



Kontextorientierung im Physikunterricht

– Notwendigkeit, Theorie, Instruktionsdesign –
ANDREA, MICIC

ANDREA.MICIC@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Die Idee, physikalische Unterrichtsthemen in alltägliche und lebensnahe Kontexte einzubetten gibt es schon seit den 1970er Jahren. Die Curricula der Oberstufe, vor allem auch die der Unterstufe geben vielerlei Hinweise auf eine Kontextorientierung. Gerade in der Sekundarstufe I werden den Schülerinnen und Schülern Alltagskontexte geboten, was sich auch in den Schulbüchern immer widerspiegelt. Die physikalischen Inhalte vom Alltag ausgehend an die Lernenden nachhaltig weiterzugeben, ist somit keine neue Erfindung. Hier wird von verschiedenen Schulleistungsvergleichsstudien aus die Notwendigkeit einer neuen Aufgabenkultur aufgezeigt. Dabei wird der Begriff „Kontext“ erörtert und die erforderlichen Schritte für eine erfolgreiche Implementierung in den Unterricht dargestellt.

1 Einleitung

Aus verschiedenen Untersuchungen zu TIMSS (trends in international mathematics and science study) und PISA (programme for international student assessment) ergibt sich eine sehr minderwertige Fähigkeit zur Anwendung des physikalischen Wissens unter Lernenden. Das heißt, dass der Wissenstransfer im Physikunterricht nicht gelungen ist. Beschrieben wird der Physikunterricht oft durch die Worte: abstrakt, schwer und lebensfern. Diese Defizite können durch eine stärkere Schülerinnen- und Schülerzentrierung und durch eine intensivere Anwendungsorientierung, also einer neuen „Aufgabenkultur“, reduziert werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei darin, den fachlichen Inhalt in einen für die Schülerinnen und Schüler alltagsorientierten und lebensweltlichen Kontext zu implementieren (vgl. Kuhn, 2010, S.16).

Heinz Muckenfuß (1995) prägte in diesem Zusammenhang den Begriff „sinnstiftender Kontext“. Für ihn besteht dann eine Sinnstiftung, wenn die Fragestellung aus Alltag, Technik und Gesellschaft eine subjektive Bedeutung für die Lernenden hat. Aus der IPN-Interessensstudie (1998) geht hervor, dass sich 80% der Schülerinnen und Schüler für „Mensch und Natur“ und „Physik und Gesellschaft“ interessieren. Desweiteren ist zu erwähnen, dass das Interesse der Lernenden nur wenig vom physikalischen Gebiet abhängt. Wesentlich für die Einschätzung des eigenen Interesses ist die Frage, in welchem Kontext die physikalischen Inhalte eingebettet sind (vgl. Hoffman et al., 1998).

Bei der Frage „Was ist guter Physikunterricht?“ haben Duit und Wodzinski (2006) die einzelnen

Aspekte in einer Art Puzzle zusammengefasst. Dabei sind einige dieser Aspekte mit kontextorientiertem Unterricht eng verbunden. Als eines der Puzzleteile geben sie dabei *„...bettet neue Inhalte in Anwendungskontexte ein.“*, wobei auch *„...vernetzt neues in vielfältiger Weise mit Bekanntem.“* mit den Ideen der neuen Aufgabenkultur sehr übereinstimmt. Andere Puzzleteile, wie z. B.: *„...knüpft an Vorwissen, Vorstellungen und Alltagserfahrungen an“*, *„...bettet Experimente sinnvoll ein“* oder *„...unterstützt Schülerinnen und Schüler, Wissen eigenständig auf zu bauen“* enthalten auch ausschlaggebende Umsetzungspunkte für einen erfolgreichen, kontextorientierten Physikunterricht (vgl. Duit & Wodzinski, 2006, S. 10f.).

2 Der Kontext

2.1 Was ist ein Kontext?

Was unter einem Kontext zu verstehen ist, kann vielerlei interpretiert werden. Eine exakte und einheitliche Definition gibt es nicht. Sicher ist, dass unter einem Kontext die soziale, kulturelle und gesellschaftliche Umgebung der Lernenden gemeint ist. Betrachtet man dabei den Physikunterricht, liegt es auf der Hand, dass das Lernen in Kontexten prinzipiell vertreten ist (vgl. Whitelegg & Parry, 1999, S. 68).

Der Begriff „Kontext“ umfasst zwei Aspekte: einen inhaltlichen Aspekt durch die Einbindung in alltägliche, authentische und gesellschaftlich relevante Zusammenhänge; sowie einen unterrichtsmethodischen Aspekt durch die Einbindung des Inhaltes in eine lernförderliche Umgebung (vgl. Kuhn et al., 2010, S. 13).

