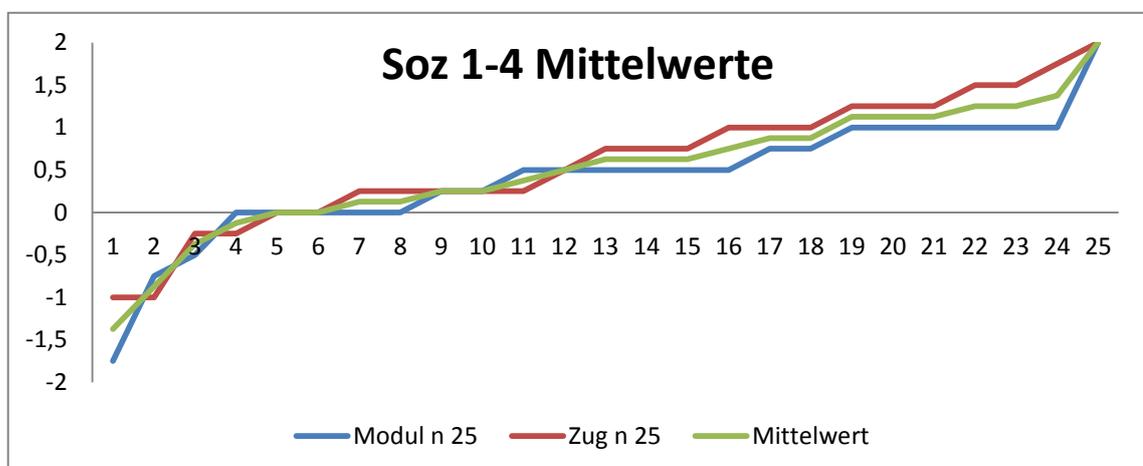


Abb. 7.27: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Soz (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,5 und die Zug-Gruppe bei 0,75. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,5.

Der positivere Trend der Zug-Gruppe wird im oberen Quartil, ab dem Median, sichtbar, mit einem Maximum bei 2. Im Gegensatz zur Krit-Kurve (Abbildung 7.25) startet die Soz-Kurve der Zug-Gruppe im negativen Bereich mit einem Minimum von -1 auf den Rängen 1 und 2, bevor sie ab Rang 5 den Wert 0 erreicht. Das untere Quartil zeichnet sich ebenfalls dadurch aus, dass die Kurven der beiden Gruppen sich bis Rang 12 sechsmal kreuzen. Die Kurve der Modul-Gruppe unterhalb des Maximums von 2 auf Rang 25 auf den Rängen 19-24. 72 % der Zug-Gruppe bewertet diese Subskala im Durchschnitt positiv, wogegen 64 % der Modul-Gruppe diese Subskala im Durchschnitt positiv bewerten. Interessant ist, dass jedoch 60 % der Modul-Gruppe oberhalb des Gesamtdurchschnitts von 0,5 liegen, wobei nur 52 % der Zug-Gruppe oberhalb dieses Wertes liegen.

Ind-Subskala

Die Ergebnisse dieser Subskala bestätigen den Trend der beiden vorherigen Subskalen dahingehend, dass die Zug-Gruppe tendenziell Durchschnitt positiver abstimmt als die Modul-Gruppe. Das Verteilungsmuster in Abbildung 7.28 bestätigt diese Aussage. Zwei negative Spitzen der Zug-Gruppe fallen dabei auf – Ind 1 und Ind 4 bei jeweils -1 auf der Bewertungsskala. Zwei Spitze der Zug-Gruppe bei Ind 1 Ind 3 und Ind 4 bei jeweils 2 auf der Bewertungsskala manifestieren den positiven Durchschnitt der Zug-Gruppe wertemäßig in dieser Subskala. In Anbetracht der Schülerzahlen im positiven Bereich der Bewertungsskala sind beide Gruppen fast gleichauf.

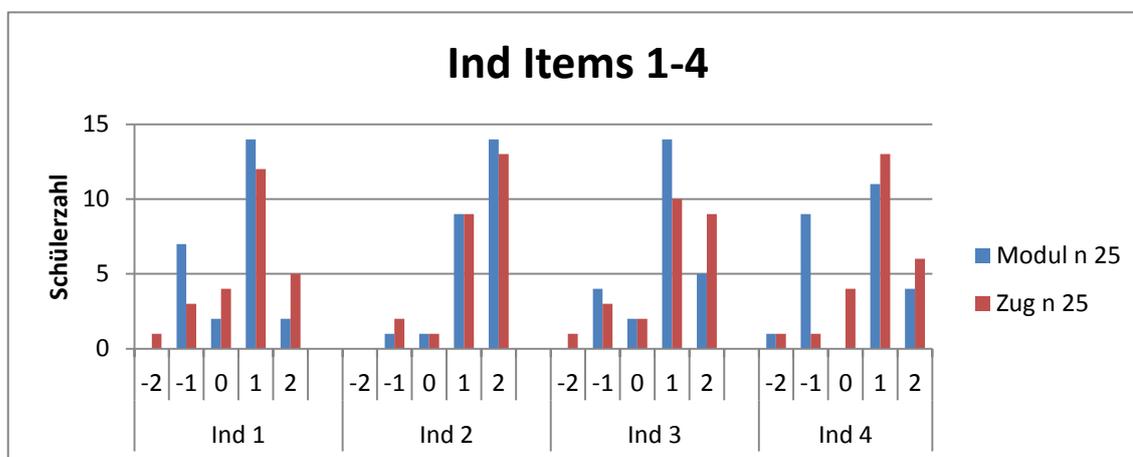


Abb. 7.28: Bewertungsmuster der Gruppen (Modul/Zug) zu den jeweiligen Items der Subskala Ind aus Fragebogen III. Zur Darstellung der Verteilung dient eine fünfstufige Bewertungsskala (x-Achse, -2 bis 2). Die Skala des Fragebogens ist vierstufig. Für die Auswertung wurde eine fünfstufige Skala benutzt, da einige Schüler ihre Markierung zwischen -1 und 1 gesetzt haben. Die Zahl der Schüler wird auf der y-Achse dargestellt.

Bei Ind 1 sind es 64 % der Modul-Schüler und 68 % der Zug-Schüler. Bei Ind 2 überwiegt die Modul-Gruppe mit 92 % gegenüber der Zug-Gruppe mit 88 %. Die Verteilung im positiven Bereich bei Ind 3 sind 76 % der Schüler beider Gruppen, wobei die positi-

ven Bewertungen der Zug-Gruppe bei Ind 4 mit 76 % die der Modul-Gruppe mit 60 % überwiegt.

Die 0-Werte dieser Skala sind mit 0,73 x so vielen Bewertungen im Vergleich zur Krit-Subskala die wenigsten dieses Fragebogens. Allerdings war die Zahl der Schüler aus beiden Gruppen in den vorherigen Subskalen relativ gleich. Bei Item Ind 4 jedoch hat keiner der Schüler die Markierung zwischen -1 und 1 gesetzt. Stattdessen scheinen die Stimmen auf den negativen Wert -1 gefallen zu sein, was diese deutlichste Spitze dieser Subskala erklären würde.

Trägt man die Mittelwerte aus dieser Subskala jedes Schülers in aufsteigender Reihenfolge auf, ergibt sich ein Kurvenverlauf, wie er in Abbildung 7.29 zu sehen ist.

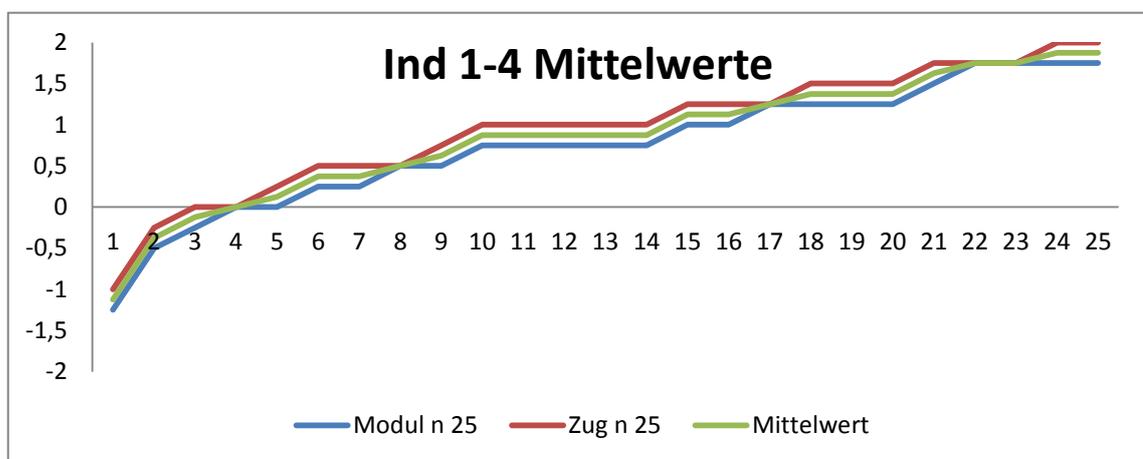


Abb. 7.29: Mittelwerte der einzelnen Schüler aus der Subskala Ind (y-Achse) in aufsteigender Reihenfolge auf der x-Achse (n 25/Gruppe). Der Mittelwert bildet sich aus den zwei Werten des jeweiligen Ranges (1-25). Der Median beider Gruppen ist durch Rang 13 markiert und liegt für die Modul-Gruppen bei 0,75 und die Zug-Gruppe bei 1. Der Mittelwert (n 50) beträgt 0,85.

Die Kurven verlaufen im Vergleich zu der Krit- und der Soz-Kurve wesentlich gleichmäßiger, mit einem Abstand von 0,25 über 80 % des Kurvenverlaufs. Die Zug-Gruppe liegt damit über fast die gesamte Länge der Kurve oberhalb der Modul-Kurve, bis auf die Ränge 4, 8, 17, 22 und 23, bei denen die Kurven sich treffen. Die Zug-Gruppe erreicht ihr Maximum auf Rang 24 mit einem Wert von 2. Die Modul-Gruppe erreicht ihr Maximum bereits auf Rang 22 bei einem Wert von 1,75. Es liegen damit im Durchschnitt 84 % der Zug-Gruppe und 80 % der Modul-Gruppe im positiven Bereich der Skala. 44 % der Modul-Gruppe liegen oberhalb des Gesamtdurchschnitts (0,85), wogegen 64 % der Zug-Gruppe über 0,85 liegen.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Werte der Subskalen, getrennt nach dem Geschlecht, ergibt, dass die Mädchen der jeweiligen Gruppe im Mittel über ein höheres akademisches Fähigkeitsselbstkonzept verfügen als die Jungen.

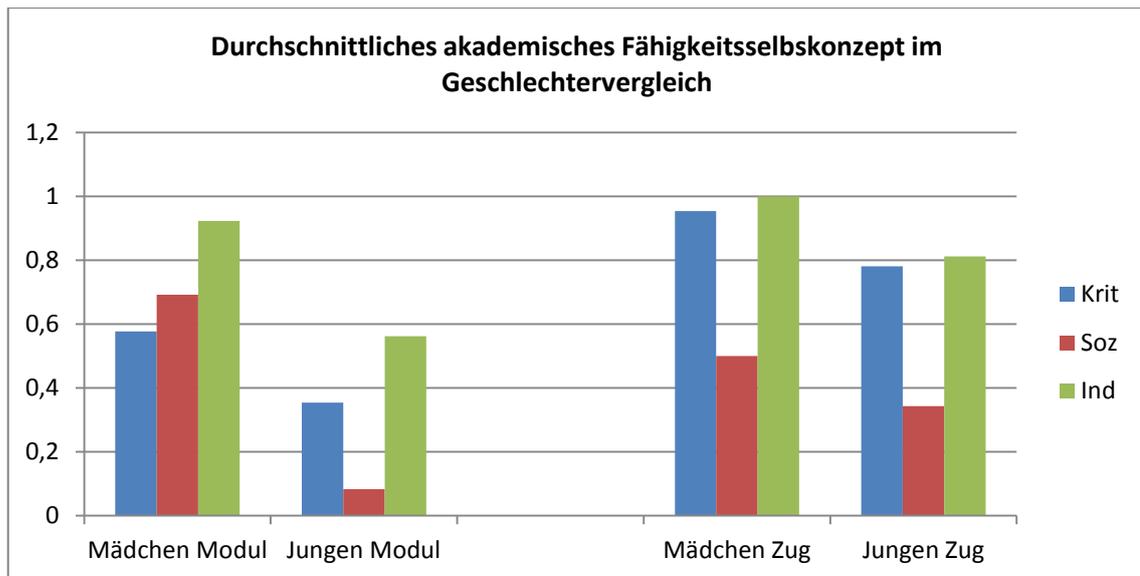


Abb. 7.30: Diese Grafik zeigt die durchschnittliche Bewertung der Geschlechter der Subskalen Krit, Soz und Ind aus Fragebogen III. Der vierstufigen Bewertungsskala des Fragebogens wurde zu Analysezwecken Werte von -2 bis 2 zugeordnet. Die erzielten Durchschnittswerte sind auf der y-Achse dargestellt.

Aus dem Balkendiagramm ist weiterhin abzulesen, dass die Jungen der Modul-Gruppe in allen drei Subskalen durchschnittlich die niedrigsten Werte erzielen (siehe Abbildung 7.30). Die höchsten Werte erzielen dagegen die Mädchen der Zug-Gruppe, bis auf den Soz-Wert, der aus der Mädchen-Gruppe der Modul-Schüler am höchsten ausfällt. Weiterhin ist anzumerken, dass die Verhältnisse der Bewertungen der Subskalen zueinander bei den Jungen der Modul-Gruppe und den beiden Geschlechtern der Zug-Gruppe ähnlich ist, mit dem höchsten Wert in der Ind-Subskala, gefolgt von den Werten der Krit-Subskala und den Werten der Soz-Subskala am unteren Ende. Die Mädchen der Modul-Gruppe haben in der Ind-Subskala ebenfalls ihr durchschnittliches Maximum, wobei dieser Wert gefolgt wird von der Soz-Subskala und dem Krit-Wert am unteren Ende. Ein Vergleich der gleichen Geschlechter zeigt, dass die Zug-Jungen den Modul-Jungen in allen drei Subskalen im Mittel überlegen sind. Dies trifft ebenso auf die Mädchen zu, allerdings nicht in der Soz-Subskala, da die Modul-Mädchen die Zug-Mädchen in dieser Subskala übertreffen.

7.5 Testaufgaben der OECD/PISA 2006

Im Test konnten maximal 6 Punkte erreicht werden (1 Punkt pro Aufgabe). Wie aus Abbildung 7.31 hervorgeht, liegt die Zug-Gruppe im Durchschnitt, mit 4,08 Punkten, eine Punkt vor der Modul-Gruppe, mit einem Durchschnitt von 2,88 Punkten.

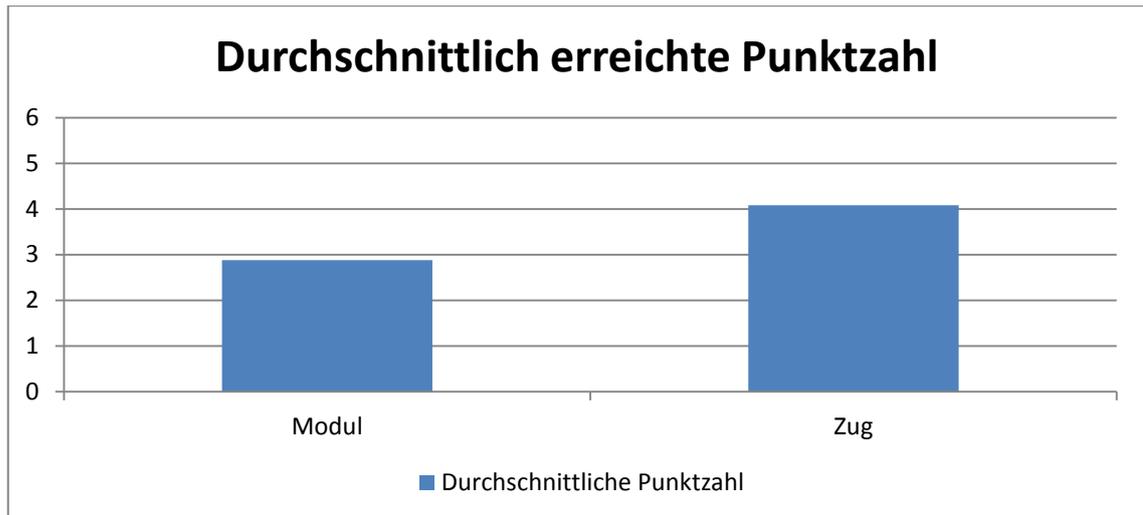


Abb. 7.31: Das Balkendiagramm zeigt die im Durchschnitt erreichte Punktzahl der Modul- und Zug-Gruppe aus den sechs Testaufgaben der PISA-Studie 2006. 6 Punkte können maximal erreicht werden.

Die Standardabweichung der Grundgesamtheit (sd) beider Gruppen beträgt 1,46 mit einem Standardfehler des Mittelwerts (se) von 0,2. Der sd der Modul-Gruppe ist 1,45 mit einem se von 0,29. Die sd der Zug-Gruppe beträgt 1,19 mit einem se von 0,24. Daraus lässt sich erkennen, dass sich aus den Ergebnissen die Zug-Gruppe ein homogeneres Leistungsprofil ergibt.

Bei einer Gegenüberstellung der Ergebnisse wird deutlich, dass die Schüler der Zug-Gruppe leistungsstärker sind als die Schüler der Modul-Gruppe. Wie aus Abbildung 7.32 hervorgeht, erreichten die schwächsten Schüler der Zug-Gruppe (Rang 1-3) 2 Punkte im Test, wogegen die schwächsten Schüler der Modul-Gruppe (Rang 1-3) 0 Punkte im Test erreicht haben. Die schwächeren Schüler der Zug-Gruppe (unter 3 Punkten) bilden mit 12 % eine eindeutige Minderheit.

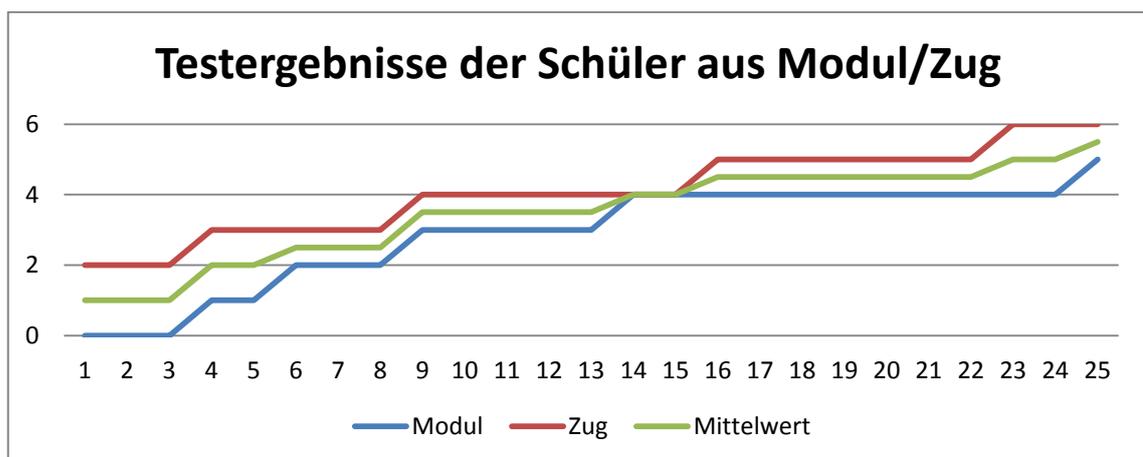


Abb. 7.32: Erreichte Punktzahl der einzelnen Schüler beider Gruppen in sortierter Reihenfolge (aufsteigend auf der x-Achse). Maximale Punktzahl ist 6, angegeben auf der y-Achse.

Dagegen erreichen 20 % der Modul-Gruppe nicht das Minimum von 2 Punkten der Zug-Gruppe.

Es wird außerdem deutlich, dass 88 % der Zug-Schüler 3 oder mehr Punkte erreichten, wogegen aus der Modul-Gruppe lediglich 64 % der Schüler die 3-Punkte-Grenze durchbrechen. Das Maximum wird bei der Zug-Gruppe mit 6 Punkten auf den Rängen 23-25 eingenommen. Ein Schüler der Modul-Gruppe (Rang 25) erreicht das Maximum seiner Gruppe mit 5 Punkten. 44 % der Schüler aus der Modul-Gruppe schafften 4 Punkte im Test (Rang 14-24). Diese Schüler bilden damit, gegenüber den anderen Punkte-Gruppen der Modul-Schüler, die größte Gruppe. Von den Zug-Schülern lässt sich keine solche dominante Punkte-Gruppe identifizieren, da der Verlauf der Kurve mit relativ gleichen Abständen zwischen 3 und 5 Punkten ansteigt.

