

Andrea Hufnagl

**Eine bilinguale Unterrichtseinheit zum Thema
„Bau, Funktion und Schädigung der Atmungsorgane“
im Biologieunterricht der 10. Jahrgangsstufe**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Bilingualer Unterricht	3
2.1 Historische Entwicklung und Stand in Deutschland	3
2.2 Allgemeine Bestimmungen, Richtlinien und Organisatorisches	4
2.3 Begründung und Ziele bilingualen Unterrichts	5
2.4 Methodik und Didaktik des bilingualen Biologieunterrichts	6
3. Die Unterrichtseinheit	9
3.1 Lehrplanbezug	9
3.2 Sachanalyse	9
3.3 Planung und Vorbereitung	10
3.4 Methodische Überlegungen	11
3.5 Unterrichtsverfahren	12
3.6 Die Schulklasse	12
3.7 Der Unterrichtsverlauf	13
3.7.1 Hinführung und Grundbegriffe der Atmung	13
3.7.2 Bau und Funktion der Atmungsorgane	15
3.7.3 Vorgang des Ein- und Ausatmens	17
3.7.4 Gasaustausch in den Lungenbläschen	19
3.7.5 Lungenvolumen/ Atemvolumen.....	21
3.7.6 Internetrecherche zur Schädigung der Atmungsorgane	23
3.7.7 Schädigung der Atmungsorgane	25
3.7.8 Rauchen und Lungenkrebs	27
3.8 Lernzielkontrolle	29
4. Zusammenfassung und Diskussion	31
4.1 Allgemeine Betrachtungen	31
4.2 Auswertung des Fragebogens	33
5. Schlussbetrachtung	37
6. Literatur	38
7. Versicherung	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
8. Anhang	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>

1. Einleitung

Der Euro ist eingeführt, in weiten Teilen der Europäischen Union herrscht freier Verkehr an Waren, Personen und Dienstleistungen und die Erweiterung der Gemeinschaft ist beschlossen. Europa wächst zusammen – und das nicht nur wirtschaftlich und politisch, sondern auch in Sachen Bildung. So setzen sich Bachelor und Master auch an deutschen Universitäten durch, damit in Zukunft nationale Universitätsabschlüsse problemlos in ganz Europa anerkannt werden. Ein Studienaufenthalt im Ausland wird von vielen Arbeitgebern als obligatorisch betrachtet. Ausreichende Fremdsprachenkenntnisse sind heute in fast allen Bereichen des öffentlichen Lebens selbstverständlich.

Die Welt wird kleiner – Grund genug, bereits in der Schule kulturelle Berührungspunkte abzubauen und den Grundstein für spätere internationale Berufskarrieren zu legen. Dazu gehört jedoch mehr als nur der klassische Fremdsprachenunterricht, denn erst in der Vernetzung von sprachlicher und fachlicher Kompetenz zeigt sich der eigentliche Wert der Fremdsprachenvermittlung. In besonderem Maße gilt das sicherlich für das Englische, die heute wichtigste aller Weltsprachen.

Zugleich ist Englisch auch die akzeptierte gemeinsame Welt-Sprache der Wissenschaften. Alle wesentlichen Veröffentlichungen werden in englischer Sprache verfasst, Vorträge auf Kongressen allgemein auf Englisch gehalten, und selbst in den Labors und Lehrstühlen setzt sich Englisch als Umgangssprache immer mehr durch. Wissenschaft ist für deutsche Schüler auf Dauer untrennbar mit dieser Fremdsprache verbunden. Es ist daher nicht nur sinnvoll, sondern auch notwendig, diese Sprache rechtzeitig in die naturwissenschaftliche Ausbildung unserer Jugendlichen einzubauen.

2. Bilingualer Unterricht

2.1 Historische Entwicklung und Stand in Deutschland

Bilingual zu unterrichten, heißt zweisprachig zu unterrichten. Diese Form des Unterrichts in einer Sprache, die nicht die Muttersprache des Lernenden ist, ist keine neue Erfindung. Funde von zweisprachig beschrifteten Tafeln, die „offensichtlich verwendet wurden, um Sumerisch und Eblaitisch zu unterrichten“ (Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen, 1993), bezeugen, dass bereits um 3000 v. Chr. bilingual unterrichtet wurde. Auch im alten Griechenland war es üblich, die nicht griechisch sprechenden Kinder in den Kolonien des Reiches auf Griechisch zu unterrichten, damit sie auf spätere politische oder administrative Positionen vorbereitet waren. Zu Zeiten des Römischen Reiches wurde in allen Teilen des Reiches in lateinischer Sprache gesprochen.

Die Einrichtung bilingualen Unterrichts im Deutschland unserer Zeit hängt eng mit dem deutsch-französischen Kooperationsvertrag vom 22.1.1963 zusammen (Loyall, 2000). Der Vertrag sah „ausdrücklich eine starke Förderung der Sprache des jeweiligen Partnerlandes im Rahmen eines bilingualen Unterrichtsprogramms vor“ (Krowke). Aufgrund dessen wurden zwischen 1969 und 1973 in Deutschland 17 Gymnasien mit der Partnersprache Französisch eingerichtet (Loyall, 2000/ Schmid-Schönbein, 1994) – in der gleichen Zeit entstanden nur sieben Gymnasien mit der Partnersprache Englisch. Diese Zahl nahm für beide Sprachen in der zweiten Hälfte der 80er Jahre allmählich zu, bis es im Jahr 1990 zu einer deutlichen Trendwende kam (Schmid-Schönbein, 1994).

Von diesem Zeitpunkt an wuchs vor allem die Zahl deutsch-englischer Einrichtungen erheblich, wofür hauptsächlich die fortschreitende europäische Einigung und die Ankündigung des europäischen Binnenmarktes verantwortlich gemacht werden. Bei der Kultusministerkonferenz vom 7. Oktober 1994 wurde bilingualer Unterricht sogar im Beschluss „Überlegungen zu einem Grundkonzept für den Fremdsprachenunterricht“ berücksichtigt (Bludau, 1996) und als „Unterricht mit Teilen des Fachunterrichts in der Fremdsprache“ definiert (MSWF NRW, 1998). 1997 waren bereits 307 Schulen mit bilingualem Angebot in der Bundesrepublik Deutschland zu verzeichnen (Thürmann, 1997). Zu diesem Zeitpunkt stand Bayern mit 33 Schulen nach Nordrhein-Westfalen (123 Schulen) und Rheinland-Pfalz (36 Schulen) an dritter Stelle der Zahl an Schulen mit bilingualem Angebot in Deutschland.

Bis heute ist die Zahl dieser Schulen weiter gewachsen. Nach aktuellen Zahlen stellt Bayern von den insgesamt 350 bilingualen Schulen bundesweit derzeit 82, an welchen laut einer Pressemitteilung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus insgesamt 7583 Schüler/innen (im Folgenden generell „Schüler“ genannt) am zweisprachigen Unterricht vor allem in Fächern wie Geschichte und Erdkunde teilnehmen (Pressemitteilung Nr. 66 vom

16. März 2001). Spitzenreiter ist nach wie vor Nordrhein-Westfalen mit 142 Schulen (MSWF NRW, 25. September 2001). Vorwiegend handelt es sich dabei um deutsch-englische Angebote, was vermutlich darin begründet ist, dass bilingualer Unterricht „fast immer an die erste Fremdsprache angebunden ist“ (MSWF NRW, 1998).

Bisher war es vor allem üblich, gesellschaftswissenschaftliche Fächer wie Geschichte und Erdkunde in einer Fremdsprache zu unterrichten, da diese Fächer direkt eine interkulturelle Zielsetzung haben und der Völkerverständigung dienen. Zunehmend werden jedoch in jüngster Zeit auch Fächer wie Politik, Biologie, Sport und Kunst in der Fremdsprache Englisch unterrichtet. Das Fach Biologie gilt dabei aus zwei Gründen als besonders geeignet für bilingualen Unterricht: einerseits aufgrund seiner Anschaulichkeit und der zu beschreibenden Sachverhalte (Krowke), und andererseits, weil es die „Dimension des Englischen als Wissenschaftssprache“ widerspiegelt (Christ, 1996).

2.2 Allgemeine Bestimmungen, Richtlinien und Organisatorisches

In Bayern ist es möglich, auf Grundlage der ersten, zweiten oder dritten Fremdsprache zweisprachige Züge an Gymnasien aufzubauen. Diese zweisprachigen Züge verfügen dann über eine erhöhte Stundenausstattung zunächst im Fremdsprachenunterricht und später im zweisprachig unterrichteten Sachfach (ISB, 2000).

Am Gymnasium Füssen ist ein solcher zweisprachiger Zug bislang noch nicht eingerichtet. Aufgrund der Bestimmung über zweisprachigen Sachfachunterricht in den Jahrgangsstufen 10 und 11, nach welcher „Sachfächer ohne erhöhte Stundenausstattung in einzelnen geeigneten Bereichen in einer Fremdsprache unterrichtet werden können“ (ISB, 2000), war es für mich dennoch möglich, nach Absprache mit der Schulleitung an diesem Gymnasium in der Jahrgangsstufe 10 bilingualen Biologieunterricht durchzuführen. Dieser bilingualen Unterrichtseinheit kam dabei ein Pilotcharakter am Gymnasium Füssen zu, da, wie sich heraus stellte, die Schulleitung bereits die Einrichtung bilingualen Unterrichts in verschiedenen Fächern plante. Im Normalfall sollte die Durchführung des zweisprachigen Unterrichts von einer Lehrkraft übernommen werden, welche die Lehrbefähigung für ein Sachfach und für eine Fremdsprache besitzt. Jedoch „bleibt es dem Schulleiter unbenommen, im zweisprachigen Sachfachunterricht Lehrkräfte mit der Lehrbefähigung für ein Sachfach und mit im Ausland erworbenen, überdurchschnittlichen Sprachkenntnissen in der Zielsprache einzusetzen“ (ISB, 2000). In enger Absprache mit dem Schulleiter wurde diese Regelung nach einer englischsprachigen Biologie-Probestunde in Anwesenheit des Englisch-Fachbetreuers für meinen Fall in Anspruch genommen. Zudem wurden die Eltern der Klasse 10b von dem Vorhaben in Kenntnis gesetzt bzw. um ihr Einverständnis gebeten. Dies geschah in Form eines Elternbriefes durch den Klassenleiter und den Schuldirektor (s. Anhang).

Ein Problem stellt allgemein die Leistungserhebung innerhalb einer geplanten bilingualen Unterrichtseinheit dar. Nach den grundlegenden Vorgaben des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus erfolgen die Leistungserhebungen im unterrichteten Sachfach „auf Wunsch des Schülers in der Fremdsprache oder auf Deutsch“ (ISB, 2000). Entscheidet sich der Schüler für den Gebrauch der Fremdsprache, so sollen ihm daraus keinesfalls Nachteile entstehen, das heißt hierbei wird bei der Bewertung ausschließlich Wert auf das fachliche Wissen und Können gelegt. Zwar sollten dabei sprachliche Fehler auf jeden Fall korrigiert werden, jedoch dürfen sie keinesfalls in die Bewertung mit einfließen. Da allerdings am Gymnasium Füssen noch kein offizieller bilingualer Zweig eingerichtet ist und meine Unterrichtseinheit eine Art Testlauf war, sollten den Schülern aus dem bilingualen Unterricht auf keinen Fall Nachteile in Bezug auf ihre Biologienote entstehen. Das wurde den Eltern im Elternbrief (s.o.) auch zugesichert, und so habe ich in Absprache mit dem Schulleiter in dem betreffenden Zeitraum auf Leistungserhebungen verzichtet.

2.3 Begründung und Ziele bilingualen Unterrichts

Bilingualer Unterricht erfüllt eines der obersten bayerischen Bildungsziele. So fordert die Bayerische Verfassung ausdrücklich, die Schüler „im Sinne der Völkerversöhnung zu erziehen“ (Artikel 131, Absatz 3). Dies ist nur gewährleistet, wenn sich die Völker auch untereinander verständigen können, und dazu ist die Kenntnis von Fremdsprachen unabdingbar (Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen, 1999). Das unmittelbare Ziel des bilingualen Unterrichts ist also die Verbesserung der fremdsprachlichen Kompetenz der Schüler (Bredenkröker, 2000). Dennoch ist der bilinguale Sachfachunterricht nicht nur eine Erweiterung des Fremdsprachenunterrichts, denn die Fremdsprache ist dabei Werkzeug, nicht Selbstzweck.

Die ursprünglichen bilingualen Ansätze bezogen sich vor allem auf die Fächer Erdkunde und Geschichte, da nach den Deutsch-Französischen Verträgen (s. Kapitel 2.1) der kulturelle Austausch im Vordergrund stand. In den naturwissenschaftlichen Fächern weicht dieser Gedanke nun der Notwendigkeit, fachsprachliche Kompetenz in der Zielsprache zu vermitteln. Daneben eignen die Schüler sich interkulturelle Erfahrungen an, die ihnen die Begegnung mit Menschen anderer Sprache und Kultur erleichtern und ihnen somit ermöglichen, auch in einer fremdsprachigen Gesellschaft zu leben und zu arbeiten (Hallet, 1998).