Darunter versteht sich jedoch nicht die alleinige Einbettung der Fachsystematik in Alltagsbezüge. Vielmehr ist vor allem darauf zu achten, dass

die Sinnhaftigkeit und Lernförderlichkeit aufeinander abgestimmt sind. Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, wieso es wichtig ist, über bestimmte Inhalte des Lehrplans Bescheid zu wissen. Somit soll ein Interesse für das Erlernen des Inhalts erzielt werden. Dabei wird eine doppelte Bedeutung von sinnstiftenden Kontexten verstanden. Einerseits soll ein erleichterter Zugang zum Fachlichen erfolgen. Andererseits ist er für den Kompetenzerwerb notwendig. Konkret ist der Kontext im Unterricht sowohl als Einstieg als auch Bezugspunkt während der Erarbeitung des Fachlichen zu berücksichtigen (vgl. Duit & Mikelskis-Seifert, 2007, S. 6).

Ein wichtiger Aspekt ist, dass unterschiedliche Kontexte, Schülerinnen und Schüler in verschiedener Weise ansprechen (vgl. Whitelegg & Parry, 1999, S. 69).

Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie gut es einem Kontext gelingt, ein Teilgebiet der Naturwissenschaft sachlogisch zu erschließen. Daran kann man das didaktische Potential messen. Bennett et al. sieht die „sinnvolle Kombination von Kontexten zu einem Gesamtcurriculum als größtes Problem zur Realisierung dieser Art von Unterricht“ (Bennett et al. in Nentwig & Waddington, 2005, S. 121ff.).

Wie bereits angeführt, liefern Hinweise aus empirischen Studien (IPN) die geeigneten Themen für kontextorientierten Unterricht. Die alleinige Betrachtung der Interessensbereiche erzielt jedoch noch nicht die Lernwirksamkeit. Diesem Unterrichtsansatz wird vorgeworfen, den Kontext in den Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens zu rücken und den fachlichen, physikalischen Wissenserwerb hinten an zu stellen. (vgl. Duit & Mikelskis-Seifert, 2007, S. 6).

2.2 Die synthetische Wirklichkeit im Unterricht

Eines der Hauptprobleme im naturwissenschaftlichen Unterricht und vor allem im Physikunterricht, ist die synthetische Wirklichkeit (vgl. Müller, 2006a, S. 103).

Dabei schafft sich der Unterricht seine eigene Realität, weil die Alltagsbezüge oftmals weit weg vom außerschulischen Umfeld der Schülerinnen und Schüler sind und zu stark elementarisiert werden, sodass die Lernenden die Motivation schnell wieder verlieren. Dadurch wird der physikalische Inhalt in einem reinen Schulkontext erlebt, der mit der Alltagswelt außerhalb der Schule nichts zu tun hat. Dabei verwendet man Geräte oder Bausätze, welche die Lernenden noch nie gesehen haben und zu Hause nicht verwenden. Der Aspekt der Fachsprache

fließt hier auch mit ein. Im Physikunterricht sind die Lernenden Begriffen ausgesetzt, die zunächst erörtert werden müssen, da sie aus dem Alltag nicht gekannt werden. Auch die Tatsache, dass im Physikunterricht „ungewöhnliche Dinge“ gemacht werden, verstärkt den Effekt der synthetischen Wirklichkeit. Darunter versteht man die physikalischen Arbeitsweisen; beispielsweise einen Messvorgang oder den Aufbau bestimmter Experimentier-Settings (vgl. Müller, 2006b, S. 13).

Für die Lernenden ist es schwer, eine Verbindung der fachlichen Inhalte mit bekannten Begriffen, Erfahrungen und Vorstellungen herzustellen. Somit wird der Physikunterricht nicht anschaulich (vgl. Müller, 2006b, S. 14).

Dabei handelt es sich um vorgebliche Kontexte. Das führt zu tragem Wissen¹. Solch ein „dekontextualisiert“ erworbenes Wissen leistet auch keinen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung und folglich auch zur Partizipation an gesellschaftlichen Problematiken (vgl. Muckenfuß, 1995, S. 269).