Da die Testaufgaben verschiedene Kompetenz- und Anforderungsbereiche beinhalten, sollten die Ergebnisse des Tests darüber hinaus auf die einzelnen Aufgaben hin analysiert werden.

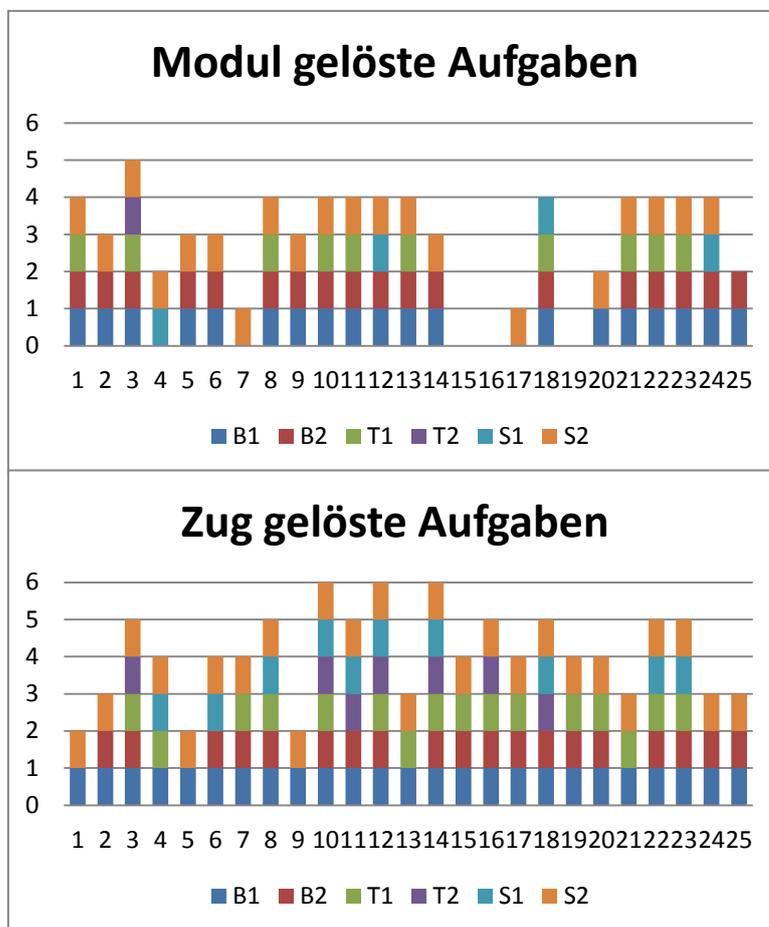


Abb.7.33: Erreichte Punkte (y-Achse), aufgeschlüsselt nach korrekt beantworteten Aufgaben (B = Biodiversity; T = Tooth Decay; S = Stickleback). Die Ränge 1-13 der Modul-Gruppe sind durch die Mädchen belegt, Ränge 14-25 durch die Jungen. Die Ränge 1-11 der Zug-Gruppe sind durch die Mädchen belegt, Ränge 12-25 durch die Jungen.

Wie aus Kapitel 6.2.4 hervorgeht, werden die Aufgaben T2 (Tooth Decay) und S1 (Stickleback) dem Anforderungsbereich II zugeordnet, wobei lediglich die Aufgabe T2 der in diesem Test höchsten Niveaustufe (B2) zugeordnet wird. Alle anderen Aufgaben werden dem Anforderungsbereich I zugeordnet, mit einer Niveaustufe von B1.

Wie aus Abbildung 7.33 hervorgeht, haben 76 % der Modul-Gruppe die Frage B1 richtig beantwortet, wobei aus der Zug-Gruppe 100 % diese Frage korrekt beantwortet haben. Die Aufgabe B2 haben 72 % der Modul-Gruppe und 76 % der Zug-Gruppe korrekt be-

antwortet. Aufgabe T1 wurde von 40 % der Modul-Gruppe und von 64 % der Zug-Gruppe richtig gelöst, wobei Aufgabe T2, mit 4 % von den Modul-Schülern und 28 %

von den Zug-Schülern, am wenigsten korrekt gelöst wurde. Aufgabe S1 wurde von 16 % der Modul-Gruppe und von 40 % der Zug-Gruppe gelöst. Aufgabe S2 wurde von den Schülern beider Gruppen am häufigsten gelöst, mit 80 % aus der Modul-Gruppe und 100 % aus der Zug-Gruppe.

Eine weitere interessante Beobachtung kann man in dieser Abbildung machen, da die Ränge 1-13 der Modul-Gruppe und die Ränge 1-11 der Zug-Gruppe durch die Mädchen besetzt werden. Die Ränge, die sich rechterhand anschließen, werden durch die Jungen besetzt. Zählt man die erreichten Punkte, ergibt sich für die Mädchen der Modul-Gruppe ein Durchschnitt von 3,4 und für die Jungen von 2,3. Bei der Zug-Gruppe erreichen die Mädchen einen Durchschnitt von 3,8 und die Jungen von 4,3. Daraus lässt sich nicht nur erkennen, dass die Schüler der Zug-Gruppe beider Geschlechter im Durchschnitt höher abgeschnitten haben als die der Modul-Gruppe, sondern, dass die Jungen der Zug-Gruppe im Durchschnitt von allen am höchsten abgeschnitten haben und die der Modul-Gruppe am niedrigsten. Schon aus der Notenverteilung (Kapitel 7.1) ließ sich erkennen, dass die Jungen der beiden Gruppe, in Anbetracht der Leistungen im Fach Englisch, am weitesten auseinander gehen. Dieser Trend bestätigt sich in diesem Test anhand Anzahl der korrekt gelösten Aufgaben pro Schüler.

Bei der Auswertung der Testaufgaben wurden jedoch nur nach inhaltlich korrekten Antworten geschaut. Sprachliche Aspekte wurden somit nicht in den oben dargestellten Ergebnissen berücksichtigt. Für ein weiteres Verständnis bilingualer Fachkompetenz muss der sprachliche Aspekt jedoch mit untersucht werden. Folgendermaßen wurde dazu vorgegangen: Die Fehler (Rechtschreibung, Satzbau und Tempus) in den Schülerantworten wurde durch die Zahl der Wörter geteilt. Ein Fehler auf 10 Wörter ergibt einen Wert (F) von 0,1. Die Sprachleistung (S) wurde folgendermaßen ermittelt: $S = -10 * F * 2,5 + 10$. Somit ergibt sich $7,5 = -10 * 0,1 * 2,5 + 10$. für die Umrechnung auf die Skala von 1 - 10 der Sprachleistung.

Betrachtet man die sprachlichen Leistungen der Schüler, gemessen anhand der Fehler, so ergibt sich folgendes Bild. Die Sprachleistung der Zug-Gruppe liegen deutlich über der Leistung der Modul-Gruppe, betrachtet man die Minimalwerte auf Rang 1, mit 0,5 für den Modul-Schüler und 6,75 für den Zug-Schüler (siehe Abbildung 7.34).

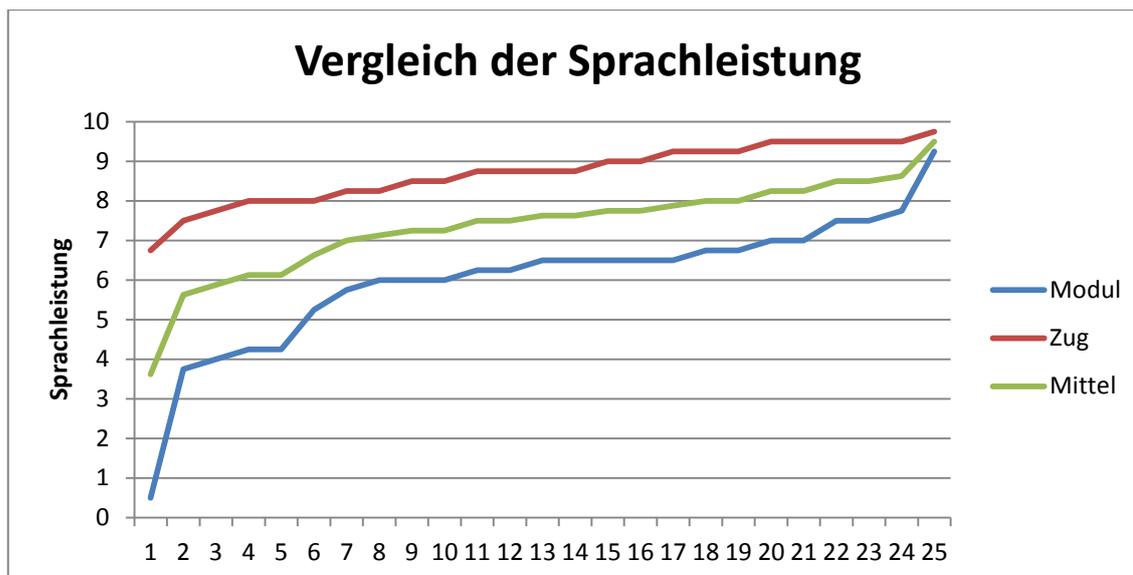


Abb. 7.34: Dargestellt wird die Sprachleistung (S) der Schüler (y-Achse) in aufsteigender Reihfolge (x-Achse). Je höher die Sprachleistung, desto weniger Fehler wurden in den Schülerantworten gemessen. Die Sprachleistung (S) wurde ermittelt indem die Anzahl der Fehler durch die Zahl der Wörter geteilt wurde (F). Anschließend: $S = -10 * F * 2,5 + 10$. Umrechnung erfolgte zwecks besserer Darstellung. 0 = 4 Fehler/10 Wörter. 2,5er Schritte, d.h. 5 = 2 Fehler/10 Wörter und 10 = 0 Fehler/10 Wörter

Die Maxima liegen jeweils auf Rang 25 mit 9,25 für den Modul-Schüler und 9,75 für den Zug-Schüler. Aufgrund des steileren Anstieges der Modul-Kurve, im Vergleich zur Zug-Kurve, wird deutlich, dass das sprachliche Leistungsniveau der Modul-Gruppe heterogener ist als das der Zug-Gruppe. Die Sprachleistung beider Gruppen im Durchschnitt beträgt 7,36. Bei einer Grenze von 7,5 (1 Fehler/10 Wörter), liegt nur ein Schüler der Zug-Gruppe (4 %) unter diesem Wert, wogegen 21 Schüler der Modul-Gruppe (84 %) unterhalb dieses Wertes liegen. Somit haben 96 % der Zug-Gruppe einen oder weniger Fehler pro 10 Wörter, dagegen erreichen lediglich 16 % der Modul-Gruppe diese geringe Fehlerzahl.

Trägt man die Sprachleistung gegen das Testergebnis jedes einzelnen Schülers auf und teilt die Fläche des Koordinatensystems in vier Teilbereiche, so ergibt sich ein recht eindeutiges Bild (siehe Abbildung 7.35). Die Zug-Gruppe ist tendenziell eher im FS + und S + Bereich vertreten, wobei die Modul-Gruppe über alle Bereiche verstreut ist, mit einer stärkeren Präsenz im FS + Bereich, ebenso wie die Zug-Gruppe. Aus der Zug-Gruppe liegen 68 % der Schüler direkt im FS + Bereich. Schließt man die auf dem Rand liegenden Schüler zwischen dem FS + Bereich und dem S + Bereich mit ein, sind es 88 %. Von der Modul-Gruppe liegen dagegen 36 % der Schüler im FS + Bereich, 56 % wenn die auf der Grenze liegenden mit einbezogen werden. Von den Schülern die im FS + Bereich liegen erzielen die Zug-Schüler außerdem sprachlich wie auch fachinhaltlich die höheren Werte.

8 Diskussion

8.1 Bilinguale Fachkompetenz im Biologieunterricht – ein Vergleich der zwei Testgruppen

Aufgrund der Testergebnisse (Testleistung und Sprachleistung) stellt sich heraus, dass ein messbarer Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgruppen auftritt. Die Zug-Gruppe verfügt demnach in allen gemessenen Kompetenzbereichen im Durchschnitt über eine höher ausgeprägte Fachkompetenz (die Aussage bezieht sich nur auf die gemessenen Teilkompetenzen der sechs Testaufgaben) und über eine höhere Sprachkompetenz (schriftlich-kommunikative Kompetenz, Lesekompetenz und Methodenkompetenz). Somit bestätigt sich zunächst die Hypothese, dass die Schüler eines bilingualen Zuges über eine höhere bilinguale Fachkompetenz in Biologie verfügt, als Schüler mit modularem bilingualen Biologieunterricht, und somit das durch Thürmann (2010) beschriebene Dilemma des bilingualen Unterrichts auf die Zug-Gruppe weniger zutrifft. Im Vergleich dazu scheint die Modul-Gruppe, zumindest teilweise, der Diskrepanz zwischen fremdsprachlichem und kognitivem Können in einem bilingualen Kontext zu erliegen, da die Modul-Schüler auch inhaltlich nicht an das Ergebnis der Zug-Gruppe anschließen konnten, trotz der Option die Antwort mit deutschen Vokabeln zu ergänzen.

Damit bestätigt sich die Aussage von Zydatiś (2002), dass das Fach Englisch in seiner konventionellen Form nicht ausreicht, um die Schüler sprachlich soweit vorzubereiten, dass sie einen Exkurs im Sachfachunterricht in einer fremden Arbeitssprache bewältigen können. Dies bedeutet, dass die Rechtfertigung Bohns (2008) über den wissenschaftspropädeutischen Mehrwert des bilingualen Biologieunterrichts nur bedingt gültig ist. Dies mag für die Zug-Gruppe dieser Untersuchung zutreffen. Trotzdem stellt sich die Frage, ob den Schülern der Modul-Gruppe aufgrund der Fremdsprache nicht Inhalte vorenthalten werden, die sie sich wegen sprachlicher Schwierigkeiten nicht erschließen können. Ein Mehrwert des Spracherwerbspotentials des bilingualen Unterrichts lässt sich für beide Modelle bilingualen Biologieunterrichts allerdings nach wie vor Begründen, wie durch Butzkamm (1987) dargestellt.

Jedoch gilt es zu unterscheiden zwischen der Ausprägung des Spracherwerbspotentials innerhalb der beiden bilingualen Modelle. Da die Zug-Gruppe aufgrund der Selektierung am Ende der Klasse 6 zu einer sehr leistungsstarken Lerngruppe zusammengestellt wurde, konnte diesen Schülern das volle Spracherwerbspotenzial des bilingualen (Biologie)Unterrichts ermöglicht werden, ohne dass fachinhaltliche Defizite zu verzeichnen sind. Dies bestätigt sich zum einen anhand der Noten der Schüler und zum anderen an

den Testergebnissen, fachlich wie auch sprachlich. Bei der Modul-Gruppe verhält es sich dagegen so, dass diese Schüler, abgesehen von den sprachlich und fachlich starken Schülern, allenfalls vom Spracherwerbspotenzial des bilingualen Biologieunterrichts profitieren können, wenn eine positive Lerneinstellung vorhanden ist. Allerdings ist dieses Potential stärker beschränkt, da es zum einen zeitlich begrenzt ist und zum anderen, weil auf sprachliche Fehler der Schüler nicht explizit eingegangen wird, wodurch es zu einer Manifestation sog. *Errors* (automatisierter sprachlicher Fehler, welcher vom Produzenten für richtig gehalten wird.) kommen kann, da einfache Kommunikation im bilingualen Unterricht, trotz mangelhaften Ausdrucks, funktionieren kann. Dadurch, dass die Zug-Gruppe der Fremdsprache dauerhaft ausgesetzt ist, bieten sich mehr Gelegenheiten solche *Errors* zu bearbeiten, da der Englischunterricht auf das bilinguale Angebot fächerübergreifend abgestimmt ist.

Aufgrund der Datenlage lässt sich außerdem etwas Licht auf die widersprüchlichen Daten von Osterhagen (2009) und Bohn (2007) werfen. Laut Osterhagen verfügen die Bili-Schüler in seiner Untersuchung tendenziell über eine höhere Fachkompetenz als die monolingual unterrichteten Schüler, wobei aus Bohns Lehrerbefragung hervorgeht, dass 47 % der Bili-Lehrer fachliche Defizite bei ihren Schülern nicht ausschließen. Wie in Kapitel 2.2 bereits erwähnt, wird der Anteil der modularisierten bilingualen Angebote doppelt so hoch eingeschätzt wie im Vergleich zu den bestehenden bilingualen Zügen. Es ist nicht auszuschließen, dass die befragten Lehrer zum größten Teil modular unterrichtende Bili-Lehrer waren, die aufgrund sprachlicher Defizite die fachliche Kompetenz ihrer Schüler innerhalb eines solchen Moduls als eher schwächer ausgeprägt empfinden. Dagegen könnte man bei Osterhagens Untersuchung davon ausgehen, dass eher ein bilingualer Zug als Vergleichsgruppe zu einer monolingual unterrichteten Untersuchungsgruppe herangezogen wurde. Wie sich aufgrund der Daten dieser Arbeiten zeigt (vgl. Schulnoten Biologie/Englisch und Sprachleistung) ist die Lerngruppe in Bezug auf deren starke Leistungsfähigkeit recht homogen. Diesbezüglich ist ein im Durchschnitt besseres Abschneiden einer solchen Lerngruppe, wie es bei Osterhagen der Fall ist, nicht weiter verwunderlich, da diese Schüler aufgrund ihrer stärkeren Leistungen in solch einen Zug einen Platz fanden. Sollte die Lerngruppe der monolingual unterrichteten Schüler eher heterogen zusammengesetzt sein, wird das durchschnittliche Leistungsniveau der gesamten Lerngruppe dadurch negativ beeinflusst, auch wenn einige starke Schüler dazu gehören. Diese Vermutung sollte anhand von weiteren Untersuchungen auf diesem Feld überprüft werden, da die Datenlage es nicht erlaubt statistisch fundierte Tatsachen anzunehmen. Es bestätigt sich somit der von Bohn (2008) angesprochene Mangel an Erhebungen. Dem sollte jedoch hinzugefügt werden, dass zukünftige Erhebungen deutlicher zwischen den bestehenden Formen bilingualen Unterrichts unterscheiden müssen, da aus dieser Untersuchung klar hervorgeht, dass die Lerngrup-

pen der beiden bilingualen Modelle in ihrer Ausprägung bilingualer Fachkompetenz eher auseinanderdriften.

Dies wird besonders deutlich wenn man die Fachkompetenzen der Jungen beider Gruppen miteinander vergleicht (siehe Abbildung 7.33). Da die Jungen auch in ihren sprachlichen Leistungen weit auseinander liegen (siehe Abbildung 7.4) scheinen zwei Phänomene des bilingualen Biologieunterrichts in Bezug auf die beiden Unterrichtsmodelle hervorzutreten. Zum einen ziehen die Jungen der Modul-Gruppe den Leistungsdurchschnitt ihrer Klasse, fachlich wie auch sprachlich, im bilingualen Unterricht nach unten, wogegen dieser Effekt bei der Zug-Gruppe nicht zu beobachten ist. Hier verläuft der Trend tendenziell sogar eher gegenteilig. Zum anderen scheint der Verdacht sich zu erhärten, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen Sprachkompetenz und Fachkompetenz. Sollte ein Schüler sprachlich eher schwache Leistung erbringen, ist anzunehmen, dass die Fachkompetenz dieses Schülers im bilingualen Biologieunterricht ebenfalls darunter leidet, und somit die Basis einer guten bilingualen Fachkompetenz fehlt, nämlich die sprachlichen Mittel um angemessen über fachliche Inhalte zu kommunizieren.

Ein weiterer Beleg der die Annahme stützt, dass die Zug-Gruppe bezüglich der bilingualen Fachkompetenz der Vergleichsgruppe überlegen ist, besteht darin, dass die Testaufgabe T2, mit der höchsten fachlichen wie auch sprachlichen Schwierigkeitsstufe, von 28 % der Zug-Schüler richtig gelöst wurde im Vergleich zu 4 % der Modul-Schüler. Weiterhin wurden die leichtesten Testaufgaben (B1 und S2) von 100 % der Schüler der Zug-Gruppe richtig gelöst, wobei lediglich 76 % der Modul-Gruppe die Aufgabe B1 und 80 % die Aufgabe S2 korrekt beantwortet haben. Man muss dabei bedenken, dass die Modul-Schüler (Klasse 10) ein Jahr lang mehr Englischunterricht hatten als die Zug-Schüler der Klassenstufe 9. Trotzdem waren einige Schüler der Modul-Gruppe vermutlich aufgrund sprachlicher Schwierigkeiten, nicht in der Lage den Informationsgehalt des Textes mit Hilfe des Modells zu isolieren.

An dieser Stelle sollte betont werden, dass es sich hierbei nicht um statistisch verwertbare Ergebnisse handelt, welche die Annahmen der stärkeren bilingualen Fachkompetenz der Zug-Schüler stützen, ebenso wie die Gruppe der Jungen und der Sprachkompetenz als Schlüsselqualifikation. Es handelt sich hierbei vielmehr um ein exploratives Ergebnis, welches diese Annahmen stützt und aus denen neue und differenziertere Fragestellungen abgeleitet werden können.