So wird von Wissenschaftlern heutzutage die Bereitschaft, an internationalen Forschungsprojekten z. B. in den USA teilzunehmen, selbstverständlich erwartet. Multinationale Konzerne, internationale Arbeitsgruppen und weltweit erschlossene Märkte führen dazu, dass Fremdsprachenkenntnisse in fast allen Bereichen der Berufswelt zunehmend unverzichtbar werden. Insofern enthält der bilinguale Unterricht eine „deutliche studien- und berufsvorbereitende Komponente“ (MSWF NRW, 1998). Schüler, die an bilinguaem Unterricht teilgenommen

haben, qualifizieren sich besser für den Wettbewerb um Arbeitsplätze in einer globalisierten Arbeitswelt.

Damit zusammen hängt ein weiteres Ziel bilingualen Unterrichts, nämlich die Einsicht der Schüler, dass das Erlernen einer Fremdsprache für sie einen effektiven Nutzen bringt. Die Verknüpfung des üblicherweise vom Schüler isoliert betrachteten sprachlichen Fachs mit einem in der Neigung der Schüler eher entgegen liegenden naturwissenschaftlichen Fach macht die Notwendigkeit fächerübergreifender Fähigkeiten besonders deutlich. Insofern erhöht der bilinguale Unterricht im Fach Biologie auch „die Motivation für das Lernen von Fremdsprachen“ (Krechel, 1999)

2.4 Methodik und Didaktik des bilingualen Biologieunterrichts

Da dem bilingualen Unterricht noch keine konkrete Didaktik zu Grunde liegt, ist der Lehrer sehr stark auf sich allein gestellt. Die Disziplin bewegt sich an der Grenzfläche zwischen Sachfach- und Fremdsprachenunterricht, was für Lehrer ohne Lehrbefähigung in der Zielsprache zwangsläufig eine Beschäftigung mit der Didaktik des Fremdsprachenunterrichts erfordert. Auch in meinem konkreten Fall waren einige Vorüberlegungen nötig.

Wie bereits in Kapitel 2.1 erwähnt, hat die Kultusministerkonferenz im Oktober 1994 bilingualen Unterricht als „Unterricht mit Teilen des Fachunterrichts in der Fremdsprache“ (MSWF NRW, 1998) definiert. Dabei geht es also primär nicht um die Vermittlung der jeweiligen Fremdsprache, vielmehr fungiert diese innerhalb des Fachunterrichts als Kommunikationsmedium. Die Fremdsprache dient hier also eher – analog der Funktion des Englischen als Wissenschaftssprache – als Werkzeug zur Vermittlung des Wissens im Sachfach (Hallet, 1998). Der Erwerb der Fremdsprache spielt sich dabei eher unbewusst ab, er ist gewissermaßen ein Nebenprodukt. Daraus ergibt sich, dass im Mittelpunkt des bilingualen Unterrichts auf keinen Fall Aussprache-, Wortschatz- und Grammatikübungen stehen, sondern die jeweiligen Zielsetzungen des entsprechenden Sachfachs, also im konkreten Fall des Faches Biologie.

Dennoch hat die neue sprachliche Komponente einen erheblichen Einfluss auf die Planung und Durchführung der Unterrichtseinheit. Vor allem ist davon auszugehen, dass die Bewältigung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten in einer Fremdsprache mehr Zeit beansprucht als in deutscher Sprache. Das trifft vor allem dann zu, wenn das Thema wie in meinem Fall nicht wesentlich didaktisch reduziert werden soll.

Ein wesentlicher Grundsatz in Bezug auf die Sprache ist, darauf zu achten, dass der Unterricht nach Möglichkeit einsprachig, also in der Fremdsprache verläuft (ISB, 2000). Das gilt zumindest lehrerseitig: Alle Unterrichtsgespräche, Arbeitsanweisungen und auch Disziplinierungsmaßnahmen sollten in englischer Sprache erfolgen. Auch sollten eingesetzte Medien wie Fo-

lien, Arbeitsblätter, Filme und vor allem Tafelanschriften ausschließlich auf Englisch sein. Durch diese Maßnahmen erhoffte ich mir eine bessere (zumindest passive) Gewöhnung der Schüler an den Gebrauch der Fremdsprache. Wie im bilingualen Unterricht allgemein üblich, wurde den Schülern zugleich selbstverständlich zugestanden, ihre Unterrichtsbeiträge entweder in englischer oder in deutscher Sprache abzuliefern.

Um nun zu erwartende Schwierigkeiten sprachlicher Art (vor allem in der Anfangsphase) zu umgehen bzw. zu entschärfen, empfiehlt es sich, außerordentlichen Wert auf die Verwendung von visuellen Medien zu legen (ISB, 2000). Dazu bietet der Biologieunterricht ein Fülle von Möglichkeiten in Form von Grafiken, Tabellen, Modellen, Abbildungen, Filmen, Dias usw. Diese Materialien erleichtern die Versprachlichung des Lerninhaltes enorm und bieten gleichzeitig eine hervorragende Grundlage zum Erlernen des notwendigen Fachvokabulars.

Darüber hinaus war es für mich wichtig, die vier sprachlichen Grundfertigkeiten während der gesamten Unterrichtseinheit zu berücksichtigen. Diese beinhalten neben Hör- und Leseverständnis auch den mündlichen und schriftlichen Ausdruck (Krowke).

Das *Hörverständnis* der Schüler wird zwar bereits durch das alleinige Folgen des Unterrichts geschult, jedoch ist das aus verschiedenen Gründen nicht ausreichend. So ist in meinem Fall zu bedenken, dass ich weder englische Muttersprachlerin bin noch ein Lehramtsstudium im Fach Englisch absolviert habe. Daher war es für mich wichtig, den Schülern während der Unterrichtssequenz die Möglichkeit zu geben, sich mit Hörbeispielen von so genannten „native speakern“ auseinander zu setzen.

Diese Möglichkeit bieten zum einen Tonbandaufnahmen, die sich auf die reine Tonwiedergabe beschränken, und zum anderen Filmbeiträge, die das mit zusätzlicher Bildwiedergabe koppeln. Beide Medien haben Vor- und Nachteile: Tonbandaufnahmen lenken die gesamte Konzentration der Schüler auf das Hörverständnis, d.h. die Schüler werden nicht durch zusätzliche visuelle Eindrücke abgelenkt; andererseits kann die visuelle Darstellung von gesprochenen Fakten das Hörverständnis der Schüler erleichtern, da die Bilder unterstützend wirken bzw. manche fremdsprachlichen Begriffe erklären. Leider war es nicht möglich, beide Medien zum Einsatz zu bringen, da das verfügbare Material für den bilingualen Unterricht im Fach Biologie sehr begrenzt ist. Ich musste mich daher auf einen Film beschränken.

Um der sprachlichen Grundfertigkeit des *Leseverständnisses* gerecht zu werden, fanden Phasen der Textarbeit in der Unterrichtseinheit statt. Dazu eignen sich insbesondere originale Sachtexte in der Fremdsprache, da sie Authentizität vermitteln. Allerdings ist bei solchen Texten davon auszugehen, dass den Schülern nicht alle Wörter im Text bekannt sind. Daher bietet es sich zumindest zu Beginn der Unterrichtseinheit an, vermutlich unbekannte Wörter unterhalb des Textes mit ihrer deutschen Übersetzung abzudrucken. In einer späteren Phase habe ich diese vorgegebene Übersetzung durch das Angebot von Wörterbüchern ersetzt, um

zusätzlich diese in der Praxis bedeutsame Arbeitstechnik zu schulen. Dies ist grundsätzlich möglich, da die Fachlehrpläne Englisch für Englisch als erste Fremdsprache die Einführung des Gebrauchs von Wörterbüchern in zweisprachiger Form bereits für die Jahrgangsstufen 7, 8, und 9 vorsehen und in einsprachiger Form für die Jahrgangsstufen 10 und 11 (ISB, 2000). Die Schüler sollten also mit dieser Arbeitstechnik bereits vertraut sein.

Die *mündliche Ausdrucksweise* der Schüler sollte im fragend-entwickelnden Unterrichtsge­spräch verbessert werden. *Schriftliche Ausdrucksweise* schließlich wurde bei Zusammenfas­sun­gen von Texten geschult sowie passiv durch das Übernehmen der englischen Tafelan­schriften in das Biologieheft verbessert.

Der Gebrauch der Fremdsprache fordert die Schüler zusätzlich zum fachlichen Inhalt. Im bi­lingualen Unterricht sollte daher besonders auf Abwechslung in den Unterrichtsformen geach­tet werden. So war auf jeden Fall ein Wechsel der Sozialformen geplant, um der Eintönigkeit des fortwährenden Frontalunterrichts entgegen zu wirken. Die Schüler sollten sowohl zeitwei­se selbstständig arbeiten als auch in Phasen der Gruppenarbeit Teamfähigkeit erlernen.

Auch der Gebrauch der Neuen Medien empfiehlt sich in diesem Zusammenhang. Gerade im Internet können die Schüler unmittelbar die Bedeutung der englischen Sprache erfassen. Die­ses Medium gibt ihnen die Möglichkeit, auf virtueller Ebene ihr eigenes Land zu verlassen und in direkten Kontakt sowohl mit der fremden Sprache als auch mit der anderen Kultur zu treten. So stellen die Schüler durch den Besuch von Internetseiten aus englischsprachigen Ländern fest, dass das gerade behandelte Thema nicht nur die deutschen Schüler beschäftigt, sondern auch für Menschen in Großbritannien oder der USA von Bedeutung ist. Die enorme Fülle an englischsprachigen Informationen zum Thema – auch und insbesondere im Vergleich zu deutschen Angeboten – spricht dabei für sich: So findet die Internet-Suchmaschine „Google“ weltweit ca. 10.600 Internetseiten zum Thema „Atmungsorgane“, jedoch ca. 773.000 Internetseiten zum Thema „Respiratory System“. Dieser Vergleich zeigt die enorme Bedeutung der englischen Sprache für die Informationsbeschaffung im Internet. Hier wird der Unterricht also dem Ziel des interkulturellen Austausches gerecht. Zusätzlich besitzt der Gebrauch des Internets für die Schüler eine stark motivierende Komponente.

Schließlich gilt es zu überlegen, wie die Schüler auch zu einem fortgeschrittenem Zeitpunkt der Unterrichtseinheit noch motiviert werden können, zusätzliche Anstrengungen beim Gebrauch einer Fremdsprache im Biologieunterricht zu machen. Dafür ist das Lösen von Rät­seln eine Möglichkeit, ebenso wie die Verwendung von Karikaturen und ähnlichen humoristi­schen Elementen.

3. Die Unterrichtseinheit

3.1 Lehrplanbezug

Da es für Sachfächer, die in einer Fremdsprache unterrichtet werden, keine gesonderten Lehrpläne gibt, sondern „dem bilingualen Unterricht in den verschiedenen Schulformen grundsätzlich die jeweiligen Lehrpläne der einzelnen Unterrichtsfächer zugrunde liegen“ (MSWF NRW, 1998) und somit „die für diese Fächer gültigen Richtlinien, Anforderungen und Lehrpläne der Länder maßgebend sind“ (Schmid-Schönbein, 1994) ergibt sich als Grundlage für diese Unterrichtseinheit der Lehrplan für das bayerische Gymnasium und insbesondere der Fachlehrplan für Biologie.

So sieht der Fachlehrplan für Biologie der 10. Jahrgangsstufe die folgenden Themengebiete vor:

- Nachrichtenverarbeitung und biologische Regelung
- Stoffwechsel und biologische Abwehr
- Bewegung und Stabilität

Die Unterrichtseinheit „Bau, Funktion und Schädigung der Atmungsorgane“ ist dabei ein Teil des Themengebietes „Stoffwechsel und biologische Abwehr“. Weitere Inhalte dieses Themengebietes sind „Ernährung und Verdauung“, „Blutkreislauf“, „Ausscheidungs- und Regulationsfunktion der Niere“ sowie „biologische Abwehr“.

Im voran gegangenen Unterrichtsverlauf beschäftigte sich die Klasse bereits sehr ausführlich mit dem Teilbereich „Ernährung und Verdauung“, an welchen sich nun unmittelbar die im Rahmen dieser Arbeit behandelte Unterrichtseinheit anschließt. Der Themenbereich „Blutkreislauf“ kann dann mit Hilfe bereits erworbener Grundkenntnisse aus den vorhergehenden Unterrichtsinhalten im Anschluss behandelt werden.

3.2 Sachanalyse

Die menschlichen Atmungsorgane sind die Lungen. Atmet ein Mensch ein, so gelangt die Luft über die Nasenhöhle bzw. die Mundhöhle in die Luftröhre, diese verzweigt sich in zwei Bronchien, welche sich wiederum in kleinere Äste verzweigen. Diese Äste, die sogenannten Bronchiolen, enden schließlich in den Lungenbläschen bzw. Alveolen.