Ein weiterer wichtiger Punkt der synthetischen Wirklichkeit im Physikunterricht ist das Argument, dass den Lernenden ein großer Vorrat an Wissen und Können für das spätere Leben bereit gestellt werden soll. Einerseits sind sich viele der Lernenden der Wichtigkeit der physikalischen Inhalte noch nicht bewusst. Andererseits findet das „später einmal“ für viele Schülerinnen und Schüler nie statt (vgl. Müller, 2006b, S. 15)

Dies war auch ein ausschlaggebender Punkt dafür, dass sich die Frage stellte, wie man Physikunterricht verbessern kann und man war sich einig, dass eine „neue Aufgabenkultur“ erforderlich ist (s. Einleitung), denn:

„Physikunterricht soll die fachliche Fundierung für verantwortliches Handeln im persönlichen Bereich und die Partizipation in einer demokratischen Gesellschaft leisten.“

(Muckenfuß, 1995, S. 269)

Die Theorie von kontextorientiertem Unterricht zielt in gewisser Weise auf diese Bestrebung ab; und durch die authentischen Problemstellungen kann dies auch bewerkstelligt werden.

Auch Kircher (2009) warnt vor dem Umgang mit der Realität im Physikunterricht. Die Realität wird aus zweiter Hand gewonnen und die Phänomene werden durch die Messgeräte ver-

¹ Unter tragem Wissen (engl. inert knowledge) versteht man ein von Lernenden erworbenes Wissen, welches nicht auf konkrete Problemstellungen angewendet werden kann bzw. unzureichend auf Anwendungs- und Transferaufgaben übertragen wird.

deckt. Die Erfahrung muss real sein, sie soll also durch Kopf, Herz und Hand gewonnen und zugänglich werden (vgl. Kircher et al., 2009, S. 58ff.).

3 Situiertes Lernen

Das situierte Lernen gilt als die wichtigste lehr- bzw. lerntheoretische Basis für kontextorientierten Unterricht. Dabei muss beachtet werden, wie der Kontext in die Lernsituation passt und in welchem Zusammenhang die Schülerinnen und Schüler dazu stehen.

„Das Konzept situierten Lernens besagt, dass Wissen durch einen aktiven Konstruktionsprozess der Lernenden entsteht.“

(Gruber, 2009, S. 249)

Darunter versteht man ein Modell zur Überbrückung der Kluft zwischen theoretischem Lernen und konkreter Anwendung von Wissen in realen Situationen (Girwidz & Berger, 2008, S. 5).

Daraus sollen sich die Schülerinnen und Schüler anwendbares Wissen aneignen. Die Situation muss aus der Sicht der Lernenden einen authentischen Kontext bereitstellen. Situiertes Lernen plädiert dafür, die Eigenaktivität beim Lernen, sowie den Kontextbezug, in den Vordergrund zu stellen und Lernumgebungen entsprechend offen und situiert zu gestalten. Wissen ist demnach eine individuelle Konstruktion von Menschen. Dadurch ist Lernen ein aktiver, konstruktiver Prozess, der in bestimmten Handlungskontexten stattfindet und sich unmittelbar vor Ort in der Relation zwischen Person und Situation konstituiert. Wissen ist immer situativ gebunden. Um träges Wissen zu verhindern und Wissenstransfer zu ermöglichen, sowie gleichzeitig Interesse zu wecken und zu stärken, muss Wissen in situierten Lernumgebungen erworben werden. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sie selbstständiges, aktives Lernen in authentischen Kontexten ermöglichen. Zusammengefasst ist Wissen demnach eine individuelle Konstruktion und dieser Prozess findet in bestimmten Handlungskontexten statt (vgl. Kuhn et al., 2010, S. 14).

Um eine Verankerung auf anwendungsbezogene Kontexte zu erzielen, wurde der Anchored-Instruction-Ansatz entwickelt (mehr dazu in Kapitel 4.2). Hier steht das realitätsnahe Problemlösen an erster Stelle (Girwidz & Berger, 2008, S. 5).

