



Akustik

– Interdisziplinäre Umsetzung –

RIEDER, CHRISTINA
CHRISTINA.RIEDER@SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Ein Teilgebiet der Physik – die Akustik – bietet eine Vielfalt an Möglichkeiten, fächerübergreifend und im engeren Sinn Interdisziplinären Unterricht als Ergänzung zum Fachunterricht in Betracht zu ziehen. In dieser Arbeit wird versucht in den Unterebenen des fächerübergreifenden Unterrichts kurze Unterrichtsideen und Anregungen zu kreieren, wobei der Themenzentrierte (interdisziplinärer) Unterricht im Vordergrund steht. Die Probleme und die möglichen Vorteile dieser Unterrichtsform werden beschrieben. Als Hilfsmittel zur Verringerung oder Vermeidung von Problemen, werden Leitfragen zum fächerübergreifenden Unterricht vorgestellt. Im folgendem wünsche ich allen, die sich nach diesem Paper motiviert fühlen, über den Tellerrand der Physik zu schauen, ein gutes Gelingen.

1 Einleitung

Akustik - nur heiße Luft? Ausgehend vom physikalischen Begriff der Akustik, als Lehre vom Schall, wird einem jedem bei genauerem überlegen eine Vielzahl an Begriffe in den Sinn kommen, die im Näheren oder Ferneren mit Akustik in Verbindung stehen. Die ersten Begriffe die einem so einfallen können unter anderem Sprache, Musik, hören, Ohr, Lautstärke und Lärm sein, aber auch Dopplereffekt, Mathematische Grundlagen, Kirche und Architektur. Je länger man grübelt, umso größer wird das Themengebiet, welches die Akustik umspannt. Welche Möglichkeiten bietet dieses Thema für den Physikunterricht? Welche weiteren Unterrichtsfächer können Beiträge leisten, die Akustik vielleicht noch besser zu durchschauen? Nach der Betrachtung was man in unterschiedlichen Gebieten mit Akustik meint und der Begriffsdefinition von fächerübergreifenden Unterrichtsformen im Allgemeinen, werden Ideen und Anregungen für fächerübergreifenden Unterricht, im speziellen zum interdisziplinären Unterricht zum Thema Akustik kurz skizziert. Danach werden die Probleme und Chance von fächerübergreifendem Unterricht dargelegt. Um mögliche Probleme im Vorfeld auszuschließen und die Chancen, welche eine fächerübergreifender Unterricht verspricht noch auszuweiten, wird als Abschluss ein Leitfa-den für einen reibungslosen Ablauf vorgestellt.

2 Begriffsdefinition – Akustik

In der Physik bezeichnet man mit dem Begriff Akustik „*im engeren Sinne [...] die Lehre vom Schall*“ (Borucki, 1989 S. 86). Sie beschäftigt sich mit den Ursachen und der Ausbreitung des Schalls und hat als Ziel, die Schallereignisse objektiv zu messen, „*indem sie physikalische Größen untersucht, die im direkten Zusammenhang mit der physiologischen Wahrnehmung des Schalls stehen*“ (Borucki, 1989 S. 86).

Da Akustik ein weites Feld einnimmt, kann man zwischen Teilgebieten unterscheiden. Unter Raumakustik beispielsweise versteht man die Eigenschaften eines Raumes hinsichtlich des Hörens. Die Bauakustik beschäftigt sich vorwiegend mit der Schalldämmung, um lästige Geräusche zu vermeiden. Daneben finden sich im wissenschaftlichen Bereich die Einteilung in Aeroakustik und Hydroakustik. (vgl. Spektrum.de/lexikon) Es ist so auch möglich technische, physikalische und musikalische Akustik als Teilbereiche zu betrachten und die Gemeinsamkeiten sowie die Unterschiede zu ermitteln.