8.2 Sprache als Schlüssel zur bilingualen Fachkompetenz

Die von Cummins (1980) definierten Begriffe der BICS und CALP und die damit einhergehenden Konzepte (siehe Kapitel 2.1.1) des Spracherwerbs und der Sprachfähigkeit in Bezug auf Alltagssprache und kognitiv-akademische Aspekte der Kommunikation,

können und sollten auch nicht durch diese Untersuchung bestätigt werden. Wie durch Zydati (2002) bereits erluert sind der empirischen Validierung dieser Konzepte Grenzen gesetzt, da es problematisch ist die Faktoren dieser Dimensionen zu operationalisieren, was vermutlich daran liegt, dass die CALP-Dimension stark von der BICS-Dimension abhängt (vgl. Cummins 1980). Allerdings wird anhand der Sprachleistung der Untersuchungsgruppen dieser Arbeit, im Zusammenhang mit der Testleistung, deutlich, dass die Zug-Schüler in der Fremdsprache Englisch über wesentlich höhere *literacy skills*, und damit vermutlich über eine stärker ausgeprägte CALP-Dimension, verfügen. Die Ergebnisse von Dalton-Puffer (2009) und Loose (2009) lassen jedoch vermuten, dass alle bilinguale Unterrichtenen Schüler tendenziell über geringe *literacy skills* verfügen, was sie auf den überwiegend „fragend-entwickelnden Unterricht“ und das dominieren von Fakten als Unterrichtsinhalt zurück führen. Die Testaufgaben dieser Untersuchung, welche der PISA-Studie 2006 entnommen wurden, überprüfen Teilbereiche biologischer Fachkompetenz, welche sich an dem Kompetenzbegriff von Weinert (2001) anknüpfen lassen. Die naturwissenschaftlichen Kompetenzen waren „Fragestellungen erkennen“, „Phänomene erklären“ und „Beweise heranziehen“. Diese decken sich überwiegend mit denen von Dalton-Puffer und Loose. Wie sich während der Gespräche mit den Lehrerinnen der beiden Untersuchungsgruppen dieser Arbeit herausstellt, schtzte die Lehrkraft der Modul-Gruppe die Leistungen ihrer Schüler im Test eher als schwach ein, wobei die Lehrkraft der Zug-Gruppe deren Leistung als gut prognostizierte. Im Vergleich sollten beide Recht behalten. Was die Ergebnisse von Dalton-Puffer und Loose angeht stellt sich daher erneut die Frage, auf welche Art des bilingualen Unterrichts sie ihre Untersuchung aufbauen, da sich aus den Ergebnissen dieser Arbeit ableiten lässt, dass vermutlich große Unterschiede bestehen.

Die Sprachfähigkeit der Schüler scheint dabei eine Schlüsselrolle zuzufallen. Wie in Kapitel 2.1.1 bereits erluert, fordert Zydati (2002) dazu auf, die *literacy skills* der Schüler gezielt durch bilingualen Unterricht zu fördern. Er bezieht sich dabei auf das mehrdimensionale Sprachkompetenzmodell von Bachman (1990: 87), aus dem hervorgeht, dass Sprachkompetenz eine organisatorische und pragmatische Kompetenz beinhaltet (siehe Kapitel 2.1.1). Es ist auffällig, dass Kommentare der Modul-Schüler, welche sie unter die Aufgaben geschrieben haben, darauf hindeuten, dass einige die Textinhalte nicht verstanden haben, weshalb sie die Aufgabe nicht bearbeiten konnten. Damit mangelt es gerade diesen Schülern an der organisatorischen Kompetenz um den Text zu decodieren. Zur pragmatischen Kompetenz lässt sich sagen, dass aufgrund der wesentlich höheren Fehlerzahl, aus den schriftlichen Antworten der Modul-Schüler, es an dieser Kompetenz mangelt, wodurch die kontextuell angemessene und semantisch und formsprachlich verständliche textgebundene Rede dieser Schüler beeinträchtigt ist. Die Forderung von Zydati sollte daher aus fachdidaktischer mit Vorsicht begegnet werden. Eine Förderung der *literacy skills* durch modular unterrichteten Biologieunterricht kann

zwar nicht ausgeschlossen werden, jedoch besteht augenscheinlich die Gefahr, dass aufgrund der geringen kontextuellen Auseinandersetzung mit biologischen Themen in der Fremdsprache unterrichteten Inhalte nicht vollständig oder fehlerhaft verarbeitet werden.

Code-switching als Methode, wie von Fehling (2005) suggeriert wird, sollte dabei aushelfen, diese Lücke zu schließen. Theoretisch erscheint dies eine angemessene Methode. Allerdings muss man sich fragen, wie oft sollte zwischen der Fremd- und der Muttersprache gewechselt werden, sprich wie häufig kann diese Methode angewandt werden? Da es mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden ist und die Unterrichtszeit begrenzt ist, kann ein Thema nicht in beiden Sprachen nebeneinander inhaltlich vertiefend bearbeitet werden. Ob der modulare bilinguale Biologieunterricht daher nur durch das Spracherwerbspotenzial per se geprägt ist, kann an dieser Stelle nicht klar beantwortet werden. Trotzdem sollte festgehalten werden: Soll der Unterrichtsinhalt in einer Fremdsprache tiefgründiger bearbeitet werden, müssen die Schüler über eine ausreichende Sprachkompetenz verfügen.

Da mit 24 % doppelt so viele Schüler der Modul-Gruppe unterhalb der 50%-Marke der zu erreichenden Punkte im Test liegen, und mit 68 % fast doppelt so viele Schüler der Zug-Gruppe direkt im FS + Bereich (siehe Abbildung 7.35), kann vermutet werden, dass, im Vergleich zu den 36 % aus der Modul-Gruppe im FS + Bereich, eine Mehrheit der Zug-Gruppe, über eine höhere bilinguale Fachkompetenz verfügt, da ihre hohe Sprachkompetenz es ihnen erlaubt ihre Fachkompetenz in einer Fremdsprache frei anzuwenden. Da diese Werte allerdings statistisch nicht verwertbar sind, kann nicht davon ausgegangen werden, dass dieses Phänomen sich auf alle bilingualen Biologiemodule und bilingualen Schulzweige gleich verhält. Es handelt sich dabei vielmehr um eine Momentaufnahme aus einer kleinen Stichprobe von 2 x 25 n Schülern, anhand derer sich ein tendenzieller Unterschied bezüglich der bilingualen Fachkompetenz in Biologie, durch den Vergleich der Testergebnisse beider Testgruppen, aufzeigen lässt.

Weiterhin gewinnt die Aufforderung von Dalton-Puffer (2009), nämlich dass die Fachdidaktik für den bilingualen Fachunterricht klare sprachliche Lernziele formulieren muss, um die sprachliche Fähigkeit der Schüler in einem kognitiv-akademischen Kontext aufzubauen und zu fördern, durch dieses Ergebnis weiter an Bedeutung. Die bestehenden Strukturen des bilingualen Schulzweiges scheinen sich dahingehend bewährt zu haben. Es sollte daher näher darauf eingegangen werden, welche sprachlichen Fähigkeiten durch dieses Modell gefördert werden, um diese, in Kombination mit dem Fach Englisch, gezielter in einem fachübergreifenden Ansatz zu vermitteln. Dadurch könnten kompakte Einheiten in Biologie und Englisch für den modularen bilingualen Biologieunterricht erarbeitet werden, welche es den Schülern erlaubt, auch mit einer geringeren Sprachkompetenz komplexe biologische Inhalte dieser Themeneinheiten zu bearbeiten. Wahrscheinlich müsste dabei methodisch kleinschrittiger vorgegangen werden, um be-

sonders sprachlich schwächeren Schüler durch kleine Erfolgserlebnisse zu motivieren. Außerdem sollte auf eine hohe Binnendifferenzierung geachtet werden, da das Leistungsbild der Modul-Gruppe wesentlich heterogener ist als das der Zug-Gruppe, wie es sich anhand der Ergebnisse dieser Arbeit darstellt.

8.3 Wirkung motivationaler Faktoren auf die bilinguale Fachkompetenz im Fach Biologie

Lernmotivation, wie durch Rheinberg (1996) und Schiefele (1996) aufgeführt, ist eine wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches und längerfristiges Lernen. Aus theoretischer Sicht ist das Feld der Motivationsforschung jedoch sehr breit gefächert, was zum einen daran liegt, dass die Variabilität einer motivationalen Genese sehr hoch und komplex ist. Aus diesem Grund wurde in dieser Arbeit nicht darauf verzichtet die wesentlichen Ansätze der Motivationsforschung kurz zu erläutern (vgl. Kapitel 4.1.1), da keiner dieser Ansätze einen Anspruch auf Vollständigkeit laut machen kann. Aufgrund des zeitlich begrenzten Bearbeitungszeitraumes musste darauf verzichtet werden über geeignete Testinstrumente all diesen Ansätzen in ihrer Form gerecht zu werden, sondern es musste sich darauf beschränkt werden die motivationalen Faktoren Interesse, Kompetenzerleben (Spaß) und weitere extrinsische Motivationsfaktoren für den bilingualen Biologieunterricht in sehr komprimierter Form zu untersuchen. Durch den explorativen Charakter dieser Arbeit kann keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit geltend gemacht werden. Es wurden allenfalls Ausschnitte aus der Fülle motivationaler Faktoren dargestellt und untersucht, die den ersten Anschein erwecken, einerseits für den bilingualen Biologieunterricht in all seinen Formen, und andererseits für die Unterscheidung der beiden dargestellten Unterrichtsformen, bezüglich bilingualer Fachkompetenz in Biologie, relevant zu sein.

8.3.1 Interesse an biologischen Themen

Der Fragebogen I, über welchen das Interesse der Schüler an biologischen Themen der Sekundarstufe I gemessen wurde, war an den Fragebogen von Löwe (1992: 185) angelehnt. Zum Interessenbegriff, wie Löwe ihn verwendet sollte gesagt werden, dass er sich stark an dem interessentheoretischen Ansatz von Krapp (1992) und Deci und Ryan (1993) orientiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Ausprägung des Interesses der Schüler beider Unterrichtsformen sich sehr ähnlich verhält, wobei die Modul-Gruppe über das Mittel sich etwas interessierter darstellt. Dies kann durch den Altersunterschied der beiden Gruppen erklärt werden. Wie Löwe (1992) feststellte, hat das Interesse an biologischen Themen zwischen der Klasse 8 und 10 seinen Tiefststand. Allerdings steigt mit der 10ten Klasse das Interesse der Schüler wieder leicht an. Löwe erklärt sich das durch einen extrinsi-

schen, zweckzentrierten Anreiz, ausgelöst durch den bevorstehenden Abschluss der Sekundarstufe I und dem persönlichen Anspruch möglichst gut Abzuschneiden. Dies könnte auch erklären, warum sich das Interesse an humanbiologischen Themen im Schnitt eher zugunsten der Zug-Gruppe verhält, da es sich bei diesem Interesse um ein möglicherweise genuines, individuelles Interesse (vgl. Vogt 1999) der Schüler handelt. Die Modul-Gruppe interessiert sich dagegen im Durchschnitt mehr für umweltbezogene Themen, da diese „erwachsener“ sind und somit, in Verbindung mit dem wachsenden politischen Interesse, mehr Relevanz bei den Zehntklässlern erfahren.

Das über den Durchschnitt ermittelte Ergebnis deckt sich somit mit dem von Löwe (1992), trotz der kleinen Stichprobe. Erwartet wurde jedoch, dass die durchschnittlich leistungsstärkere Zug-Gruppe über den Mittelwert über ein höheres Interesse verfügt. Dies kann aufgrund dieser Daten jedoch nicht bestätigt werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass der Interessensfaktor keine Rolle spielt wenn es um die Fachkompetenz der Schüler in einem fremdsprachlichen Kontext geht.

Der Bezug den die Schüler zum Fach Biologie hergestellt haben, als sie die Items des Fragebogens lasen, basierte auf deren eigenen Erfahrungen. Darin liegt allerdings ein großer Unterschied, da die Modul-Gruppe normalerweise regulären Biologieunterricht auf dem Stundenplan hat, wobei die Zug-Gruppe durchgehend bilingualen Biologieunterricht hat. Zwar wurde der Biologieunterricht nicht explizit erwähnt, allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass aufgrund des Lernszenarios durch „Darüber würde ich gerne mehr erfahren...“, in Verbindung mit biologischen Themen, von einigen Schülern der Bezug zum gewohnten Biologieunterricht hergestellt wurde. Sollte dies der Fall sein, so könnte dies mit dem Item inbiliBIO 2-4 in Zusammenhang gebracht werden (Über biologische Themen auf Englisch zu sprechen macht mir Spaß). Diese Items zeigen deutlich, dass die Zug-Gruppe deutlich mehr Spaß daran hat in Biologie auf Englisch zu sprechen als die Modul-Gruppe, die es größtenteils eher ablehnt. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich hinter dem Interesse der Schüler sehr unterschiedliche Motive verbergen, wie z.B. dem Interesse an einer im biologischen Kontext eingebetteten Auseinandersetzung auf Englisch. Sollte dies also der Fall sein, sollte der altersbedingte Unterschied den Löwe (1992) zwischen der Klasse 9 und 10 festgestellt hat sich noch verstärken.

Weiterhin erscheint dieses Ergebnis interessant, wenn man sich die zeitliche Differenz zwischen Löwes (1992) Untersuchung und dieser Untersuchung anschaut. Löwe hatte nämlich vor etwa 20 Jahren methodisch dazu aufgefordert die tier- und pflanzenkundlichen Inhalte im Biologieunterricht mehr zu kontextualisieren, um den Ruf der Biologie unter Schülern ein „Wald-und-Wiesen Wissenschaft“ zu sein vorzubeugen und um das Interesse an der Biologie längerfristig aufrecht zu erhalten. Gut 20 Jahre später scheint sich dieser Trend nicht geändert zu haben.

8.3.2 Bedeutende motivationale Faktoren der Fremdsprache im Sachfachunterricht

Es hat sich gezeigt, dass die beiden Untersuchungsgruppen sich über den Fragebogen II besonders voneinander unterscheiden lassen. Die Subskalen, welche die intrinsischen Items beinhalten (inENG und inbiliBIO), treten dabei besonders hervor, weil die Gruppen diese, über den Mittelwert gesehen, gegensätzlich bewertet haben. Die Subskalen der extrinsischen Items haben ergeben, dass beide Gruppen im Durchschnitt diese positiv bewerten. Eine nähere Betrachtung dieser Ergebnisse soll deren Bedeutung weiter verdeutlichen.

intrinsische Motivation

Bohn (2008) und Gierling (2007) haben über Lehrerumfragen herausgefunden, dass diese bei einem bedeutend hohen Anteil eine Steigerung der Motivation bei ihren Schülern festgestellt haben (bei Bohn waren es 95 % der Lehrer – bilinguale Unterrichtsformen sind unbekannt). Betrachtet man aufgrund dieses Hintergrundes die Ergebnisse der inbiliBIO-Subskala wird deutlich, dass es einen, über den Durchschnitt gesehen, Unterschied in der motivationalen Ausprägung gibt. Die Zug-Gruppe wird durch die sinnvolle Nutzung der Fremdsprache und dem Spaß an einer im biologischen Kontext eingebetteten Konversation auf Englisch im Durchschnitt deutlich mehr motiviert als die Modul-Gruppe. Allerdings verneint eine Mehrheit beider Gruppen, dass ihnen Biologieunterricht mehr Spaß macht wenn er auf Englisch ist, wobei die Mehrheit der Modul-Gruppe wesentlich höher ist als die der Zug-Gruppe. Letztere hält sich fast die Waage zwischen positiver und negativer Bewertung. Aufgrund dieser Befunde wird deutlich, dass die Arbeitssprache Englisch im Biologieunterricht auf die Zug-Schüler im Durchschnitt motivierender wirkt als auf die Modul-Schüler. Wie hängt dieses Ergebnis mit den Befunden von Bohn (2008) und Gierling (2007) zusammen.

Eine mögliche Erklärung ist, dass die Lehrer, welche die Leistung der Schüler gut einschätzen können, sich in der Einschätzung der Motivation ihrer Schüler grob verschätzen, da die Aussage „Biologieunterricht macht mir mehr Spaß wenn er auf Englisch ist“ von beiden Gruppen im Mittel negativ bewertet wurde. Es könnte sein, dass das Schülerverhalten durch den Einsatz der Fremdsprache dahingehend verändert wird, dass sie konzentrierter wirken, da der kognitive Anspruch des Unterrichts durch die Fremdsprache steigt. Dies könnte von den Lehrern als ein positiver motivationaler Effekt empfunden werden, obwohl die Schüler einen deutschsprachigen Unterricht wohlmöglich bevorzugen würden. Das indirekte Ergebnis der Schülermotivation der beiden Autoren trifft damit nur bedingt auf die Zug-Gruppe zu, da diese mit einer deutlichen Mehrheit die Items zur sinnvollen Nutzung der Fremdsprache und zum Englischsprechen im biologischen Kontext positiv bewertet haben. Die andere Gruppe hat dagegen alle Items dieser Subskala im Durchschnitt negativ bewertet.

Eine weitere Erklärung warum so viele Lehrer ihre Schüler als motivierter einschätzen könnte sein, dass mit großer Wahrscheinlichkeit die Mehrheit der befragten Lehrer gesellschaftswissenschaftliche Fächer unterrichten, sprich die besonders stark vertretenen bilinguale unterrichteten Fächer Politik und Geschichte. Vermutlich besteht ein Unterschied der Schülermotivation bezüglich bilingualen Unterrichts, je nachdem um welches Fach es sich handelt. Gerade kulturelle Unterschiede zwischen der Mutter- und Arbeitssprache können in diesen Fächern besonders gut reflektiert werden, was auf die Schüler möglicherweise motivierender wirkt, als die Nutzung der Fremdsprache als Arbeitssprache in einem naturwissenschaftlichen Kontext. Da es dazu keine eindeutigen Daten gibt, bleibt dies an dieser Stelle reine Spekulation, sollte aber für die Zukunft des bilingualen Unterrichts im allgemeinen und dem bilingualen Biologieunterricht im speziellen wissenschaftlich näher betrachtet werden, da dies ein Grund darstellen könnte, warum sich so viele wissenschaftlichen Arbeiten in ihren Ergebnissen kontrastieren.

Was die intrinsische Motivation bezüglich der Fremdsprache betrifft, so zeigt sich anhand der Ergebnisse der Subskala inENG, dass die Schüler der beiden Untersuchungsgruppen sich ebenfalls voneinander unterscheiden lassen. Das Item inENG 1 zeigte zwar, dass beide Gruppe über den Durchschnitt nicht gerne in ihrer Freizeit Englische Literatur genießen, dies aber daran liegen könnte, da die wenigsten der Schüler generell gerne in ihrer Freizeit lesen. Da, im Vergleich zur Modul-Gruppe, 50 % mehr Schüler aus der Zug-Gruppe dieses Item positiv bewertet haben, könnte dies ein Indiz dafür sein, dass über die Fremdsprache eine Trennung der beiden Gruppen erfolgte. Bei allen anderen Items gab es dagegen einen gegensätzlichen Trend.

Besonders die Nutzung der Fremdsprache in der Freizeit unterscheidet die beiden Gruppen. Mit Abstand nutzen mehr Zug-Schüler jede Gelegenheit in ihrer Freizeit Englisch zu sprechen. Dies könnte auf eine integrative Motivation fremdsprachlichen Lernens hindeuten, wie durch Shaaban und Ghaith (2000) beschrieben. Aufgrund dessen identifizieren sich die Schüler der Zug-Gruppe stärker mit der zielsprachlichen Kultur und stellen somit einen längerfristigen Person-Gegenstands-Bezug her, was einem individuellen Interesse am Sprachenlernen gleichkommt. Woher diese Motivation oder das Interesse an der Fremdsprache herrührt kann an dieser Stelle nicht gesagt werden. Dazu wären weitere Daten über den sozialen Hintergrund der Schüler nötig. Sehr wahrscheinlich hängt dies aber von der Erziehung und dem gesellschaftlichen Stand der Eltern ab, sowie vom Freundeskreis und den freizeithlichen Aktivitäten und Interessen.

