

Die Schüler sollen ...

Warum gelangen die Lernziele des Lehrplans nicht in den Physikunterricht?

Gerhard Rath

In den neuen Lehrplänen für Physik an AHS sind verbindliche Lernziele formuliert. Ein lernzielorientierter Unterricht ist also gesetzlich vorgeschrieben, etwas überspitzt formuliert stellt somit ein stofforientierter Unterricht einen Gesetzesbruch dar.

Ich behaupte nun, daß dieser lernzielorientierte Unterricht bisher nicht in die Schulpraxis gedrungen ist und auch in Zukunft nicht so ohne weiteres dorthin gelangen wird. "Die Lehrer sollen ..." bleibt ebenso unerfüllt wie "Die Schüler sollen ...". Dazu vorerst eine grundsätzliche Überlegung zur Analyse von Unterricht, aus der dann die Begründung der obigen Behauptung folgt.

Es geht nicht zielorientiert

Die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik benutzt für ihre Beschreibung der Mikrowelt einen fundamentalen Widerspruch: Jenen zwischen Raum-Zeitlichem Geschehen und Kausalität. Ein ähnlicher Widerspruch scheint mir das Spannungsfeld zu beschreiben, in dem ein Lehrer grundsätzlich steht:

Raum-Zeitliches Geschehen	Kausalität
Tatsächlich ablaufender, ganzheitlich erlebter Unterricht, veränderlich	Im Kopf des Lehrers anwesende kausale Strukturen
Räumlicher Zusammenhang (Schüler, Klasse), Zeitlicher Ablauf	System der Physik, "Stoff", feststehend, beständig
Aktuelle Praxis	Unterrichtstheorie

Die einzige brauchbare kausale Struktur, an der sich Physikunterricht orientieren kann, ist das System der Fachphysik. Diese gewaltige, über Jahrhunderte gewachsene Konstruktion gibt Lehrern und Schülern Sicherheit und stellt damit die jeden Physikunterricht steuernde Instanz dar. Dies ergibt den stofforientierten Unterricht, gegen den sich die neuen Lehrpläne wandten. Sie versuchten, ein anderes kausales System an die Stelle des alten zu setzen, und zwar eine Hierarchie von Zielen:

Allgemeines Bildungsziel - Fachübergreifende Ziele - Fachspezifische Ziele - Lernziele einzelner "Module"

Dieses System stellt meiner Meinung nach höchstens eine Kosmetik des bisherigen Unterrichts dar, es gelangt nicht in die Praxis.

- Es gibt keine logisch konsistente Hierarchie von Lernzielen, keinen eindeutigen Weg von den allgemeinen zu den speziellen Zielen. Die Struktur bleibt vage, schwammig und hat gegen jene der Physik keine Chance.

- Die Lehrer haben sich jahre-, oft jahrzehntelang mit dem System der physikalischen Inhalte beschäftigt, sie sind es gewohnt, fühlen sich dort sicher. Der lernzielorientierte Lehrplan stellt dagegen nur ein Stück Papier dar, nicht mehr.
- Die Lehrbücher als eine oftmals bestimmende Instanz des Unterrichts sind nach wie vor am Lehrstoff orientiert. Ich behaupte, sie können gar nicht an Lernzielen orientiert sein, da jedes Lernziel aus zwei Teilen besteht: Dem des Inhalts und dem des Schülerverhaltens (z.B.: das Induktionsgesetz anwenden können). Nun kann ein Schülerverhalten niemals Teil eines Lehrbuchs sein.
- Die Autoren dieses Lehrplans, wohl selbst Physiker, sind jedoch mit dem theoretischen Anspruch ohnehin nicht zurechtgekommen und haben mühevoll Inhalte als Ziele umformuliert. Der Lehrplan ist also eigentlich immer noch inhaltsorientiert, aufgefrischt durch von Lehrern ungeliebte Ziele.
- Die *Lerntheoretische Didaktik*, deren Absicht die Erstellung von Lernzielhierarchien ist, hat ihren Höhepunkt innerhalb der Didaktischen Diskussion längst überschritten. Sie stellte in den sechziger Jahren den Gegenpol zur *Bildungstheoretischen Didaktik* (W. Klafki) dar, welche sich vor allem an den Inhalten orientierte, und war vom Behaviourismus beeinflusst. Schon seit den siebziger Jahren verwendet man zur Theorie der Planung und Analyse von Unterricht eher vielschichtige, netzwerkartige Modelle, zum Beispiel jenes der "Berliner Schule", das die Wechselwirkungen von vier Faktoren untersucht: Inhalte, Methoden, Ziele und Medien. Der Physiklehrplan baut also auf einer überholten Didaktik auf.