4 Implementierung in den Unterricht

4.1 Aufgaben

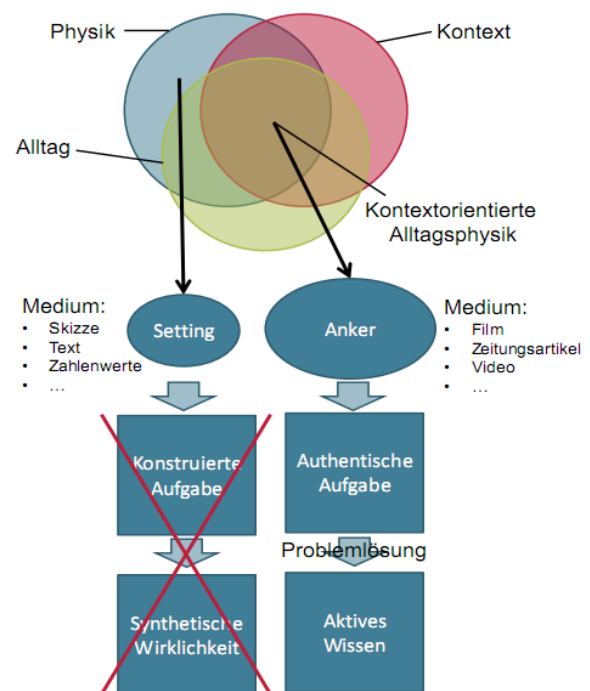


Abb. 1 – Entstehung von kontextorientierten Aufgaben. (Henning et al., 2012, S.1)

Durch Abbildung 1 soll verdeutlicht werden, was unter einer kontextorientierten Aufgabe verstanden wird. Die Basis solcher Aufgaben bildet der narrative Anker, welcher die Schnittmenge aus Physik, Alltag und Kontext ergibt. Hier versteht sich unter Alltag die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler außerhalb des Klassenzimmers. In Bezug auf die Physik sind damit die Vorgänge gemeint, welche im natürlichen Umfeld der Lernenden ablaufen. Der oftmals mediale Anker ist eine Videosequenz, ein Zeitungsartikel, ein Comic etc. Der wichtigste Punkt ist, dass sich die Aufgaben aus dem Kontext heraus ergeben. Einen Kontext aus einer Aufgabe heraus zu konstruieren ist ein fataler Fehler, da die Authentizität dabei verloren geht und der Kontext meistens mit der Aufgabe nicht mehr konsistent ist. Genau dadurch kommt es zum Problem der synthetischen Wirklichkeit im Physikunterricht. Unter dem Alltag ist die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Schule gemeint, wobei auch gesellschaftsrelevante Themen in diesem Bereich mit einbezogen werden (vgl. Kuhn, 2010, S. 24; vgl. Henning et al., 2012, S. 1f.).

Das Wichtigste beim Erstellen von kontextorientierten Aufgaben ist die Authentizität. Im Zusammenhang mit kontextorientiertem Unterricht werden unter der Authentizität Inhalte verstanden, die für die Lernenden relevant sind.

Somit ergeben sich dafür Inhalte, die von nachhaltiger Bedeutung sind (vgl. Nentwig & Waddington, 2005, S. 161).

In Kapitel 2.2 wurde bzgl. der „synthetischen Wirklichkeit“ erörtert, dass sich der Unterricht eine eigene Realität schafft. Oftmals macht sich das durch folgende Aussage der Lehrpersonen bemerkbar: „Hier in der Klasse machen wir das jetzt so, aber draußen und zu Hause klappt es sowieso nicht bzw. verläuft das ganz anders.“ Meist werden im Zusammenhang mit Experimenten Aussagen wie diese während des Unterrichts getroffen. Am häufigsten ist entweder die starke Elementarisierung der Grund dafür, oder es werden Hilfsmittel verwendet, damit die Lernziele erreicht werden. Deswegen müssen die Problemstellungen so authentisch sein, dass so gut wie nichts vorher modifiziert wurde und dass man Geräte und Gegenstände verwendet, die man auch im Alltag hat (keine Kraftmesser oder Luftkissenbahnen). Diese alltagsfernen Problemstellungen sind mitunter einer der Hauptgründe für das Versagen bei PISA; denn das Wissen ist für die synthetischen Aufgaben in der Schule zwar verfügbar, die Verankerung an alltäglichen Problemen erfolgt jedoch nur selten (vgl. Girwidz & Berger, 2008, S. 5).

Die Problemstellung, welche aus dem authentischen Kontext hervorgeht, soll in den Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens rücken und aktives Wissen fördern. Eine weitere Forderung an kontextorientierte Aufgaben ist das Anknüpfen an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler, weil die Inhalte auf die vorhandenen Kompetenzen und das Vorwissen abzustimmen sind. Wird der Inhalt zu sehr simplifiziert, ist das Setting wiederum unrealistisch. Das erfordert einen großen Zusammenhang zwischen verschiedenen Kontexten, welche ineinander eingreifen und aufeinander aufbauen. Der Lerninhalt muss in einen größeren Zusammenhang eingebettet werden, um in multiplen Kontexten behandelt werden zu können. Dadurch soll vermieden werden, dass in einem isolierten Kontext erworbenes Wissen punktuell und unvernetzt bleibt (vgl. Kuhn et al., 2010, S.14).