Die in der Alltagssprache gebräuchlichen Begriffe, wie Schall, Geräusch, Ton oder auch Laut, müssen im Unterricht klar getrennt und erläutert werden. Der Begriff Schall meint eine Druckschwankung von Luft und schließt die Begriffe Geräusch, Ton und Knall ein. (vgl. spektrum.de/lexikon)

3 Begriffsdefinition – Interdisziplinärer Unterricht (fächerübergreifender Unterricht)

Zu Beginn wurde in unterschiedlichen Fachbereichen der Didaktik gestöbert um eine passende Beschreibung für den Interdisziplinären Unterricht zu finden. Da klar ist, dass der Begriff Fächerübergreifender Unterricht sehr vielfältig gedeutet werden kann, erfolgte eine Einschränkung auf die Fächer Physik, Geographie und Biologie.

3.1 Überblick

Vielhaber (2006, S.5) weist auf die Vielfalt der Begriffe hin und zählt unter anderem „Fächerübergreifender, Fächerkombinierender, Fächerverknüpfender, Fächervernetzender, Fächerkoordinierender, Fächerintegrierender, Fächerüberschreitender, Fächeraufhebender Fächerergänzender, Fächerauflösender, Fächeraussetzender, Fächerzusammenführender, Fachübergreifender, Fächervereinigender, Fächerbündelnder ganzheitlicher, Überfachlicher, Fachoffener, Fächerverbindender Unterricht“ auf. Die Vielfalt kann durch Begriffe wie Themenzentriert, Interdisziplinär, Multidisziplinär und Intradisziplinär erweitert werden. Es wird versucht eine kurze Zusammenfassung einiger Begriffsdeutungen darzustellen und die Bedeutungen kurz zu erläutern.

Die erste Veröffentlichung geht auf Huber 1995 zurück. Dieser unterteilt den Überbegriff „fächerübergreifender Unterricht“ in folgende 5 Kategorien:

- Fächerüberschreitend – von einem Fach ausgehend werden Themen verknüpft
- Fächerverknüpfend – Wechselseitiges zwischen zwei oder mehr Fächern
- Fächerkoordinierend – in der Planung werden die Themen synchronisiert
- Fächerergänzend – Zusätzlich zum Fachunterricht werden Themen oder Aufgaben betrachtet und
- Fächeraussetzend – Umfasst Projektwoche usw. (Huber 1995, S167 ff)

Kirchberg (1998, S5) spricht von „Varianten der Fachöffnung“ unterteilt in Fachunterricht, Fächerübergreifenden Unterricht, Fachverbindenden Unterricht, sowie Überfachlichen Unterricht.

Bei genauerer Betrachtung ist Ersteres fast ident mit der 1. Kategorie nach Huber, auch die anderen drei Teilbereiche weisen Parallelen auf, z. B. orientiert sich der fächerverbindende Unterricht nach Kirchberg sowie der fächerergänzende nach Huber an einem zentralen Thema.

„Fächerverbindender Unterricht meint ein mittleres Prinzip zur Organisation von Unterricht in der Schule (...) Fächerverbindender Unterricht hebt den Fachunterricht (...) auf, (...) Er ist als themenzentrierter integrativer Unterricht angelegt, an dem mehrere Fächer gleichwertig beteiligt sind.“ Peterßen, W. (2000, Seite 9) Diese Liste, sowie deren Ähnlichkeiten und Unterschiede zu sichten und in Beziehung zu setzen, ließe sich unendlich fortsetzen. Im Folgenden wird in Anlehnung an Labudde eine Einteilung in zwei Bereiche, nach Studentafel und nach Fachdisziplin, erfolgen.

3.2 Fächerübergreifender Unterricht - Physik

Die Studentafel umfasst fächerergänzenden und integrierten Unterricht. Beim fächerergänzenden werden bestimmte, ausgewählte Themen in einem eigenen Zeitfenster fächerübergreifend betrachtet. Diese Form ist uns am ehesten als Projektwoche bekannt. Werden einzelne Fachbereiche in der Studentafel zusammengefasst, als ein einziges, so kann man von Integrieren sprechen. In Abb. 1 wird der Integrierte Unterricht am Beispiel naturwissenschaftlicher Unterricht dargestellt. In einzelnen Berufsbildenden Höheren Schulen wurde diese Integration bereits im Lehrplan eingeführt, wie die tatsächliche Umsetzung aussieht ist noch nicht untersucht.

