



Alltagsbezug im Physikunterricht Kontextorientierung nach Rainer Müller

SIMON, EIBELHUBER

SIMON.EIBELHUBER@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Physikunterricht lebt von seinem Bezug zur Wirklichkeit. Doch genau diesen Bezug lässt klassischer Physikunterricht oftmals vermissen. Dieses Paper soll beschreiben, wie dieses Problem zustande kommt und welche Lösungsansätze gewählt werden können. Es geht um die Verbindung der physikalischen Fachsystematik mit authentischen Kontexten. Das Konzept hierauf beruht großteils auf der Arbeit von Professor Rainer Müller, der bereits viel auf diesem Gebiet gearbeitet hat. Ein kurzer Ausflug in die Interessensforschung soll verdeutlichen, wie wichtig die Begeisterung der Schülerinnen und Schüler für die Schule ist.

1 Die „synthetische Wirklichkeit“ im Physikunterricht

Wie in (Mikelskis, 2006) und (Müller, 2006) beschrieben, können folgende verschiedenste Aussagen über den heutigen Physikunterricht getroffen werden. Aus den gängigen Studien TIMSS und PISA wird immer wieder berichtet, dass Schülerinnen und Schüler zwar keine Probleme haben standardisierte Routineaufgaben zu lösen, es aber große Schwierigkeiten mit offeneren Problemstellungen gibt. Insbesondere, wenn es um Kontexte geht, die keinen genaueren Fachbezug besitzen. Oft werden im Physikunterricht Aufgaben gestellt, die mit Alltagsvorstellungen oder Alltagsproblemen nichts zu tun haben. Die Aufgaben sind so modelliert, dass der Bezug zum Alltag schwer herstellbar ist.

Müller beschreibt nun den Begriff der „synthetischen Wirklichkeit“. Damit ist die vom Physikunterricht selbst erzeugte Realität gemeint, welche mit der tatsächlichen Realität nichts zu tun hat. Doch ist es wichtig für den Lernerfolg das Gelernte mit eigenen Vorstellungen zu verknüpfen. Es können nun einige Eigenschaften von „synthetischer Wirklichkeit“ beschrieben werden:

- Im Physikunterricht sieht man Dinge, die man sonst nirgendwo sieht.

Hierbei geht es um die Vielzahl an Gegenständen, welche im Physikunterricht verwendet werden, um die Wirklichkeit sichtbar zu machen oder sie zu beschreiben. Kraftmesser, Spulen, Stativmaterial oder Massestücke sind Beispiele dafür. Viele Gegenstände und Apparate die in einer physikalischen Lehrmittelsammlung zu finden sind, gibt es nur dort und können auch nur von Lehrmittelfirmen gekauft werden.

Haben also wenig mit dem Alltag der Schülerinnen und Schüler gemein.

- Im Physikunterricht verwendet man Wörter, die man sonst nirgendwo benötigt.

Genauso wie es unterschiedliche Dinge im Physikunterricht gibt, wird auch eine eigene Sprache verwendet. Viele Wörter kommen im alltäglichen Leben nie vor und beschreiben nur die Dinge, die in der Schule verwendet werden. Reuterlampe, Wellrad, Hangabtriebskraft, Normalkraft, Konduktorkugel sind Beispiele dafür. Ein weiteres Problem für die Schülerinnen und Schüler stellt die unterschiedliche Bedeutung und Verwendung von Wörtern im Physikunterricht dar. Zum Beispiel gibt es für die Begriffe: Kraft, Energie, Leistung, Arbeit, Wärme, Ladung, Trägheit, etc. sehr genaue physikalische Beschreibungen, die sehr oft von ihren Vorstellungen abweichen.

- Im Physikunterricht tut man Dinge, die man sonst nirgendwo tut.

Im Alltag werden nur in seltensten Fällen Kugeln betrachtet und dabei gezählt wie oft diese Hin- und Herschwingen. Auch das Erstellen und Ausfüllen von Protokollen und Tabellen entspricht nicht einer alltäglichen Tätigkeit. Insbesondere werden Gesetze gelernt, die den Präkonzepten der Schülerinnen und Schülern widersprechen.