Wie könnte es sonst gehen?

Und so kam es, daß ein ganzes Volk von Physiklehrern zu Gesetzesbrechern wurde. Sollen wir uns damit abfinden?

Unbestritten ist, daß Zielüberlegungen für die Qualität eines Unterrichts sehr wichtig sein können, etwa indem man sich Fragen folgender Art stellt:

Was sollen die Schüler am Ende der Stunde können, was sie zu Anfang noch nicht konnten, und warum? Wozu sollen sie diesen Inhalt eigentlich lernen? Ist es wichtig, daß sie das Wissen ständig verfügbar haben? Brauchen sie es für jetzt, für später? Genügt es, wenn sie wissen, wo sie nachsehen müssen? Würden sie in irgendeiner Hinsicht schlechter leben, wenn sie dieses Wissen nicht hätten? Was sollen sie mit dem Wissen anfangen, was tun sie eigentlich in der Stunde? ...

Um eine Chance zu haben, in die Unterrichtsrealität einzudringen, müßte ein theoretisches System erstellt werden, das dem physikalischen Kanon gleichwertig ist. So ein System läßt sich meines Erachtens aus irgendeinem didaktischen Konzept allein überhaupt nicht ableiten. Man muß auf jeden

Mag. Dr. Gerhard Rath, BRG Keplerstraße Graz
Aframerstr. 3, 8410 Wildon

Fall von dort ausgehen, wo die Lehrer stehen, und diese stehen in der Physik. Doch halt - Physik ist ja nicht nur ein System von Inhalten, von "toten" Fakten, Gesetzen, Anwendungen, Physik ist auch das, was Physiker tun, es ist auch ein System von Handlungen und Fertigkeiten. Auch mit diesen ist jeder Lehrer vertraut!

Ich meine, daß ein handlungsorientierter Lehrplan mittelfristig die einzige Möglichkeit darstellt, von einem einseitigen Stofflehren zu einem sinnvoll zielorientierten Arbeiten zu kommen. Dazu ist es allerdings zuerst nötig, ein System von Handlungen zu erstellen, das möglichst viele Verhaltensweisen abdeckt, die in der Physik wichtig sind. Außerdem müssen diese in eine kausale Abfolge gebracht werden, von einfachen zu komplexen Handlungen fortschreitend. Zum Dritten müßten in dieses System Fähigkeiten eingebunden sein, die auch außerhalb der Naturwissenschaft wichtig sind (Kreativität, Arbeit im Team etc.).

So ein System existiert meines Wissens nach nicht. Doch es existieren viele kleine Teile, in jedem Unterricht, meist wohl unorganisiert, es wird beobachtet, nachgedacht, experimentiert, gefolgert, gerechnet usw. Daher erscheint es mir nicht so utopisch, aus vielen Puzzlestücken ein Bild zu entwickeln, das dann der Stoffphysik gleichwertig zur Seite stehen kann.