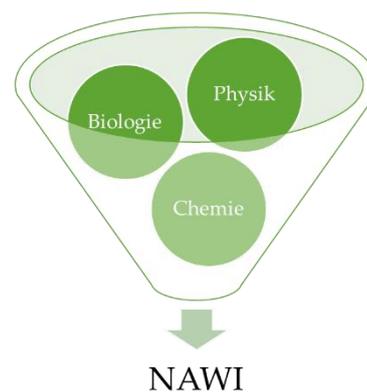


Abb.1 Integrierter Unterricht

Auf Ebene der Fachdisziplin erfolgt die Gliederung in Fachüberschreitend (Intradisziplinär), Fächerverknüpfend (Multidisziplinär) und in Themenzentriert (Intradisziplinär). Nun endlich kommen wir der Eingangsforderung „Interdisziplinäre Umsetzung“ einen Schritt näher.

Doch betrachten wir zuerst den Fächerüberschreitenden Unterricht, welcher von einem anderen Fach Erkenntnisse einbringt. (vgl. Labudde2003)

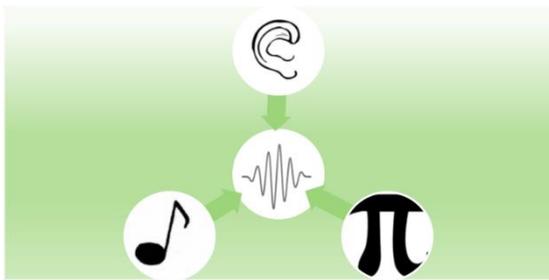


Abb. 2 Fächerüberschreitender Unterricht

Die Abbildung 2 versucht dies bildlich darzulegen. In der Mitte steht hier der Physikunterricht, der sich beim Thema Akustik aus den Fächern Musik, Biologie oder Mathematik, Erkenntnisse ins Boot holt.

Beim Fächerverknüpfenden Unterricht werden Methoden oder Konzepte, welche mehrere Fächer umfassen gegenseitig verbunden. Die folgende Abbildung zeigt Pfeile in beide Richtungen, diese kann auch auf mehr als nur zwei Fächer ausgeweitet werden. Die „Welle“ in Physik und in der Mathematik wäre beispielsweise typisch für einen fächerübergreifenden Ansatz.

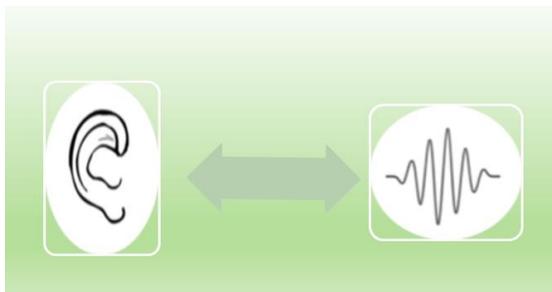


Abb. 3 Fächerverknüpfender Unterricht

Der Themenbereich Interdisziplinärer Unterricht, sprich Themenzentrierter Unterricht, stellt ein Schlüsselproblem ins Zentrum, die Auseinandersetzung erfolgt aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Fächern. (vgl. Labudde 2003)

Man kann anhand der folgenden Illustration (Abbildung 3) die Themenzentrierung erkennen. Es wird versucht, mittels Zeichen, die unterschiedlichen Unterrichtsfächer (Musik, Mathematik, Biologie, Physik, Geographie, Informatik usw.) darzustellen. Kurz zusammengefasst meint man mit Interdisziplinärem Unterricht, einen Unterricht der ein „übergeordnetes Thema (...) aus der Perspektive (...) Einzelfächer bearbeitet.“ (Labudde 2003, Seite 54)