Es zeigt sich also dass Unterricht oft für sich alleine steht, in der „synthetischen Wirklichkeit“ gefangen. Dadurch wird nichts des Gelernten mit der Realität und deren Eigenschaften, Erfahrungen und Begriffen verbunden, es wird nichts Konstruktives gelernt.

Man könnte den Physikunterricht als eine Art „Sprachspiel“ sehen, wie es Wittgenstein definiert hat.

„Die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt“

Wittgenstein

Diese Sprachspiele folgen eigenen Regeln und Konventionen und bilden ein in sich geschlossenes System der Verständigung. Die Regeln werden durch ihren Gebrauch erlernt. Aussagen besitzen nur innerhalb des Spiels Bedeutung und haben keine Gültigkeit im wirklichen Leben.

Unterricht folgt oft solch hermetisch abgeschlossenen Systemen oder Abfolgen. Dies veranlasste Leisen den Ablauf eines solchen „ritualisierten Unterrichtsablaufs“ zu beschreiben: (Leisen 1999)

- Die Stunde beginnt mit der Demonstration eines physikalischen Phänomens oder mit einer Themenbezogenen Problemfrage.
- Es folgt eine Erörterung von Hypothesen oder Lösungsansätzen im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch, das auf einen vorbereiteten Versuchsaufbau hinausläuft.
- Im Demonstrationsexperiment unter Schülermitwirkung wird die Hypothese bestätigt oder die Problemlösung experimentell belegt.
- Die Ergebnisse werden unter Einbindung von Schülerbeiträgen an der Tafel dokumentiert und von den Schülern in das Heft übernommen.
- Die Stunde schließt mit weiterführenden Fragen, weiteren Anwendungsbeispielen, Ergänzungen oder experimentellen Demonstrationen.

Dieses eintönige Muster, welches vielen aus ihrer Schulzeit bekannt ist, hat geschichtliche Gründe. Es versucht sich an der wissenschaftlichen Herangehensweise zu orientieren und die Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten. Es gilt nun alternative Methoden und Konzepte zu entwickeln, welche aus der Starrheit früheren Unterrichts ausbrechen. Größtmöglicher Wissenserwerb war bisher das erklärte Ziel von Physikunterricht, doch gilt es nun dieses Wissen für die Schülerinnen und Schüler verwendbar zu gestalten. Sie sollen auch im Alltag darauf zugreifen können und lernen, wie dieses Wissen anzuwenden ist. Dazu:

„Systematisch erworbenes Wissen, ist anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern.“

(Weinert, 1998)

Um die „synthetische Wirklichkeit“ aus dem Unterricht der Schülerinnen und Schülern zu verbannen, liegt es auf der Hand Physikunterricht alltagsbezogener zu gestalten.

2 Alltagsbezug und authentische Kontexte

Wie gerade gezeigt, gilt es Kontexte zu entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler mit ihrer Realität verbinden können. Dazu können sogenannte sinnstiftende Kontexte dienen:

Die verwendeten Kontexte sollten den Schülerinnen und Schülern sinnvoll erscheinen und den aktuellen Anforderungen gerecht werden. Diese Sinnstiftung dient dazu, unabhängig vom Thema, die Fachsystematik besser zu verstehen. Sie sollen zu aller erst die Verknüpfung zwischen Realität und fachspezifischen Konzepten sein. (vgl. Muckenfuß 1995)

Alltagsorientierte (sinnstiftende oder authentische) Kontexte können auf unterschiedliche Weise im Physikunterricht verwendet werden. Zwei unterschiedliche Arten der Alltagsorientierung sollen vorgestellt werden (vgl. Mikelskis 2007)

Fachlich orientiertes Lernen mit eingebetteten Alltagsbezügen

Hierbei geht der Unterricht gemäß der physikalischen Fachsystematik vor, welche in den Lehrplänen festgelegt ist. Alltagsbezüge werden hergestellt, indem der behandelte Stoff immer wieder auf die Erfahrung der Schülerinnen und Schüler Bezug nimmt. Dementsprechend wird auf Schülerexperimente (Freihandversuche) und Alltagsgegenstände im Unterricht Wert gelegt.