Ein weiterer wichtiger Punkt bei dieser Art von Unterricht ist die Sinnhaftigkeit, welche in die Lernumgebung eingebettet wird. Dabei ist auf die doppelte Bedeutung von sinnstiftenden Kontexten zu verweisen. Der Inhalt soll interessant sein und die Wichtigkeit muss zu erkennen sein. Vorgebliche Kontexte müssen unbedingt vermieden werden. Dabei wird von fertigen, kontextfreien Problemen ausgehend ein Alltagsbezug aufgesetzt, was der falsche Weg für

kontextorientierten Unterricht ist, da somit wieder eine realitätsfreie Situation entsteht. Beim Konstruieren von den Aufgaben müssen diese vom Kontext heraus gebildet werden, nicht umgekehrt. Andernfalls wird ein Kontext konstruiert, welcher mit dem Alltag nicht viel gemeinsam hat.

4.2 Anchored-Instruction

Durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien hat die CTGV (Cognition an Technology Group of Vanderbilt) den Anchored-Instruction-Ansatz entwickelt. Die Gruppe hat bei diesem Instruktionsdesign versucht, videobasierte Problemsituationen zu erstellen, um somit kooperatives Lernen zu ermöglichen. Dabei diente die Theorie des situierten Lernens als Basis für das Gestalten der Lernumgebungen (vgl. Gruber, 2009, S.249). Der grundlegende Gedanke ist der Aufbau kognitiver Strukturen. Lehren und Lernen soll in möglichst authentischen Kontexten verankert sein, welche den Schülerinnen und Schülern das Lösen bedeutungshaltiger Probleme abverlangen. Der Anchored-Instruction-Ansatz ist ein wichtiges Modell zur Förderung des situierten Lernens. Es wurden fünf Leitsätze definiert, die aus der Theorie zum situierten Lernen kommen:

- (1) Komplexes Ausgangsproblem. Hierbei sollen die Lernenden motiviert, und der Anwendungskontext soll gebildet werden.
- (2) Authentizität. Hier soll der Anwendungskontext bereitgestellt werden.
- (3) Multiple Perspektiven. Diese sollen die Flexibilität erhöhen.
- (4) Artikulation und Reflexion. Hier soll die tiefe Verarbeitung gefördert werden.
- (5) Lernen im sozialen Austausch. Dadurch soll auch die kritische Analyse erhöht werden.

(vgl. Gruber, 2009, S.250)

Ein Unterrichtsgeschehen nach der Idee des Anchored-Instruction-Ansatzes beginnt mit einem narrativen Anker². Dieses motivationale Element soll beim Auffinden von Problemen helfen und die Aufmerksamkeit auf lernrelevante Fakten lenken. In den meisten Fällen ist das eine authentische Videosequenz. Nach der Konfrontation mit dem Film soll das Lernen erfol-

² Ein narrativer Anker soll eine Problemstellung darstellen, die Schülerinnen und Schüler insofern anspricht, dass die Erarbeitung für die Lernenden einen subjektiven Wert hat und somit sinnvoll erscheint. Dadurch soll in erster Linie das Interesse geweckt und die Motivation gesteigert werden.

gen, wobei die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert sind, eigene Lösungsideen zu generieren. Die Überarbeitung und Prüfung der Vorschläge erfolgt kooperativ (vgl. Gruber, 2009, S.249ff.).

An dieser Stelle wird sehr deutlich, dass der Kompetenzerwerb eine wichtige Stellung bei dieser Art von Unterricht einnimmt. Hinzu kommt, dass die Lernenden durch die kontextorientierten Aufgabenstellungen motiviert werden, die Inhalte zu erlernen.

4.3 Modified Anchored-Instruction

Der Anchored-Instruction-Ansatz (AI) hat eine Modifizierung durch Kuhn & Müller erfahren, da er neben seinen Vorzügen auch Nachteile für den Unterricht aufzeigt. Der hohe Herstellungsaufwand und die damit einhergehenden Kosten waren einer der Hauptgründe für die Abwandlung des AI-Ansatzes. Dabei wird auch im Vorhinein gefordert, dass alle Klassenräume die technischen Voraussetzungen besitzen. Bei der Anchored-Instruction gibt es auch keine Möglichkeit, das Lernmaterial zu variieren, wodurch eine Binnendifferenzierung³ nicht möglich ist. Ausgehend davon hat sich der Modified-Anchored-Instruction-Ansatz (MAI) entwickelt. Der Unterschied hierbei ist die Präsentationsform. Statt multimedialen Ankermedien verwendet man Text- und Bildmedien, wie Zeitungsaufgaben oder Comics. Die Vorzüge von diesen Aufgaben sind nach Kuhn & Müller:

- (1) Es liegt ein geringerer Zeitaufwand bei der Herstellung des Lernmaterials im Gegensatz zum AI-Ansatz vor.
- (2) Der MAI-Ansatz hat eine hohe Praktikabilität und Flexibilität. Dabei sind insbesondere die Berücksichtigung der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und die Binnendifferenzierung gemeint.
- (3) Es sind keine technischen Voraussetzungen notwendig.