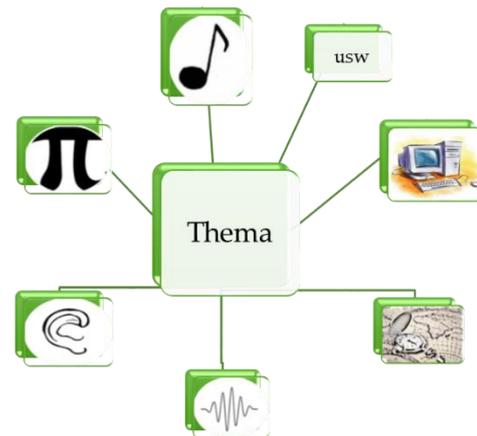


Abb. 4 Interdisziplinär (Themenzentrierter) Unterricht

4 Umsetzung

Da nun ein Teil der Vielfalt an Unterbegriffe, des fächerübergreifenden Unterrichts dargelegt wurden, wird in diesem Kapitel die Einteilung nach Labudde als Richtlinie für die Umsetzung genutzt.

4.1 Fächerergänzender Unterricht

Zum Fachunterricht ein zusätzliches Zeitfenster zu finden, um an einem Projekt zu arbeiten, ist die typische Form eines fächerergänzenden Unterrichts. Akustik kann hier eingebracht werden, um für den Abschlußgottesdienst die Mikrofone, Verstärker und Lautsprecher zu positionieren, oder für die Fürbitten das laute und deutliche Sprechen zu üben. Auch die Lärmbelastigung im Schulgebäude genauer zu untersuchen und Maßnahmen dagegen zu finden (Profis von außen) kann in dieser Projektform stattfinden. Man kann auf den ersten Blick erkennen, dass in einer Projektwoche vieles untergebracht werden kann, vor allem Fragestellungen und Aufgaben die im Regelunterricht nicht einbezogen werden können.

4.2 Integrierter Unterricht

Ob es Sinn macht die Fächer Biologie, Physik und Chemie als ein Fach zusammenzufassen, kann nicht so einfach geklärt werden. Wie die Fachlehrer die Stunden aufteilen, oder wer den Unterricht dann leiten darf, das sind nur einige wenige Fragen die sich hier stellen. Dazu wäre ein eigenes Paper erforderlich.

4.3 Fachüberschreitender Unterricht

Beim fächerüberschreitenden Unterricht werden Erkenntnisse und Fachwissen aus anderen Schulfächern unterrichtet. Dies kann von Seiten

des Fachlehrers passieren, wenn er fachlich genug Grundlagenwissen einbringen kann. Hier folgen einige Ideen was die Physiker aus anderen Disziplinen in die Akustik reinpacken können.

1. Biologie

Die Biologie kann den Punkt der Schallwahrnehmung bei Mensch und / oder bei Tieren gut abdecken. Auch die Laut und Tonerzeugung unterschiedlicher Lebewesen fällt in diesen Bereich.

2. Musik

Im Fach Musik kann neben dem Zusammenhang von Frequenz und Grundtönen, auch auf die Gestaltung und dadurch auf die Klangfärbung einzelner Instrumente Bezug genommen werden. Hier wäre noch die Musikgeschichte in Verbindung mit Physikern und Mathematikern (Pythagoras, Kepler, Euler, Fibonacci, um ein paar zu nennen) eine schöne Möglichkeit fachüberschreitend zu unterrichten.

Im Falle, dass man Musikalische SchülerInnen im Klassenraum hat ergeben sich schöne Versuche zu Frequenzhöhe und – tiefe unterschiedlicher Instrumente.

3. Mathematik

Die Mathematik als Sprache, kann natürlich auch in der Akustik die eine oder andere Lösung bieten. Spannend, wie bereits angedeutet ist auch der Einfluss der Mathematiker auf die Musik.

4. Werken

Bauen einfacher Musikinstrumente für den Fachunterricht Physik beispielsweise, Monochorde oder Dichorde.

4.4 Fachverknüpfender Unterricht

Beim fachverknüpfenden Unterricht kommt es zu einem wechselseitigen Austausch zweier oder mehrerer Fächer. Bei den Beispielen werden jeweils nur zwei Fächer verknüpft, wobei es sicherlich auch hier möglich wäre drei oder mehrere Fächer zu verknüpfen.