In der Nasen- und Mundhöhle wird die eingeatmete Luft erwärmt und angefeuchtet. Die Luftröhre ist mit Flimmerhärchen und Schleim bildenden Zellen ausgekleidet, die für eine Reinigung der Luft von Staubpartikeln und Bakterien sorgen. Eingeatmete Luft besteht zu 78% aus Stickstoff, 21% aus Sauerstoff und 0,03% aus Kohlenstoffdioxid. Ausgeatmete Luft dagegen

setzt sich aus 78% Stickstoff, 17% Sauerstoff und 4% Kohlenstoff zusammen. Der restliche prozentuale Anteil ist in beiden Fällen durch verschiedene Edelgase repräsentiert.

Da die Lunge selbst keine Muskeln besitzt, bewegt sie sich beim Vorgang des Ein- und Ausatmens passiv. Die an diesem Vorgang beteiligten Muskeln sind die Zwischenrippenmuskulatur und das Zwerchfell. In den Lungenbläschen findet der eigentliche Gasaustausch statt. Er basiert auf dem Vorgang der Diffusion. Dabei gelangt der Sauerstoff aufgrund des Konzentrationsunterschieds durch die sehr dünne Wand der Lungenbläschen in direkt anliegende Lungenkapillaren und dort in die roten Blutzellen. Mit Hilfe des Blutes gelangt der Sauerstoff dann in alle Zellen des Körpers. Das bei der Zellatmung entstandene Kohlenstoffdioxid wird im Blut zu den Lungenbläschen transportiert und diffundiert dort aufgrund des herrschenden Konzentrationsgefälles aus den Lungenkapillaren in die Alveolen. Beim Ausatmen gelangt dieses Gas dann in die Atmosphäre.

Die menschlichen Atmungsorgane können auf verschiedene Art und Weise geschädigt werden. Zum einen können Krankheitserreger wie Bakterien und Viren für eine solche Schädigung verantwortlich sein, was bei einer Lungenentzündung oder der Tuberkulose der Fall ist. Für die Krankheit Asthma sind häufig so genannte Allergene verantwortlich. Andere Schädigungen der Lungen und Atemwege werden durch äußere Einflüsse wie Umweltverschmutzung oder vor allem Rauchen hervorgerufen. So kann es zu Krankheitsbildern wie Bronchitis, Blählung oder sogar zu Lungenkrebs kommen.

3.3 Planung und Vorbereitung

Zu Beginn der Planung auch einer bilingualen Unterrichtseinheit steht die sachliche Vorbereitung, das heißt „jeder Lehrer muss sich mit dem Unterrichtsthema fachlich auseinandersetzen“ (Killermann, 1995). Das geschah zunächst anhand diverser Lehrbücher, Schulbücher und Vorlesungsskripten in deutscher Sprache.

Daran schließt sich nach dem didaktischen Prinzip der Zielorientierung die Formulierung der Ziele dieser Unterrichtseinheit an. Diese Ziele können in drei Bereiche unterteilt werden: kognitiver Lernzielbereich, affektiver Lernzielbereich und psychomotorischer Lernzielbereich (Killermann 1995). Dabei ergaben sich für diese Unterrichtseinheit die folgenden übergeordneten Ziele:

a) kognitiver Bereich:

- Kenntnis des Baus der Atmungsorgane des menschlichen Körpers.
- Einblick in die Funktionen der Atmungsorgane.
- Kennen lernen verschiedener Schädigungen der Atmungsorgane.

b) affektiver Bereich:

- Freude, in englischer Sprache zu kommunizieren.
- Bereitschaft zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers.

c) psychomotorischer Bereich:

- Fertigkeit im Umgang mit dem Medium Internet.
- Einüben des Gebrauchs von Online- und Englisch-Englisch-Wörterbüchern.

Darauf folgte die Planung des zeitlichen Ablaufs der Unterrichtseinheit. Dabei entschied ich mich nach genauer Analyse des Lehrstoffes für den folgende Ablauf:

- 1) Hinführung zum Thema und Zusammensetzung der Luft
- 2) Bau der Atmungsorgane und Funktionen der einzelnen Bestandteile
- 3) Vorgang des Ein- und Ausatmens
- 4) Gasaustausch in den Lungenbläschen
- 5) Schädigungen der Atmungsorgane
- 6) Rauchen und Lungenkrebs/ Abschlusstest

Um mich nun in diesen Themenbereich in der englischen Sprache einzuarbeiten, eignete ich mir mit Hilfe eines englischen Biologieschulbuchs (Mackean, 1995), verschiedenen englischsprachigen Internetangeboten sowie diversen Wörterbüchern das dafür notwendige Fachvokabular an.

3.4 Methodische Überlegungen

Da diese Unterrichtseinheit nicht in der Muttersprache der Schüler erteilt wurde, war es um so wichtiger, dem didaktischen Prinzip der Anschaulichkeit nachzukommen. Den Schülern sollte damit das Verstehen der englischen Fachbegriffe erleichtert werden. Es war für mich daher wichtig, geeignete Abbildungen zum Thema mit englischer Beschriftung zu verwenden. Vor allem bei der Erarbeitung des Baus der Atmungsorgane bot sich zur besseren Veranschaulichung die Arbeit am Torso an.

Um den naturwissenschaftlichen Hintergrund des Faches Biologie zu verdeutlichen, sollte zudem auf keinen Fall die Beschreibung biologischer Phänomene anhand von Experimenten fehlen. Auch im Fachlehrplan für Biologie wird ausdrücklich auf „einfache Versuche zum Atmungsvorgang“ (StMUKWK, 1991) hingewiesen.

Auch das Prinzip der Selbsttätigkeit der Schüler sollte verwirklicht werden, deshalb sollte der Unterricht auch Phasen selbstständigen Arbeitens seitens der Schüler enthalten. Dafür eignete sich z.B. die Textarbeit, aber auch der Gebrauch des Internets.

3.5 Unterrichtsverfahren

Im Teil der Unterrichtseinheit „Bau und Funktion der Atmungsorgane“ sollte vorwiegend das Unterrichtsverfahren des fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräches im Mittelpunkt stehen. Dieses Verfahren bietet zum einen den Schüler die Gelegenheit, sich an den Gebrauch der Fremdsprache im Fachunterricht zu gewöhnen, und sorgt zum anderen für die Aneignung des nötigen Fachvokabulars. Kürzere Phasen der Stillarbeit sollten zudem für den entsprechenden Methodenwechsel sorgen und zugleich individuelles Denken und Mitarbeiten der Schüler fördern.

Gegen Ende der Unterrichtseinheit sollte vermehrt zur Selbsttätigkeit der Schüler übergegangen werden, d.h. die Schüler sollten die Problematik der Schädigung der Atmungsorgane in Partner- bzw. Gruppenarbeit erarbeiten. Auf diese Weise sollten die Schüler zu „Teamfähigkeit, Hilfsbereitschaft, partnerschaftlicher Haltung und sozialer Verantwortung erzogen“ werden (Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen, 1999).

3.6 Die Schulklasse

Im Rahmen meines Zweigschuleinsatzes am Gymnasium Füssen unterrichte ich seit Beginn des Schuljahres 2001/2002 die Klasse 10b im Fach Biologie. Sie umfasst acht Schülerinnen und 18 Schüler, wovon drei der Schüler die zehnte Jahrgangsstufe zum zweiten Mal besuchen.

Das Verständnis für die Naturwissenschaft Biologie variiert, da sich in dieser Klasse acht Schüler befinden, die den neusprachlichen Zweig des Gymnasiums Füssen besuchen. Ihre Defizite sind vor allem in chemischen Themen auffällig. Die restlichen 18 Schüler besuchen den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig, jedoch mit unterschiedlicher zweiter Fremdsprache (Latein bzw. Französisch). Von den insgesamt 26 Schülern wählten je 13 Latein bzw. Französisch als zweite Fremdsprache, wobei sich unter den 13 Lateinern die acht Neusprachler befinden.

Allgemein ist die gesamte Klasse durchaus am Fach Biologie interessiert, was sich in einer sehr offenen Fragehaltung auf Seiten der Schüler bemerkbar macht. Das Unterrichten in dieser Klasse macht entsprechend viel Freude, wozu auch sicherlich das gute Verhältnis zwischen Lehrerin und Schüler beiträgt.

3.7 Der Unterrichtsverlauf

3.7.1 Hinführung und Grundbegriffe der Atmung

a) Lernziele

- Die Schüler stellen sich anhand eines Wortschatz-Brainstormings auf den Gebrauch der englischen Sprache im Biologieunterricht ein.
- Die Schüler machen sich den Unterschied zwischen äußerer und innerer Atmung bewusst.
- Die Schüler erfahren anhand eines Demonstrationsexperiments, dass ausgeatmete Luft mehr Kohlenstoffdioxid enthält als eingeatmete Luft.
- Die Schüler lernen die Zusammensetzung von ein- und ausgeatmeter Luft kennen.

b) Medien

Nach einer kurzen Hinführung zum Thema benutzte jeder Schüler einen Notizzettel, um darauf ihm bekannte englische Vokabeln aus dem Bereich Atmung zu notieren. Anschließend sammelte ich die mir von den Schülern genannten englischen Wörter auf einer Overhead-Folie. Der Einsatz einer Overhead-Folie an dieser Stelle gewährleistete eine saubere Tafel für die spätere Fixierung des Stundeninhalts, außerdem wurden die Schüler im weiteren Unterrichtsverlauf nicht durch die Ergebnisse dieser Sammelphase abgelenkt.

Die Zusammensetzung von ein- und ausgeatmeter Luft lässt sich eindrucksvoll anhand eines Experimentes erarbeiten. Wegen des großen Bedarfs an Zeit, Material und Gerät verzichtete ich auf ein Schülerexperiment und wählte statt dessen ein Demonstrationsexperiment, dessen Aufwand und Ergebnis dem Erarbeitungsziel angemessener ist. Als Versuch kam der Vergleich von Ein- und Ausatemluft durch Kalkwasser zum Einsatz (Praktikum Biologie, 2000; s. Anhang), welchen ich von einem Schüler durchführen ließ. Die restlichen Schüler der Klasse hatten dabei die Aufgabe, die Flüssigkeiten in den beiden Waschflaschen genau zu beobachten. Anhand dieses Experiments fand sowohl die fachgemäße biologische Arbeitsweise des Experimentierens als auch diejenige des Beobachtens einen Platz im Unterricht (Killermann, 1995). Ferner kamen die Schüler des neusprachlichen Zweiges auf diese Weise mit dem Fach Chemie in Berührung und wurden für dieses zusätzlich motiviert. Für die Schüler des naturwissenschaftlichen Zweiges kam es zu einer Verknüpfung der beiden Naturwissenschaften Biologie und Chemie gemäß dem fächerübergreifenden Prinzip (Killermann, 1995).

c) Ablauf der Stunde

Um die Schüler zum Thema zu führen und sie nicht sofort zusätzlich mit der Fremdsprache zu konfrontieren, erfolgte der Stundeneinstieg zunächst in deutscher Sprache. Dabei habe ich mit der Frage, wie lange ein Mensch ohne Nahrung überleben kann, unmittelbar an das vorangegangene Thema „Ernährung und Verdauung“ angeknüpft. Über die Frage der Lebensfähigkeit ohne Wasseraufnahme gelangten wir zur Thematik der Notwendigkeit von Sauerstoff, ohne welchen wir binnen weniger Minuten unserem Leben ein Ende setzen würden.

Im Anschluss sollten die Schüler langsam auf die englische Sprache als zukünftige Unterrichtssprache hingeführt werden. Dazu forderte ich sie auf, alle ihnen bislang (aus Englischunterricht, Englandaustausch, Urlaub o.ä.) bekannten englischen Wörter zum Thema Atmung auf einen Notizzettel zu schreiben. Zusätzlich gab mir dieses Brainstorming die Möglichkeit festzustellen, welche grundlegenden Vokabeln zum geplanten Themengebiet bereits vorhanden sind. Die erarbeiteten Wörter ordnete ich nach Verben und Nomen unterteilt auf einer Overhead-Folie an. War ein Wort nicht allen Schülern bekannt, übersetzte es jeweils der Schüler, der das Wort genannt hatte, ins Deutsche. Allgemein war der vorhandene englische Wortschatz zum Thema eng umgrenzt.

Die Unterscheidung in äußere und innere Zellatmung schloss sich an. Auch auf die chemische Reaktionsgleichung der Zellatmung und den damit verbundenen Energiegewinn wurde eingegangen. Dieser Unterrichtsstoff wird nach dem Spiralprinzip in verschiedenen Jahrgangsstufen immer wieder vertiefend aufgegriffen (Killermann, 1995). Bei der Erarbeitung dieser Unterscheidung ging ich immer mehr dazu über, in englischer Sprache zu reden. Das Ergebnis wurde stichpunktartig in englischer Sprache an der Tafel festgehalten. Dabei erhielten die Schüler die explizite Anweisung, die englische Tafelanschrift auch in englischer Sprache in ihr Biologieheft zu übernehmen, mit einem Hinweis darauf, dass dies auch für alle folgenden Stunden der bilingualen Unterrichtseinheit eine verbindliche Anweisung sein sollte.