(vgl. Vogt et al., 2008, S. 301)

Aus Studien zu Zeitungsaufgaben von Kuhn & Müller (2005) geht hervor, dass das Ankermedium „Zeitungsaufgabe“ eine höhere Leistungsfähigkeit als eine traditionelle Aufgabe erzielt hat. Dabei wurde festgestellt, dass sich die zwei Klassen signifikant mit einer mittleren bis großen Effektstärke⁴ ($d=0,8$) unterschieden.

³ Unter der Binnendifferenzierung versteht man eine Methode zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern.

⁴ Eine Effektstärke von $d=1$ bedeutet eine Erhöhung um eine Standardabweichung. In diesem Fall würde ein Verbesserung

Die Ergebnisse der Tests zur Motivation zeigen große Effektstärken ($d=1,0-1,7$) mit hoher Signifikanz. Das zeigt einen über Monate andauernden, höheren Motivationsgrad von Zeitungsaufgaben im Vergleich zu traditionellen Aufgaben. Dabei haben sich die Kontroll- und Versuchsgruppe im Hinblick auf Motivation und Vorwissen im Vorhinein nicht signifikant unterschieden. Der Einflussfaktor „Geschlecht“ zeigt in beiden Klassen weder bzgl. der Motivation, noch der Leistung eine Steigerung. Das gleiche Ergebnis gilt auch für die Lesekompetenz. Somit wird die Motivations- und Leistungssteigerung nicht von der Note im Fach Deutsch beeinflusst (vgl. Kuhn & Müller, 2005, S. 7f.).

Daraufhin stellte sich die Frage, ob mit anderen Medien ähnliche Ergebnisse erzielt werden können. Vogt et al. (2008) haben im Rahmen einer empirischen Feldstudie zur Lernwirksamkeit von Werbetexten herausgefunden, dass Werbeaufgaben⁵ im Vergleich zu konventionell formulierten Alltagsproblemen zu einer höheren Motivation und einer besseren Leistung der Schülerinnen und Schüler führen (vgl. Vogt et al., 2008, S. 303).

4.4 Rahmenkontexte (Heinz Muckenfuß)

Für Heinz Muckenfuß (1995) sind Rahmenkontexte die Grundstruktur des Physikunterrichts. Dabei werden lebenspraktische Bedeutungsfelder und physikalische Sachstrukturen zu sinnhaften Einheiten geordnet. Die Rahmenkontexte liefern die sinnstiftenden Zusammenhänge, in denen die Sachstrukturen erarbeitet werden. Hinzu kommt, dass sie Brücken zur Lernpraxis oder zu anderen Unterrichtsfächern bilden. Wenn die fachlichen Inhalte erarbeitet sind, sollte ein Transfer auf weitere Kontexte möglich sein. Dadurch kann die Allgemeingültigkeit erfahrbar gemacht werden und die Inhalte scheinen nicht mehr so abstrakt. Die Rahmenkontexte sollten somit nicht als isolierte Elemente fungieren, sondern zu einem Gesamtcurriculum führen. Ein Rahmenkontext muss so umfassend sein, dass an ihm ein sinnvoller Theorieauschnitt der Physik erarbeitet werden kann. Die lebenspraktische Bedeutung der Themen von Rahmenkontexten schließt den fächerübergreifenden Charakter mit ein und sie bieten viele Anknüpfungspunkte für Projekte und Formen

dahingehen erfolgen, dass der Fortschritt der Lernleistung um zwei bis drei Jahre zunimmt oder eine Verbesserung der Lernrate um 50% erfolgt. Cohen schlägt vor, dass ein mittelgroßer Effekt bei ca. 0,5 liegt. (vgl. Hattie, 2013, S. 9ff.)