1. Physik – Biologie

Schallwahrnehmung und Schallausbreitung, Lärmbelastung und Lärmvermeidung.

2. Physik – Mathematik

Wellen graphisch darstellen, Wellenfunktionen, Dopplereffekt (eventuell mit Hilfe herleiten), Goldener Schnitt (Geigenbau)

3. Physik – Informatik

Tonaufnahmen, Speichermedien, Ton oder Film schneiden, Lautsprecher (Tonwiedergabe)

4. Physik – Musik

Saiteninstrumente, Blasinstrumente (Aerophone), Trommeln

5. Physik – Geschichte

Geschichte der Akustik, Radio als Propagandamittel (Idee eines Kollegen)

4.5 Themenzentrierter Unterricht

Ein übergeordnetes Thema wird aus unterschiedlicher Perspektive betrachtet. Dies kann je nach Thema nur 1 – 2 Schulstunden oder ein Semester in Anspruch nehmen. Mindestens aber zwei oder drei Unterrichtsfächer. Die Ideen und Vorschläge wurden teilweise in unterschiedlichem Ausmaß in der Schule umgesetzt. Natürlich können auch je nach eigenen Interesse und dem Interesse der SchülerInnen ganz andere Themen ins Auge gefasst werden.

1. Musik als Medizin?

Ausgehend von unterschiedlichen Zeitungsartikeln, Internetanzeigen etc. könnte im Deutschunterricht eine Medienanalyse durchgeführt werden. Darauf aufbauend sollte mit Studien verglichen werden, ob und welche Töne, Frequenz, Tonfolgen für den Menschlichen Organismus tatsächlich beruhigend oder aufregend wirken. In Biologie kann an das Thema Di- und Eustress angeknüpft werden.

2. Lärm in der Schule: Was kann man ändern?

Falls es Räume gibt, in dem selbst SchülerInnen über Lärm klagen, macht es Sinn darauf zu reagieren. Zuerst könnte man mittels App über einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen in unterschiedlichen Klassenräumen die Dezibel messen und protokollieren. Im Fach Informatik wäre es möglich ein Programm zu schreiben, welches bei Grenzwerten Warnungen an ein Gerät sendet.

Die Biologielehrperson oder die Schulärztin sollte die Aufklärung über das gesundheitliche Ausmaß von Lärm erläutern (Experten).

Hat man das alles erledigt, kann man sich an die Änderungsmaßnahmen antasten. Dazu kann in der Physik über Schalldämmung recherchiert und informiert werden.

Die Umsetzung der Maßnahmen kann mit dem / der Werklehrer /in durchgeführt werden. Damit das alles Hand und Fuß hat, sollten weitere zwei Wochen die Werte protokolliert werden.

Zum Abschluss ein Vergleich ob die Maßnahmen zu einer Verbesserung geführt haben. Wenn ja hat man als Lehrperson eine angenehmere und zufriedenere Klasse vor sich. Der Zeitaufwand lohnt sich.

3. Radio – Wie funktioniert das?

Neben den Physikalischen Inhalten rund um das Thema Radio, wie Aufbau, Zusammenbau, Wellenausbreitung und die Bedeutung, gibt es auch Anknüpfungspunkte zu anderen Fächern. In Geschichte ist neben dem logischen Schluss wie die Geschichte des Radios aussieht, auch die Frage nach dem Einfluss auf die Kultur (Mozart, Pop, Punk...) oder die Bedeutung für Propaganda nicht unwesentlich. Die Wirtschaftsfächer können über Marketing und Marktrechte (Radio, TV, SocialMedia) einen Anknüpfungspunkt finden. Aus einer anderen Perspektive können Schülerinnen das Medium Radio nutzen etwas an den Mann oder die Frau zu bringen, was sie bewegt. Dazu können sowohl im Sprachunterricht, als auch in Ethik oder Psychologie Beiträge erarbeitet werden, welche eventuell in der Radiofabrik ausgesendet werden.