Lernen anhand authentischer Kontexte

Hier wiederum wird der Unterricht nicht von der Fachsystematik aus geplant, sondern von einer konkreten, alltagsbezogenen (und möglichst authentischen) Problemstellung ausgegangen. Im Mittelpunkt steht das Problem, nicht mehr die Fachsystematik, und die Physik dient nur zum Lösen desselben. Außerdem ist zu beachten, dass Kontexte oft die Grenzen eines fachbezogenen Unterrichts überschreiten und deshalb zwangsläufig ein fächerübergreifender Unterricht notwendig wird. Es müssen auch schon weiter zurückliegende Unterrichtsinhalte oder noch nie behandelte Sachverhalte in den Unterricht eingebaut werden.

Diese Arten zielen nur auf die inhaltlichen Aspekte des Unterrichts ab und erheben keinen Anspruch auf die verwendete Methode. Das Lernen in Kontexten wird immer wichtiger für den Unterricht und erhält vermehrt Beachtung. Wie schon in (Muckenfuß 1995) oder in einem Zitat des ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München 2000):

„Erfolgreiches Lernen sollte aus Problemsituationen heraus erfolgen [...]. Es genügt also

nicht, eine beliebige Anwendungssituation herzustellen; die Schüler sollten durch den aufgeworfenen Kontext so intensiv angesprochen werden, dass die das im Raum stehende Problem zu ihrem eigenen machen.“

Viele Alltagskontexte eignen sich als Ausgangspunkt für authentische Kontexte. Sehr umfangreich hat sich (Bloomfield 2001) in seinem Werk „How things work“ mit der Materie beschäftigt. Darin wird die Funktionsweise von Alltagsgegenständen physikalisch beschrieben. Tabelle 1 (nach Müller: Physik anwendungsorientiert lehren, S. 3) soll einen kleinen Überblick geben, wie Kontexte verschiedenen Inhaltsbereichen zugeordnet werden können.

3 Interesse für den Physikunterricht

Um Physik alltagsbezogener unterrichten zu können, scheint es wichtig zuerst zu erfahren, wofür sich Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht interessieren. Wie schon in vielen Studien gezeigt (Muckenfuß 1995) gehört die Physik nicht zu den beliebtesten Fächern in der Schule. Viele können sich einfach nicht für dieses Fach interessieren. Besonders Mädchen haben oft eine Scheu gegenüber den Naturwissenschaften, wobei sich dieses Bild, aufgrund eigener Erfahrungen, in letzter Zeit immer mehr wandelt. Warum das so ist und wie das Interesse von Schülerinnen und Schülern besser angesprochen werden kann, soll ein kurzer Ausflug in die Interessensforschung darlegen.

3.1 Interesse an der Physik

(vgl. Müller, 2006) Es liegt nahe zu vermuten, dass die Ablehnung gegenüber dem Physikunterricht aus Mangel an Interesse an dessen Inhalten liegt. Deshalb wurden in verschiedenen Studien die Interessen von Schülerinnen und Schülern untersucht. Es gilt nun zwei unterschiedliche Begriffe zu charakterisieren: Sachinteresse und Fachinteresse, (vgl. Häußler et al. 1998) wobei der Zusammenhang zwischen Bei-

den gering ist.

Sachinteresse

Auch wenn Schülerinnen und Schüler am Fach Physik wenig Interesse zeigen, können sie sehr wohl verschiedenste Sachthemen daraus interessant finden. Besonders wichtig ist dabei die Einbettung des Themas in einen geeigneten Kontext. Das Sachinteresse kann nun durch vier Faktoren beschrieben werden:

1. Das „Fasziniertsein“ von technischen bzw.
2. Natürlichen Phänomenen
3. Das Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit
4. Die empfundene persönliche Bedeutung

Anzumerken ist, dass es hierbei keine weiteren geschlechterspezifischen Faktoren gibt.