Die anschließende Erörterung der Zusammensetzung der eingeatmeten Luft ging schnell voran, da den Schülern des mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulzweiges die Zusammensetzung der Luft bereits aus dem Chemieunterricht der 9. Jahrgangsstufe bekannt ist (StMKUK, 1991). In einem Experiment (s. Anhang) wurde der Nachweis erbracht, dass ausgeatmete Luft mehr Kohlenstoffdioxid enthält als eingeatmete Luft. Zur prozentualen Zusammensetzung der ausgeatmeten Luft ließ ich die Schüler Schätzungen abgeben. Die tatsächliche Zusammensetzung erstaunte die Schüler, welche offensichtlich nicht mit vergleichsweise wenig verbrauchtem Sauerstoff gerechnet hatten. Die Zusammenfassung erfolgte tabellarisch an der Tafel und wurde von den Schülern in ihr Heft übernommen.

d) Unterrichtsverlauf

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Motivation/ Hinführung	„Wie lange können wir ohne Nahrung überleben?“ – „Wie lange ohne Wasser?“ – „Ohne welchen lebenswichtigen Stoff können wir nur wenige Minuten überleben?“	
Erarbeitung	bereits vorhandenes englisches Vokabular zum Thema „Atmung“	Stillarbeit Notizzettel der Schüler
Teilfixierung		Overhead-Folie
Erarbeitung	Unterscheidung von innerer und äußerer Atmung chemische Reaktionsgleichung der Zellatmung	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag
Erarbeitung	Zusammensetzung der ein- und ausgeatmeten Luft	V: Ein- und Ausatmen eines Schülers in mit Kalkwasser gefüllte Waschflaschen fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag

3.7.2 Bau und Funktion der Atmungsorgane

a) Lernziele

- Die Schüler beschriften mit Hilfe eines englischsprachigen Textes eine Abbildung der am Atmungsvorgang beteiligten Organe.
- Die Schüler lernen die Funktionen der einzelnen am Atmungsvorgang beteiligten Organe kennen.

b) Medien

Da eine Begegnung mit dem Original nicht möglich ist, wurde ein Torso aus der Biologiesammlung des Gymnasiums Füssen zur Veranschaulichung der Atmungsorgane verwendet. Dabei handelte es sich um ein Strukturmodell, das morphologische oder anatomische Merkmale verdeutlicht (Killermann, 1995). Seine Präsentation in der Motivationsphase der Stunde sollte vor allem die Neugier der Schüler wecken und sie auf das Thema der Stunde einstimmen. Später, in der Phase der Zusammenfassung, diente der Torso zudem der Wiederholung und Festigung des Lerninhalts, wobei insbesondere auch die herausnehmbaren Organe des Modells genutzt wurden.

Während der Erarbeitungsphase stand das Arbeitsblatt als Medium im Mittelpunkt. Ich verwendete zwei Arbeitsblätter, wovon das eine einen Informationstext enthielt und das andere eine schematische Abbildung der menschlichen Atmungsorgane (s. Anhang). Der Informationstext und die zugehörige Abbildung wurden bis auf kleinere Änderungen aus dem Internet übernommen (Hildbrand 1997, www.ginkgo-web.de/bilingual/uebersicht.html#topBreath).

Mit zwei Arbeitsblättern zum Thema „Respiratory organs and their function“ – das eine mit einer Abbildung der menschlichen Atmungsorgane, das andere mit einem zugehörigen Text – wurde zum einen die Grundfertigkeit des Leseverständnisses gefordert. Vermutliche unbekannte Wörter waren unterhalb des Textes mit ihrer deutschen Übersetzung angegeben. Zum anderen wurden Arbeitsaufträge gegeben, die sich in der unteren Hälfte des Arbeitsblattes befanden. Die Abbildung sollte anhand des Informationstextes beschriftet werden. Eine Alternative zu dem Arbeitsblatt wäre eine Skizze der Atmungsorgane gewesen, welche die Schüler in ihrem Heft hätten anfertigen müssen. Das wäre zwar dem fächerübergreifenden Unterricht zum Fach Kunst entgegen gekommen, jedoch fordert die Auseinandersetzung der Schüler mit dem Informationstext in englischer Sprache bereits sehr viel Zeit und Aufmerksamkeit, so dass auf diese Methode verzichtet wurde. Statt dessen erleichterte die vorgegebene Abbildung der menschlichen Atmungsorgane die Zuordnung der englischen Begriffe, damit sich die Schüler ganz auf die eigentliche Aufgabe konzentrieren konnten. Eine Overhead-Folie der schematischen Abbildung diente in der Phase der Teilfixierung zur Sicherung der Ergebnisse dieser Erarbeitungsphase.

Am Ende der Stunde erhielten die Schüler eine Liste mit elf zentralen Fachbegriffen in englischer Sprache aus dem Bereich Atmung und Atmungsorgane. Die Liste stammte aus der Internet-Seite www.howstuffworks.com/lung4.htm, einem englischen Bildungsserver mit besonders verständlichen und anschaulichen Beschreibungen der betreffenden Vorgänge (HowStuffWorks; s. Anhang). Darin werden diese Begriffe in englischer Sprache erklärt. Einerseits diente die Liste den Schülern im weiteren als Verständnis- und Verständigungshilfe, und andererseits untermauerte sie aufgrund der englisch-englischen Erklärungen den Anspruch der Einsprachigkeit.

c) Ablauf der Stunde

Zu Beginn der Stunde wurden kurz gemeinsam die Inhalte der letzten Stunde wiederholt. Auf eine Rechenschaftsablage wurde in Absprache mit der Schulleitung verzichtet (s. Kapitel 2.2). Dies gilt auch für alle weiteren Stunden der bilingualen Unterrichtseinheit.

Ziel dieser Unterrichtsstunde war es, den Weg der eingeatmeten Luft durch unseren Körper zu beschreiben und die an der Atmung beteiligten Organe zu benennen. Dazu wurde zur Einführung ein Torso mit herausnehmbaren Organen präsentiert. In der Erarbeitungsphase sollten

sich die Schüler in Stillarbeit mit einem englischen Text zu diesem Thema auseinandersetzen (s. Anhang). Mit Hilfe dieses Textes sollte dann eine Abbildung der Atmungsorgane beschriftet werden. Zur Bearbeitung dieses Arbeitsauftrages benötigten manche Schüler außerordentlich wenig Zeit, bei anderen hingegen fielen Schwierigkeiten beim Textverständnis deutlicher ins Gewicht. Die Sicherung der Ergebnisse fand anschließend auf einer Overhead-Folie statt und wurde von den Schülern mit ihrem Arbeitsblatt verglichen bzw. verbessert.

Darauf folgte ein fragend-entwickelndes Lehrer-Schüler-Gespräch über die Aufgaben der einzelnen an der Atmung beteiligten Organe. Informationen darüber konnten die Schüler dem zu bearbeitenden Text entnehmen. Die Sicherung des Besprochenen geschah in Form eines Tafelbildes bzw. Hefteintrags. Anschließend wurden die weiteren Fragen zum Text bearbeitet. Als Hausaufgabe sollten sich die Schüler noch einmal intensiv mit dem Text beschäftigen und die jeweilige Bezeichnung der Atmungsorgane verinnerlichen.

Zur abschließenden Zusammenfassung zeigte und benannte ein Schüler die entsprechenden Organe am Torso und erläuterte kurz deren Funktion bei der Atmung.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung	Unterschied innere und äußere Atmung Zusammensetzung ein- und ausgeatmeter Luft	
Motivation/ Hinführung		Torso
Erarbeitung	Bau der Atmungsorgane	Stillarbeit Informationstext Arbeitsblatt
Teilfixierung		Folie/Arbeitsblatt
Erarbeitung	Funktionen der Atmungsorgane	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag
Zusammenfassung		Torso englische Begriffliste

3.7.3 Vorgang des Ein- und Ausatmens

a) Lernziele

- Die Schüler beschreiben den Vorgang des Ein- und Ausatmens.
- Die Schüler können die dafür verantwortlichen Muskeln nennen.

b) Medien

Am Beginn der Stunde stand ein Schülerexperiment, das sehr leicht von jedem Schüler durchzuführen war und keine Materialien erforderte. Jeder Schüler atmete dabei mehrere Male bewusst ein und aus und hatte dabei die Aufgabe, seinen Körper zu beobachten. Dieser Versuch diente zum einen der Motivation der Schüler und zum anderen der Hinführung zum Thema der Stunde. Auch wurde die fachspezifische Arbeitsweise des Beobachtens geschult. Im Anschluss beschrieben die Schüler ihre Beobachtung mit Worten und übten so die mündlichen Ausdrucksfähigkeit in der Fremdsprache.

Anhand einer Overhead-Folie zum Vorgang des Ein- und Ausatmens sollte danach dieser Vorgang veranschaulicht und in einem Lehrer-Schüler-Gespräch erarbeitet werden. Eine zusätzliche Folie verdeutlichte die Arbeit der Zwischenrippenmuskulatur. Die englische Beschriftung der Abbildungen sollte den Schülern bei der Formulierung eine Hilfestellung geben. Als Kopiervorlage für diese Folien dienten die Abbildungen auf den Seiten 132f des englischen Schulbuches „GCSE biology“ von D.G. Mackean.

Zur Verdeutlichung der Funktion von Lungen- und Rippenfell wurde im Anschluss daran der Versuch „Funktion des Pleuralspaltes“ durchgeführt (Praktikum Biologie, 2000; s. Anhang). Dieser Versuch zeigt die Adhäsion zweier mit Wasser benetzter Glasplatten und bietet damit eine Analogie zur Bedeutung von Lungen- und Rippenfell in der Atmung.

Zur Zusammenfassung der Inhalte dieser Biologiestunde zeigte ich schließlich einen Ausschnitt aus dem Film „Our Respiratory System“ aus der Reihe „Breath of Life“ (Minute 10:43 bis 11:43), ausgeliehen von der Landesbildstelle Württemberg in Stuttgart. Ein Filmausschnitt ist für dieses Thema besonders geeignet, da es sich um einen Bewegungsvorgang handelt, der am besten in Form von bewegten Bildern dargestellt wird. In dieser Hinsicht wäre der Film grundsätzlich auch zur Motivation und Erarbeitung sinnvoll gewesen, jedoch war nicht zu erwarten, dass die Schüler den Film auch ohne den in der Unterrichtsstunde erarbeiteten fremdsprachlichen Hintergrund inhaltlich verstehen. So diente der Film in diesem Fall sowohl der Zusammenfassung als auch der erforderlichen Schulung des Hörverständnisses, denn im Film folgten die Schüler den Ausführungen eines *native Speakers*. Unterstützt wurden sie dabei zum einen durch die gleichzeitige Präsentation der zugehörigen Bilder und zum anderen durch die in der Stunde erworbenen Fachvokabeln.

c) Ablauf der Stunde

Zur Wiederholung der Lerninhalte der letzten Stunde erläuterte ein Schüler kurz den Weg der Atemluft von der Nase bis in die Lungenbläschen. In einem gemeinsamen Gespräch wurden auch die unterschiedlichen Funktionen der an der Atmung beteiligten Organe wiederholt.

Als Motivation und zur Hinführung auf das Thema diente ein gemeinsames Atemexperiment (s.o.). Danach wurden die Beobachtungen zusammengetragen, bevor die Erarbeitung des Ein- und Ausatemvorgangs anhand von Overhead-Folien mit englischen Beschriftungen erfolgte. Zunächst klärte ich dabei mit den Schülern in vertiefter Weise den Vorgang des Einatmens und erarbeitete insbesondere die Funktion der daran beteiligten Muskeln (Zwischenrippenmuskulatur und Zwerchfellmuskulatur). Den meisten Schülern fiel es nicht leicht, sich in klarem, verständlichem Englisch auszudrücken. Daran anschließend erarbeiteten wir den Vorgang des Ausatmens. Die Aufgabe von Lungen- und Rippenfell verdeutlichte das Experiment „Funktion des Pleuralspaltes“ (s.o.). Die Zusammenfassung fand in Form einer Tafelanschrift bzw. eines Hefteintrags statt.