Eine weitere Erklärung könnte das Erleben von Kompetenz sein, welches in der Theorie von allen drei vorgestellten Ansätzen aufgeführt wird. Wie durch Rheinberg (2010) beschrieben, könnte es sich dabei um einen *leistungsthematischen Tätigkeitsanreiz* handeln, wodurch einige der Schüler in ihrer Freizeit und möglicherweise auch im bilingualen Unterricht ihre Sprachkompetenz ausprobieren, da sie sich im Gebrauch der englischen Sprache sicher fühlen. Ob es dabei zu *flow*-ähnlichen Zuständen kommt sei da-

hingestellt, da dieses theoretische Konstrukt bis heute unzureichend modelliert ist, wie durch Krombass et al. (2007) und Rheinberg (2010) erläutert wird. Allerdings taucht das Motiv des Kompetenzerlebens ebenso im zieltheoretischen Ansatz auf. Dabei sucht der Schüler die Herausforderung und Entwicklungsmöglichkeiten um Kompetenz zu erleben und um die eigenen Fähigkeiten zu erweitern. Da aus dem Item der Bezug Freizeit hervorgeht, kann stark davon ausgegangen werden, dass die Schüler dieses Item positiv bewertet haben über ein individuelles Interesse und einer hohen Lernmotivation verfügen, um ihre Sprachkompetenz zu verbessern. Der durch Krapp (1999) dargestellte interessentheoretische Ansatz bietet wohl die größtmögliche Bandbreite an Interpretationsspielraum. Ob es sich hierbei um eine emotionale oder wertbezogene Merkmalskomponente, oder wohlmöglich beide handelt, wäre rein spekulativ. Es kann jedoch eindeutig gesagt werden, dass es sich hierbei um einen intrinsischen Motivationsfaktor handelt, der für das erfolgreiche Lernen der Sprache einen hohen Wert besitzt und damit indirekt für den bilingualen (Biologie-)Unterricht ebenfalls von großer Bedeutung ist.

Zu der Motivation Englisch zu sprechen, in Verbindung mit der Sprachkompetenz, lässt sich sagen, dass sich aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchung ein positiver Zusammenhang erkennen lässt. Die Zug-Schüler sind durchschnittlich motivierter Englisch zu nutzen und schnitten deutlich besser über die Fehlerzahl/Wortzahl ab, wodurch eine im Durchschnitt höhere Fachkompetenz der Zug-Schüler in einem englischsprachigen Aufgabenumfeld gemessen werden konnte.

extrinsische Motivation

Die Ergebnisse der extrinsischen Subskalen exENG und exbiliBIO haben im Vergleich zu den beiden anderen Subskalen desselben Fragebogens weniger eindeutige Ergebnisse erbracht. Aus der exbiliBIO-Subskala fällt jedoch das Ergebnis eines Items (exbiliBIO 1) auf. Zu der Aussage „bilingualer Biologieunterricht ist für mich nur wichtig, weil er in meinem Zeugnis erwähnt wird und einen guten Eindruck macht“, gehen die Bewertungsmuster der beiden Gruppen sehr deutlich auseinander. Mit 80 % der Zug-Schülern, welche das Item negativ bewertet haben (40 % = -2; 40 % = -1), verneint diese Gruppe die Aussage. Dagegen bewerten 60 % der Modul-Gruppe dieses Item positiv (40 % = 1; 20 % = 2). Einen guten Eindruck zu machen ist dem Großteil der Modul-Schüler damit wichtig. Wie sich aus dem Item exENG 1 ergibt, sind sich die Schüler beider Gruppen, bis auf einen, einig, dass Englisch heutzutage wichtig ist. Dieses Bewusstsein könnte folgendermaßen in Zusammenhang gebracht werden. Da die Schüler, welche exbiliBIO 1 positiv bewertet haben scheinbar davon ausgehen, dass ihr „Marktwert“ durch das Erwähnen ihrer Teilnahme an bilinguaem Biologieunterricht steigt. Man muss allerdings dazu sagen, dass die Modul-Gruppe gerade am Ende der Sekundarstufe steht, d.h., dass sich diese Schüler vermutlich schon eher darüber Gedanken machen, was einmal aus ihnen werden soll und sie durch den medial präsenten Bildungswettbewerb sich

dazu genötigt fühlen möglichst viele Referenzen anzusammeln, die ihre Leistungsfähigkeit belegen.

Aus der Theorie deckt sich dies mit extrinsischer Motivation. Aus dem handlungstheoretischen Ansatz kann an dieser Stelle der durch Heckhausen (1989) beschriebene *Zweckzentrierte Anreiz* genannt werden. Wie aus dem Begriff hervorgeht, wird damit ein bestimmter Zweck verfolgt, in diesem Falle die Referenz des bilingualen Biologieunterrichts. Aus dem zielorientierten Ansatz geht dagegen die *Ich-Orientierung* als extrinsisches Motivationsmerkmal hervor, welches, wie durch Dresel (2000) erläutert, ebenfalls durch einen Anreiz gesteuert wird, der außerhalb der Handlung selbst liegt. Es soll damit vielmehr bezweckt werden die eigenen Leistungen nach außen hin zeigen zu können, wie z.B. durch den Eintrag der Teilnahme am bilingualen Biologieunterricht im Zeugnis.

Bei der Zug-Gruppe könnte sich dies aus dem gleichen Grund andersherum verhalten. Diese Schüler wissen, dass sie an ihrer Schule und in ihrem Zug zu den Leistungsstärksten Schülern gehören. Dadurch ist der Leistungsdruck automatisch geringer, da sie aus diesem Zustand sich ihre Bestätigung holen können. Aus diesem Grund erscheint es ihnen weniger wichtig zu sein, dass ihre Leistung am bilingualen Unterricht teilgenommen zu haben explizit erwähnt wird.

Das Ergebnis des Items exbiliBIO 4 bestätigt diese Vermutung. Die Aussage dieses Items, „durch bilingualen Biologieunterricht erhoffe ich mir einen Vorteil beim Bewerben an einer Universität/Ausbildungsstelle“ wurde von beiden Gruppen mit einer großen Mehrheit positiv bewertet. Da die Modul-Gruppe das erste Item bereits im Durchschnitt positiv bewertet hat, erscheint dieses Ergebnis nicht weiter verwunderlich. Es erhärtet sich dadurch der Verdacht, dass diese Gruppe tendenziell eher über eine instrumentelle Motivation, wie durch Shaaban und Ghaith (2000) beschrieben, verfügen. Das bedeutet, dass diese Gruppe den nach außen wirkenden Nutzen der Fremdsprache in den Vordergrund rückt, da sie sich davon z.B. bessere berufliche Chancen verspricht. Bei der Zug-Gruppe dagegen scheint sich ein anderes Motiv abzuzeichnen. Diese Gruppe legt größtenteils keinen Wert auf eine explizite Erwähnung des bilingualen Biologieunterrichts. Ein Grund, warum diese Gruppe trotzdem mehrheitlich positiv für exbiliBIO 4 abgestimmt hat, kann daran liegen, dass die Schüler dieser Gruppe, die bei exbiliBIO 1 negativ abgestimmt haben, hier positiv abstimmen, da sie sich einen für sich positiven Lerneffekt durch den bilingualen Biologieunterricht erhoffen. Sie sind somit nicht extrinsisch sondern intrinsisch, d.h. aufgabenorientiert. Das bedeutet, dass diese Schüler, wie durch Dresel (2000) beschrieben, nach dem Erleben und Verbessern der eigenen Kompetenzen streben und sich anhand der Entwicklungsmöglichkeiten des Unterrichts orientieren um Lernfortschritte zu erzielen.

Die Ergebnisse der Subskala exENG haben weniger eindeutige Ergebnisse erbracht, um von den beiden Gruppen charakteristische Eigenschaften auszumachen. Der deutlichste Trend ist bei Item exENG 3 festzustellen, dessen Aussage „ich will mal in einer internationalen Firma arbeiten, weshalb ich in Englisch gut sein muss“ von 68 % der Zug-Gruppe positiv bewertet wurde, im Gegensatz zu 68 % der Modul-Gruppe, die dieses Item negativ bewertet haben. Da die Wichtigkeit einer zweiten Fremdsprache, in diesem Fall Englisch, allen Schülern, mit einer Ausnahme, durchaus bewusst zu sein scheint (siehe exENG 1), besteht Grund zur Annahme, dass die Mehrheit der Zug-Schüler wesentlich „europäischer“ oder „welt-offener“ geprägt sind als die Modul-Schüler. Indirekt könnte man deshalb annehmen, dass dies ein weiteres Indiz für eine über den Durchschnitt sich abzeichnende integrative Motivation des Sprachenlernens der Zug-Gruppe ist, wie durch Shaaban und Ghaith (2000) beschrieben.

8.4 Akademisches Fähigkeitsselfkonzept im bilingualen Biologieunterricht

Die Daten des Fragebogens III brachten nicht die erwarteten Ergebnisse. Es wurde angenommen, dass die Zug-Gruppe im Durchschnitt über ein wesentlich positiveres akademisches Selbstkonzept im bilingualen Biologieunterricht verfügt. In Anbetracht des Gegenstandsbezugs der Schüler zum bilingualen Biologieunterricht, welcher sich aus den unterschiedlichen Formen ergibt, erscheint dieses Ergebnis bei näherem Hinschauen jedoch nicht weiter überraschend.

Der durch Marsh und Parker (1984) beschriebene *Big-Fish-Little-Pond Effekt* bietet eine Interpretationsgrundlage, um dieses Ergebnis zu deuten. Da das Leistungsniveau der Zug-Gruppe, gemessen an den Schulnoten der Fächer Biologie und Englisch und den Testergebnissen dieser Untersuchung, durchschnittlich höher ist und diese Gruppe wesentlich homogener ist, kommt es bei dieser Gruppe vermutlich tendenziell eher zu einem Aufwärtsvergleich. Das bedeutet, dass diese Schüler durch den sozialen Vergleich, wie von Marsh (1986) beschrieben, ihre realen Leistungen mit denen einer relativ leistungsstarken Gruppe vergleichen. Dagegen kommt es bei der Modul-Gruppe vermutlich eher zu einem Abwärtsvergleich, was bedeutet, dass diese Schüler ihrer Leistungen mit denen leistungsschwächerer Schüler vergleichen, was aufgrund der heterogeneren Klassenstruktur ermöglicht wird. Dies könnte eine Erklärung sein, weshalb die Messergebnisse so eng beieinander liegen.

Allerdings geht aus den Durchschnittswerten der Subskalen hervor, dass die Zug-Gruppe in allen drei getesteten Bereichen (kriterienbezogene, soziale und individuelle Bezugsnorm) über den Werten der Modul-Gruppe liegt. Besonders über die Subskala der kriterienbezogenen Bezugsnorm konnte der größte Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Wie durch Helmke und Weinert (1997) beschrieben,

haben schulische Leistungen, für die Schüler ersichtlich durch z.B. Noten oder anderes Feedback, einen direkten Effekt auf das akademische Fähigkeitsselbstkonzept. Durch den bilingualen Charakter ist es naheliegend, dass die Schüler in diesem Fragebogen automatisch ihre Leistungen in Englisch innerlich abgefragt haben um den Kriterienbezug herzustellen. Weil die Schüler der Modul-Gruppe in Englisch wesentlich schwächer sind als die Schüler der Zug-Gruppe, ist anzunehmen, dass die Modul-Schüler sich durchschnittlich leistungsschwächer bewertet haben. Weiterhin, erläutert durch Heckhausen (1974), kommt es bei einem kriterienbezogenen Vergleich zu einer Gegenüberstellung der eigenen Fähigkeiten zu äußeren objektiven Maßstäben. Diese Maßstäbe werden weiterhin durch die, wie von Dickhäuser et al. (2002) beschrieben, ständig präsenten Lernziele ergänzt. Daraus entwickelt sich für den Schüler ein von ihm erwartetes Leistungsniveau, auf das er sich bei der Bewertung der eigenen Fähigkeiten über den Kriterienbezug stützt.

Die erhobenen Schulnoten in Biologie und Englisch untermauern diese Annahme. Ob Englisch im speziellen, wie oben erwähnt, auf die Bezugsnorm einwirkt, kann an dieser Stelle nicht eindeutig belegt werden, da es keine Daten dafür gibt, die diese Annahme direkt stützen. Allerdings geht aus der Diskussion über die Methodik des bilingualen Unterrichts hervor, dargestellt durch Zydati (2005) und Viebrock (2007), dass die Schüler über eine sprachliche Basisqualifikation verfügen sollten, um erfolgreich sachfachliche Inhalte in einem fremdsprachlichen Arbeitsumfeld erarbeiten zu können (siehe Kapitel 2). Diese Forderung basiert Zydati nicht zuletzt auf seinen langjährigen praktischen Erfahrungen mit bilingualem Unterricht. Ebenso wie Grum (2009) ist er davon überzeugt, dass für eine Diskurs- oder Sprachkompetenz ein umfangreicher Wortschatz essentiell ist, um Frustzustände in einer solchen Lernsituation zu vermeiden. Einige der Modul-Schüler unterliegen vermutlich solch einem Frust im bilingualen Biologieunterricht, weshalb sie anhand ihrer Erfahrungen und ihrer Rückmeldungen sich tendenziell als Leistungsschwächer einschätzen.

Über die soziale Bezugsnorm haben sich die Schüler beider Gruppen durchschnittliche am schlechtesten eingeschätzt, wobei die Zug-Gruppe im Durchschnitt in diese Subskala positiver bewertet hat als die Modul-Gruppe. Im Gegensatz dazu sind die Bewertungen der eigenen Leistungsfähigkeit über einen Vergleich zwischen früher und heute am positivsten ausgefallen. Demzufolge schätzen die Schüler beider Gruppen ihre Leistungsfähigkeit im Durchschnitt höher ein als im Vergleich zu früher, wobei die Zug-Gruppe auch hier einen höheren Wert erzielt als die Modul-Gruppe. Dazu muss gesagt werden, dass die Modul-Gruppe früher noch keinen bilingualen Biologieunterricht hatte, da sie erst zum Zeitpunkt der Erhebung ihre erste bilinguale Unterrichtseinheit in Biologie hatte. Allerdings kennt diese Gruppe bilingualen Unterricht aus vorhergegangenen Modulen. Sie wurden daher dazu aufgefordert für diesen Vergleich ihre Erfahrungen auf den bilingualen Biologieunterricht zu projizieren, um einen möglichst glei-

chen zeitlichen Referenzrahmen zu schaffen, auf den sich auch die Zug-Schüler beziehen können. In wie weit dieses Ergebnis daher als Interpretationsgrundlage herangezogen werden kann ist fraglich. Da im Vergleich zu den beiden anderen Subskalen sich dieses Ergebnis im Verhältnis ähnlich verhält, kann zumindest spekuliert werden, dass sich hier eine reale Tendenz abzeichnet.

Über den in Kapitel 4.2.2 beschriebenen Geschlechtereffekt bezüglich des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts lässt sich sagen, dass die von Schilling (2006) gezeigten Ergebnisse, einen interessantes Licht auf die Ergebnisse dieser Untersuchung werfen. Interessanter Weise liegen die Mädchen, im Vergleich zu den Jungen ihrer Gruppe, über deren durchschnittlichen Werten aller hier gemessenen Subskalen. Nimmt man die Ergebnisse von Schilling (siehe Kapitel 4.2.2) so zeigt sich, dass das fachspezifische Selbstkonzept in Englisch der Mädchen am höchsten ist, wobei in Biologie die Jungen den Mädchen überlegen. Dies untermauert ein weiteres Mal die Vermutung, dass das Fach Englisch und die darin erbrachten Leistungen und die persönliche Leistungseinschätzung maßgeblich auf die Bezugsnorm des bilingualen (Biologie-)Unterrichts Einfluss nimmt. Dies würde auch erklären, warum in der Soz-Subskala die Mädchen der Modul-Gruppe deutlich über allen anderen liegen, da die in Englisch eher schwachen Jungen der Modul-Gruppe als sozialer Bezug einen Abwärtsvergleich verstärken, wogegen die Jungen der Zug-Gruppe im Durchschnitt nur knapp unter dem Leistungsdurchschnitt der Mädchen liegen, was dazu führt, dass die Mittelwerte der Soz-Subskala in diesem Fall wesentlich näher beieinander liegen.

8.5 Schlussfolgerung aufgrund der Ergebnisse in Bezug auf die Umsetzung bilingualen Biologieunterrichts

Die festgeschriebenen Lernziele eines jeden Sachfaches gelten ebenso für den bilingualen Sachfachunterricht. Es können mittlerweile selbst Abiturprüfungen bilingual erfolgen, einen expliziten bilingualen Standard gibt es bislang jedoch noch nicht. Durch die in der Praxis erfolgreich implementierten Modelle bilingualen Unterrichts verbreitet sich auch die Annahme, dass bilingualer Unterricht per se eine gute Sache sei, weil Sprachenlernen für eine Europaqualifikation heutzutage außerordentlich wichtig ist. Störend an der Sache ist, dass mit bilinguaem Unterricht sowohl das eine als auch das andere gemeint ist. Wie in dieser Arbeit jedoch dargestellt wurde gibt es große Unterschiede, zwischen denen in der vorherrschenden Literatur wie auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen bislang sehr wenig bis gar nicht differenziert wird. Natürlich kann diese Arbeit nicht hieb- und stichfeste Beweise dafür liefern, welche Unterschiede dies genau beinhaltet. Im Sinne einer bilingualen Fachkompetenz, d.h. einer mutter- wie auch fremdsprachlichen Diskurskompetenz in einem fachwissenschaftlichen Arbeitsumfeld, konnte zumindest andeutungsweise gezeigt werden, dass die Schüler eines bilingu-

alen Zuges, aufgrund ihrer besonderen englischsprachigen Kompetenzen und ihren überdurchschnittlich guten schulischen Leistungen, sich in einem englischsprachigen Test über die Ausprägung naturwissenschaftlicher Kompetenzen stärker behaupten können, als die Schüler eines regulären Zweiges mit modularem bilingualen Unterricht.

Dass die Sprachkompetenz dabei eine Schlüsselrolle spielt scheint offensichtlich. Wie sich rausgestellt hat, sind besonders die Gruppe Schüler im Test erfolgreich gewesen, die auch in ihrer Freizeit gerne in einem englischsprachigen Kontext eingebetteten Handlung vollziehen. Für den bilingualen Biologieunterricht kann gesagt werden, dass es, was das Interesse an den biologischen Themen angeht (Fragebogen I), unwesentliche Unterschiede zwischen diesen Gruppen gibt, somit der Faktor Sprache weiter in den Vordergrund rückt. Es sollte allerdings nicht vergessen werden, dass der Biologieunterricht im Gegensatz zu anderen Sachfächern besonders Handlungsorientiert sein kann, wenn von den Fachlehrern der Unterricht methodisch und hypothesengesteuert gut aufgearbeitet wird. Wie von Vogt et al. (1999) beschrieben, birgt der Biologieunterricht typische Methoden und Arbeitsverfahren, die für das Interesse am Biologieunterricht bezeichnend sind. Diese wurden aus zeitlichen Gründen in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Geht man davon aus, dass sich diese Interessenhaltung der Schüler durchweg gleich verhält, wäre es interessant zu erfahren, wie viele Schüler durch dieses situative Interesse dazu gebracht werden könnten auch mit Englisch als Arbeitssprache motiviert am Biologieunterricht teilzunehmen. Abgesehen von den Schülern natürlich, die bereits durch ihr individuelles Interesse an Biologie und ihrer integrativen Motivation des Sprachenlernens dazu motiviert sind am bilingualen Biologieunterricht mitzuwirken.

Aus fachdidaktischer Sicht gibt es somit noch offene Fragen, die auf einer allgemeinen Ebene des bilingualen Unterrichts nicht geklärt werden können. Dies ist der Grund, weshalb Bohn (2008) und Gierlinger (2007) von der Fachdidaktik eine stärkere Beteiligung an der Forschung zu diesem Thema auffordern, um die positiven motivationalen Effekte des bilingualen Fachunterrichts zu isolieren. Was den sprachlichen Teil angeht, so hebt sich aufgrund der Ergebnisse des Fragebogens II und III und der Testergebnisse tendenziell das Bild hervor, dass bilingualer Biologieunterricht für die Zug-Klasse motivierender ist als für die Modul-Klasse und das besonders die Jungen der Modul-Klasse fremdsprachlich mehr unterstützt werden müssen, um die sprachlichen Defizite auszugleichen, damit ein vermeintliches Interesse am Biologieunterricht nicht längerfristig durch die kognitive Überlastung durch den Fremdsprachengebrauch geschädigt wird.