Fachinteresse

Wie aus dem Namen schon zu entnehmen steht das Fachinteresse für das Interesse am Schulfach Physik und wird im Besonderen durch den Faktor „Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit“ beeinflusst.

„Selbst wenn sich Schülerinnen oder Schüler für Physik [...] interessieren, selbst wenn sie sich für Technik und Naturphänomene begeistern können, bedeutet das noch lange nicht, dass sie an dem ihnen gebotenen [Physikunterricht] interessiert sind. [...]

(Häußler et al., 1998)

Man sieht die Wichtigkeit Alltagsbezug im Physikunterricht zu fördern.

3.2 Interessentypen

In einer weiteren Studie von Häußler (1987, aus Mikelskis, 2006) wurde versucht Schülerinnen und Schüler in Interessentypen einzuordnen. Insbesondere wurde untersucht, inwiefern unterschiedliche Anwendungsbereiche oder Tätigkeiten in ähnlicher Weise interessant sind. So ließen sich durch diese Studie Schülerinnen und Schüler in drei unterschiedliche Interes-

| Inhaltsbereich | Kontext |
|---|---|
| Trägheitsgesetz | Auffahrunfall, Sicherheitsgurte |
| Geschwindigkeit und Beschleunigung; Zeit-Weg-Diagramme | Videoanalyse eines Bungee-Sprungs |
| Senkrechter und schräger Wurf | Weitsprung |
| Zweites Newtonsches Gesetz | Zielen beim Kopfball |
| Drittes Newtonsches Gesetz | Einfache Beispiele aus dem Alltag |
| Anwendungen der Bewegungsgleichung | Schieben einer Kiste; Schwerelosigkeit |
| Mechanische Schwingungen | Analytische Behandlung des Bungee-Sprungs |
| Gravitation und Himmelsmechanik | Interplanetare Übergangsbahnen |
| Energie- und Impulserhaltung | Swingby-Manöver von Satelliten |

Tab. 1 – Inhaltliche Gliederung und Kontexte für eine Vorlesung „Mechanik“ nach Müller

senstypen charakterisieren, welche sich in unterschiedlichem Ausmaß auf drei Interessensbereiche aufteilen ließen.

- **Interessensbereich Physik und Technik:**
Hierbei geht es um die „reine Physik“ ohne Bezug auf Kontext oder konkrete Anwendungen. Insbesondere ist auch das Interesse an Technik wichtig, also der traditionelle Physikunterricht.
- **Interessensbereich Mensch und Natur:**
Hierbei wird auf das Verstehen von Naturphänomenen (Farben, Regenbogen) Wert gelegt. Auch physikalische Vorgänge im Körper sind von Bedeutung. (Blutdruck, Sehvorgang)
- **Interessensbereich Gesellschaft:**
Dieser Bereich bezieht sich auf die gesellschaftliche Bedeutung von Physik, beispielsweise zivile/militärische Nutzung von physikalischer Forschung.

Die Interessenstypen sind nun unterschiedlich interessiert an den drei Interessensbereichen und können wie folgt eingeteilt werden:

Typ A:

Er hat in allen Bereichen eine gleichwertige Präferenz und ist an allen Tätigkeiten und Bereichen des Physikunterrichts interessiert. Dieser Typ ist oft männlich und eher jünger. Neben guten Noten in Physik hat er auch Interesse an anderen naturwissenschaftlichen Fächern. Circa 20% aller Schülerinnen und Schüler können diesem Typ zugeordnet werden.

Typ B:

Ist vor allem am Bereich „Mensch und Natur“ interessiert. Wobei andere Bereiche weniger im Fokus stehen. Er führt gerne praktische Tätigkeiten (Basteln/Bauarbeiten) aus. Diesem Typ gehören 50%, sowohl Schülerinnen als auch Schüler, gleichmäßig verteilt an, deren Noten vorwiegend durchschnittlich sind.