Zur Sicherung der fachlichen Inhalte, aber auch zur Verinnerlichung der englischen Begriffe und zur Schulung des Hörverständnisses, zeigte ich einen Filmausschnitt zu diesem Thema. Durch die bereits mündlich sowie schriftlich in der Tafelanschrift benutzten englischen Wörter wurde es den Schülern erleichtert, den Film im englischen Original zu verstehen.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung	Bau und Funktion der Atmungsorgane	
Motivation/ Hinführung		V: Ein- und Ausatmen durch die Schüler selbst
Erarbeitung	Vorgang des Einatmens	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch Folien
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag
Erarbeitung	Vorgang des Ausatmens	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch Folie
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag
Zusammenfassung		Filmausschnitt

3.7.4 Gasaustausch in den Lungenbläschen

a) Lernziele

- Die Schüler wissen, dass der Gasaustausch in den Lungenbläschen auf dem Vorgang der Diffusion basiert.
- Die Schüler lernen verschiedene Faktoren kennen, die den Vorgang der Diffusion beschleunigen.

b) Medien

Zu Anfang dieser Stunde zeigte ich eine weitere Sequenz aus dem bereits erwähnten Film „Our Respiratory System“ (Minute 8:25 bis 10:25). Diesmal platzierte ich den Filmausschnitt in der Motivationsphase am Stundenanfang, um die Lernbereitschaft und die Aufmerksamkeit der Schüler auf das Stundenthema zu lenken. Das englische Fachvokabular konnte ich nun – in der vierten bilingualen Unterrichtsstunde – als bekannt voraussetzen. Ferner waren die Schüler bereits aus der letzten Stunde an die Aussprache des Sprechers im Film gewöhnt.

Im weiteren Verlauf der Stunde setzte ich in der Erarbeitungsphase das Medium Tafel ein. Ich entwickelte eine Skizze an der Tafel, mit deren Hilfe der Vorgang des Gasaustausches in den Lungenbläschen erarbeitet wurde. Im Vergleich zu einer vorgefertigten Overhead-Folie bot mir die Tafel den Vorteil, mein Stundenziel Schritt für Schritt unter Mitwirken der Schüler zu entwickeln. Der Gebrauch entsprechender Farbkreiden unterstützte die Anschaulichkeit. Anschließend sollten die Schüler dieses Tafelbild in ihr Heft übernehmen, wobei sie durch das Abzeichnen und Abschreiben gezwungen waren, sich noch einmal mit der Thematik zu beschäftigen und dabei auch die englischen Fachbegriffe nochmals zu verinnerlichen.

c) Ablauf der Stunde

Zu Beginn der Unterrichtsstunde wurde gemeinsam der Vorgang des Ein- und Ausatmens wiederholt und dabei besonders auf die relevanten Muskelkontraktionen eingegangen.

Im Mittelpunkt der Stunde stand der Vorgang des Gasaustausches in den Lungenbläschen. Dazu schauten die Schüler einleitend einen Filmausschnitt an (s.o.), der bereits den Austausch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid darstellte, allerdings noch nicht detailliert auf den Vorgang der Diffusion einging. Im Folgenden sollte die treibende Kraft für diesen Gasaustausch erarbeitet werden. Dazu verdeutlichten wir uns zunächst die unterschiedlichen Konzentrationsverhältnisse von Sauerstoff in den Lungenbläschen einerseits und in den Lungenkapillaren andererseits, was zum Vorgang der Diffusion überleitete. Anhand einer Zeichnung an der Tafel, die von den Schülern in ihr Heft übernommen wurde, erörterten wir den Vorgang der Diffusion in Teilschritten für die beiden relevanten Gase Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid. Als diese Thematik geklärt war, sollten Faktoren ermittelt werden, die eine Diffusion begünstigen. Dies geschah in einem fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung	Vorgang des Ein- und Ausatmens	
Motivation/ Hinführung		Filmausschnitt
Erarbeitung	Gasaustausch in den Lungenbläschen	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch Tafel
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag
Erarbeitung	Faktoren, die den Vorgang der Diffusion beschleunigen	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag

3.7.5 Lungenvolumen/ Atemvolumen

a) Lernziele

- Die Schüler erfahren ihr eigenes Lungenvolumen.
- Die Schüler vergleichen das Atemvolumen bei verschiedenen Tätigkeiten.
- Die Schüler vertiefen anhand eines Kreuzworträtsels wichtige Begriffe der Atmung.

b) Medien

Da die Schüler der betreffenden Jahrgangsstufe (Alter 15-16 Jahre) besonders an ihrem eigenen Körper interessiert sind, eignete sich der Einsatz des Spirometers zur Messung des Lungenvolumens hervorragend (Eigentum des Gymnasiums Füssen). Die exemplarische Messung eines Schülers zu Beginn der Stunde wirkte motivierend und lieferte einen recht exakten Wert. Freiwillig konnte zusätzlich am Ende der Stunde jeder Schüler sein persönliches Lungenvolumen messen. Eine Overhead-Folie gab tabellarisch das Atemvolumen bei verschiedenen Tätigkeiten wieder.

Grundlage für die Folie war eine Tabelle aus der CD-ROM „Klett-Mediothek: Biologie 2, Menschenkunde 1“ (Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart). Diese Tabelle ist dort in deutscher Sprache verfasst, so dass ich sie selbst ins Englische übersetzte. Da viele der Schüler in ihrer Freizeit sportlich aktiv sind, konnten sie sich ohne Probleme in der Tabelle wieder finden, was einen persönlichen Bezug zum Thema herstellte. Aus bilingualer Sicht wurden verschiedene Verben wiederholt und auch neu erlernt, wie z.B. das Verb rudern, im Englischen to row.

Um eine erneute Festigung der bisher erlernten Lerninhalte zu gewährleisten und vor allem wichtige englische Vokabeln zu wiederholen, setzte ich ein Arbeitsblatt mit einem Kreuz-

worträtsel zum Thema ein. Dieses Kreuzworträtsel erstellte ich mit Hilfe der Internet-Seite www.puzzlemaker.com. Eine Overhead-Folie, auf der ich das selbe Rätsel mit den Schülern ausfüllte, diente schließlich dem Vergleich bzw. der Verbesserung der Ergebnisse der Schüler. Rätsel dieser Art besitzen allgemein eine stark motivierende Komponente für Schüler, was auf die betreffende Klasse in besonderem Maße zutrifft. Zudem war das Rätsel in dem konkreten Fall auch ein Mittel zur aktiven Festigung des Fachvokabulars.

c) Ablauf der Stunde

Die Schüler wiederholten gemeinsam die Lerninhalte der letzten Biologiestunde. Danach ließ ich als Einstieg die Schüler schätzen, welches Lungenvolumen sie bei sich vermuteten. Im Anschluss stellte ich mit Hilfe eines Spirometers (s.o.) das Lungenvolumen eines Schülers experimentell fest. Dieses Experiment wirkte auf die Schüler so motivierend, dass fast jeder von ihnen sein Lungenvolumen bestimmen wollte. Da ich diesem großen Interesse nachkommen wollte, plante ich kurzfristig etwas Raum dafür am Ende der Stunde ein.

Die Schüler sollten Vermutungen über einen normalen Atemzug in Ruhe abgeben und die Frage erörtern, weshalb es sinnvoll ist, dass immer ein Restvolumen an Luft in der Lunge verbleibt. Auch der Unterschied zwischen dem Volumen der Lunge einer Frau und demjenigen eines Mannes wurde durch eine erneute Messung mit dem Spirometer an einem Schüler und einer Schülerin im direkten Vergleich aufgezeigt. Über die Frage, welche Sportarten die Schüler in ihrer Freizeit ausüben, gelangten wir zu der Tatsache, dass bei verschiedenen Aktivitäten auch ein unterschiedliches Atemvolumen zu beobachten ist. Anhand einer Overhead-Folie verglichen die Schüler das Atemvolumen pro Minute bei verschiedenen Tätigkeiten und waren teilweise sehr erstaunt über die Größe der Volumina.

Zum Abschluß der Unterrichtssequenz „Bau und Funktion der Atmungsorgane“ sollten wichtige Sachverhalte und auch Teile des neu erworbenen englischen Vokabulars gefestigt werden. Dies geschah in Form eines Kreuzworträtsels, das die Schüler mit viel Freude und Ehrgeiz ausfüllten. Die Ergebnisse der Schüler wurden im Anschluss anhand einer Overhead-Folie mit demselben Rätsel verbessert.

Einige Interessierte, die bereits mit dem Kreuzworträtsel fertig waren, kamen nacheinander nach vorne, um ihr persönliches Lungenvolumen zu messen. Dies zog sich noch über das Stundenende in die Pause hinein. Es ergab sich eine Konkurrenzsituation, denn die Schüler verglichen mit großem Wetteifer ihre erlangten Werte. Die Vergleiche zwischen Sportlern und nicht so sportlichen Schülern oder zwischen Nichtrauchern und Rauchern regte die entsprechend „unterlegenen“ Schüler zu einer Verhaltensreflexion an.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung	Gasaustausch in den Lungenbläschen	
Motivation/ Hinführung		V: Messung des Lungenvolumens eines Schülers mit einem Spirometer
Erarbeitung	Lungenvolumen Atemvolumen pro Minute (in Ruhe, bei verschiedenen Tätigkeiten)	V: Messung des Lungenvolumens eines Schülers und einer Schülerin mit einem Spirometer Folie fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch
Zusammenfassung/ Wiederholung		Stillarbeit Kreuzworträtsel (Arbeitsblatt/ Folie)

3.7.6 Internetrecherche zur Schädigung der Atmungsorgane

a) Lernziele

- Die Schüler informieren sich über mögliche Schädigungen der Atmungsorgane.
- Die Schüler üben den Umgang mit dem Medium Internet.
- Die Schüler lernen, sich mit Hilfe eines Online-Wörterbuches auf englischsprachigen Webseiten zurecht zu finden.

b) Medien

Das zentrale Medium in dieser Unterrichtsstunde war der Computer und im Speziellen das Internet. Dieses so genannte „Neue Medium“ ist für die meisten Schüler nicht mehr wirklich neu. Im Allgemeinen ist die Beschaffung von Informationen aus dem Internet für die Mehrzahl der Schüler alltäglich, auch deshalb, weil dieses Medium mittlerweile auch von vielen Lehrern im Unterricht aufgegriffen wird. Neu und ungewohnt war es jedoch für die Schüler, englischsprachige Webseiten zu besuchen. Um ihnen die Angst vor solchen Webseiten zu nehmen und ihnen zu verdeutlichen, dass in fast allen Bereichen das englischsprachige Informationsangebot im Internet größer ist als das deutschsprachige, war mir der Einsatz des Internets in diesem Zusammenhang besonders wichtig. Zudem zeigt die Beschäftigung mit den entsprechenden fremdsprachlichen Websites, dass das Unterrichtsthema auch in englischsprach-

chigen Ländern eine vergleichbare, wenn nicht größere Bedeutung besitzt. Da zu erwarten war, dass dabei sprachliche Probleme auftauchen würden, wollte ich die Schülern gleichzeitig in den Gebrauch eines Online-Wörterbuches einführen.

Der Hinführung zum Thema dienten die Warnhinweise auf einer Zigarettenschachtel. Zur inhaltlichen Recherche gab ich die Seite www.howstuffworks.com/lung4.htm vor. Nach Betrachtung verschiedener Internetangebote zu diesem Thema entschied ich mich für dieses, da die Sachverhalte sehr anschaulich dargestellt sind und das Englisch leicht verständlich ist. Diese Webseite sollte als Basis der Informationsbeschaffung dienen, von welcher aus die Schüler über die dort angebotenen Links auf Seiten mit ausführlicherer Information kommen konnten. Zur Überwindung sprachlicher Probleme sollten die Schüler in einem parallelen Fenster das Online-Wörterbuch www.leo.org (ein Angebot der TU München) benutzen. Außerdem sollten die Schüler (vor allem die Raucher unter ihnen) einen Online-Fragebogen zum Thema Rauchen unter www.hon.ch/QuitSmoking/scales.html bearbeiten. Damit wollte ich die Schüler zur Reflexion ihres Rauchverhaltens anregen und zudem die interaktive Komponente des Internets aufgreifen.

c) Ablauf der Stunde

Der letzte Teil dieser Unterrichtseinheit, die Schädigung der Atmungsorgane, sollte die Schüler mit neuen Medien in Berührung bringen. Dazu fand diese Stunde nicht im Biologiesaal, sondern im Computerraum statt. Hier bestand die Möglichkeit, dass höchstens zwei Schüler sich einen Computer teilen mussten. Aufgabe für die Schüler war es, auf vorgegebenen englischen Internetseiten mögliche Schädigungen der Atmungsorgane heraus zu arbeiten. Da zu erwarten war, dass das Vokabular der Schüler nicht ausreicht, um die entsprechenden Seiten vollständig lesen und verstehen zu können, sollte ihnen ein Online-Wörterbuch behilflich sein.

Nach einer kurzen Hinführung über die Präsentation der Warnhinweise auf einer handelsüblichen Zigarettenschachtel forderte ich die Schüler auf, Notizzettel und Stifte bereit zu halten, die Computer hochzufahren und ins Internet zugehen. Gleichzeitig sollten zunächst alle Schüler das Online-Wörterbuch aufrufen. Anhand weniger Beispiele erklärter ich kurz den Gebrauch eines solchen Wörterbuches. Dies geschah aus Gründen der besseren Verständlichkeit in deutscher Sprache. Anschließend sollte in einem neuen Fenster die Seite www.howstuffworks.com/lung4.htm geöffnet werden. Die vorgegebenen Internetadressen schrieb ich für alle Schüler gut sichtbar an die Tafel. Den Arbeitsauftrag, mögliche Schädigungen der Atmungsorgane herauszufinden und auf einem Notizzettel schriftlich festzuhalten, gab ich in mündlicher Form.