CLIL bietet theoretische Ansatzmöglichkeiten für die Fachdidaktik methodische Grundlagen zu erarbeiten und um in Kooperation mit Fremdsprachendidaktischen Lehr- und Lernzielen eine Basis für Richtlinien zu schaffen. Nicht zuletzt, um auch fachinhaltliche Ziele sicherzustellen. Wie durch Hallet (2003) und Viebrock (2007) gezeigt, gibt es eindeutige Schnittstellen zwischen einem Sprach- bzw. Sachfach. Die in Kapitel 3.2 identifizierten Schnittstellen der Bildungsstandards bieten weiterhin eine Basis aus den

gemeinsamen Lehr- und Lernzielen gesicherte Richtlinien auszuarbeiten. Der Grund dafür ist naheliegend. Der Boom bilingualer Angebote ist zum Teil darauf zurück zu führen, dass die Brisanz heutzutage eine Fremdsprache beherrschen zu müssen sehr präsent ist, um sich auf dem Arbeitsmarkt behaupten zu können. Wesentlich mehr Jugendliche verbringen mittlerweile mehrere Monate während oder nach der Schulzeit im Ausland, buchen „Work-and-Travel“-Programme in Australien oder arbeiten als Au-Pair in England oder Nord-Amerika und werden erfahrungsgemäß dabei von den Eltern finanziell unterstützt, damit ihre Kinder nach ihrer langen Reise perfektes Englisch, Spanisch oder Französisch sprechen. Diese Flut der „Nachfrage“ an sprachlichen Entwicklungsmöglichkeiten ist scheinbar bis an die Ufer der Schulen herangeschwappt, wodurch sich immer mehr Schulen dazu aufgefordert fühlen bilinguale Programme ins Leben zu rufen. Nicht zuletzt, um auch konkurrenzfähig gegenüber anderen Schulen zu bleiben. Zwei dieser Programme sind die in dieser Arbeit präsentierten Formen bilingualen Biologieunterrichts. Wobei die eine erfolgreicher zu sein scheint als die andere – was den sprachlichen Teil angeht. Fachlich kann es durchaus sein, dass die Modul-Gruppe ähnlich gut oder vielleicht noch besser in den Testaufgaben abgeschnitten hätte, wäre der Test auf Deutsch gewesen.

Was die Richtlinien angeht so scheint es empfehlenswert, dass die Lehr- und Lernziele dieser beiden Programme in weiteren Schritten voneinander differenziert werden. Durch ein bilinguales Modul in Biologie in der Klasse 10 kann keine bilinguale Fachkompetenz aufgebaut werden, im Gegensatz zu einem Schulzweig, in welchem die Schüler über Jahre bilingual im Fach unterrichtet werden. Die in dieser Arbeit identifizierten motivationalen Faktoren des Fremdsprachenlernens sollten in ihrer Tragweite weiter untersucht werden, um Möglichkeiten zu schaffen speziell die männlichen Klassenkameraden epochaler bilingualer Angebote weiter und frühzeitiger am Sprachenlernen zu interessieren. Fachdidaktisch sollte die Schnittstelle deutlicher hervorgehoben werden, damit der epochale bilinguale Biologieunterricht nicht Gefahr läuft zum Sprachunterricht zu mutieren.

8.6 Methodenkritik

Für eine vollkommene Darstellung bilingualen Biologieunterrichts in seinen verschiedenen Facetten kann diese Arbeit mit Sicherheit nicht herangezogen werden. Ein Ziel war es vielmehr einen Eindruck darüber zu vermitteln, welche Problematik mit dem Begriff bilingualer Unterricht im Allgemeinen und für Biologie im Speziellen durch die Darstellung in der Literatur vorherrscht. Aufgrund der verschiedenen Formen bilingualer Unterrichtsmodelle kann nicht ein und dasselbe Konzept verstanden werden. Die besonderen Anforderungen des Sachfachunterrichtes in einer Fremdsprache können theoretisch gemeistert werden. Die Theorie aber kommt der Entwicklung in der Praxis

nicht hinterher. Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten Grund zur Annahme, dass die Sprachkompetenz ausschlaggebend dafür ist, ob ein durchschnittlicher Schüler aus einer bestimmten Gruppe diesen Anforderungen eher gewachsen ist oder nicht, um die getesteten naturwissenschaftlichen Teilkompetenzen anzuwenden. Eine weitere Aussage kann darüber getroffen werden, welche der dargestellten Faktoren diesen Zustand begünstigen. Das Problem hierbei liegt in der Darstellung der Ergebnisse.

Dass die getesteten Gruppen mit jeweils 25 Schülern für eine statistisch relevante Aussage zu klein sind braucht nicht weiter diskutiert werden. Das Hauptproblem besteht jedoch darin, dass durch die geringe Zahl keine Gruppen identifiziert werden konnten, um eine differenziertere Aussage darüber treffen zu können, wie der typische Schüler mit einer hohen bilingualen Fachkompetenz sich nach außen hin darstellt. Anfangs bestand die Hoffnung so deutliche Ergebnisse zu bekommen, dass die Herstellung eines Modells möglich wäre. Es wurden Noten der Fächer Mathematik, Biologie, Deutsch und Englisch erhoben, da geplant war aus diesen naturwissenschaftlich begabte, sprachlich begabte, naturwissenschaftlich-sprachlich begabte und beiderseits unbegabte Gruppen zu isolieren, um die Ergebnisse der Fragebögen und des Tests anhand derer zu vergleichen (die Versuche können dem Anhang 5-8 entnommen werden). Wie sich nach langwieriger Arbeit herausstellte, machte es aber keinen Sinn, da die Gruppen zu klein waren und durch die Streuung der Daten kein klares Bild entstand, weshalb darauf zurückgegriffen wurde, die Modul-Gruppe und die Zug-Gruppe als Ganze zu betrachten und wo es sinnvoll erschien, die Ergebnisse geschlechtstypischer und untypischer Merkmale darzustellen. Die Mathematik- und Deutschnoten wurden ebenfalls nicht mit berücksichtigt, da es große Unterschiede zwischen den beiden naturwissenschaftlichen und sprachlichen Fächern gab, weshalb die relevanten Fächer, aus denen die Teilkompetenzen getestet wurden, als einzige Referenz herangezogen wurden.

Die Gruppen (Modul bzw. Zug) wurden anschließend über Mittelwerte miteinander verglichen. Aus dieser Methodik entsteht selbstverständlich ein statistischer Fehler. Durch die Darstellung der Varianz und des Fehlers wurde an einigen Stellen versucht deutlich darauf hinzuweisen. Dass die Streuung sehr hoch ist und dass vermutlich dennoch über die Noten identifizierbare Leistungsgruppen präsent sind, die aber nicht erfasst werden können, zeigt, wie begrenzt die Ergebnisse interpretiert werden können. Daraus ergibt sich insgesamt ein Bild, dass die Modul-Schüler im Ganzen weniger gut für den bilingualen Unterricht geeignet sind als die Zug-Schüler, was an dieser Stelle betont werden muss, nicht der Wahrheit entspricht. Aus den Ergebnissen und den Datensätzen im Anhang kann entnommen werden, dass es durchaus Modul-Schüler gibt, die sich über die abgefragten Teilkompetenzen mit einigen Zug-Schülern in Biologie und Englisch messen könnten. Allerdings ergibt sich ein recht eindeutiges Bild darüber, dass die Modul-Gruppe eben wesentlich heterogener ist als die Zug-Gruppe und dass die leistungsstärksten Schüler aus der Zug-Gruppe kommen.

Zum Begriff bilingualer Fachkompetenz muss gesagt werden, dass bilinguale Fachkompetenz im eigentlichen Sinne in dieser Arbeit nicht erhoben wurde. Es ist vielmehr die Fachkompetenz in englischer Sprache. Da es jedoch Daten darüber gibt, wie ausgeprägt die Fachkompetenz und Sprachkompetenz im muttersprachlichen und englischsprachigen Arbeitsumfeld ist, wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, da davon ausgegangen werden kann, dass beide Gruppen in den getesteten Teilkompetenzen mindestens genauso, wenn nicht noch besser abgeschnitten hätten (vgl. Dalton-Puffer 2009, Loose 2009, Grum 2009, Bohn 2008). Vermutlich eher letzteres.

Über das Setting kann gesagt werden, dass die Klassen zwar unterschiedliche Lehrer haben, diese Variable somit nicht konstant ist und die Schüler dadurch eigentlich anderes vorbereitet und sensibilisiert sind, was den bilingualen Biologieunterricht betrifft. Die Modul-Gruppe hatte bis dato allerdings noch keinen bilingualen Biologieunterricht, konnte somit auf keine zurückliegenden Erfahrungen zurückgreifen. Ein anderes Gegenargument ist, dass durch die Aufgaben der PISA-Studie 2006 allgemeingültige naturwissenschaftliche Kompetenzen gefragt waren und keine inhaltlichen Fakten. Diese Vorgehensweise mit den Testaufgaben hatte daher den Vorteil, schnell ein Kompetenzprofil der beiden Klassen zu erlangen, ohne eine eigene Einheit zu gestalten und durchführen zu müssen. Die letzte Möglichkeit bietet sich an, um z.B. den mündlichen Diskurskompetenz und die Methodik der Schüler zu überprüfen, Schülersprachanteile und Qualität der Äußerungen und ob sich der Verdacht von Loose (2009) erhärtet, dass die Schüler im bilingualen Unterricht auf den korrekten Sprachgebrauch mehr achten, ohne dabei zu bemerken, dass sie an Fachkompetenz keinen Zugewinn erlangen.

Ein Punkt, der bezüglich des Tests kritisch angemerkt werden kann ist, dass die Aufgaben nicht original in die Klassen gereicht wurden. Der Testcharakter wurde dahingehend verändert, dass die Aufgaben keine Antwortmöglichkeiten beinhalteten und dass die Aufgabenstellung offener war. Dies hatte zwei Gründe. Erstens konnte so gleichzeitig, durch die schriftlichen Antworten, die Sprachkompetenz (schriftlich) der Schüler überprüft werden. Zweitens war meiner Meinung nach die Aufgabenstellung im Original durch den Multiple-Choice-Charakter zu einfach, wodurch die Feststellung eines Leistungsunterschiedes der beiden Gruppen wesentlich schwerer hätte sichtbar gemacht werden können.

Zu den Fragebögen I und III ist zu sagen, dass diese bereits existierten und lediglich, wie gekennzeichnet, leicht verändert wurde, damit zum einen das Interesse an aktuelle biologische Themen aus dem Lehrplan abgefragt werden konnte. Zum anderen wurde die Bezugsnorm in Fragebogen III von der Schule hin zum bilingualen Biologieunterricht geändert und die original fünfstufige Likertskala zu einer vierstufigen. Letzteres hatte dazu geführt, dass viele Schüler genau die Mitte angekreuzt haben. Bei der Auswertung der Daten wurde dies mit dem Wert 0 belegt (Skala wurde nachträglich auf fünf Stufen erweitert, von -2 bis 2 mit 0 als eigenen Wert), um diese Daten mit in die

Analyse einbeziehen zu können. Dadurch entsteht ein Fehler, der hier mit erwähnt werden sollte, der sich allerdings in Grenzen hält, da diese Schüler sich nur zwischen dem Wert -1 und 1 nicht entscheiden konnten. Der Grund für die vierstufige Likertskala war es die Schüler dazu zu zwingen sich für eine eher positive oder negative Bewertung zu entscheiden. Dies sollte in Zukunft bei der Erhebung des akademischen Fähigkeits-selbstkonzepts mit dem Fragebogen von Dickhäuser et al. (2002: 404-405) vermieden werden.

Die Items zu Fragebogen II wurden dagegen frei gewählt. Im Rückblick haben Items gefehlt, welche die Motivation der Schüler zum regulären deutschsprachigen Biologieunterricht erfasst hätten. Dadurch wäre es möglich gewesen zu erkennen, in wie weit die Fremdsprache als Arbeitssprache tatsächlich motivierend auf die Schüler wirkt. Oder ob es nicht doch ein größerer Teil der Zug-Schüler deutschsprachigen Biologieunterricht bevorzugen würde. Welche Methoden und Medien im Biologieunterricht motivierend auf die Schüler wirken wurde bereits erläutert (vgl. Vogt et al. 1999). Es wäre diesbezüglich aber interessant gewesen eventuelle Unterschiede dieser Gruppen zu erheben. Bei einem zweiten Anlauf würde ich daher die extrinsischen Items in der Zahl reduziert, um Faktoren der Handlungsdimension des Biologieunterrichts mit einzubeziehen.

9 Literaturverzeichnis

Bachman, Lyle F. (1990): *Fundamental considerations in language testing*. Oxford: OUP.

Bohn, Matthias (2008): Didaktische, methodische und organisatorische Herausforderungen auf dem Weg zum bilingualen Biologieunterricht der Zukunft. In: Annette Scheersoi, Hans Peter Klein und Matthias Bohn (Hg.): *Bilingualer Biologieunterricht*. Aachen: Shaker (Frankfurter Beiträge zur biologischen Bildung, 6), S. 25–49.

Buchinger, I.; Bohn, M. (2007): Bilingualer Unterricht - Didaktische und methodische Herausforderungen aus der Sicht der Praktiker. Ergebnisse einer Marburger Lehrerumfrage. In: *What's New?* (Autumn/Winter), S. 1–4.

Butzkamm, Wolfgang (1987): Lebendiger Englischunterricht: Thesen für den Wortschatz. In: *Englisch 22* (1), S. 7–10.

Christ, Herbert (2002): Formen und Funktionen des Fremdsprachenunterrichts im Europa des 20. Jahrhunderts. Deutschland. In: Elmar Lechner (Hg.): *Formen und Funktionen des Fremdsprachenunterrichts im Europa des 20. Jahrhunderts*. Frankfurt, Main: Lang, S. 59–90.

Cummins, James (1979): Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. In: *Review of Educational Research* 3 (2), S. 222–251.

Cummins, Jim (1980): The crosslingual dimensions of language proficiency: Implications for bilingual education and the optimal age issue. In: *TESOL quarterly* 14 (2), S. 175–187.

Dalton-Puffer, Christiane (2009): Die Fremdsprache Englisch als Medium des Wissenserwerbs: Definieren und Hypothesenbilden. In: Daniela Caspari, Wolfgang Hallet, Anke Wegner und Wolfgang Zydati (Hg.): *Bilingualer Unterricht macht Schule. Beiträge aus der Praxisforschung*, Bd. 29. 2., durchges. Aufl. Frankfurt am Main: Lang, S. 67–81.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2), S. 223–238.

Dickhäuser, Oliver (2006): Fhigkeitsselbstkonzepte. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 20 (1), S. 5-8.

Dickhäuser, Oliver; Rheinberg, Falko (2003): Bezugsnormorientierung: Erfassung, Probleme, Perspektiven. In: Pelster, Rheinberg (Hg.): *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, S. 41-55.

- Dickhäuser, Oliver; Schöne, Claudia; Spinath, Birgit; Stiensmeier-Pelster, Joachim (2002): Die Skalen zum akademischen Selbstkonzept. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 23 (4), S.393-405.
- Dickhäuser, Oliver; Seidler, Alexandra; Kölzer, Marika (2005): Kein Mensch kann alles? Effekte dimensionaler Vergleiche auf das Fähigkeitsselbstkonzept. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 19 (1-2), S. 97-106.
- Dresel, Markus (2000): Der Einfluß der motivationalen Orientierung auf den Erfolg eines Reattributionstrainings im Unterricht. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie* 32 (4), S. 192–206.
- Fehling, Sylvia (2005): *Language Awareness und bilingualer Unterricht. Eine komparative Studie.* Frankfurt, Main: Lang.
- Fend, H.;Stöckli, G. (1997): Der Einfluss des Bildungssystems auf die Humanentwicklung: Entwicklungspsychologie der Schulzeit. In: Weinert (Hg.): *Enzyklopädie der Psychologie*, Bd. 3, S. 1-35.
- Finkbeiner, Claudia; Fehling, Sylvia (2002): Evaluation von Schulleistungen im bilingualen Sachfachunterricht. In: Finkbeiner, Claudia (Hg.): *Bilingualität und Mehrsprachigkeit. Modelle, Projekte, Ergebnisse*, Bd. 3. Hannover: Schroedel.
- Frank, Angelika (2005): Unterrichten mit Standards. In: *Unterricht Biologie* 29 (307-308), S. 2–9.
- Fuchs, Hans-Werner (2009): Neue Steuerung - neue Schulkultur? Paralleltitel: New control - new school culture? In: *Zeitschrift für Pädagogik* 55 (3), S. 369–380.
- Gierlinger, Erwin M. (2007): Modular CLIL in lower secondary education: some insights from a research project in Austria. In: Ruth Wodak und Martin Stegu (Hg.): *Empirical perspectives on CLIL classroom discourse*, Bd. 26. Frankfurt am Main: Lang, S. 79–119.
- Grum, Urska (2009): Lexikalische Differenzen im mündlichen Englisch: Regelschüler und bilinguale Schüler im Vergleich. In: Daniela Caspari, Wolfgang Hallet, Anke Wegner und Wolfgang Zydati (Hg.): *Bilingualer Unterricht macht Schule. Beiträge aus der Praxisforschung*, Bd. 29. 2., durchges. Aufl. Frankfurt am Main: Lang, S. 119–133.
- Hallet, Wolfgang (2003): Bilingualer Unterricht: Qualifikationen, didaktische Konzepte und Curriculum. Bilinguales Lernen als fremdsprachige Konstruktion wissenschaftlichen Wissens. In: Reinhard Hoffmann (Hg.): *Bilingualer Geographieunterricht. Konzepte - Praxis - Forschung; Gemeinsames Symposium des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik (HGD) und der Deutschen Gesellschaft für Fremdsprachenforschung (DGFF) vom 13.- 15. September 2001 an der Universität Trier.* Nürnberg: Selbstverl. des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik, S. 45–63.

- Heckhausen, Heinz (1974): Leistung und Chancengleichheit. Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Heckhausen, Heinz (1989): Motivation und Handeln. Berlin: Springer.
- Helbig, B. (2003): Bilinguales Lehren und Lernen. In: Karl-Richard Bausch (Hg.): Handbuch Fremdsprachenunterricht. 4., vollst. neu bearb. Aufl. Tübingen: Francke, S. 45–64.
- Helmke, Andreas (1992): Selbstvertrauen und schulische Leistung. Göttingen: Hogrefe.
- Helmke, A.; Weinert, F.-E. (1997): Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In: Weinert (Hg.): Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 3, S. 1-35
- Hofer, Manfred (2004): Schüler wollen für die Schule lernen, aber auch anderes tun. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 18 (2), S. 79–92.
- Holstmann, Nina; Bögeholz, Susanne (2007): Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (13), S. 71-86.
- KMK 2003, Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003.
- KMK 2004, Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004.
- Köller, Olaf (2008): Bildungsstandards - Verfahren und Kriterien bei der Entwicklung von Messinstrumenten. Paralleltitel: Educational standards - methods and criteria for the development of gauges. In: Zeitschrift für Pädagogik 54 (2), S. 163–173.
- Kondring, Birgit; Ewig, Michael (2005): Aspekte der Leistungsmessung im bilingualen Biologieunterricht. In: Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, IDB (14), S. 49–62.
- Krapp, Andreas (1992): Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. In: Zeitschrift für Pädagogik 38 (5), S. 747–770.
- Krapp, Andreas (1999): Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. In: Zeitschrift für Pädagogik 45 (3), S. 387–406.
- Krombass, Angela; Urhahne, Detlef; Harms, Ute (2007): Flow-Erleben von Schülerinnen und Schülern beim Lernen mit Computern und Ausstellungsobjekten in einem Naturkundemuseum. Paralleltitel: Students' Flow Experiences while Learning with Computers and Exhibits in a Natural History Museum. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 13, S. 87-101.

- Löwe, Bernd (1992): *Biologieunterricht und Schülerinteresse an Biologie*. Weinheim: Deutscher Studien-Verlag.
- Lose, Jana L. (2009): *The language of scientific discourse: Ergebnisse einer empirisch-deskriptiven Interaktionsanalyse zur Verwendung fachbezogener Diskursfunktionen im bilingualen Biologieunterricht*. In: Daniela Caspari, Wolfgang Hallet, Anke Wegner und Wolfgang Zydariß (Hg.): *Bilingualer Unterricht macht Schule. Beiträge aus der Praxisforschung*, Bd. 29. 2., durchges. Aufl. Frankfurt am Main: Lang, S. 97–109.
- Lüdtke, Oliver; Köller, Olaf; Artelt, Cordula; Stanat, Petra; Baumert, Jürgen (2002): *Eine Überprüfung von Modellen zur Genese akademischer Selbstkonzepte*. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 16 (3-4), S. 151-164.
- Marsh, H. W. (1986): *Verbal and Math Self-Concepts: An Internal/External Frame of Reference Model*. In: *American Educational Research Journal* 23 (1), S. 129-149.
- Marsh, H. W. (1990b): *A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification*. In: *Educational Psychological Review* 2 (2), S. 77-172.
- Marsh, H. W.; Parker, J. (1984): *Determinants of student self-concept: is it better to be a relatively big fish in a small pond even if you don't learn to swim as well*. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 47, S. 213-231.
- Möller, Jens; Trautwein, Ullrich (2009): *Selbstkonzept*. In: Elke Wild und Jens Möller (Hg.): *Pädagogische Psychologie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Nicholls, J. G. (1989): *The competitive ethos of democratic education*. Cambridge: Harvard University Press.
- OECD (2007): *PISA 2006 - Schulleistungen im Vergleich - Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von Morgen*. Paris: Bertelsmann Verlag.
- Oller, John W. (1979): *Language tests at school. A pragmatic approach*. London: Longman.
- Osterhagen, Sven (2009): *Sachfachkönnen (scientific literacy) bilingual und monolingual unterrichteter Biologieschüler: ein Kompetenzvergleich*. In: Daniela Caspari, Wolfgang Hallet, Anke Wegner und Wolfgang Zydariß (Hg.): *Bilingualer Unterricht macht Schule. Beiträge aus der Praxisforschung*, Bd. 29. 2., durchges. Aufl. Frankfurt am Main: Lang, S. 41–51.
- Otten, Edgar; Wildhage, Manfred (2003): *Content and Language Integrated Learning. Eckpunkte einer "kleinen" Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts*. In: Manfred & Otten Edgar Wildhagen (Hg.): *Praxis des bilingualen Unterrichts*. Berlin: Cornelsen-Scriptor, S. 12–45.