Typ C:

Dieser Typ interessiert sich sehr für den Bereich „Gesellschaft“ und hegt wenig Interesse am Bereich „Physik und Technik“. Für ihn ist die persönliche Bedeutung von Physik wichtig, zum Beispiel wie Physik Menschen helfen kann. Typ C ist eher Mädchen als Junge und seine/ihre Noten liegen eher im schlechteren Bereich. Diesem Typ gehört in etwa ein Viertel aller Schülerinnen und Schüler an.

Das Interesse von Schülerinnen und Schülern ist also gar nicht so stark von den einzelnen Themengebieten wie Optik oder Mechanik abhängig, sondern viel mehr vom verwendeten Kon-

text. Es scheint wichtig Methoden zu entwickeln den Physikunterricht an das Interesse der Schülerinnen und Schüler anzupassen. Die oben genannten Studien zeigen dass vermehrt auf Kontexte aus dem Alltag zurückgegriffen werden soll.

4 Fachsystematik vs. Kontexte

Wie aus den Ergebnissen der Interessensforschung ersichtlich, ist die Forderung nach Lehren und Lernen in authentischen Kontexten klar, aber nicht so einfach. Um Alltagsbezüge herzustellen, ist es wichtig beim Lehren und Lernen von Physik die Inhalte der Fachsystematik in diesen authentischen Kontexten aufzubereiten. Es scheint logisch, wenn Wissen mit Denknahen Prozessen vermittelt wird, Wissenswertes besser aufgenommen werden kann. Da dies viel schwieriger umzusetzen ist als es klingt, muss auf zwei Gefahren bei der Kontextorientierung hingewiesen werden. (vgl. Müller, 2004)

„Vorgebliche“ Kontexte

Es wird dabei versucht einen authentischen Kontext zu simulieren, wobei keiner vorhanden ist. Oft wird eine Geschichte, ein Problem oder ein „authentisches“ Szenario als Deckmantel für einen zu lernenden Kern erfunden. Wobei es natürlich nur um den Kern geht und der Kontext rundum diesen nur erfunden ist. Besonders bei Einstiegsaufgaben oder Motivierungsbeispielen ist diese Art sehr beliebt. Wobei ein Merkmal solcher Kontexte ist, dass nur zu Beginn darauf Bezug genommen wird.

Ein Beispiel: „ Ein Weitspringer hat eine Absprunggeschwindigkeit v und springt unter einem Winkel α ab. Berechne die Sprungweite.“ Hier ist Sport das motivierende Thema, doch hat das Beispiel wenig mit der Realität zu tun. Selten werden bei den Olympischen Spielen die Absprunggeschwindigkeit und der Absprungwinkel der Athleten im Fernsehen gezeigt und dadurch deren Weite berechnet. Zu allererst sollte durch diese Aufgabe die Formel des schrägen Wurfs gelernt werden und nichts über die Sportart. Der Weitsprung wurde zum Deckmantel und zu einem vorgeblichen Kontext.

Episodenhafte Lernsituationen

Der zweite Aspekt beim Lernen mit Kontexten ist die der „Episodenhafte Lernsituationen“. Damit Gelerntes auch wirklich verstanden wird, muss es mit bereits vorhandenem Wissen verknüpft werden. Besonders in der Physik ist es wichtig Wissen in elementare Grundlagen einzubauen, es in das große Ganze einzubetten.

Wenn aber Lernsituationen nicht auf dieser Grundbasis aufbauen, kann dies dazu führen, dass das Wissen punktuell bleibt. Da beim Lernen in Kontexten viele Bereiche eher eindimensional dargestellt werden, wäre es optimal die gleichen Inhalte in verschiedenen Kontexten zu behandeln. Dies ist in der Realität nicht praktikabel, da es sehr zeitaufwendig ist.

