

Unterrichtskonzepte im naturwissenschaftlichen Unterricht

Im Folgenden werden die Grundzüge mögliche Formen des naturwissenschaftlichen Unterrichts dargestellt.

Aus der Einsicht heraus, dass naturwissenschaftlichen Erkenntnisse sich sehr rasch wandeln und es unmöglich ist, alle Wissensinhalte in der Schule zu behandeln formuliert die KMK für den mittleren Bildungsabschluss neben dem Kompetenzbereich „Wissen“, die Bereiche „naturwissenschaftliche Erkenntnisweisen, Kommunikation und Bewertung“. Zu vermittelnde Wissensinhalte stellen demnach exemplarisch Grundkonzepte einer Disziplin wie auch die wissenschaftliche Methode mit in den Fokus einer didaktischen Analyse.

1. Exemplarischer Unterricht

Martin Wagenschein¹ führte in den 50iger Jahren den Begriff des exemplarischen in die pädagogische Diskussion ein.

Darunter versteht er vor allem ein Auswahlprinzip für didaktisch relevante Inhalte. Die Inhalte stehen stellvertretend für Grundbegriffe und Methoden der jeweiligen Disziplin und sollen auf weitere Beispiele übertragen werden.

Das „**Herausheben des Gemeinsamen**“² (induktives Prinzip) und das „**Finden fall-typischer Unterschiede**“ kann als Kern der exemplarischen Methode gelten. Die vom Lehrer zu schaffenden Lernsituationen lassen damit eine Beziehung zwischen Lernenden und Lerngegenstand entstehen.

Da es nicht Ziel ist, die Inhalte der Disziplin umfassend darzustellen, wird beim exemplarischen Lehren Zeit zu Gunsten einer Durchdringung des Inhaltes – dem grundlegenden Verstehen eines Phänomens/ Sachverhaltes – eingesetzt. Dazu gehört auch das Schaffen von Querverbindungen zwischen verschiedenen Einzelphänomenen.

Im größeren Zusammenhang verknüpft das Exemplarische Lehren die Naturwissenschaften mit ihren Funktionen für die Lebenswelt.

Nach W. Köhnlein (1982)³ lassen sich einführende, illustrierende und belegende Beispiele unterscheiden.

- einführende Beispiele: wichtig für ein erstes Verständnis, deshalb stammen sie aus der Lebenswelt und sind einfach, überzeugend und motivierend. Sie werden auf dem Hintergrund von Alltagserfahrungen mit Hilfe der Umgangssprache gedeutet. und erst mit zunehmender Erfahrung durch Fachausdrücke erweitert, falls sich dies als förderlich erweist.
 - illustrierende Beispiele: belegen Sachverhalte und lassen typische Charakteristiken sichtbar werden.
 - belegende Beispiele: dienen der Verallgemeinerung von Hypothesen.
- Voraussetzung für den Exemplarischen Unterricht (Entdecken neuer Zusammenhänge, Bilden neuer Begriffe, Systematisierung des Gelernten) ist viel Zeit. Organisatorisch findet das im Epochenunterricht seinen Ausdruck.

¹ M. Wagenschein (1965): Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken

M. Wagenschein (1968): Verstehen lehren

M. Wagenschein (1970): Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken II

M. Wagenschein (1975): Natur physikalische gesehen

M. Wagenschein (1976⁴): Die pädagogische Dimension der Physik

M. Wagenschein (1982): Wege zu einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht

² Das exemplarische Betrachten ist nach Martin Wagenschein (1968, S.12) das Gegenteil von Spezialistentum.

³ W. Köhnlein (1982). Exemplarischer Physikunterricht

2. Genetischer Unterricht

Der genetische Unterricht erhält seine Bezeichnung aus der Entwicklungsgeschichte der Entstehung einer Disziplin, Entwicklung einer Theorie,... und ist im Wesentlichen unter dem Stichwort „Nachentdeckung“ charakterisierbar.

Nach Köhnlein besitzt der genetische Unterricht 3 Aspekte:

- Das Vorwissen der Schüler/ die Vorerfahrungen der Schüler und deren lernpsychologischen Voraussetzungen werden beim **individual-genetischen Aspekt** berücksichtigt.
Schüler bringen in den Unterricht Vorerfahrungen, Weltbilder in den Unterricht mit ein. Durch den Unterricht werden diese geändert, dabei ist das Einbringen von Fachterminologie häufig eine Verfrühung, ein Überstülpen des Faches. Vielmehr bietet es sich an, die Alltagsvorstellungen aufzugreifen und an ihnen die „Sprache der Naturwissenschaft zu erlernen“. Dies geschieht am leichtesten wenn „Aha-Erlebnisse“ auftreten. Leider sind jedoch häufig Hybrid-Vorstellungen zu beobachten.
- der **logisch genetische Aspekt** betont die Nacherfindung/ Nachentdeckung eines Sachverhaltes. Die innere Struktur wird erkannt.
- Beim **historisch-genetischen Aspekt** steht die Entwicklung der Methode, der Prozess der Erkenntnisgewinnung im Vordergrund.