⁵ Anstatt Zeitungsaufgaben werden hier Werbeanzeigen für die Aufgabe verwendet. Diese besitzen eine hohe Authentizität.

von offenem Unterricht. Die Teilkontexte dienen der inneren Struktur, greifen ineinander ein und verflechten so den ganzen Komplex. Teilkontexte bauen aufeinander auf, sodass die physikalischen Grundlagen, die Schwierigkeit und die Komplexität im Verlauf ihrer Abfolge zunehmen. Hinzu kommen die kontextbezogenen Inhalte, wie Phänomene, Alltagserfahrungen, gesellschaftliche Aspekte und sachstrukturelle Inhalte, welche die physikalisch-fachlichen Aspekte liefern (vgl. Muckenfuß, 1995, S. 268ff.).

In Abbildung 2 sieht man das Schema für eine Unterrichtseinheit nach der Idee des Rahmenkontextes. Die „Anwendungen“ stellen immer das Transferpotential dar. Muckenfuß hat dazu eine ganze Reihe an Beispielen erarbeitet. Um einige zu nennen: Straßenverkehr, Wettererscheinungen und Klimaprobleme, Elementare Kosmologie, Der Blick ins Unsichtbare, Licht und Farben.

5 Projekt PiKo (Physik im Kontext)

Der Name „Physik im Kontext“ ist hier das Programm, da die Einbettung in sinnstiftende Kontexte eine zentrale Rolle spielt. Das von 2003 bis 2007 durchgeführte Projekt war vor allem für die Entwicklung von fachlich gutem Unterricht, der das nachhaltige Lernen fördert, verantwortlich. (vgl. Duit & Mikelskis-Seifert, 2010, S. 3,6)

„Das Projekt bildet 3 Leilinen:

- (1) *Entwicklung und Evaluation einer neuen Lehr-Lern-Kultur;*
- (2) *Förderung des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens sowie des Anwendens naturwissenschaftlichen Wissens;*
- (3) *Vermittlung von Grundideen moderner Physik und moderner Technologien.“*

(Duit & Mikelskis-Seifert, 2010, S.7f.)

Die Projektgruppe hat sehr viele Beispiele dazu erarbeitet, z.B.: „Mechanik im Kontext von Verkehrssicherheit“, „Erarbeitung physikalischer Begriffe im Kontext von Temperatursensoren aus dem Alltag“, „Ich geb Gas – Das macht Spaß. Ein Energieprojekt am Beispiel Newto(w)n“.

6 Schlussfolgerung und Ausblick

Es ist sicher, dass Physikunterricht mit Alltagsbezug die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler fördert, da durch das Alltagsleben ein subjektiver Erklärungswert aus den Problemstellungen hervorgeht (vgl. Girwidz & Berger, 2008, S. 4). Die Alltagsphysik bietet vielerlei Lernanlässe und ermöglicht dadurch auch ein authentisches Lernen. Didaktisch bietet die Kontextorientierung sehr vielversprechende Möglichkeiten für einen zeitgemäßen Physikunterricht. Der wichtigste Punkt bei kontextorientiertem Unterricht ist, dass ein Wissenstransfer erfolgt und die erlernten physikalischen Inhalte somit einen subjektiven und nachhaltigen Wert haben. Es gibt zahlreiche Ansätze für diese Art von Unterricht und viele laufende und bereits abgeschlossene Projekte. Die Forschungsergebnisse zeigen deutlich, dass kontextorientierter Unterricht viele Vorteile hat. Nicht zuletzt ist bei kontextorientiertem Unterricht sehr interessant, dass so viele verschiedene Disziplinen der Fachdidaktik und der pädagogischen Psychologie zusammenspielen. Die Forschungsansätze sind sehr weit und das Potential ist nicht ausgeschöpft (vgl. Kuhn et al., 2010, S. 22f.).

Es liegt an den Lehrkräften, das Potential der Kontextorientierung zu erkennen und auf das eigene Unterrichtsgeschehen zu übertragen.

Rahmenkontext			
Lebenspraktisch bedeutsamer Themenbereich, dessen physikalische Erschließung eine differenzierte Sichtweise eröffnet sowie die Kommunikations- und Handlungsfähigkeit vergrößert.			
Teilkontexte	Kontextbezogene Inhalte	Sachstrukturelle Inhalte	Anwendungen
Thematische Untereinheiten des Rahmenkontexts	Phänomene; Alltagserfahrungen; Umgangssprache & Fachsprache; gesellschaftliche, historische, politische Aspekte	Physikalische Fachbegriffe, Gesetze, Größen, Konstanten, Modelle, Methoden, ...	Ausblicke; ergänzende oder persönliche Erfahrungsberichte; Umweltaspekte, Technik, Geschichte mit analoger Sachstruktur