4. Instrumentenbau: Was ist zu beachten?

Während die Physik die Grundlagen wie Töne entstehen und wie Frequenzen änderbar sind beschreibt, kann die Mathematik den Goldenen Schnitt für den Geigen- und Flötenbau darlegen. Die richtige Arbeit übernehmen in diesem Themenbereich die Werklehrer.

Diese müssen mit den Lernenden geeignete Materialien suchen, finden und möglichst sauber verarbeiten. Je nachdem ob ein Monochord oder eine Gitarre gebaut wurde, kann dieses Instrument im Physik oder Musikunterricht gebraucht werden.

5 Bedeutung des fächerübergreifenden Unterrichts

In diesem Absatz wird versucht die positiven Auswirkungen für einen fachübergreifenden Unterricht vorzustellen. Die Liste ist wahrscheinlich nicht vollständig. Aber es ist nicht alles Gold was glänzt und somit wird der letzte Punkt den Problemen und Schwierigkeiten dieser Unterrichtsformen gewidmet.

5.1 Mehrperspektivität, vernetztes Lernen

Nach Duncker und Popp stellt »*fächerübergreifendes Lernen eine großangelegte Suche nach dem verloren gegangenen Bildungssinn der Schulfächer (...)*« dar. (Duncker, Popp 1997, Seite 8)

Sie verweisen damit auf die Möglichkeit fächerübergreifenden Unterricht einen Sinnzusammenhang zwischen unterschiedlichen Fächern zu beziehen.

5.2 Konstruktivistische Lerntheorie

Labudde (2003, Seite 50) meint „*wenn Schülerinnen und Schüler (...) an ihr Vorverständnis*“ anknüpfen und „*Wissen aktiv*“ aufbauen, können sie neues Wissen konstruieren. Dies ist Fächerverknüpfend oder Themenzentriert erreichbar.

5.3 Schlüsselprobleme (nach Klafki)

Als wesentliche Begründung für fächerübergreifenden Unterricht sieht Klafki (1998, Seite 48) die Schlüsselprobleme. Als Schlüsselprobleme werden die Friedensfrage, das Umweltproblem, die Problematik des Nationalitätsprinzips, das Problem der wachsenden Weltbevölkerung, das Problem der gesellschaftlich produzierten Ungleichheit, die Gefahren und Möglichkeiten der neuen Medien, sowie das Verhältnis der Geschlechter angeführt. Mit diesen Fragen kann man sich nicht „unter einzelnen Fachperspektiven auseinandersetzen“ (Klafki 1998, Seite 49)

5.4 Überfachliche Kompetenzen

Der Begriff Schlüsselqualifikation führte dazu, vermehrt fächerübergreifenden Unterricht zu realisieren. Dazu zählen Selbstakzeptanz, Kritikfähigkeit, Kreativität, Autonomie, und viele andere Kompetenzen. Diese Kompetenzen können vermutlich auch in anderen Lernumgebungen erworben werden (vgl. Labudde 2003)

5.5 Informationsbeschaffung im ICT-Zeitalter

Information and Communication Technologies sind immer häufiger in den Schlagzeilen, da die Forderung nach ICT als Grundbildung in die Schule zunimmt. Neue Unterrichtsmethoden und Bildungsziele werden besprochen, ebenso wie der Weg der Informationsbeschaffung. Dieser erfolgt meist vernetzt, und nicht mehr linear. (vgl. Labudde 2003)

5.6 Gendergerechter Unterricht

Laut Studienhalten schätzen sich Mädchen selbst für schlecht in Naturwissenschaftlichen Fächern ein, um dies abzuschwächen und die Freude am Fach aufzubessern, soll laut Labudde der fächerübergreifende Unterricht gute Dienste leisten.

5.7 TIMMS-PISA Resultat (Stubig 2006)

Labudde (2003) und Stubig (2006) halten die schlechten Resultate in den Naturwissenschaften für einen antrieb den sturen Fachvortrag infrage zu stellen und neue Lernumgebungen auszuprobieren. Neben dem fächerübergreifenden Unterricht sind auch problemorientierte

Methoden oder situierte Lernarrangements am Ansehen gestiegen.