- Rheinberg, F. (1996): Von der Lernmotivation zur Lernleistung. Was liegt eigentlich dazwischen? In: J. & Köller O. Möller (Hg.): Emotion, Kognition und Schulleistung. Weinheim: PVU, S. 23–51.
- Rheinberg, F. (2010): Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In: Jutta Heckhausen und Heinz Heckhausen (Hg.): Motivation und Handeln. 3. Aufl. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, S. 331–354.
- Rheinberg, Falko (1989): Zweck und Tätigkeit. Motivationspsychologische Analysen zur Handlungsveranlassung. Göttingen: Hogrefe.
- Roach, Peter; Dalton-Puffer, Christiane; Vaughan-Rees, Michael (1997): What future is there for pronunciation dictionaries? Pronunciation keynote talk. Pronunciation SIG track. In: English language teaching news (31), S. 87-90, 125 - 127.
- Schecker, Horst; Parchmann, Ilka (2006): Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 12, S. 45-66.
- Schiefele, Ulrich (1996): Motivation und Lernen mit Texten. Göttingen: Hogrefe.
- Schilling, Susanne; Sparfeldt, Jörn; Rost, Detlef (2006): Facetten schulischen Selbstkonzepts. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 20 (1), S. 9-18.
- Shaaban, Kassim A.; Ghaith, Ghazi (2000): Student motivation to learn English as a foreign language. In: Foreign language annals 33 (6), S. 632-644.
- Shavelson, R.J.; Huber, J.J. & Stanton, D.C. (1976): Self-Concept: Validation of construct interpretation. In: Review of Educational Research 46, S. 407-441.
- Thürmann, Eike (2010): Eine eigenständige Methodik für den bilingualen Sachfachunterricht? In: Gerhard Bach (Hg.): Bilingualer Unterricht. Grundlagen, Methoden, Praxis, Perspektiven, Bd. 5. 5., überarb. und erw. Frankfurt am Main: Lang, S. 71–91.
- Viebrock, Britta (2007): Bilingualer Erdkundeunterricht. Subjektive didaktische Theorien von Lehrerinnen und Lehrern. Frankfurt, Main: Lang.
- Vogt, Helmut; Upmeyer Belzen, Annette zu; Schröer, Thomas; Hoek, Inga (1999): Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft 3, S.75-85.
- Weinert, Franz E. (Hg.) (2001): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz.
- Zydati, Wolfgang (2002): Leistungsentwicklung und Sprachstandserhebungen im Englischunterricht. Methoden und Ergebnisse der Evaluierung eines Schulversuchs zur Begabtenförderung: Gymnasiale Regel- und Expressklassen im Vergleich. Unter Mitarbeit von Wolfgang Zydati und Viola Vockrodt-Scholz. Frankfurt, Main: Lang.

Zydatiss, Wolfgang; Vockrodt-Scholz, Viola (2007): Deutsch-Englische Züge in Berlin (DEZIBEL). Eine Evaluation des bilingualen Sachfachunterrichts an Gymnasien, Kontext, Kompetenzen, Konsequenzen. Frankfurt am Main: P. Lang.

Online Quellen

Hessisches Kultusministerium (2011): Stundentafel für das Gymnasium.

Gesichtet am: 26.03.2011. Unter:

http://www.kultusministerium.hessen.de/irj/HKM_Internet?cid=db573f4fe1acf62bd811880337791921

OECD/PISA (2006): PISA Released Items – Science.

Gesichtet am: 02.03.2011. Unter:

<http://www.oecd.org/dataoecd/13/33/38709385.pdf>

UNESCO (2004): The Plurality of Literacy and its Implications for Policies and Programmes. Gesichtet am: 10.03.2011. Unter:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136246e.pdf>

Erklärung

Ich versichere, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet und sämtliche Stellen, die benutzten Werken dem Wortlaut oder dem Sinne nach entnommen sind, mit Quellenangaben kenntlich gemacht habe. Dies gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, Notenbeispiele und bildliche Darstellungen.

Arne Brix

Anhang

1 Fragebögen

Bilinguale Fachkompetenz im bilingualen Biologieunterricht Erhebung für die Examensarbeit von Arne Brix

Wie du vielleicht gehört hast, gibt es verschiedene Arten des bilingualen Unterrichts, z.B. in Modulen, Projekten oder in Schulzweigen. Mich interessieren diese verschiedenen Arten, weshalb ich von verschiedenen bilingualen Biologieklassen die gleichen Fragebögen und Aufgaben bearbeiten lasse, um herauszufinden ob es Unterschiede gibt. Das bedeutet, dass ich auf deine Hilfe angewiesen bin. Deine Ergebnisse werden selbstverständlich nicht benotet oder an deine(n) Lehrer(in) weitergegeben. Trotzdem würde ich dich bitten, die Aufgabe sorgfältig zu bearbeiten und den Fragebogen ehrlich zu beantworten.

Da die Ergebnisse anonymisiert sein sollen, schreibe bitte nicht deinen Namen auf das Blatt. Stattdessen gebe bitte deinen persönlichen Code an. Der Code besteht aus 3 Teilen:

1. Teil: zweiter Buchstabe des Vornamens deiner Mutter
2. Teil: zweiter Buchstabe des Vornamens deines Vaters
3. Teil: deine Hausnummer

Beispiel: Mutter: Hilde
 Vater: Fritz
 Hausnummer: 63
 Code: IR63

Hast du Fragen zu dem Code, spreche mich einfach darauf an.

Trage hier bitte deinen Code ein: _____

Bevor es losgeht, beantworte bitte noch die folgenden Fragen:

Ich bin ein... Mädchen Junge

Alter _____

Meine letzte Zeugnisnote in...

Biologie _____

Englisch _____

Mathe _____

Deutsch _____

Vielen Dank für deine Hilfe!

Fragebogen I

Interesse an Themen des Biologieunterrichts

Im Biologieunterricht wird über Lebewesen und den Menschen gesprochen. Kreuze bitte an, wie gerne du über die folgenden Gebiete etwas Genaueres erfahren möchtest!

gar nicht gerne: - -
 nicht so gerne: -
 weder noch: o
 gerne: +
 sehr gerne: ++

Darüber möchte ich Genaueres erfahren...		- -	-	o	+	++
1	über die Blumen, Bäume und die anderen Pflanzen					
2	über die Tiere in Haus, Feld, Wald, Fluss und Meer					
3	über unseren eigenen Körper und seine Organe (das Herz, Auge, Lunge, Gehirn)					
4	wie ein Bohnensamen in der Erde keimt und eine Bohnenpflanze daraus wächst					
5	wie aus einem Schmetterlingsei eine Raupe und daraus ein Schmetterling wird					
6	wie ein kleines Kind im Mutterleib heranwächst und geboren wird					
7	über Stoffkreisläufe (z.B. Kohlendioxid, Sauerstoff, Wasser)					
8	wie unsere Augen- oder Haarfarbe vererbt wird					
9	über Schädigung und Regenerationsfähigkeit von Lebensräumen					
10	über die Zusammenhänge in einem Lebensraum (z.B. Nahrungsnetze)					
11	über Fotosynthese als Grundlage der Nahrungspyramide					
12	über das Verhalten verschiedener Tiere					
13	über Ernährung und Verdauung beim Menschen					
14	über Artenvielfalt (Pflanzen wie auch Tiere)					
15	über die Funktion der Organe einer Pflanze (Wurzel, Spross und Blatt)					
16	über die Entwicklung der Wirbeltiere vom Wasser zum Land					

Fragebogen II

Motivation für Englisch & bilingualen Biologieunterricht

Im bilingualen Biologieunterricht wird natürlich sehr viel Englisch gesprochen. Mich interessiert, deine Einstellung zu Englisch und bilingualem Biologieunterricht. Kreuze bitte an, wie genau die folgenden Aussagen auf dich zutreffen!

Trifft überhaupt nicht zu: - -

Trifft eher nicht zu: -

Trifft eher zu: +

Trifft voll zu: ++

		- -	-	+	++
1	In meiner Freizeit lese ich gerne auf Englisch.				
2	Da Europa und die Welt immer enger miteinander verstrickt ist, muss jeder gutes Englisch sprechen können.				
3	Eine gute Note in Englisch ist mir wichtig.				
4	Es macht mir Spaß Texte auf Englisch zu schreiben.				
5	Ich will mal in einer internationalen Firma arbeiten, weshalb ich in Englisch gut sein muss.				
6	Ich schaue mir gerne Filme auf Englisch an.				
7	Weil mir Englischsprechen Spaß macht, nutze ich jede Gelegenheit dazu.				
8	Meinen Eltern ist es wichtig, dass ich gutes Englisch spreche.				
9	Weil ich Spaß an Biologie habe, macht mir es nichts aus wenn der Unterricht auf Englisch ist.				
10	Biologieunterricht macht mir mehr Spaß wenn er auf Englisch ist.				
11	Bilingualer Biologieunterricht ist für mich nur wichtig, weil er in meinem Zeugnis erwähnt wird und einen guten Eindruck macht.				
12	Über biologische Themen auf Englisch zu sprechen macht mir Spaß.				
13	Heutzutage ist es nicht nur wichtig Alltagsenglisch gut zu sprechen, sondern auch fachwissenschaftliches Englisch.				
14	Bilingualer Biologieunterricht ist für mich nur deshalb wichtig, weil ich mein Alltagsenglisch verbessern will.				
15	Bilingualen Biologieunterricht macht mir deshalb Spaß, weil ich Englisch sinnvoll nutzen kann.				
16	Durch bilingualen Biologieunterricht erhoffe ich mir einen Vorteil beim Bewerben an einer Universität/Ausbildungsstelle.				

Fragebogen III

Selbsteinschätzung der Leistungsfähigkeit

Bewerte bitte die folgenden Aussagen. Kreuze dazu eines der jeweiligen Kästchen unter der Aussage an. Die linke und rechte Seite stellen die extremsten Möglichkeiten deiner Bewertung dar, wobei du den Bereich dazwischen nutzen kannst um eine differenziertere Bewertung vorzunehmen. Wenn du eine Frage hast melde dich einfach.

- 1) Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, halte ich mich für...

nicht begabt			sehr begabt

- 2) Mit den Aufgaben im bilingualen Biologieunterricht komme ich im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen)...

schlechter zurecht			besser zurecht

- 3) Im Vergleich zu früher bin ich für den bilingualen Biologieunterricht ...

weniger begabt			begabter

- 4) Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, meine ich, dass mir das Lernen von neuen Sachen...

schwer fällt			leicht fällt

- 5) Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, finde ich, dass ich mit den Aufgaben ...

nicht gut zurecht komme			gut zurecht komme

6) Ich bin im Vergleich zu früher...

weniger intelligent			intelligenter
---------------------	--	--	---------------

7) Wenn ich mir angucke, was wir im bilingualen Biologieunterricht können müssen, glaube ich, dass ich...

nicht intelligent bin			sehr intelligent bin
--------------------------	--	--	----------------------

8) Ich denke, ich bin im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen) für den bilingualen Biologieunterricht...

weniger begabt			begabter
----------------	--	--	----------

9) Etwas Neues zu lernen fällt mir im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen)...

schwerer			leichter
----------	--	--	----------

10) Im Vergleich zu früher komme ich mit den Aufgaben im bilingualen Biologieunterricht ...

schlechter zurecht			besser zurecht
--------------------	--	--	----------------

11) Im Vergleich zu früher fällt mir das Lernen von neuen Sachen im bilingualen Biologieunterricht ...

schwerer			leichter
----------	--	--	----------

12) Ich bin im Vergleich zu meinen Mitschüler(innen)...

weniger intelligent			intelligenter
---------------------	--	--	---------------

2 Testaufgaben

Aufgabenteil

In den nächsten 40 Minuten sollst du 6 Aufgaben zu 3 Themen bearbeiten.

Die Themen sind: **Biodiversity, Tooth Decay & Animal Behaviour.**

Wie du weißt geht es bei meiner Untersuchung um bilingualen Biologieunterricht. Deshalb sind die Aufgaben auch auf Englisch und ich bitte dich deine Antworten auch auf Englisch hinzuschreiben.

Solltest du...

- einzelne Vokabel nicht verstehen, lese einfach weiter und versuche dir aus dem Zusammenhang deren Bedeutung zu erschließen.
- beim Beantworten der Aufgaben Probleme mit einem Wort haben, kannst du dies auf Deutsch hinschreiben.
- den Eindruck haben, dass du die Aufgabe nicht lösen kannst, weil du Probleme mit dem Verständnis hast, schreibe bitte trotzdem zu der Aufgabe auf worum es deiner Meinung nach geht und was dein Problem war.

Gutes Gelingen!

Topic #1: Biodiversity

Read the following newspaper article and answer the questions in English please.

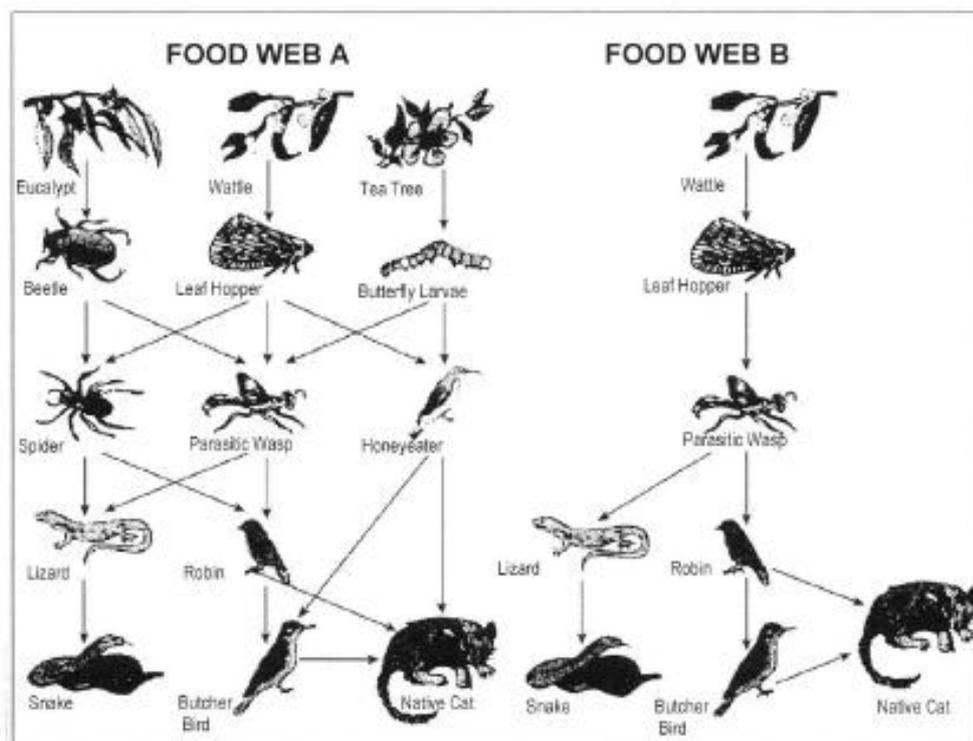
BIODIVERSITY IS THE KEY TO MANAGING ENVIRONMENT

An ecosystem that retains a high biodiversity (that is, a wide variety of living things) is much more likely to adapt to human-caused environment change than is one that has little.

- 5 Consider the two food webs shown in the diagram. The arrows point from the organism that gets eaten to the one that eats it. These food webs are highly simplified compared with food webs in real ecosystems, but they still illustrate a key difference between more diverse and less diverse ecosystems.

- 10 Food web B represents a situation with very low biodiversity, where at some levels the food path involves only a single type of organism. Food web A represents a more diverse ecosystem with, as a result, many more alternative feeding pathways.

Generally, loss of biodiversity should be regarded seriously, not only because the organisms that have become extinct represent a big loss for both ethical and utilitarian (useful benefit) reasons, but also because the organisms that remain have become more vulnerable (exposed) to extinction in the future.



Source: Adapted from Steve Malcolm: 'Biodiversity is the key to managing environment', *The Age*, 16 August 1994.

- 1) In lines 9 and 10 it is stated that "food web A represents a more diverse ecosystem with (...) many more alternative feeding pathways." Only two animals in this Food web A have three direct (immediate) food sources. Which two animals are they?
- 2) Food webs A and B are in different locations. Imagine if Leaf Hoppers died out in both locations. Why would the effect be greater in food web B?

Topic #2: Tooth Decay

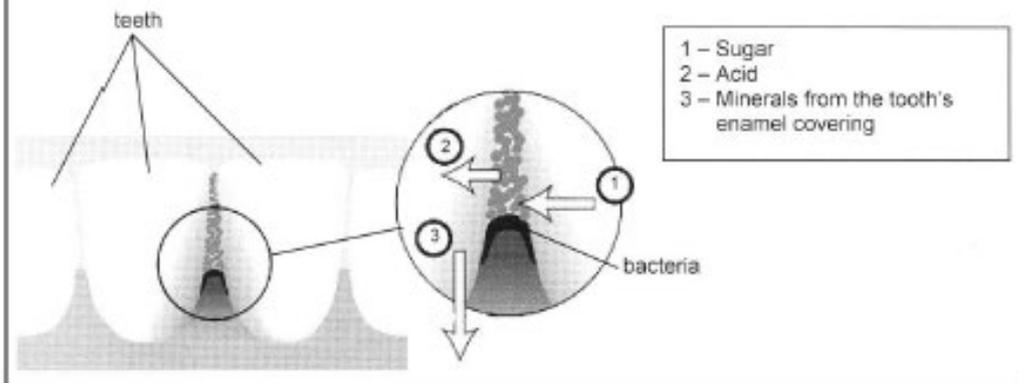
Read the information from *Info-Box 1* & *2* and answer the questions in English please.

Info-Box 1

Bacteria that live in our mouths cause dental caries (tooth decay). Caries has been a problem since the 1700s when sugar became available from the expanding sugar cane industry.

Today, we know a lot about caries. For example:

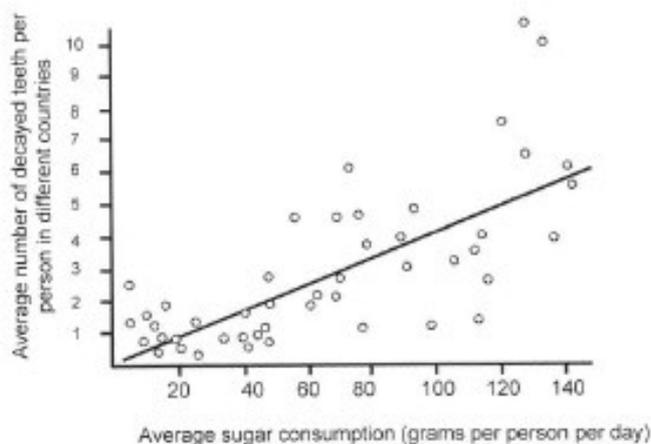
- Bacteria that cause caries feed on sugar.
- The sugar is transformed to acid.
- Acid damages the surface of teeth.
- Brushing teeth helps to prevent caries.



1) According to *Info-Box 1*, what is the role of bacteria in dental caries?

Info-Box 2

The following graph shows the consumption of sugar and the amount of caries in different countries. Each country is represented by a dot in the graph.



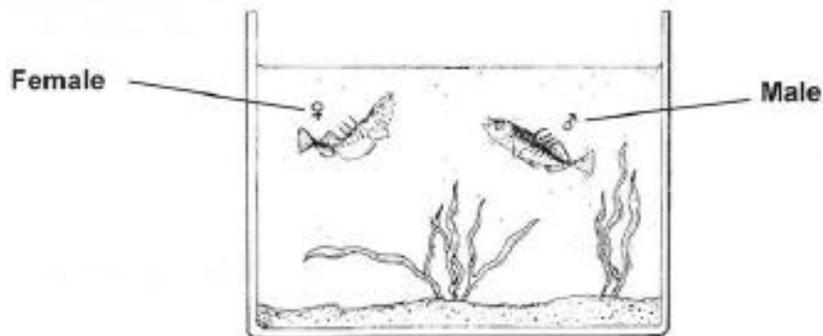
2) Formulate a statement that is supported by the data given in the graph of *Info-Box 2*.

Topic #3: Animal Behaviour

Read the information to *Experiment 1* and answer the question in English please.

Experiment 1

The stickleback is a fish that is easy to keep in an aquarium.

