

Verfahren des Physikunterrichts

In der didaktischen Literatur, in Richtlinien und Unterrichtsentwürfen wird eine Reihe von Begriffen zur Klassifizierung von Unterricht benutzt, die nicht einheitlich benutzt werden. Zur besseren Verständigung sollen hier Vereinbarungen getroffen werden.

1. Unterrichts – Verfahren

Aufsteigend hinsichtlich der erforderlichen Aktivität der Schülerinnen und Schüler unterscheidet man oft

- darbietende Verfahren

Hierher gehören der Lehrervortrag, das Vorlegen von Texten und auch Schüler – Referate. Darbietende Verfahren wird man einsetzen, wenn es einen anderen Weg nicht gibt, um die erwünschte Kenntnis zu vermitteln, aber auch, um das Darbieten üben zu lassen und um Schülerinnen und Schülern Übung im strukturierten Mitschreiben zu vermitteln. Darbietungen sollten sehr sorgfältig vorbereitet sein, in der Sek I nicht länger als 10 Minuten, in der Oberstufe nicht länger als 30 Minuten sein. Sie werden nicht durch andere Verfahren unterbrochen. Besonders wichtig ist es, zu planen, wie die anschließende Sicherung und Erfolgskontrolle aussehen sollen. Dies gilt auch, wenn z.B. Filme, Videos oder PC –Programme zur Darbietung eingesetzt werden.

Es ist Aufgabe der Lehrkraft, den Vortrag interessant zu gestalten und durch Medieneinsatz zu begleiten. Es muss genau beachtet werden, welche kognitiven Voraussetzungen die Lernenden bereits haben, an die die Darbietung anknüpfen kann.

- das fragend –entwickelnde Verfahren

Ausgehend von einer Problemstellung werden Hypothesen im Gespräch formuliert, Experimente geplant und Ergebnisse erarbeitet. Dabei vergewissert sich die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts durch Rückfragen vom Mitdenken der Lernenden, deren Beiträge den Unterrichtsverlauf im gewissen Umfang steuern.

- das impulse – setzende Verfahren

Statt der oben benutzten Fragen wird der Unterricht durch Impulse geleitet. Dabei achtet man auf das Prinzip der minimalen Hilfe, der Lehrer zeigt die ungefähre Richtung und Größe des Untersuchungsfeldes. Er benutzt dazu Handlungsaufforderungen, zunächst weit, dann ggf. konzentrierend. Bei eingespielten Gruppen kann er auch stumme Impulse setzen – durch Vorführen und Demonstrieren oder durch bewusste Handhabung der Körpersprache.

- aufgebende Verfahren

Hierher gehören alle Arten von Arbeitsblättern und Aufgaben, aber auch größere Formen wie Erarbeiten eines größeren Abschnittes in Gruppen, Schülerexperimente der verschiedenen Formen, arbeitsteiliges Vorgehen, Lernen an Stationen, meist auch Projektarbeiten.

- problemlösende Verfahren

Die Lernenden erarbeiten, meist in kleinen Gruppen, das aufgetretene Problem nach einer Phase der gemeinsamen Hypothesenbildung weitgehend selbstständig, die Lehrenden stellen im Wesentlichen Material (und auf Anfrage) Expertise bereit. Dieses Verfahren stellt die hohe Kunst des Unterrichtens dar. Es ist unstrittig, dass an selbst gelösten Problemen Erlerntes tiefer haftet, man hofft, dass auf diesem Wege Problemlösefähigkeit allgemein erlernt werden kann.

Allerdings muss man sich darüber klar sein, dass wegen der jeweils individuellen Zugänge zu einem Problem für dieses Unterrichtsverfahren Zeit gewährt werden muss und die geeignete Sozialform erforderlich ist.

Nicht jede Stunde, in der ein Problem aufgeworfen und gelöst wird, folgt dem problemlösenden Verfahren.