Gegen Ende der Stunde sollten sich vor allem die Raucher bei der Durchführung eines Online-Fragebogens ihr persönliches Rauchverhalten bewusst machen.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Motivation/ Hinführung		Zigaretenschachtel
Erarbeitung	Gebrauch eines Online-Wörterbuchs Schädigungen der Atmungsorgane Fragebogen zum Thema Rauchen	Computer/Internet Partnerarbeit

3.7.7 Schädigung der Atmungsorgane

a) Lernziele

- Die Schüler informieren sich eingehend über bestimmte Schädigungen der Atmungsorgane.
- Die Schüler üben den Umgang mit einsprachigen Wörterbüchern.
- Die Schüler lernen, sich in eine Gruppe einzufügen.

b) Medien

Zur eingehenden Bearbeitung möglicher Schädigungen der Atmungsorgane sollten sich die Schüler mit Informationstexten in englischer Sprache auseinandersetzen. Als Grundlage für diese Informationstexte diente mir das englische Internetangebot „WebMD“, insbesondere folgende Seiten:

http://my.webmd.com/content/dmk_article_5461904

http://my.webmd.com/content/dmk_article_40069

http://my.webmd.com/content/dmk_article_5462746

http://my.webmd.com/content/asset/adam_disease_lung_disease

Diese Texte vereinfachte ich, um den Schülern die Arbeit daran zu erleichtern. Da es sich um Originaltexte handelte, war zu erwarten, dass den Schülern nicht alle Wörter Texte bekannt sein würden. Deshalb stellte ich ihnen am Gymnasium Füssen vorhandene Englisch-Englisch-Wörterbücher zur Verfügung (Oxford Advanced Learner`s Dictionary). Die zu bearbeitenden Arbeitsaufträge bot ich in Form einer Overhead-Folie dar, damit sie während der gesamten Bearbeitungszeit jederzeit für die Schüler einsehbar waren.

c) Ablauf der Stunde

Zu Beginn der Stunde wiederholte und sammelte ich in einem Lehrer-Schüler-Gespräch die Ergebnisse der Internet-Recherche der letzten Stunde. Dabei wurden verschiedene mögliche Schädigungen der Atmungsorgane wie Tuberkulose, Lungenkrebs, Lungenentzündung etc. genannt.

Danach sollten die Schüler mehr über die möglichen Schädigungen der Atmungsorgane erfahren und schriftlich fixieren. Zentrale Methode war dabei die Textarbeit, die in arbeitsteiliger Gruppenarbeit durchgeführt wurde. Dabei teilte ich die Klasse in sechs Gruppen ein, die jeweils eine der Schädigungen Lungenentzündung, Tuberkulose, Asthma, Bronchitis, Blählung oder Lungenkrebs bearbeiten sollten. Ich achtete darauf, dass die wenigen Raucher dieser Klasse in jener Gruppe zusammen kamen, die das Thema Lungenkrebs bearbeiten sollte. Die restlichen Schüler sollten sich nach ihren Interessensgebieten (etwa Asthma oder Bronchitis) selbstständig zu Gruppen formieren.

Jeder Schüler bekam ein Arbeitsblatt mit einem Informationstext in englischer Sprache zu seinem zu bearbeitenden Thema. Zusätzlich händigte ich jeder Gruppe drei schuleigene Englisch-Englisch-Wörterbücher (s.o.) aus. Während der gesamten Bearbeitungszeit präsentierte ich die zu bearbeitenden Arbeitsaufträge auf einer Overhead-Folie. Die Schüler hatten etwa 20 Minuten Zeit, sich mit den Texten auseinander zu setzen, wichtige Wörter anhand der Wörterbücher zu verstehen und sich innerhalb ihrer Gruppe auszutauschen.

Anschließend wurden die Ergebnisse von jeweils einem Mitglied der Gruppe dem Rest der Klasse vorgetragen, in Form einer tabellarischen Tafelanschrift fixiert und von den Schülern in ihr Heft übernommen.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung/ Hinführung	Schädigung der Atmungsorgane Ergebnisse aus der Internet-Recherche	Lehrer-Schüler-Gespräch
Erarbeitung	Schädigung der Atmungsorgane: – Lungenentzündung – Tuberkulose – Asthma – Bronchitis – Blählung – Lungenkrebs	Informationstexte Englisch-Englisch- Wörterbücher arbeitsteilige Gruppenar- beit
Teilfixierung		Tafelanschrift/Hefteintrag

3.7.8 Rauchen und Lungenkrebs

a) Lernziele

- Die Schüler erkennen den schädigenden Einfluss des Rauchens auf Atmungsorgane.
- Die Schüler werden zum Nachdenken über ihre eigene Gesundheit angeregt.

b) Medien

Um die Schüler in Anbetracht bereits deutlicher Ermüdungserscheinungen am letzten Tag vor den Weihnachtsferien noch einmal für eine englischsprachige Stunde zu motivieren, zeigte ich zu Beginn der Stunde einen englischsprachigen Werbespot über Beamer. Diesen Werbespot hatte ich zuvor aus dem Internet (www.tvparty2.com/cvid/marlborodaws.rm) auf eine CD-ROM gebrannt, um sie im Biologiesaal ohne Internetanschluss zeigen zu können. Dieser Werbespot vereinte zwei Komponenten: Zum einen wirkte er wegen seiner humoristischen Art motivierend auf die Schüler, und zum anderen war wiederum das Hörverständnis gefordert. Zusätzlich diente er mir zur Hinführung auf das Thema dieser Stunde.

Um den Schülern den Tabak-Inhaltsstoff Teer bzw. Kondensat deutlich vor Augen zu führen, führte ich mit Hilfe einer am Gymnasium Füssen vorhandenen Apparatur ein Experiment durch (s. Anhang). In diesem Experiment wird das Kondensat auf einem Filterpapier sichtbar gemacht, und die Schüler haben zudem die Möglichkeit, daran den unangenehmen Geruch zu erfahren. Zur Verdeutlichung der Folgen von Teerablagerungen in unserem Körper dienten danach zwei Dias mit den Bildern einer gesunden und einer Raucherlunge.

Ein Diagramm und eine Tabelle auf einer Overhead-Folie dienten in der Folge der Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen Rauchen und Lungenkrebs (s. Anhang). Dargestellt war in dem Diagramm das erhöhte Lungenkrebs-Risiko von Rauchern (auch Zigarren- und Pfeifenrauchern) gegenüber Nichtrauchern, die Tabelle zeigte den Zusammenhang zwischen der Zahl gerauchter Zigaretten pro Tag und dem entsprechend erhöhten Lungenkrebsrisiko (Quelle: MacKean, GCSE biology, S. 135).

Zum Abschluss der Stunde – und der gesamten bilingualen Unterrichtseinheit – führte ich schließlich einen unbenoteten Test in englischer Sprache zur Lernzielkontrolle durch. Die Fragen für diesen Test stammten aus dem englischen Schulbuch „GCSE biology“ (MacKean 1995).

c) Ablauf der Stunde

Nach einer kurzen Zusammenfassung der bisher behandelten Schädigungen der Atmungsorgane geschah der Einstieg in das Thema Rauchen und seine Folgen für die Atmungsorgane über eine audiovisuelle Zigarettenwerbung. Danach trug zunächst die Gruppe, die sich in der letzten Biologiestunde mit dem Text zum Thema Rauchen und Lungenkrebs beschäftigt hatte, ihre Ergebnisse vor, bevor ich eine Diskussion im gesamten Klassenverband anregte. Um den Schülern die Eigenschaften des Tabak-Inhaltsstoffs Teer deutlich zu machen, führte ich ein Nachweis-Experiment durch. Dabei setzte sich der Teer auf einem Filterpapier ab. Dieses Filterpapier gab ich anschließend durch die Bankreihen, so dass jeder Schüler sich von den unangenehmen Eigenschaften des Stoffes (z.B. Gestank) überzeugen konnte. Um die Folgen der Teerablagerungen in unserem Körper zu verdeutlichen, zeigte ich zwei Dias, auf welchen eine gesunde Lunge und die Lunge eines starken Rauchers zu sehen waren.

Anhand eines Diagramms und einer Tabelle auf einer Overhead-Folie diskutierte ich schließlich mit den Schülern über den Zusammenhang zwischen Rauchen und Lungenkrebs. Ich verzichtete auf eine Fixierung der Ergebnisse dieser Stunde, da ich in der ersten Stunde nach den Ferien das Thema Rauchen noch einmal aufgreifen und dabei Schädigungen des gesamten Körpers durch das Rauchen besprechen wollte. Erst in dieser Stunde sollten die gesammelten Ergebnisse als schriftliche Zusammenfassung in das Biologieheft übernommen werden.

Zum Abschluss der gesamten Unterrichtseinheit führte ich eine Test in englischer Sprache mit den Schülern durch (s. Anhang und Kapitel 3.5). Dabei waren die Fragen aus einem für diese Jahrgangsstufe in England üblicherweise verwendeten Biologiebuch übernommen.

Unterrichtsphase	Lerninhalte	Methoden und Medien
Wiederholung	Schädigungen der Atmungsorgane	
Motivation/ Hinführung		Werbespot aus dem Internet
Erarbeitung	Auswirkungen des Rauchens auf die Atmungsorgane	fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch V: Nachweis von Teer in einer Zigarette Dias
Wiederholung		Abschlusstest

3.8 Lernzielkontrolle

Wie bereits erwähnt, wurden in Absprache mit der Schulleitung in dieser bilingualen Unterrichtseinheit keine bewerteten Lernzielkontrollen durchgeführt. Die Erreichung der kognitiven Lernziele konnte ich somit nur durch die mündliche Beteiligung im Unterricht überprüfen, sowie in den allgemeinen Wiederholungen über den zuletzt behandelten Lehrstoff am Anfang jeder Unterrichtsstunde, welche jeweils im gesamten Klassenverband stattfanden. Dennoch war es mir wichtig, zusätzlich in schriftlicher Form bei jedem einzelnen Schüler die erreichten Lernziele abzufragen. Deshalb führte ich am Ende dieser Unterrichtseinheit einen unbenoteten englischsprachigen Test durch (s. Anhang). Um sicher zu gehen, dass das sprachliche Niveau der Fragen grundsätzlich dem Alter der Schüler entsprach und um gleichzeitig auch in der Prüfungssituation die Schüler mit Originaltexten zu konfrontieren, übernahm ich die Fragen dieses Testes aus dem englischen Schulbuch „GCSE biology“ von D.G. Mackean. Dieses Buch wird in Großbritannien allgemein für Schüler ähnlicher Alters- und Leistungsstufe eingesetzt.

Der Test diente vor allem zwei Kontrollen. Zum einen sollte dieser Test kurze Stichproben zum fachlichen Verständnis der Schüler ergeben, wie es einer üblichen Lernzielkontrolle entspricht. Darüber hinaus wollte ich jedoch auch feststellen, ob und inwiefern sich das sprachliche Verständnis der Schüler im Laufe der bilingualen Unterrichtseinheit gesteigert hat. Am Tag der Prüfung waren zwei Schüler abwesend, so dass hier nur die Tests von 24 Schülern ausgewertet werden können.

Frage	richtige Antworten	englisch	gemischt	deutsch
1.	100%			
2.	63%	50%	11%	39%
3.	96%	92%	4%	4%
4.	29%			
5.	71%	77%	–	23%

Auswertung der unbenoteten Prüfung am Ende der Unterrichtseinheit. Für die sprachliche Auswertung sind fehlende Antworten nicht einbezogen worden.

Die erste Aufgabe wurde von allen Schülern richtig bearbeitet. Dabei handelte sich um eine einfache Reorganisationsaufgabe. Freie Antworten konnten nicht gegeben werden, daher entfällt die Auswertung der aktiven sprachlichen Kompetenz. Bezüglich des passiven Sprachverständnisses zeigt sich jedoch, dass alle Schüler mit der Frage und mit allen Fachbegriffen problemlos umgehen konnten. Das gleiche gilt für Aufgabe vier, wobei sich hier der erhöhte fachliche Anspruch in der verringerten Zahl der vollständig richtigen Antworten nieder

schlägt. Der größte Teil der Antworten war nur teilweise richtig, und wurde deshalb – wie auch bei den anderen Aufgaben – im Prozentsatz der richtigen Antworten nicht berücksichtigt.