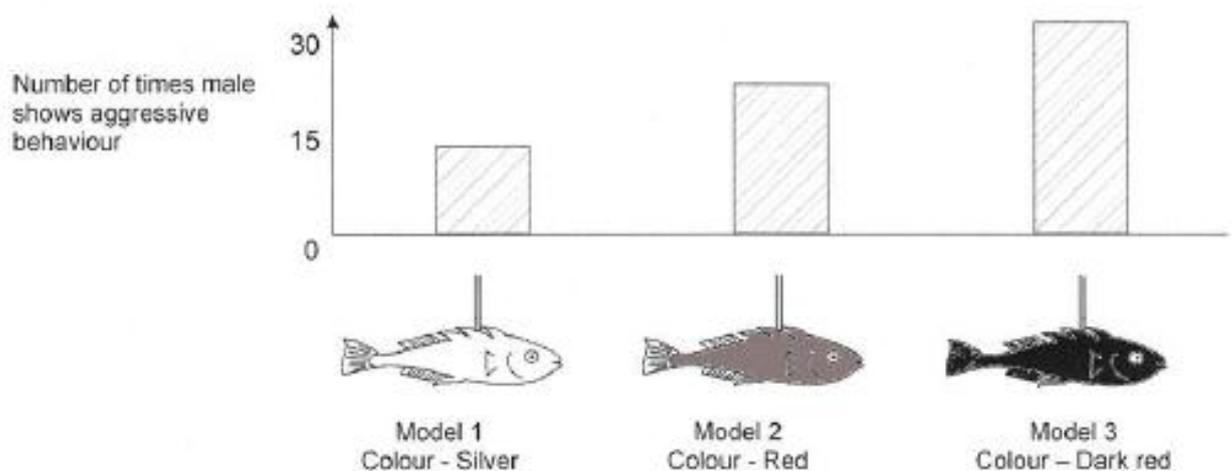


- During the breeding season the male stickleback's belly turns from silver-coloured to red.
- The male stickleback will attack any competing male that comes into his territory, and try to chase it away.
- If a silver-coloured female approaches, he will try to guide her to his nest so she will lay her eggs there.

In an experiment a student wants to investigate what will make the male stickleback show aggressive behaviour.

A male stickleback is alone in the student's aquarium. The student has made three wax models attached to pieces of wire. He hangs them separately in the aquarium for the same amount of time. Then the student counts the number of times the male stickleback reacts aggressively by pushing against the wax figure.

The results of this experiment are shown below.



1) What is the question that this experiment is attempting to answer?

Topic #3: Animal Behaviour

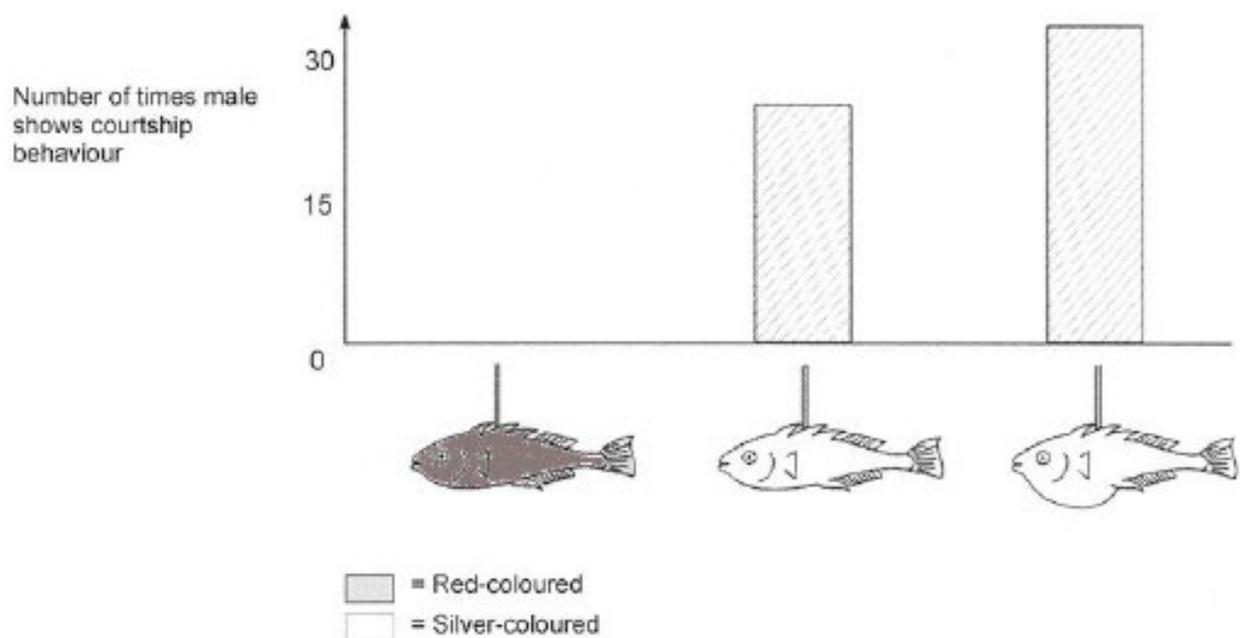
Read the information to *Experimenten 2* and answer the question in English please.

Experiment 2

During breeding time, if the male stickleback sees a female he will try to attract the female with courtship behaviour that looks like a little dance. In a second experiment, this courtship behaviour is investigated.

Again, three wax models on a piece of wire are used. One is red-coloured; two are silver-coloured with one having a flat belly and the other a round belly. The student counts the number of times (in a given amount of time) that the male stickleback reacts to each model by showing courtship behaviour.

The results of this experiment are shown below.



Three students each draw a conclusion based on the results of this second experiment.

Student A: The red colour causes courtship behavior by the male stickleback.

Student B: A flat-bellied female stickleback causes most courtship behavior from a stickleback male.

Student C: The male stickleback shows courtship behavior more often to a round-bellied female than to a flat-bellied female.

2) Which conclusion is correct? Explain why.

3 Vokabeltest

Begriffe aus den Aufgaben

Die folgenden englischen Begriffe kamen in den Aufgaben vor. Schreibe bitte hinter die englischen Begriffe die deutsche Übersetzung.

- 1) ecosystem _____
- 2) biodiversity _____
- 3) food web _____
- 4) environment _____
- 5) caries _____
- 6) acid _____
- 7) surface _____
- 8) bacteria _____
- 9) breeding season _____
- 10) territory _____
- 11) aggressive behavior _____
- 12) courtship behavior _____

- 13) to illustrate sth. _____
- 14) to cause sth. _____
- 15) supported by _____
- 16) to be investigated _____

4 OECD/PISA 2006 veröffentlichte Items inklusive Bewertungsschlüssel die als Grundlage für den Test dieser Arbeit dienten

S126: Biodiversity

Biodiversity Text 1

Read the following newspaper article and answer the questions which follow.

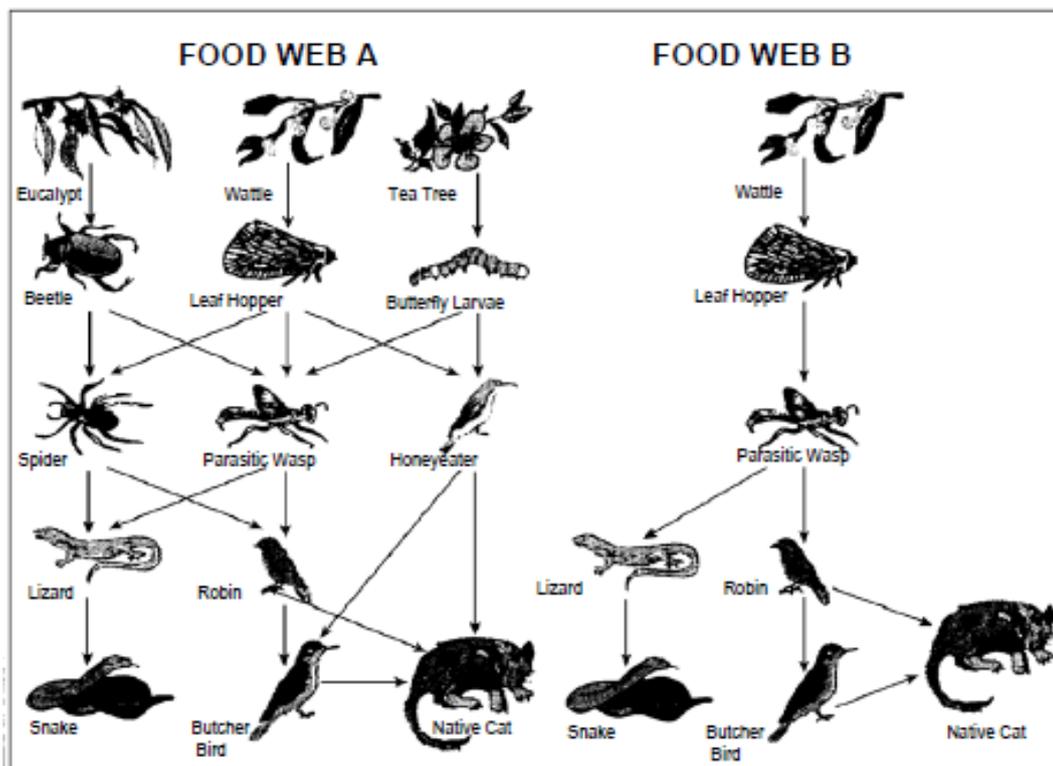
BIODIVERSITY IS THE KEY TO MANAGING ENVIRONMENT

An ecosystem that retains a high biodiversity (that is, a wide variety of living things) is much more likely to adapt to human-caused environment change than is one that has little.

- 5 Consider the two food webs shown in the diagram. The arrows point from the organism that gets eaten to the one that eats it. These food webs are highly simplified compared with food webs in real ecosystems, but they still illustrate a key difference between more diverse and less diverse ecosystems.

- 10 Food web B represents a situation with very low biodiversity, where at some levels the food path involves only a single type of organism. Food web A represents a more diverse ecosystem with, as a result, many more alternative feeding pathways.

Generally, loss of biodiversity should be regarded seriously, not only because the organisms that have become extinct represent a big loss for both ethical and utilitarian (useful benefit) reasons, but also because the organisms that remain have become more vulnerable (exposed) to extinction in the future.



Source: Adapted from Steve Malcolm: 'Biodiversity is the key to managing environment', *The Age*, 18 August 1994.

Question 3: BIODIVERSITY

S126Q03

In lines 9 and 10 it is stated that "Food web A represents a more diverse ecosystem with, as a result, many more alternative feeding pathways."

Look at FOOD WEB A. Only two animals in this food web have three direct (immediate) food sources. Which two animals are they?

- A Native Cat and Parasitic Wasp
- B Native Cat and Butcher Bird
- C Parasitic Wasp and Leaf Hopper
- D Parasitic Wasp and Spider
- E Native Cat and Honeyeater

BIODIVERSITY SCORING 3

QUESTION INTENT: Process: Demonstrating knowledge and understanding
Theme: Ecosystems
Area: Science in life and health

Full credit

Code 1: A. Native Cat and Parasitic Wasp

No credit

Code 0: Other responses.

Code 9: Missing.

Question 4: BIODIVERSITY

S126Q04

Food webs A and B are in different locations. Imagine if Leaf Hoppers died out in both locations. Which one of these is the best prediction and explanation for the effect this would have on the food webs?

- A The effect would be greater in food web A because the Parasitic Wasp has only one food source in web A.
- B The effect would be greater in food web A because the Parasitic Wasp has several food sources in web A.
- C The effect would be greater in food web B because the Parasitic Wasp has only one food source in web B.
- D The effect would be greater in food web B because the Parasitic Wasp has several food sources in web B.

BIODIVERSITY SCORING 4

QUESTION INTENT: Process: Drawing/evaluating conclusions
Theme: Biodiversity
Area: Science in life and health

Full credit

Code 1: C. The effect would be greater in food web B because the Parasitic Wasp has only one food source in web B.

No credit

Code 0: Other responses.

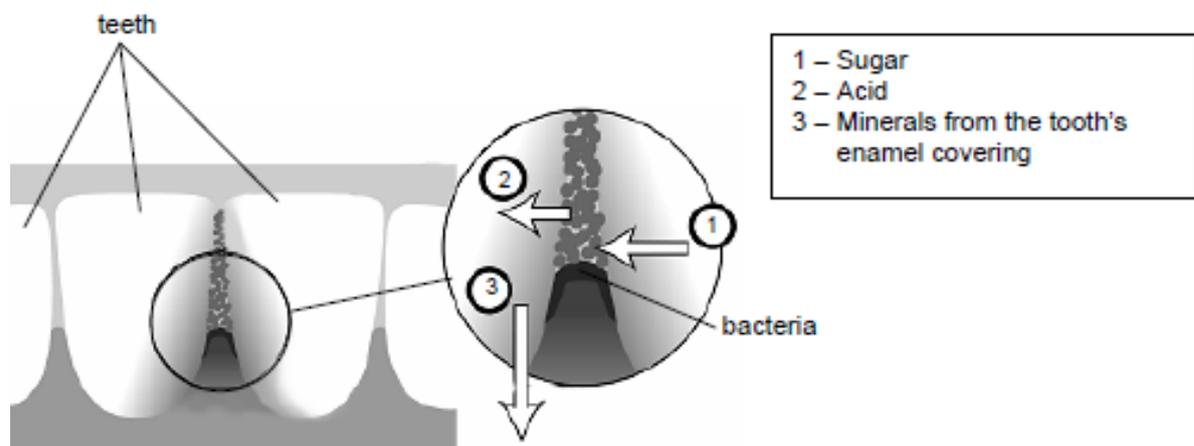
Code 9: Missing.

S414: Tooth Decay

Bacteria that live in our mouths cause dental caries (tooth decay). Caries has been a problem since the 1700s when sugar became available from the expanding sugar cane industry.

Today, we know a lot about caries. For example:

- Bacteria that cause caries feed on sugar.
- The sugar is transformed to acid.
- Acid damages the surface of teeth.
- Brushing teeth helps to prevent caries.



Question 1: TOOTH DECAY

S414Q01

What is the role of bacteria in dental caries?

- A Bacteria produce enamel.
- B Bacteria produce sugar.
- C Bacteria produce minerals.
- D Bacteria produce acid.

TOOTH DECAY SCORING 1

Full credit

Code 1: D. Bacteria produce acid.

No credit

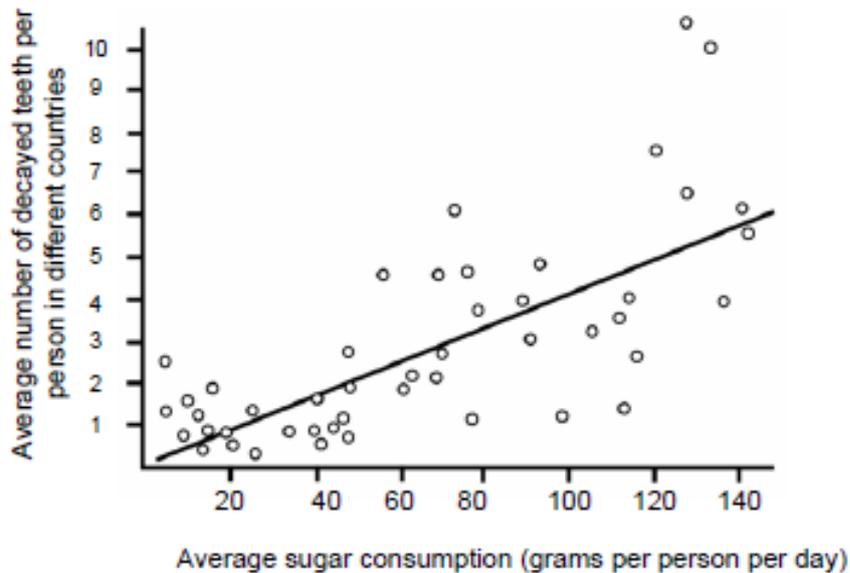
Code 0: Other responses.

Code 9: Missing.

Question 4: TOOTH DECAY

S414Q04

The following graph shows the consumption of sugar and the amount of caries in different countries. Each country is represented by a dot in the graph.



Which one of the following statements is supported by the data given in the graph?

- A In some countries, people brush their teeth more frequently than in other countries.
- B The more sugar people eat, the more likely they are to get caries.
- C In recent years, the rate of caries has increased in many countries.
- D In recent years, the consumption of sugar has increased in many countries.

TOOTH DECAY SCORING 4**Full credit**

Code 1: B. The more sugar people eat, the more likely they are to get caries.

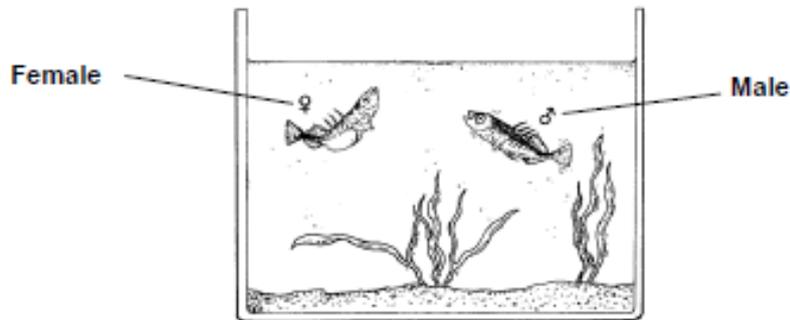
No credit

Code 0: Other responses.

Code 9: Missing.

S433: Stickleback Behaviour

The stickleback is a fish that is easy to keep in an aquarium.

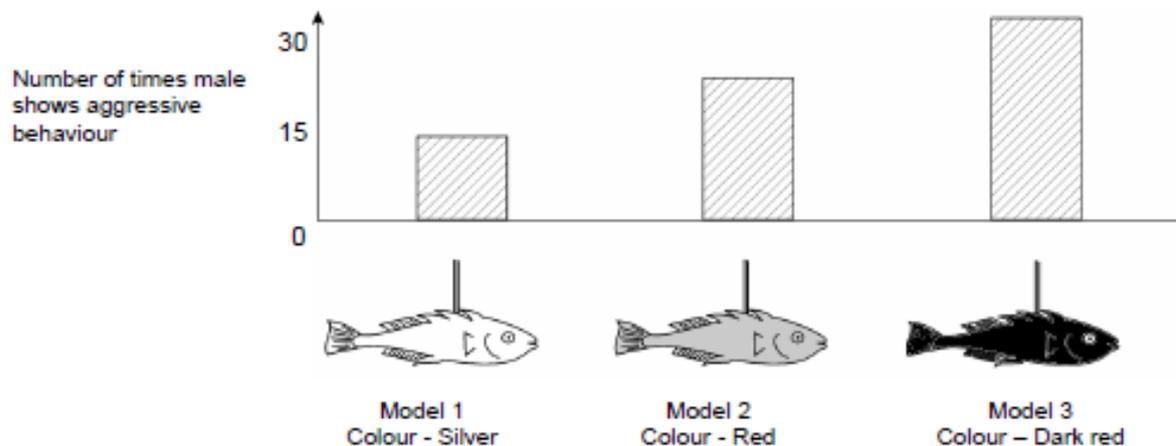


- During the breeding season the male stickleback's belly turns from silver-coloured to red.
- The male stickleback will attack any competing male that comes into his territory, and try to chase it away.
- If a silver-coloured female approaches, he will try to guide her to his nest so she will lay her eggs there.

In an experiment a student wants to investigate what will make the male stickleback show aggressive behaviour.

A male stickleback is alone in the student's aquarium. The student has made three wax models attached to pieces of wire. He hangs them separately in the aquarium for the same amount of time. Then the student counts the number of times the male stickleback reacts aggressively by pushing against the wax figure.

The results of this experiment are shown below.



Question 1: STICKLEBACK BEHAVIOUR

S433Q01 – 0 1 9

What is the question that this experiment is attempting to answer?

.....

.....

.....

STICKLEBACK BEHAVIOUR SCORING 1**Full credit**

Code 1: What colour elicits the strongest aggressive behaviour by the male stickleback?

- Does the male stickleback react more aggressively to a red-coloured model than to a silver-coloured one?
- Is there a relationship between colour and aggressive behaviour?
- Does the colour of the fish cause the male to be aggressive?
- What fish colour does the stickleback find most threatening?

No credit

Code 0: Other responses, including all responses that do not refer to the *colour* of the stimulus/model/fish.

- What colour will elicit aggressive behaviour in the male stickleback. *[Note: No comparative aspect.]*
- Does the colour of the female stickleback determine the aggressiveness of the male? *[Note: The first experiment is not concerned with the gender of the fish.]*
- Which model does the male stickleback react to most aggressively? *[Note: Specific reference must be made to the colour of the fish/model.]*

Code 9: Missing.