5.8 Schüler – Lebensweltbezug (Klafki 1998)

Klafki stellt den Lebensweltbezug als wichtiges Merkmal für gelingenden Unterricht dar und meint das es um „*die jugendliche Lebenswelt der Schüler*“ geht, wobei die Alltagswelt und Schülerorientierung gemeint sind. Gleichzeitig soll „*der Schüler auf ihre zukünftigen individuellen und gesellschaftlichen Möglichkeiten und Aufgaben*“ vorbereitet werden

5.9 Probleme

Aber nicht nur die Vorteile werden aufgezeigt, die typischen Probleme sind wie so häufig ein Mehraufwand an Zeit und Material. Hinzu kommen die geforderten Kompetenzen an Lehrpersonen sowie SchülerInnen.

Für beide Gruppen ist es wichtig mehr zu kooperieren und sich aufeinander und untereinander auszutauschen als im Regelunterricht, dies gilt es häufig erst zu erlernen. Die Unterrichtsmethodik ist nicht nach „Schema F“ aufgebaut und kann somit auf der SchülerInnen und auch auf der LehrerInnen-Seite zu Problemen führen. Häufig ist es nötig Räume und Zeit zu koordinieren, was einen Mehraufwand an Planung bedeutet, dies sollte als Chance und nicht nur als Problem gedeutet werden. Diese sind die typischen Einwände, wenn man im Fachkollegium einen fachübergreifenden Schwerpunkt setzen möchte. Die Fachliteratur wird hier noch viele zusätzliche Problem auflisten.

6 Leitfragen und Leitfaden

Der Leitfaden der hier Vorgestellt wird, wurde in Kooperation der Universität Bern und dem Schweizerischen Institut für Berufspädagogik SIBP entwickelt, um Lehrperson beim Planen und Durchführen des fächerübergreifenden Unterrichts zu unterstützen. Der Leitfaden startet mit sogenannten „didaktischen Leitfragen“, sowie einigen Planungs- und Umsetzungsideen und zu guter Letzt eine Materialiensammlung zu Beurteilungs- und Bewertungsmöglichkeiten. In diesem Zusammenhang sind die Leitfragen von großer Bedeutung um den typischen Einwänden und Fehleinschätzungen, die letztendlich zu Problemen führen, entgegenzuwirken. Die Leitfragen umfassen sechs Themenbereiche, welche hier dargestellt werden sollen. (vgl. Szlovka et al. 2004)

6.1 Typen von fächerübergreifenden Unterricht

Hier soll man sich überlegen welche der drei auf Ebene der Fachdisziplin unterteilten Formen,

Fachüberschreitend (Intradisziplinär), Fächerverknüpfend (Multidisziplinär) und Themenzentriert (Intradisziplinär) angewendet werden soll. Wie soll der fächerübergreifende Unterricht aussehen? Auch die Frage ob ich alleine oder mit KollegInnen gemeinsam arbeiten werde fällt in diesen Bereich.

6.2 Rahmenbedingungen

Welche Bedingungen findet man in der Schule? Lehrpläne anderer Fächer gehören genauso dazu, wie Stundenpläne, Raumpläne, verfügbare freie Arbeitsplätze. Darauf folgt die zweite Frage, nämlich welche dieser Bedingungen ich rechtzeitig beeinflussen, verändern und anpassen kann.

6.3 Lernende

Welches Vorwissen wird in den Fächern erwartet? Welche Erfahrungen in Bezug auf die Arbeitsmethoden ist den S/S geläufig? Neben diesen Fragen spielt eindeutig die Frage nach den Interessen der SchülerInnen eine entscheidende Rolle über das Gelingen eines fächerübergreifenden Unterrichts. Können Innendifferenzierungen nach Leistungsbereitschaft angeboten werden?

6.4 Lehrkraft bzw. Lehrerteam

Welche Kompetenzen und Fachwissen werden angeboten? Wer könnte ergänzen oder unterstützen? Wie ist die Lehrerrolle in dieser Phase geplant? Also wird Information vorgetragen oder agieren die Lehrpersonen als Coach? Die Zeitstruktur ist natürlich auch im Vorfeld festzulegen. Auch die Einbindung Externer Personen, Institute soll in der Planung bereits bedacht werden.