Die Beantwortung der zweiten Aufgabe bereitete einigen Schülern erhebliche Schwierigkeiten. Hier war eine erhebliche Transferleistung gefragt, die zudem ein vollständiges sprachliches und inhaltliches Verständnis der Frage voraussetzte. Dazu waren zur Erleichterung unbekannte Wörter am Ende des Testes mit ihrer deutschen Übersetzung angegeben. Zusätzlich verlangte diese Aufgabe von den Schülern, bereits erworbenes Vorwissen zu aktivieren. So konnten offensichtlich 25% der Schüler mit dieser Frage überhaupt nichts anfangen, denn sie verzichteten auf eine Beantwortung. 13% beantworteten diese Frage falsch, aber immerhin 63% gaben die richtige Antwort. Von den Antworten wurde die Hälfte in einem allerdings nicht immer korrekten Englisch gegeben, 39% der Antworten waren auf Deutsch, und 11% der Schüler antworteten in einem Gemisch aus Deutsch und Englisch. Weil das nötige Vorwissen über Funktion und Aufbau des Dünndarms aus auf Deutsch gehaltenen Unterrichtsstunden stammt, sind rein englische Antworten als ganz besondere Leistung zu bewerten.

In der dritten Aufgabe war Reproduktion gefragt, entsprechend hoch ist die Rate an richtigen Antworten. Fast alle Schüler haben auf Englisch geantwortet, manche davon sogar in ganzen Sätzen. Es zeigt sich also, dass bis auf zwei alle Schüler die erlernten Fachvokabeln wiedergeben konnten.

In der fünften Frage war wiederum eine Transferleistung gefordert, die von der überwiegenden Mehrheit der Schüler (71%) korrekt geleistet werden konnte. Auch die Zahl der englischen Antworten ist hoch (77%), was insbesondere deshalb erstaunt, weil für die Antwort eigenständig formulierte Sätze notwendig waren. Die im Vergleich zu Aufgabe zwei erhöhte Anzahl an englischen Antworten erklärt sich dadurch, dass ausschließlich in der bilingualen Unterrichtseinheit erlerntes Wissen abgefragt wird.

4. Zusammenfassung und Diskussion

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Im Rahmen dieser bilingualen Unterrichtseinheit wurde das Thema „Bau, Funktion und Schädigung der Atmungsorgane“ in der 10. Jahrgangsstufe in englischer Sprache unterrichtet. Im Allgemeinen verliefen die einzelnen Unterrichtsstunden erfolgreich und entsprechend den Planungsvorstellungen. Dabei machte ich zahlreiche Erfahrungen und Beobachtungen, die ich im folgenden näher ausführen möchte.

Doppelte Belastung

Zu Beginn dieser Unterrichtseinheit, d.h. in der ersten bis dritten Unterrichtsstunde, konnte ich bei einigen Schülern eine deutliche Skepsis gegenüber der englischen Sprache im Biologieunterricht feststellen. Dies machte sich in einer im Vergleich zu deutschsprachig gehaltenen Biologiestunden auffallenden Zurückhaltung in ihren Unterrichtsbeiträgen bemerkbar. Auch war generell eine deutlich höhere Anzahl an deutschsprachigen Unterrichtsbeiträgen gegenüber englischsprachigen zu vermerken. Zugleich schien der bilinguale Unterricht einigen anderen Schülern jedoch eine willkommene Abwechslung zu sein, denn sie zeigten mehr Beteiligung am Biologieunterricht als in einer herkömmlichen Biologiestunde und bemühten sich von Anfang an, am Unterricht mit Wortbeiträgen in der Fremdsprache teilzunehmen.

Die in der Fremdsprache zu verfassenden Unterrichtsbeiträge stellten die Schüler zu Beginn vor erhebliche Probleme. So erforderte die Kombination aus fachlichem und sprachlichem Anspruch eine deutlich erhöhte Konzentration. Zudem lernten die Schüler in der bilingualen Unterrichtseinheit einen fast völlig unbekanntem Fach-Wortschatz kennen und mussten sich erst an den Umgang damit gewöhnen. Diese Probleme versuchten sie mit unterschiedlichen Lösungsansätzen zu überwinden.

Viele Schüler waren nicht in der Lage, sich in einem vollständigen englischen Satz zu artikulieren, was zur Folge hatte, dass sich ihre Antworten auf ein einziges Wort beschränkten. Dieses Phänomen tritt jedoch auch in muttersprachlich gehaltenen Stunden auf, wenn auch weniger häufig. Weiterhin war zu beobachten, dass es bei manchen Schülern zu einer Sprachmischung kam, sie also in einen deutschen Satz ein einzelnes englisches Wort einbauten oder umgekehrt (s. Video). Damit überwandten die Schüler offensichtlich ihre in dieser Situation herrschende Sprachnot. Der Lehrer sollte für diesen „negativen Aspekt der Bilingualität Toleranz und Großzügigkeit“ aufbringen (Weller 1996). Für viele Schüler handelt es sich dabei

vermutlich um einen notwendigen Zwischenschritt in Richtung einer Einsprachigkeit in der Fremdsprache.

Auch rein englischsprachige Aussagen waren nicht immer grammatikalisch und phonetisch einwandfrei. Dennoch sollte dabei beachtet werden, dass im bilingualen Sachfachunterricht nicht die Grammatik der Sprache im Vordergrund steht, sondern der Gebrauch der Fremdsprache als Kommunikationsmedium (s. Kapitel 2.4). Demnach sollten die sprachliche Fehler vom Lehrer korrigiert werden, allerdings auf eine Art und Weise, die den Schüler nicht vom weiteren Gebrauch der Fremdsprache abschreckt. Da im Laufe der Zeit immer mehr Schüler versuchten, ihre Unterrichtsbeiträge auf Englisch abzugeben und zugleich die sprachliche Qualität der Beiträge wuchs, kann dieser Ansatz als erfolgreich gewertet werden.

Erfahrungen mit der Textarbeit

Bei der Bearbeitung von englischen Texten machte sich ein sehr unterschiedliches fremdsprachliches Niveau der Schüler bemerkbar. So gab es Schüler, die problemlos in sehr kurzer Zeit in der Lage waren, die Texte zu bearbeiten, und andere, die auch nach sehr langer Zeit die gestellten Arbeitsaufträge noch nicht bewältigt hatten. Erhebliche Probleme ergaben sich vor allem bei der Benutzung von Wörterbüchern im Zusammenhang mit Textarbeit. So war es für die Schüler offenbar ein Novum, ein Online-Wörterbuch zu verwenden. Das erstaunt vor allem deshalb, weil die Klasse üblicherweise keine Probleme mit der Benutzung des Internets zeigte und im Gebrauch des Mediums unter anderem durch die Arbeit in vorhergehenden Stoffgebieten der Biologie geschult war. Dennoch schienen die Schüler englische Internetangebote bisher gemieden bzw. auf die Übersetzung unbekannter Begriffe verzichtet zu haben.

Um so wichtiger war die Einführung dieser Arbeitsweise in der bilingualen Unterrichtseinheit, zumal generell ein Defizit im Gebrauch von Wörterbüchern zum Verständnis fremdsprachlicher Texte zu beobachten war. Die meisten Schüler waren nicht in der Lage, den englischen Text zu überfliegen und lediglich zentrale Begriffe zur Übersetzung heraus zu suchen. Statt dessen übersetzten sie jedes nicht ganz vertraute Wort, was zu einem deutlichen Missverhältnis von Aufwand und Wirkung führte. Weil der bilinguale Sachfachunterricht nicht genug Raum bietet, derartige Grundfertigkeiten zu vermitteln, ist an dieser Stelle eine engere Verknüpfung zwischen Sachfach- und Fremdsprachenunterricht sinnvoll.

Das gleiche gilt für den Gebrauch von Englisch-Englisch-Wörterbüchern, mit dem die Klasse nicht in dem Maße vertraut war, wie ich das in der Planung gehofft hatte. Die Schüler hatten deutliche Probleme, anhand der aufgeführten Synonyme oder Umschreibungen auf die deutsche Bedeutung des gesuchten Wortes zu schließen. Eine engere Abstimmung vor allem mit dem parallelen Fremdsprachenunterricht wäre also sinnvoll, was zudem dem Grundsatz des vernetzten Lernens entgegen käme.

Des Weiteren ist bei der Textarbeit im letzten Abschnitt der Unterrichtseinheit auffällig geworden, dass die Schüler dieser Jahrgangsstufe durch Originaltexte beispielsweise aus dem Internet schnell überfordert sind. Das gilt zumindest für solche Texte, die nicht – wie etwa unter www.howstuffworks.com – explizit für jüngere Nutzer gedacht sind. Für Lehrer, die wie ich keine Erfahrung mit dem Unterrichten von Fremdsprachen haben, ist eine Abschätzung über das fremdsprachliche Niveau der Schüler generell schwierig. Es wäre daher sinnvoll, generell auf für junge Leute geschriebene Originaltexte etwa aus englischen Schulbüchern zurück zu greifen.

Fehlende Leistungsbewertung

Ein weiteres Problem bestand in der fehlenden Leistungsbewertung der Schüler. Um sicher zu gehen, dass keinem Schüler aus der bilingualen Unterrichtseinheit ein Nachteil entstand, wurden Leistungserhebungen grundsätzlich ausgeschlossen (s. Kapitel 2.2). Leider schlug sich dieses Entgegenkommen bei manchen Schülern in einer deutlich verminderten Leistungsbereitschaft nieder („Gibt’s doch eh` keine Noten drauf“, Zitat eines Schülers). Diese Tatsache erforderte eine stärkere Betonung motivierender Elemente in der Unterrichtseinheit. Daher habe ich verstärkt auf Mittel wie Kreuzworträtsel, Internet-Gebrauch, Versuch, Film und Anknüpfungspunkte zum persönlichen Erfahrungsbereich der Schüler gesetzt. Auf diese Weise ist es gelungen, auch gewöhnlich motivationsschwache Schüler zur Mitarbeit zu bewegen. Zudem haben sich einige Schüler aus besonderem Interesse an der Fremdsprache überdurchschnittlich gut beteiligt. Dennoch gilt zu beachten, dass die Motivation der Schüler für unbenoteten bilingualen Unterricht nur für einen begrenzten Zeitraum zu erhalten ist. Nach den vier Wochen der hier beschriebenen Unterrichtseinheit war auf jeden Fall ein Rückgreifen auf den konventionellen Unterricht nötig. Das gilt auch deshalb, weil gegen Ende der Unterrichtseinheit deutliche Ermüdungserscheinungen hinsichtlich der fremdsprachlichen Motivation einiger Schüler offensichtlich wurden.

4.2 Auswertung des Fragebogens

Um ein genaueres Bild des Erfolges der bilingualen Unterrichtseinheit zu erhalten, entwarf ich einen Fragebogen, den die Schüler nach Ablauf der Unterrichtseinheit anonym in kurzer Zeit im Biologieunterricht beantworten sollten (s. Anhang). Im Folgenden ist eine tabellarische Auswertung mancher Fragen dargestellt. Die Antworten sind jeweils für die gesamte Klasse und unterteilt nach Neusprachlern (NS) und Naturwissenschaftlern (NW) ausgewertet.

Frage 1.a) und b): Wie konntest du dem Unterricht folgen?

	sehr gut	gut	mittel	eher schlecht	schlecht
gesamt:					
sprachlich	7 (27%)	16 (62%)	3 (12%)	–	–
fachlich	2 (8%)	16 (62%)	5 (19%)	3 (12%)	–
NS:					
sprachlich	2 (25%)	6 (75%)	–	–	–
fachlich	1 (13%)	2 (25%)	3 (38%)	2 (25%)	–
NW:					
sprachlich	5 (28%)	10 (56%)	3 (17%)	–	–
fachlich	1 (6%)	14 (78%)	2 (11%)	1 (6%)	–

Die Auswertung von Frage 1 ergab, dass jeweils 16 von 26 Schülern dem Unterricht sprachlich und fachlich gut folgen konnten, was etwa 61% der Klasse entspricht. Sieben Schüler konnten sogar sehr gut in sprachlicher Hinsicht folgen, allerdings nur zwei in fachlicher. Nur drei Schüler konnten in fachlicher Hinsicht eher schlecht folgen, sprachlich ordnete sich hier niemand ein. Erwartungsgemäß hatten die Naturwissenschaftler verhältnismäßig mehr sprachliche Probleme und weniger fachliche als die Neusprachler. Dass kein Schüler angab, dem Unterricht in sprachlicher Hinsicht eher schlecht oder gar schlecht folgen haben zu können, zeigt, dass das fremdsprachliche Niveau im Unterricht grundsätzlich angemessen war.

Frage 1.c): Wie konntest du dem Unterricht im Vergleich zum normalen Unterricht folgen?

	besser	genauso gut	schlechter
gesamt	6 (23%)	10 (38%)	10 (38%)
NS	1 (13%)	3 (38%)	4 (50%)
NW	5 (28%)	7 (39%)	6 (33%)

Im Vergleich zum normalem (deutschsprachigen) Biologieunterricht konnten sechs Schüler besser, zehn genauso gut und ebenfalls zehn schlechter folgen. Auffällig ist, dass relativ viele Neusprachler angaben, dem bilingualen Unterricht schlechter als seinem deutschsprachigen Pendant folgen haben zu können. Das steht in deutlichem Widerspruch zu den Antworten in Frage 1, die besonders für die Neusprachler ein nicht sehr anspruchsvolles sprachliches Niveau des bilingualen Unterrichts vermuten lassen.