Martin Wagenschein erweitert diesen Begriff des genetischen Lehrens und Lernens durch die sokratische Methode: Das Kind ist bereits auf dem Weg zur Physik, das durch eine herantastende Gesprächsführung, mit Zeit zum Nachdenken,... langsam erfährt und versteht, wie man zu Ergebnissen kommt. Der Lehrer verändert seine Rolle und wird zum Moderator.

Genetisches Lernen zeichnet sich nach Wagenschein dadurch aus, dass:

- es sich um „Einwurzelung“ bemüht.
- produktives Suchen, Finden und kritisches Prüfen lehrt.
- es Gebrauch von der angeborenen Lernlust des Kindes macht.

Die wissenschaftliche Grundlage zur Bewertung des genetischen Unterrichts ist umstritten (Änderung von Präkonzepten scheint sehr schwer zu sein), die Ergebnisse erscheinen jedoch plausibel.

3. Entdeckender Unterricht

Entdeckender Unterricht basiert auf der Lernpsychologie von J.S. Bruner, aber auch Gedanken der Reformpädagogik lassen sich in ihm wieder finden.

Unter entdeckendem Lernen wird das Finden von „subjektiv Neuem“ verstanden.

Nach der Art der Steuerung lassen sich „gelenkte Entdeckung“ und „forschen“ bzw. „Forschender Unterricht“ unterscheiden.

Begründet wird diese Art von Unterricht⁴ durch:

- die Entwicklung von Motivation.
- als Quelle für intrinsische Motivation.
- Absicherung des entdeckten im Gedächtnis.
- Die Entdeckungsmethode ist die Hauptmethode der Vermittlung von Fachwissen.
- Die Entdeckung ist Voraussetzung zur Entwicklung von Problemlösungsmöglichkeiten.

Von der „Neugierhaltung“ der Kinder und Jugendlichen ausgehend erlernen die Schüler vor allen Dingen Prozessziele in der Form des Partner-, bzw. Gruppenunter-

⁴H. Neber (Hrsg.; 1981): Entdeckendes Lernen

richtes. Dies stärkt die „Ich-Identität“. Leider sind Begriffe und Konzepte bei dieser Art des Vorgehens oft ungenügend gefestigt.

Charakteristiken des Entdeckenden Unterrichtes⁵		
Unterrichtsziele	Organisation	Planungsaufgaben
Prozessziele. Erlernen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen	Vorbereitung: Schülerarbeitsmittel bereit stellen; Ausstattung und Zeit berücksichtigen	Zeitlicher Aufwand
Soziale Ziele: Persönlichkeitsentwicklung, Kommunikation	Gruppenarbeit Längerfristige Grobplanung	Lehrplanerfüllung
Unmittelbare Realitätserfahrung durch Schülerversuche	Epochenunterricht Schüler agieren, Lehrer berät, offener Unterrichtsverlauf	Festigung nicht gesicherter Begriffe → instruktive Phase
Erfolgslebnisse (schafft intrinsische Motivation)		Materialbedarf, Raumplanung

4. Darbietender Unterricht

Der Darbietende Unterricht ist stärker rezeptiv und informationsvermittelnd ausgerichtet: Lehrervortrag und Demonstrationsexperiment in der Form des Frontalunterrichts überwiegen.

Nach Asubel⁶ ist die Form des „sinnvoll übernehmenden Unterrichtes“ effektiver, wenn es um das Lernen und Behalten begrifflicher Strukturen geht, wenn die Lehrkraft bewusst an die Vorinformationen der Schüler anknüpft.

Voraussetzung für einen darbietenden Unterricht sind Fachkompetenz, Lehrerpersönlichkeit und kommunikative Kompetenz.

Lehrerorientierter Unterricht		
Unterrichtsziele	Organisation	Planungsaufgaben
Konzeptziele. Schaffung von begrifflichen Strukturen in relativ kurzem Zeitrahmen	Vorbereitung: Aufbau und Erprobung von Demonstrationsversuchen	Zeitökonomie Lernökonomie (?)
Förderung fachlicher Kompetenz (Anschalten/ Abschalten?)	Frontalunterricht Lehrervortrag, Demonstrationsversuch	Weckung von Motivation
		Aktivierung der Schüler
		Spannende Gestaltung, verschiedene Formen des Erklärens bei Verständnisschwierigkeiten planen

⁵ verändert nach Kircher, Girwidz & Häußler (2001²): Physikdidaktik – Eine Einführung. S. 199

⁶ D.P. Asubel & a. (1981³): Psychologische und pädagogische Grenzen des entdeckenden Lernens. in Neber (1981)