6.5 Infrastruktur

Die Räumlichkeiten die für unterschiedliche Arbeitsphasen benötigt werden, müssen reserviert werden. Geräte, Werkzeuge und weitere Hilfsmittel sollen ehestmöglich bereitgestellt oder besorgt werden. Was kann eventuell ausserhalb der Schule für das Gelingen von Bedeutung sein (Museen, Experten, Ausstellungen und so weiter).

6.6 Medien und Lehrmittel

Was ist an Medien und Lehrmittel in der Schule vorhanden, was wird noch dringend gebraucht? Kann man fehlende Medien ausleihen (Bücherei) oder können diese angeschafft werden? Welche Möglichkeiten haben die SchülerInnen zur Informationsbeschaffung? Gibt es Ausflüge, Vorträge und Exkursionen die eingeplant werden müssen?

Die aufgeführten Leitlinien geben einen guten Überblick über die Planung von fächerübergreifenden Unterricht, alle Fragen lehnen sich sehr eng an das Original an. Die Leitfragen werden auch in einer Seite zusammengefasst und bieten die Möglichkeit zu einer guten Strukturierung, wodurch manche Probleme beseitigt werden, bevor sie entstanden.

Diese Leitfragen werden im Leitfaden noch durch Zielsetzung, Endprodukt, Materialien und die Beurteilung des fächerübergreifenden Unterrichts ergänzt.

7 Zusammenfassung

Dieses Paper soll wie im Eingang erwähnt helfen, die Angst vor fächerübergreifenden Unterricht abzulegen, mittels guter und vorausschauender Planung Probleme zu vermeiden und in erster Linie ein sehr großes und vielfältiges Thema der Physik – Akustik - auch angemessen an SchülerInnen zu vermitteln. Die Ideen meinerseits dürfen jederzeit angewendet, ergänzt und erweitert werden.

8 Literatur

- Borucki, H. (1989): „Einführung in die Akustik. 3., erweiterte Auflage. Mannheim : BI-Wissenschaftsverlag, 1989.
- Duncker, L./Popp, W. (1997): Die Suche nach dem Bildungssinn des Lernens – eine Einleitung. In: Dies. (Hrsg.): Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens. Hamburg, S. 8 – 13
- Copyright 1998 Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg <http://www.spektrum.de/lexikon/physik/hydroakustik/7016> (letzter Zugriff 9.1.2017,8:45)
- Copyright 1998 Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg <http://www.spektrum.de/lexikon/physik/schall/12766> (letzter Zugriff 9.1.2017, 8:50)
- Huber, L, (1995):“ Individualität zulassen und Kommunikation stiften: Vorschläge und Fragen zur Reform der gymnasialen Oberstufe.“ In: Die Deutsche Schule, H.2, S. 161-182
- KIRCHBERG, G. (1998): „Fächerübergreifender“ Geographieunterricht. Zu den Möglichkeiten, Formen und Grenzen des fachoffenen Unterrichts. Geographie und Schule 20, H.114, S. 2-8
- KLAFKI, W. (1998): „Schlüsselprobleme der modernen Welt und die Aufgaben der Schule – Grundlinien einer neuen Allgemeinbildungskonzeption in internationaler/interkultureller Perspektive. In: Gogolin et al (Hrsg): Pluralität und Bildung. Opladen, S. 235 - 249
- Labudde, P. (2003): „Fächerübergreifender Unterricht in und mit Physik. eine zu wenig genutzte Chance.“ In: Physik und Didaktik in Schule und Hochschule 1 /2, S. 48-66
- Peterßen, W. (2000): „Handbuch Unterrichtsplanung.“ 9. aktualisierte und überarbeitete Auflage. München
- Szlovak B. et al (2004): „Fächerübergreifender Unterricht planen und durchführen. Ein Leitfaden für Lehrpersonen“ (Hrsg) Universität Bern, Abteilung für höheres Lehramt (Konnte keine Jahresangabe entdecken)