Möglicherweise dient manchen der betroffenen Schüler die ungewohnte Unterrichtssprache lediglich als willkommener Grund für allgemein vorhandene inhaltliche Verständnisprobleme. Es ist jedoch auch wahrscheinlich, dass gerade bei ohnehin vorhandenen fachlichen Proble-

men die zusätzliche sprachliche Belastung besonders ins Gewicht fällt. Man muss also für den bilingualen Unterricht bedenken, dass er möglicherweise gerade fachlich schwache Schüler überdurchschnittlich stark belastet. Auch in der Literatur wird dieses Phänomen problematisiert und darauf hingewiesen, dass die Doppelbelastung von fachlichem und sprachlichem Anspruch die ohnehin bestehenden Leistungsunterschiede zwischen den Lernenden vergrößern kann (Loyall, 2000).

Frage 2: Ist es dir mit der Zeit leichter gefallen, die englische Sprache im Biologieunterricht zu verwenden?

	ja, deutlich	ja, etwas	kaum	nein
gesamt	5 (19%)	12 (46%)	8 (31%)	1 (4%)
NS	3 (38%)	4 (50%)	1 (13%)	–
NW	2 (11%)	8 (44%)	7 (39%)	1 (6%)

Etwa zwei Dritteln der Schüler ist es im Laufe der Zeit leichter gefallen, die englische Sprache für ihre Unterrichtsbeiträge zu benutzen. In jedem Fall ist dieser Wert als Erfolg für den Unterricht zu bewerten, denn er lässt erwarten, dass den Schülern die Mitarbeit in zukünftigen bilingualen Unterrichtseinheiten immer leichter fällt. Der erhoffte Lern- und Gewöhnungseffekt ist also eingetreten. Auch hierbei zeigt sich allerdings der Unterschied zwischen Neusprachlern und Naturwissenschaftlern: Im Falle der Neusprachler ergibt sich eine Zahl von fast vier Fünftel zumindest leichter Gewöhnung, bei den Naturwissenschaftlern ist dies nur gut die Hälfte.

Die Auswertung von Frage 3 („Hast du in deinem Heft in englischer oder in deutscher Sprache mitgeschrieben?“) ergab, dass der weitaus größte Teil der Schüler (81%) ihre Hefteinträge in englischer Sprache mitgeschrieben, fünf dagegen eine deutsche Mitschrift geführt hatten. Auch dabei zeigt sich die größere Skepsis der Naturwissenschaftler anhand einer fast doppelt so hohen Rate an deutsche Mitschriften (22% statt 13% bei den Neusprachlern).

Bei der Frage, ob Biologieunterricht häufiger auf Englisch stattfinden sollte, (Frage 4) lag die Mehrheit mit 15 Schülern oder 58% bei der Antwort „ja, manchmal“, sieben (27%) antworteten mit „nein“ und vier (15%) mit „ja, regelmäßig“. Die Zustimmungsrate von über zwei Dritteln der Schüler ist dabei erfreulich. Bei dieser Frage waren keine signifikanten Unterschiede zwischen Neusprachlern und Naturwissenschaftlern ersichtlich.

Die Frage 5 gab den Schülern Raum, frei Kritik zu äußern. Dabei wurde vor allem deutlich, dass viele Schüler Probleme mit den ungewohnten Fachbegriffen hatten. Das betraf mehr als die Hälfte aller Neusprachler, jedoch nur jeden sechsten Naturwissenschaftler, was einen zusätzlichen Hinweis auf den Ursprung der fachlichen Probleme vieler Neusprachler in der bi-

lingualen Unterrichtseinheit gibt. Da die Gewöhnung der Schüler an den Umgang mit fremdsprachlichen Fachbegriffen ein zentrales Ziel des bilingualen Unterrichts ist, lässt sich dieses Problem nicht vermeiden. Es ist allerdings zu bedenken, dass manche (vor allen Dingen im Fach schwache) Schüler dafür besonders viel Zeit benötigen.

Eine andere häufig wiederkehrende freie Aussage bei Frage 5 war die Forderung, dass tatsächlich sowohl Schüler als auch Lehrer im bilingualen Unterricht ausschließlich englisch reden. Zwar würde sicherlich der Großteil der Schüler das Gegenteil wünschen, aber die Aussage zeigt doch eine vorhandene Frustration über das Sprachengemisch. Diese Einstellung der entsprechenden Schüler ist daher durchaus positiv im Sinne einer angestrebten Einsprachigkeit in der Zielsprache zu sehen.

Die meisten anderen freien Antworten liefen auf eine allgemein positive Einschätzung des Unterrichts in dem Sinne „eine gute Erfahrung“ hinaus.

Frage 6: Welche Schulnote würdest du dieser bilingualen Unterrichtseinheit geben?

	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft/ ungenügend
gesamt	–	14 (54%)	7 (27%)	2 (8%)	–
NS	–	5 (63%)	3 (38%)	–	–
NW	–	9 (50%)	4 (22%)	2 (11%)	–

Bei dieser Frage gab es eine Enthaltung. Auch hier zeigt sich eine relativ hohe Zustimmungsrates, besonders unter den Neusprachlern, von denen niemand eine schlechtere Note als „befriedigend“ geben wollte. Erfreulicherweise war selbst die Mehrzahl der Naturwissenschaftler mit dem bilingualen Unterricht gut zufrieden. Allerdings muss man bei dieser wertenden Frage beachten, dass darin das Verhältnis zwischen Klasse und Lehrkraft vermutlich besonders deutlich zu Buche schlägt.

Dennoch kann abschließend gesagt werden, dass die bilinguale Unterrichtseinheit von den Schülern durchweg positiv aufgenommen worden ist. Die Motivation für ein erneutes Aufgreifen dieser Unterrichtsform sollte also auch auf Schülerseite recht groß sein. Wiederholter, wenn auch nicht zu häufiger bilingualen Unterricht bietet also eine pädagogische und didaktische Chance, die auf jeden Fall genutzt werden sollte.

5. Schlussbetrachtung

Bilingualer Unterricht in dem naturwissenschaftlichen Fach Biologie ist in Deutschland eine relativ junge Entwicklung. Entsprechend eingeschränkt sind die bisherigen Erfahrungen in diesem Bereich. Dennoch erscheint auf der Basis der hier zusammengetragenen Ergebnisse der Ansatz viel versprechend.

Die für die Schüler neue Vernetzung zwischen der Naturwissenschaft Biologie und der Fremdsprache Englisch kann einen bedeutenden Beitrag zur Vorbereitung der Jugendlichen auf die moderne Arbeitswelt liefern. Wichtige Grundfertigkeiten wie der Umgang mit Fachbegriffen in der Fremdsprache, die multilinguale Internetrecherche oder auch interkulturelle Erfahrung und Toleranz lassen sich im bilingualen Biologieunterricht anschaulich und motivierend schulen.

Dennoch birgt der bilinguale Biologieunterricht auch Probleme. An erster Stelle ist dabei wohl die Erfahrung zu setzen, dass die Doppelbelastung aus fachlichem und sprachlichem Anspruch gerade fachlich schwache Schüler überdurchschnittlich stark belastet. Vorhandene Leistungsscheren innerhalb einer Klasse können somit gefestigt und erweitert werden. Dieser Entwicklung kann nur mit einem niedrigen fremdsprachlichen Niveau und einem generell deutlich verlangsamten Voranschreiten in der Unterrichtseinheit begegnet werde. Allgemein ist eine mögliche sprachliche Überforderung der Schüler unbedingt zu vermeiden, weil sie unweigerlich den fachlichen Lernerfolg mindert. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, bilingualen Sachfach- und den Fremdsprachenunterricht aufeinander abzustimmen.

Eine isolierte bilinguale Unterrichtseinheit, wie sie hier beschrieben ist, muss generell skeptisch gesehen werden. Vielmehr sollte dieses Mittel immer wieder aufgegriffen werden, um einerseits die allmähliche Gewöhnung der Schüler, wie sie am Ende der hier beschriebenen Unterrichtseinheit zu vermerken war, zu nutzen, und andererseits den ebenfalls beobachteten Motivationsabfall nach einigen Wochen bilingualen Sachfachunterrichts zu umgehen. Auf jeden Fall sollte aber die grundsätzliche Freude der Schüler an der Anwendung fremdsprachlichen Wissens auf neuer Ebene ohne (sprachlichen) Notendruck genutzt werden.

Denn fremde Sprachen sind niemals nur Selbstzweck. Sie sind die Werkzeuge der Völkerverständigung:

„Nicht da ist man daheim, wo man seinen Wohnsitz hat, sondern da, wo man verstanden wird.“ (Christian Morgenstern)

6. Literatur

Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen (Hg.), *Perspektiven bilingualen Unterrichts*, Akademiebericht Nr. 224, Dillingen 1993

Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen (Hg.), *Pädagogik*, Akademiebericht Nr. 221, 3. Auflage, Dillingen 1999

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, *Lehrplan für das bayerische Gymnasium: Fachlehrplan für Biologie*, Bekanntmachung vom 21. August 1991, KWMBI I So.-Nr.7/1991

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, *Lehrplan für das bayerische Gymnasium: Fachlehrplan für Chemie*, Bekanntmachung vom 21. August 1991, KWMBI I So.-Nr.6/1991

Bludau, M., *Zum Stand des bilingualen Unterrichts in der Bundesrepublik Deutschland*, Neusprachliche Mitteilungen, Heft 4, 1996

Bredenkröker, W., *Förderung der fremdsprachlicher Kompetenz durch bilingualen Unterricht*, Frankfurt a. M., 2000

Christ, I., *Ein Vierteljahrhundert bilinguale Bildungsgänge*, Neusprachliche Mitteilungen, Heft 4, 1996

Hallet, W., *The Bilingual Triangle. Überlegungen zu einer Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts*, Praxis des neusprachlichen Unterrichts 45, 1998

Health On Net, *Fragebogen zu Rauchgewohnheiten*, www.hon.ch/QuitSmoking/scales.html

Hildbrand, 1997, *Ein bilingualer Unterrichtsversuch: "Atmung" in Klasse 10*, www.gingko-web.de/bilingual/uebersicht.html#topBreath

HowStuffWorks Inc., *How Your Lungs Work*, www.howstuffworks.com/lung4.htm

ISB Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (Hg.), *Zweisprachiger Unterricht – Grundlegende Vorgaben, Hinweise und Empfehlungen*, 2., aktualisierte Auflage München 2000

Jäger, H.-J., *Dringender Apell: Bilingualer Chemieunterricht!*, Praxis der Naturwissenschaften, Heft 7/50, Aulis Verlag, Oktober 2001

Killermann, W., *Biologieunterricht heute*, 10. Auflage, Ludwig Auer Verlag, Donauwörth 1995

Krechel, H.-L., *Sprach- und Textarbeit im Rahmen von flexiblen bilingualen Modulen*, Zeitschrift für interkulturellen Fremdspracheunterricht [Online], 4(2), 1999, www.ualberta.ca/~german/ejournal/krechel1.htm

Krowke, A., *Bilingualer Sachfachunterricht in der Sek.I*, <http://home.t-online.de/home/Andre.Krowke/biling.htm>

Loyall, P., *Bilingualer Unterricht. Sachfachunterricht in der Zielsprache*, Oktober 2000, www.ipts.de/ipts23/englisch/bili.htm

Mackean, D. G., *GCSE biology*, second edition 1995

Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.), *Zweisprachiger Unterricht. Bilinguale Angebote in Nordrhein-Westfalen*, Düsseldorf 1998, www.mswf.nrw.de/miak/schule/bilingual.php3

Niederschrift über die 4. Praktikumsveranstaltung in Biologie vom 17. Oktober 2000 im Studienseminar 2000/2002 am Holbein-Gymnasium Augsburg

Nordrheinwestfälisches Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, *Lernen mit neuen Medien, bilingualer Unterricht und Qualitätssicherung*, Pressemitteilung, Düsseldorf 25. September 2001, www.nrw.de/aktuell/presse/pm2001/q3/kcn20010925_3.htm

Oxford Advanced Learner`s Dictionary, Oxford University Press

Piatzer, C., Kultusministerin Hohlmeier: *Bilingualer Unterricht bei Bayerns Schüler gefragt*, Pressemitteilung Nr.66 des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus, 16. März 2001, www.stmukwk.bayern.de/presse/mar01uk/mar66.html

Schmid-Schönbein, G., Goetz, H., Hoffknecht, V., *Mehr oder anders? – Konzepte, Modelle und Probleme des Bilingualen Unterrichts*; Der Fremdsprachliche Unterricht Englisch, Heft 13 (1/1994)

WebMD, <http://www.webmd.com>

Werbespot Marlboro, www.tvparty2.com/cvid/marlborodaws.rm