In der Geschichte der Physik ist die Fachsystematik ein riesiges Wissensgebiet unterteilt in verschiedenste Themenfelder (Mechanik, Thermodynamik, etc...). Diese Themenfelder sind in leichtere bis schwierigere Thematiken gegliedert. Für einen Experten erstreckt sich also die Fachsystematik wie ein großes Netz aus. Für einen Lernenden ist es oft schwierig Gelerntes in dieses Netz einzubauen und es mit verwandten Themen zu verknüpfen.

5 Fachsystematik und Kontexte verbinden

Da nun sowohl Fachsystematik als auch die authentischen Kontexte essentiell für erfolgreichen, guten Unterricht sind, gilt es die Verbindung beider näher zu betrachten. Hier gilt es Vorteile zu nutzen und die Auswirkungen der Nachteile so gut es geht zu vermeiden. Die Kombination der beiden Zugänge ist also das große Ziel. Um dies zu verdeutlichen hier zwei sehr treffende Zitate:

„Inzwischen lässt sich die wissenschaftlich fundierte Schlussfolgerung ziehen, dass Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss. Mit anderen Worten: Neben einem wohlorganisierten disziplinären Wissenserwerb bedarf es von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, transdisziplinären, sozialen und problemorientierten Kontexten. Die Förderung sowohl des situierten als auch des systematischen Lernens ist eine wesentliche Bedingung für den Erwerb intelligenten, flexibel nutzbaren Wissens. [...] Nur wer neben der sachlogischen Systematik des Wissens auch die situativen Kontexte seiner möglichen Anwendung mitgelernt hat, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es in lebenspraktischen, variablen Kontexten kreativ angewandt wird.“

(Weinert, 1998)

Und ebenso:

„In manchen fachdidaktischen Diskussionen kommt die Fachsystematik nicht besonders gut weg. Sie gilt vielen als eine Art Bollwerk, hinter dem sich unbelehrbare Lehrkräfte verschanzen, um sich gegen eine Modernisierung des Unterrichts zu wehren. Wir sind dagegen der Auffassung, dass sich eine Erneuerung des na-

turwissenschaftlichen Unterrichts, die ausschließlich innerhalb der fachsystematischen Grenzen erfolgt, ebenso erschwert ist wie bei einem Verzicht auf die Fachsystematik. Würde sich der Unterricht nämlich nur an der Fachsystematik orientieren, so wäre der Zugang für den überwiegenden Teil der Schülerschaft versperrt [...]. Würde die Fachsystematik dagegen zugunsten einer Orientierung an der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler gänzlich verbannt werden, so käme ein Unterricht heraus, der wegen seines episodenhaften Charakters ebenfalls nicht besonders effektiv wäre. Es geht vielmehr darum, Unterricht so zu gestalten, dass sowohl eine systematische Entwicklung der Begrifflichkeit als auch eine Anbindung an die Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler möglich ist.“

(Häußler, 1998)

Diese beiden Zitate wurden übernommen, weil sie in prägnanter Art und Weise treffend den Kern der Verbindung zwischen authentischen Kontexten und Fachsystematik aufzeigen. Sie sprechen Problemstellungen an, die weiter oben bereits erläutert wurden. Nun gilt es den Faden weiterzuspinnen und Leitlinien zum Umgang mit Kontexten zu definieren (vgl. Mikelskis, 2006):

Ziel ist es strukturgebende Elemente der Fachsystematik und gleichzeitig, wie in der Interessensforschung beschrieben, alltagsbezogene Kontexte und authentische Lerninhalte zur Lernförderung einzusetzen. Hier soll nicht an veralteten Formen von Strukturen festgehalten werden, sondern besonders auf die aufbauenden Elemente der Fachphysik Bezug genommen werden. Hier kann man auch von einem „roten Faden“ sprechen, der die Eingliederung von authentischen Kontexten in die Fachsystematik erleichtert. Nun gilt es die oben genannten Problematiken zu vermeiden. Die dabei entstehenden Aufgaben und Beispiele sollen glaubwürdig und authentisch erscheinen. Gleichzeitig sollen sie nicht von ihrem angestammten physikalischen Thema abschweifen, um den Kontext so treffend wie möglich erscheinen zu lassen. So soll nun, um die „vorgeblichen Kontexte“ zu vermeiden, ein großer Anteil an erzählenden Elementen im Kontext enthalten sein. Es wäre optimal, wenn Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit den physikalischen Inhalten auch kontextorientierte Inhalte mitlernen. Hierbei sei noch zu beachten, dass eben dieses Lernen in situierten Lernsituationen viel mehr Konzentration und Aufmerksamkeit verlangt, als herkömmliche Lernmethoden. Oft ist es schwierig