Welches Unterrichts – Verfahren gewählt wird, richtet sich nach dem Ziel der Unterrichtsstunde, nach den Voraussetzungen der Lernenden, nach der an der Schule vorhandenen Ausstattung, nach der zur Verfügung stehenden Zeit und folgt auch dem Prinzip der Abwechselung.

Häufig verwechselt wird das problemlösende Verfahren mit einer Problemorientierung des Unterrichts. Grundsätzlich muss nämlich Unterricht immer in Zusammenhänge eingebettet sein – man spricht auch von sinnstiftenden Kontexten – aus denen heraus sich eine Motivation zur Auseinandersetzung mit den Gegenständen überhaupt erst ergibt. Für jede Unterrichtsstunde muss daher klar sein, worum es geht und in allen Stunden, die nicht nur der Festigung und Wiederholung dienen, benötigt man eine problemhaltige oder sinnstiftende Ausgangssituation. Das kann bedeuten, dass die Lernenden einen Widerspruch zu ihren bisherigen Vorstellungen entdecken, sich einer Wissenslücke bewusst werden

oder eine unnötige Komplexität bemerken (dies nennt man manchmal „kognitiven Konflikt“). Das „Experiment mit dem Knalleffekt“ ist dazu in aller Regel ungeeignet, weil es meist keinen kognitiven Konflikt hervorruft, und auch nur zu kurzfristigem Arbeiten anregt. Durch Hinterfragen bestimmter Aspekte von Experimenten können aber sehr gut nachhaltig tragfähige Probleme aufgeworfen werden, die die Lernenden oft ohne die Hilfe der Lehrenden nicht entdecken können. Mit welchem Verfahren dann der Konflikt aufgelöst wird, hängt von den genannten Randbedingungen ab, die problemlösende Variante ist nur eine, wenn auch eine in manchen Augen besonders wünschenswerte.

Allerdings lässt sich aus lernpsychologischer Sicht sicher sagen, dass bei Vorliegen verschiedener Möglichkeiten immer das Verfahren mit der höchstmöglichen Schüleraktivität gewählt werden muss, da nur durch ein hohes Maß eigener Aktivität die Lernenden sich einen Gegenstand im eigentlichen Sinne zu eigen machen („konstruieren“) können.

2. Unterrichts – Methoden

Im Texten über den Physikunterricht von Bedeutung sind

- **die induktive Methode**
Neue Erkenntnisse werden durch Beobachtung und Experiment gewonnen
- **die deduktive Methode**
Aus bereits vorhandenen Kenntnissen und Gesetzen, die man in geeigneter Weise bereitstellt, werden Lösungen für eine aktuelle Fragestellung abgeleitet.
Im Verlauf des Unterrichts muss deutlich werden, dass es „die Methode der Physik“ nicht gibt, dass insbesondere induktive und deduktive Verfahren einander ergänzen.
- **die genetische Methode**
Während in den beiden oben angeführten Methoden die Struktur des Fachwissens die wesentliche Leitlinie ist, steht im genetischen Unterricht die Beziehung der Lernenden zum Gegenstand sowie deren Vorwissen und ihre Lernschwierigkeiten im Mittelpunkt. Hier handelt es sich also um die Methode, die von sinnstiftenden Kontexten ausgeht. Natürlich werden beim Aufbau der Wissensbestände induktive und deduktive Elemente verwendet.
- **die geschichtliche Methode**
Es ist gezeigt worden, dass durch Nach – Denken historischer Beispiele gut und nachhaltig Physik gelernt werden kann. Ein solches Verfahren benötigt sichere Kenntnis der historischen Situation, geeignetes Material und z.T. andersartige Experimente, als die Sammlungen sie besitzen. Vor allem aber ist Zeit erforderlich, historische Zugänge werden also immer auch exemplarisch sein.
- **die forschende Methode**
hängt eng mit der genetischen zusammen. Sie kann eingesetzt werden, wenn es gelingt, ein Problem zu finden, das für die große Mehrheit der Lernenden motivierend genug ist, einen längeren Abschnitt auf diese Weise zu tragen. Gewisse Probleme ergeben sich aus der künstlichen Situation: die Gegenstände des Physikunterrichts sind in aller Regel bereits erforscht, Kenntnisse über jeden Gegenstand lassen sich aus diversen Quellen lückenlos entnehmen, es sei denn, dass wir Lehrenden die Quellen künstlich versperren – oder geeignete Beispiele im Anwendungsbereich finden.
- **die exemplarische Methode**
An ausgewählten Stellen werden Themen tiefgehend und mit vielen Facetten bearbeitet, an anderen dann nur ein Überblick gegeben.