Abb. 2 – Schema zum Aufbau einer kontextorientierten Unterrichtseinheit. (nach Muckenfuß, 1995, S. 270)

7 Literatur

- ARTELT, C. BAUMERT, J. KLIEME, E. NEUBRAND, M. PRENZEL, M. SCHIEFELE, U. SCHNEIDER, W. SCHÜMER, G. STANAT, P. TILLMANN, K. J. WEISS, M. (2002). PISA 2000: Die Studie im Überblick. Grundlagen, Methoden und Ergebnisse. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
- DUIT, R. MIKELSKIS-SEIFERT, S. (2007). Kontextorientierter Unterricht. Wie man es einbettet, so wird es gelernt. Unterricht Physik, Nr. 98. 4-8
- DUIT, R. MIKELSKIS-SEIFERT, S. (2010). Physik im Kontext. Konzepte, Ideen, Materialien für effizienten Physikunterricht. Seelze: Friedrich Verlag GmbH
- DUIT, R. WODZINSKI, C. (2006). Guten Unterricht planen. Kategorien fachdidaktischen Denkens bei der Planung des Unterrichts. Unterricht Physik, Nr. 92. 9-11
- GIRWIDZ, R. BERGER, R. (2008). Physik im Alltag entdecken und verstehen. Wie Alltagsphysik im Unterricht physikalisches Interesse und Verstehen unterstützen kann. Unterricht Physik, Nr.105/106. 4-7
- GRUBER, H. (2009). Situiertes Lernen. In K.-H. ARNOLD, U. SANDFUCHS, J. WIECHMANN (Hrsg.), Handbuch Unterricht (2. Auflage). (249-252). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt
- HATTIE, J. (2013). Lernen sichtbar machen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren
- HENNING, T. MÜLLER, R. STRAHL, A. (2012). Authentische Aufgaben an der Hochschule. Motivation, selbsteingeschätztes studentisches Kompetenzerleben, Leistungsfähigkeit. Verfügbar unter <http://phydid.physik.fu-berlin.de/index.php/phydid-b/article/view/386/530> [10.02.2015]
- HOFFMANN, L. HÄUSSLER, P. LEHRKE, M. (1998). Die IPN-Interessenstudie Physik. Kiel: IPN
- KIRCHER, E. GIRWIDZ, R. HÄUSSLER, P. (Hrsg.). (2009). Physikdidaktik. Theorie und Praxis (2. Auflage). Heidelberg: Springer
- KUHN, J. (2010). Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktionen- und Lehr-Lern-Forschung: Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabenkultur im Physikunterricht. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag (Habilitationsschrift)
- KUHN, J. MÜLLER, A. (2005). Ein modifizierter ‚Anchored Instruction‘-Ansatz im Physikunterricht: Ergebnisse einer Pilotstudie. Verfügbar unter <http://www.uni-landau.de/physik/ArtikelEP.pdf> [10.02.2015]
- KUHN, J. MÜLLER, A. MÜLLER, W. VOGT, P. (2010). Kontextorientierter Physikunterricht. Konzeptionen, Theorien und Forschung zu Motivation und Lernen. Praxis der Naturwissenschaften Physik, 5/59. 13-25
- MUCKENFUSS, H. (1995). Lernen im sinnstiftenden Kontext. Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin: Cornelsen Verlag
- MÜLLER, R. (2006a). Die „synthetische Wirklichkeit“ im Physikunterricht. In H. MICKELSKIS (Hrsg.), Physikdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. (102-105). Berlin: Cornelsen Verlag
- MÜLLER, R. (2006b). Physik in interessanten Kontexten. Verfügbar unter <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/physik-in-interessanten-kontexten-rmueller.pdf> [12.01.2015]
- NENTWIG, P. WADDINGTON, D. (Eds.). (2005). Making it relevant. Context based learning of science. Münster: Waxmann
- SUCHAŃ, B. WALLNER-PASCHON, C. BERGMÜLLER, S. SCHREINER, C. (Hrsg.). (2012). PIRLS & TIMSS 2011. Schülerleistungen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse. Graz: Leykam
- VOGT, P. MÜLLER, A. MÜLLER, W. KUHN, J. (2008). Lernwirksamkeit von Werbetexten in Physik – Ergebnisse einer empirischen Feldstudie. In D. HÖTTECKE (Hrsg.), Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008., Band 29. (301-303). Berlin: LIT Verlag
- WHITELEGG, E. PARRY, M. (1999). Real life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. Physics Education, 34(2). 68-72