reale Gegenstände in die Strukturen physikalischer Begrifflichkeiten einzufügen. Deshalb werden drei Leitlinien definiert:

1. *Sorgfalt bei der Auswahl der Kontexte*
Ein einzelner physikalischer Inhalt soll sich aus dem speziellen Kontext besonders erschließen.
2. *Achten auf die Modellbildung*
Das Anwenden und Reflektieren von Modellen im Physikunterricht (alltagsbezogene Kontexte transportieren immer ein Modell) ist ein wichtiger Bestandteil von Unterricht. Ohne Modelle könnten Problemstellungen (wegen ihres sperrigen Charakters) niemals ordentlich behandelt werden.
3. *Planung ist sehr zeitintensiv*
Da die hier beschriebene Vorgehensweise zur Erstellung von authentischen Kontexten, in Abstimmung auf die verwendeten Modellsysteme sehr zeitintensiv ist, müssen automatisch andere Teilgebiete vernachlässigt werden. Das exemplarische Lernen nach Wagenschein wird hierbei zu einer unverzichtbaren Notwendigkeit.

6 Analogien

Es wurde nun schon einiges über Alltagsbezüge und authentische Kontexte erläutert. In diesem Zuge soll auch über den Einbau von Analogien im Unterricht gesprochen werden. Häußler et al. Beschreiben Analogien im Unterricht folgendermaßen: (vgl. Häußler et al. 2009)

Umgangssprachlich gesehen wird bei einer Analogie versucht durch Gleichsetzen oder Annähern von Problemen oder Sachverhalten einen Bezug herzustellen. Die Erklärung läuft dabei nicht linear ab, sondern wählt einen Umweg über ein anderes ähnliches Teilgebiet. Dabei sei zu beachten, dass diese Ähnlichkeit nicht immer verstanden wird und die verwendete Analogie mehr Probleme schaffen kann, als sie löst. Es kann auch hilfreich sein, wenn Schülerinnen und Schüler sich ihre Analogien selbst wählen, falls sie von allen verstanden werden und besprochen wurden.

Häußler et al. stellen einige notwendige Bedingungen an das Verwenden von Analogien im Physikunterricht:

Für jemanden der ein Thema neu lernt ist es wichtig, dass zwischen Analogie und dem primären Lernbereich eine gewisse Ähnlichkeit herrscht. Sie sprechen auch von einer „Oberflächenähnlichkeit“. Anders ausgedrückt soll eine gewisse Vertrautheit mit dem Konstrukt der Analogie vorhanden sein und deshalb sollte diese Vertrautheit auf jeden Fall gegeben sein.

Doch soll nicht nur eine oberflächliche Ähnlichkeit bestehen. Zwischen dem primären Lernbereich und der Analogie soll auch Gleichheit im Sinne der inneren Struktur von Theorie und Empirie herrschen.

Als Problem bleiben nur noch störende Merkmale oder Eigenschaften der Analogie, die sie vom primären Lernbereich unterscheiden. Diese physikalischen Unterschiede müssen im Unterricht diskutiert werden und bilden gleichzeitig die Grenzen von Analogien.

Zusammenfassend gilt, dass sprachliche oder bildhafte Vergleiche erfahrene Schülerinnen und Schüler nicht vor Probleme stellen. Vielmehr bieten Analogien ein Instrument im Unterricht, neuen Themenbereichen ein vorläufiges Verständnis zu verleihen. Auch in der individuellen Lernförderung können sie eine große Rolle spielen. Wenn auf die Interessen der Schülerinnen und Schüler eingegangen wird, können dadurch neue Anreize und Motivationen geschaffen werden. Den Nutzen aus der Analogie zieht der Lernende und nicht der Lehrende der die Materie schon davor verstanden hat.