Notwendige Schritte:

- Um ein gewisses Basiswissen kommt man auf keinen Fall herum. Jedes Handeln vollzieht sich an bestimmten Inhalten. Der Lehrplan müßte einen Vorschlag der notwendigen Kenntnisse jedes Jahrgangs enthalten.
- In der (fachlichen) Ausbildung der Physiklehrer sollte dem inhaltsorientierten Bereich (Vorlesungen) ein ungefähr gleich gewichteter handlungsorientierter Bereich (Praktika, Projektarbeit) zur Seite gestellt werden.
- Die Konzeption der Lehrbücher müßte geändert werden: Nur ein Buch für die Oberstufe mit zwei Funktionen: erstens ein Nachschlagewerk, das die wesentlichen Inhalte der ganzen Physik in knapper Form enthält, zweitens Anregungen, Fragen, Probleme, Vorschläge für Versuche, Aufgaben, Vorschläge für Projekte - alles ohne Lösungen.

Wie könnten entsprechende Lehrpläne aussehen?

Als erstes müssen die vielen relevanten Handlungsmöglichkeiten in ein didaktisch sinnvolles hierarchisches System gebracht werden, etwa wie im folgenden Vorschlag skizziert:

- Beschreiben von Naturbeobachtungen oder von technischen Geräten (mündlich oder schriftlich)
- Stellen von Fragen, Entdecken von Problemen (z.B.: Warum fällt der Regen nicht auf einmal herunter?)
- Formulieren von Ideen, Spekulieren, Lösungen vorschlagen
- Verschiedene Hypothesen diskutieren
- Abstrahieren, meßbar machen, notwendige Begriffe definieren
- Experimente planen, durchführen, auswerten
- Ergebnisse festhalten, überprüfen, bewerten, Grenzen diskutieren
- Lösungen in der Literatur suchen
- Ergebnisse zusammenfassen, einordnen

- Anwenden, Aufgaben lösen, technische Geräte erklären
- Im Rahmen einer Theorie Zusammenhänge herstellen, mathematisch ableiten
- Neue Anwendungen suchen, innovativ sein (allein oder im Team)
- Forschungsprozesse (im Kleinen) als Ganzes durchlaufen ("Entdeckendes Lernen")
- Komplexe Problemstellungen projektartig behandeln (Energie, Umwelt, Frieden, Technisierung, ...)

So eine Hierarchie sollte in jedem Schuljahr durchlaufen werden - in den unteren Schulstufen mehr qualitativ, umgangssprachlich, Lehrer-gesteuert, stärker die einfacheren Handlungen betreffend, in den höheren Klassen sich zu den komplexeren Handlungen hin entwickelnd.

Der eingangs erwähnte Widerspruch zwischen Raum-Zeit und Kausalität bleibt aber in jedem Fall bestehen. Doch statt ihn zu ignorieren, kann man ihn zum Ausgangspunkt konkreter Lehrplangestaltung nehmen. Er äußert sich nun als Widerspruch zwischen dieser Hierarchie der Handlungen und der nach wie vor bestehenden Hierarchie der Lehrstoffe - hier angedeutet am Beispiel des Oberstufenlehrplans:

Handlungen	Lehrstoff
Beobachten	Grundgrößen: Länge, Zeit, Masse
Fragen stellen	Geschwindigkeit, Beschleunigung
Lösungen vorschlagen	Einfache Bewegungen
Experimentieren	Trägheitsprinzip
...	...

Ich meine, daß die Lösung des Widerspruchs jeweils an konkreten, möglichst interessanten Problemen und Aufgabenstellungen erfolgen muß. An einer Fragestellung werden immer mehrere Handlungsformen erprobt, - vor allem die komplexeren enthalten bereits die einfachen. So ein Lehrplan würde aus drei Teilen bestehen - und sollte möglichst knapp gefaßt sein:

- Handlungen
- Problemstellungen
- Lehrstoff (Basiswissen)

Die allgemeinen Ziele der gültigen Lehrpläne könnten im Prinzip beibehalten werden und den Rahmen dieses Vorschlags bilden.