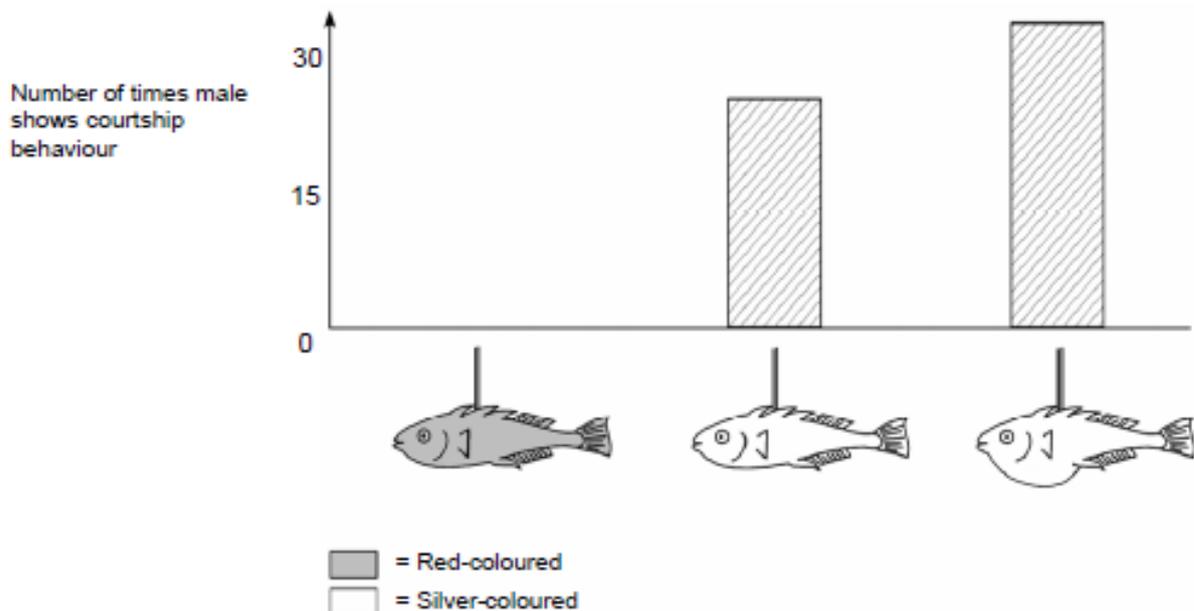
Question 2: STICKLEBACK BEHAVIOUR

S433Q02

During breeding time, if the male stickleback sees a female he will try to attract the female with courtship behaviour that looks like a little dance. In a second experiment, this courtship behaviour is investigated.

Again, three wax models on a piece of wire are used. One is red-coloured; two are silver-coloured with one having a flat belly and the other a round belly. The student counts the number of times (in a given amount of time) that the male stickleback reacts to each model by showing courtship behaviour.

The results of this experiment are shown below.



Three students each draw a conclusion based on the results of this second experiment.

Are their conclusions correct according to the information given in the graph? Circle "Yes" or "No" for each conclusion.

Is this conclusion correct according to the information in the graph?	Yes or No?
The red colour causes courtship behaviour by the male stickleback.	Yes / No
A flat-bellied female stickleback causes most courtship behaviour from a stickleback male.	Yes / No
The male stickleback shows courtship behaviour more often to a round-bellied female than to a flat-bellied female.	Yes / No

STICKLEBACK BEHAVIOUR SCORING 2***Full credit***

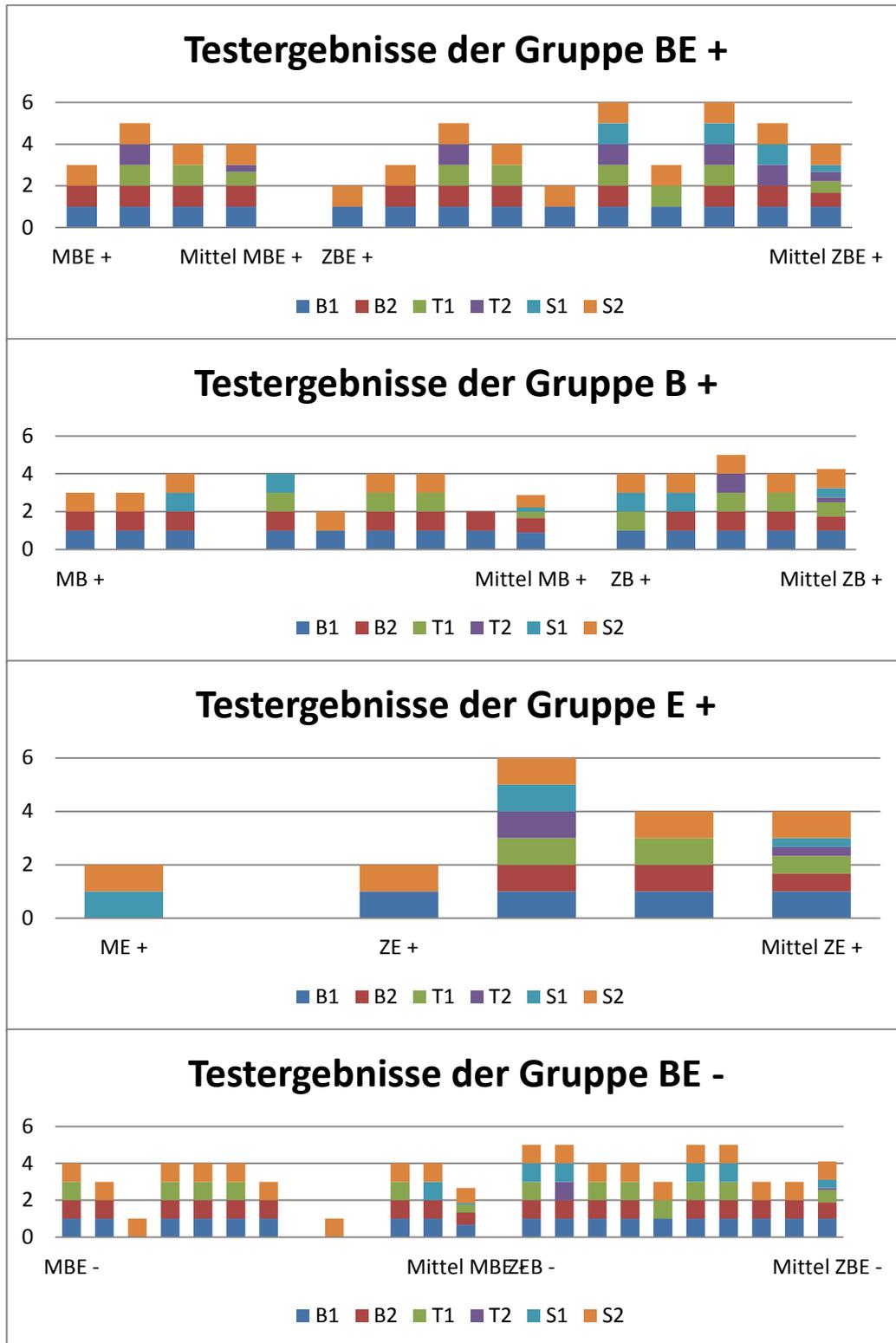
Code 1: All three correct: No, No, Yes, in that order.

No credit

Code 0: Other responses.

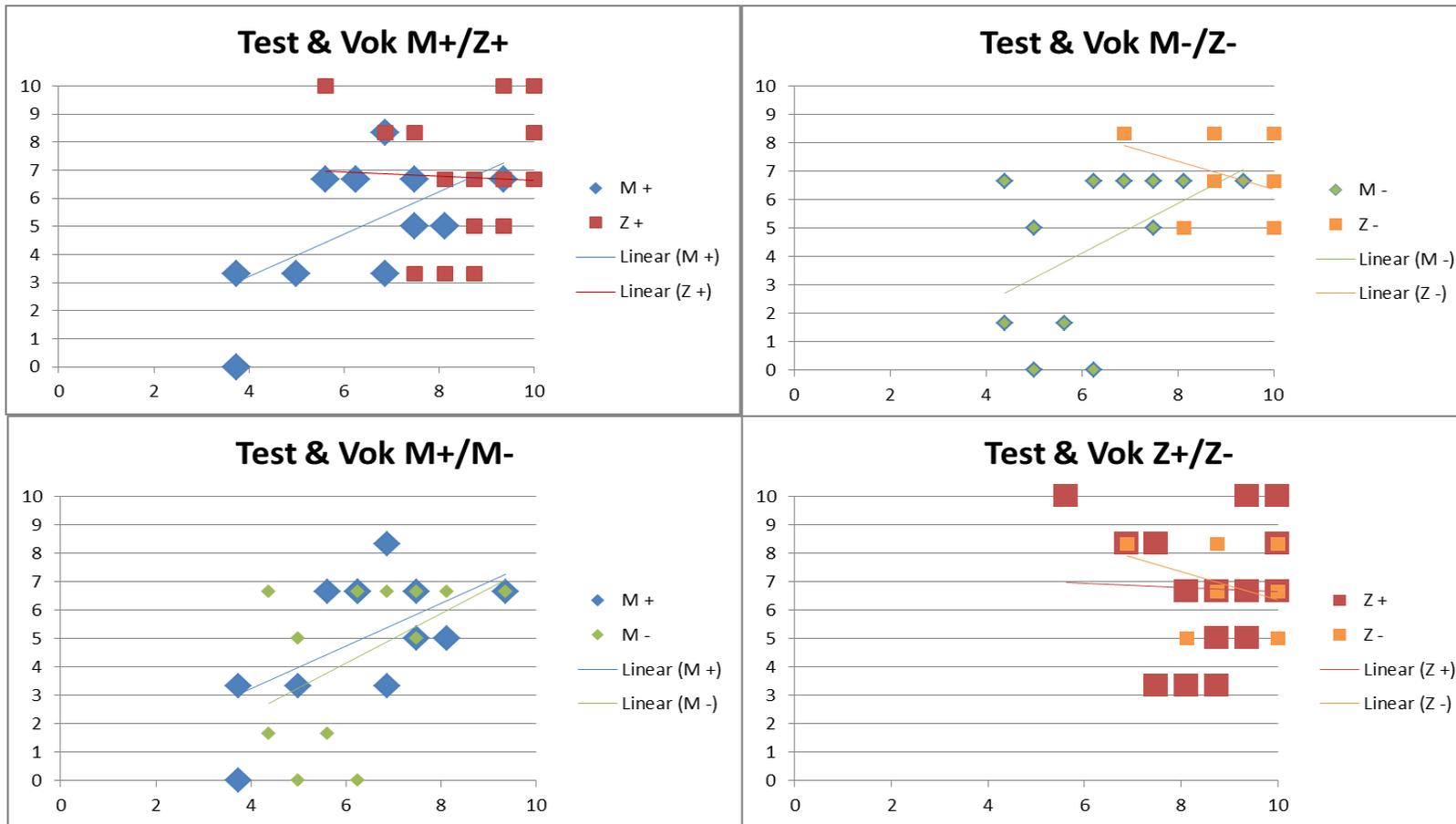
Code 9: Missing.

5 Versuche einer Leistungsgruppenbildung anhand der Noten und Testergebnisse



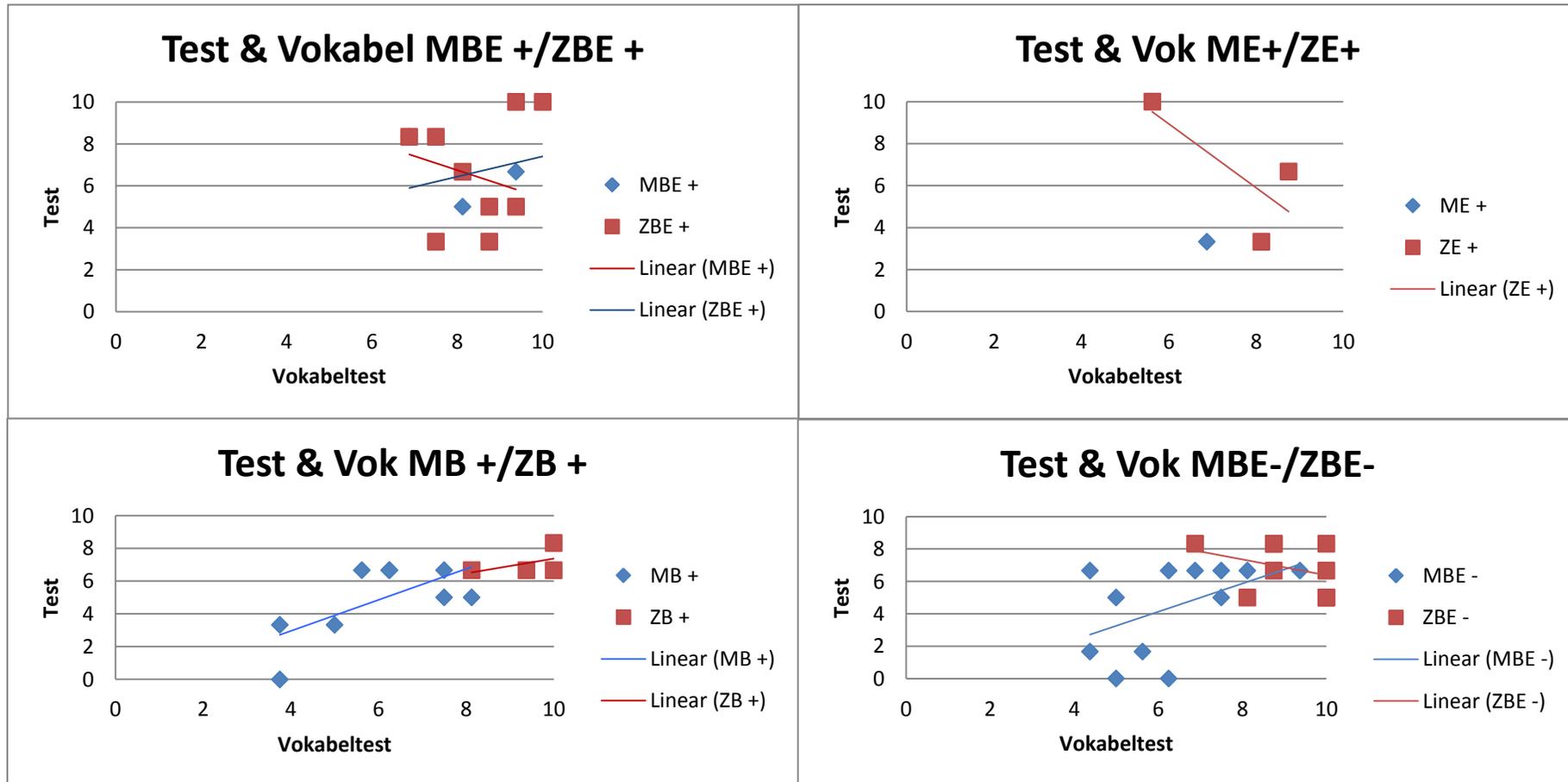
Die Gruppen wurden durch die erhobenen Noten in Biologie und Englisch gebildet. Mit der Note 2 und besser wurde ein + vor das Kürzel B (Biologie) und E (Englisch) gestellt. Mit der Note 3 oder schlechter wurde ein – als Kennzeichen verwendet. Die Abkürzung M steht für die Modul-Gruppe und Z für die Zug-Gruppe.

6 Vergleich der ermittelten Bio-Leistungsgruppen in Bezug auf die Testergebnisse und den Vokabeltest



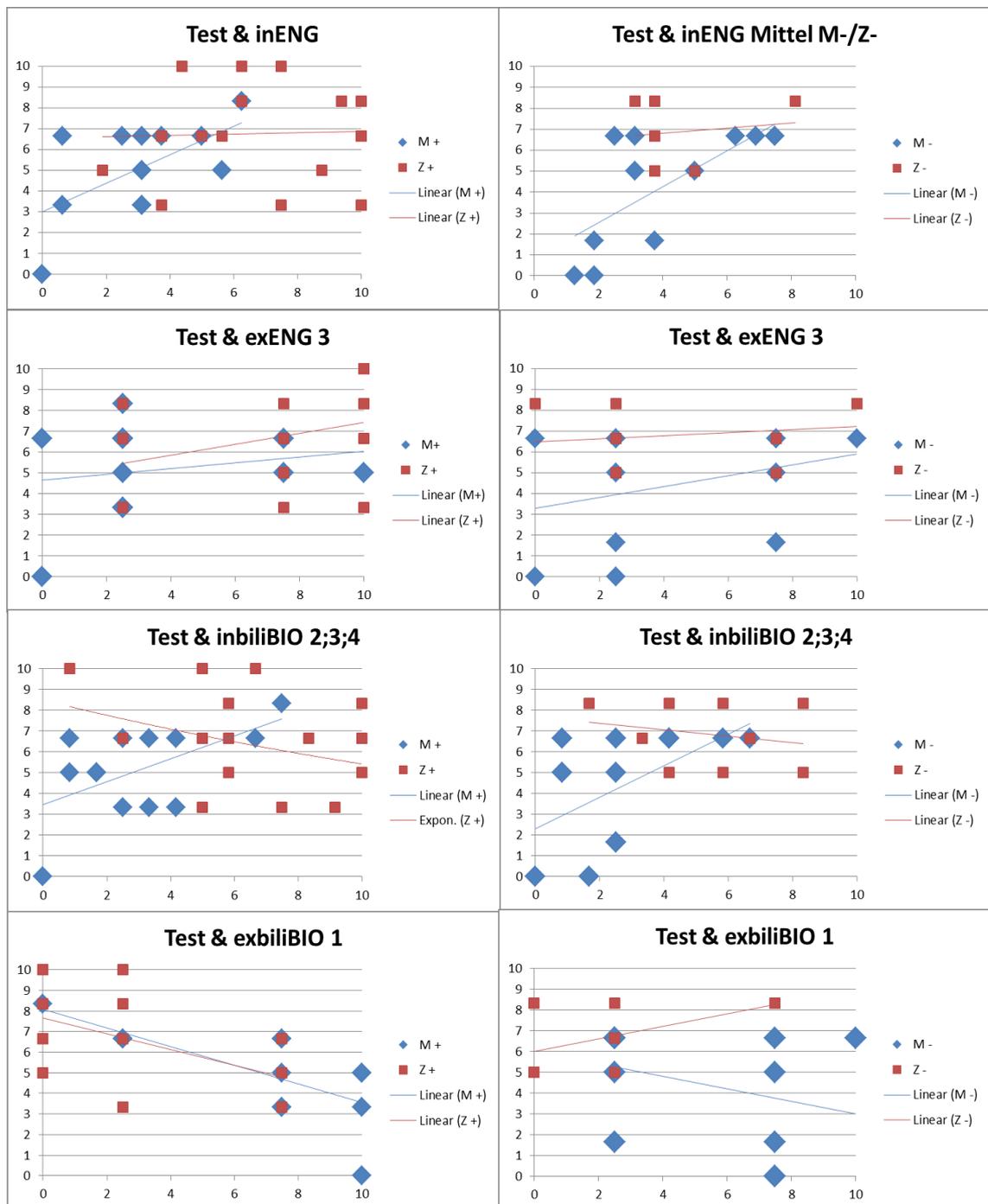
Die Gruppen wurden durch die erhobenen Noten in Biologie gebildet. Mit der Note 2 und besser in Biologie wurde ein + vor die Abkürzung M für Modul-Gruppe und Z für Zug-Gruppe gestellt. Mit der Note 3 oder schlechter wurde ein – als Kennzeichen verwendet. Die Maximale Punktzahl des Tests (6 Punkte) und die Maximale Punktzahl des Vokabeltests (16 Punkte) wurden aus Anschauungszwecken auf eine 10er-Skala übertragen.

7 Vergleich der ermittelten Leistungsgruppen in Bezug auf die Testergebnisse und den Vokabeltest



Die Gruppen wurden durch die erhobenen Noten in Biologie und Englisch gebildet. Mit der Note 2 und besser wurde ein + vor das Kürzel B (Biologie) und E (Englisch) gestellt. Mit der Note 3 oder schlechter wurde ein – als Kennzeichen verwendet. Die Abkürzung M steht für die Modul-Gruppe und Z für die Zug-Gruppe. Die Maximale Punktzahl des Tests (6 Punkte) und die Maximale Punktzahl des Vokabeltests (16 Punkte) wurden aus Anschauungszwecken auf eine 10er-Skala übertragen.

8 Vergleich der Leistungsgruppen anhand der Testergebnisse und interessanter Ergebnissen aus Fragebogen II



Die Gruppen wurden durch die erhobenen Noten in Biologie und Englisch gebildet. Mit der Note 2 und besser wurde ein + vor das Kürzel B (Biologie) und E (Englisch) gestellt. Mit der Note 3 oder schlechter wurde ein – als Kennzeichen verwendet. Die Abkürzung M steht für die Modul-Gruppe und Z für die Zug-Gruppe. Auf der x-Achse sind die Werte der Testitems, welche den jeweiligen Überschriften entnommen werden können, abgebildet. Auf der y-Achse sind die Testergebnisse abgebildet. Aus Anschauungszwecken wurden die Ergebnisse des Tests und der Items auf eine 10er-Skala übertragen.