7 Beispiele

Inzwischen gibt es schon einige Bücher die sich mit Beispielen für den Physikunterricht, die auf eine Einbeziehung des Alltags wertlegen, befassen. Vorstellen möchte ich: „Der fliegende Zirkus der Physik“ von Jearl Walker. Aus dem Klappentext:

„Dieses einzigartige Buch bringt eine Sammlung von Problemen und Fragen aus der physikalischen Alltagswelt.

Teils lustig, teils tiefgründig wird über Blitz und Donner, Sanddünen und Seifenblasen, Sonnenbrillen und Wasserleitungen, Eier und Teetassen, Colaflaschen und Zucker berichtet.

Dies ist ein neuer, unkonventioneller Weg, die Physik kennenzulernen, indem man beginnt, über alltägliche Erscheinungen nachzudenken“

(Walker, Der fliegende Zirkus der Physik)

Darin werden in kurzer, prägnanter Art und Weise Problemstellungen aus allen Bereichen der Physik behandelt. Wobei die Fragen sehr knapp gehalten sind und auch von Schülerinnen und Schülern gestellt werden könnten. Die Antworten beschreiben ebenso kurz wie genau die physikalischen Sachverhalte dahinter. Über 600 physikalische Alltagsprobleme sind in diesem Buch angeführt.

Auch Rainer Müller (2004) beschreibt in seiner Veröffentlichung: Mechanik in Alltagskontexten wie Beispiele auf Kontexte aus dem Alltag bezogen werden können.

8 Zusammenfassung

Alltagsbezogener Physikunterricht hilft Schülerinnen und Schülern sich besser schwierige Sachinhalte zu merken. Durch die Verwendung von authentischen Kontexten können sie Physik in der Schule besser mit ihren Alltagserfahrung verknüpfen. Besonders wichtig ist dabei auf die Interessen der Schülerinnen und Schüler einzugehen, da sie ein wesentlicher Bestandteil für ihre Motivation ist. Durch die Einführung von alltagsbezogenen Analogien können Lerninhalte noch intensiver erlebt werden und sich die Denkstruktur von Lernenden so verändern, dass Physik zu einem Bestandteil ihrer Wirklichkeit wird. Im Vordergrund steht das Interesse von Schülerinnen und Schülern an der Physik zu wecken, indem auf ihre Probleme Bezug genommen wird und nicht auf die Probleme der Physik.

9 Literatur

- Bloomfield, L. (2001) How things work – the physics of everyday life, 2nd Ed. Wiley, New York
- Häußler, P. et al. (1998) Perspektiven für die Unterrichtspraxis, IPN, Kiel
- Häußler, P. et al. (2009) Physikdidaktik – Theorie und Praxis. Springer, Berlin
- Leisen, J. (1999) Lehrerbildung nach TIMSS, Vortrag auf der MNU-Bundesfachleitertagung Kassel
- Mikelskis, H. F. (2006) Physikdidaktik – eine praxisorientierte Einführung. Cornelsen, Berlin
- Muckenfuß, H. (1995) Lernen im sinnstiftenden Kontext. Cornelsen, Berlin
- Müller, R. (2004) Physik anwendungsorientiert lehren. Didaktik der Physik, Beiträge zur 68. Physikertagung Düsseldorf
- Müller, R. (2006) Physik in interessanten Kontexten. <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/physik-in-interessanten-kontexten-rmueller.pdf> (05.02.16)
- Müller, R. (2004) Mechanik in Alltagskontexten <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/mechanik-alltagskontexte-neu.pdf> (12.02.2016)
- Walker, J. (1990) Der fliegende Zirkus der Physik. Oldenbourg Verlag, München
- Weinert, F.E. (1998) Lehrerkompetenz als Schlüssel der inneren Schulreform, Schulreport 2/98