Zur Klärung der Begriffe sei angemerkt, dass der hier verwendete Begriff „Methode“ sich auf eine Art des grundsätzlichen Zugriffs auf physikalische Inhalte im Unterricht bezieht und damit eine Folge von Stunden betrifft. Gemeint ist also nicht „die Methode der Wissenschaft Physik“, die es in reiner Form nicht gibt. Gemeint ist auch nicht „Methode“ im Sinne eines die einzelne Stunde gestaltenden Elementes.

Keine der angegebenen Methoden passt in besonderer Weise nur zu einem Unterrichtsverfahren, wenn man von der forschenden absieht. Jede von ihnen benötigt eine Einbettung in sinnstiftenden Kontext und eine Leitfrage.

3. Unterricht kann in verschiedenen Sozialformen stattfinden

- Klassen – Unterricht
- Gruppenunterricht
Es hat sich ergeben, dass Gruppen von drei Mitgliedern vielfach optimal sind.
- Partner – Arbeit
eignet sich u.a. gut für Übungen und Wiederholungen
- Einzelarbeit
Einzelarbeit wird immer Stillarbeit sein und kann der Lösung von Aufgaben dienen, aber auch dazu, dass Einzelne sich ihres Wissens und ihrer Schwierigkeiten bewusst werden. Selbstverständlich wird Einzelarbeit einem darbietenden Verfahren z. B. bei der Bearbeitung eines Textes besonders gerecht, oft wird Einzelarbeit einer Partner – oder Gruppenarbeitsphase vorausgehen, um eine Basis für den Austausch zu schaffen.

Die Auswahl der Sozialform richtet sich nach den Zielen der Stunde, nach dem geplanten Einsatzort in der Stunde und nach den Gegebenheiten in der Lerngruppe. Es besteht eine enge Bindung an das gewählte Unterrichts – Verfahren, problemlösende oder aufgebende Verfahren eignen sich nur sehr eingeschränkt für den Klassenunterricht. Darüber hinaus zeigt die Unterrichtsforschung die große Wirksamkeit kooperativer Arbeitsformen in kleinen Gruppen. Allerdings wird man bedenken müssen, dass sich Gruppenarbeit nur dort bewähren wird, wo die Mitglieder einer Gruppe unterschiedliche Sichtweisen in eine gruppeninterne Diskussion einbringen können. Darbietende Phasen gehören also sicher nicht in den Gruppenunterricht.

In vielen Stunden wird es sinnvoll sein, die Sozialform mindestens einmal zu wechseln.

4. Hinsichtlich der Lehrer –Aktivität werden **Grundformen des Lehrens** unterschieden:

- Erzählen und Referieren
- Vorzeigen
- Anschauen und Beobachten lassen
- Lesen lassen
- Schreiben und Texte verfassen lassen
- eine Handlung aufbauen helfen
- eine Operation aufbauen helfen
- einen Begriff bilden lassen
- Probleme lösen lassen
- einen Gegenstand durcharbeiten lassen
- üben und wiederholen lassen
- anwenden lassen

In dieser ersten Übersicht reicht der Platz nicht aus, zu den einzelnen Grundformen zu sagen, „wie es denn gemacht wird“. Zu einzelnen Formen werden besondere Seminarsitzungen stattfinden.