

Didaktische Grundsätze

Planung und Durchführung des Unterrichts erfordern eine Reihe von Überlegungen und Entscheidungen, wozu im folgenden wichtige Gesichtspunkte genannt sind.

1. Aktivierung der Schüler:

Die Ziele des Mathematikunterrichts beziehen sich vor allem auf die Entwicklung von Fähigkeiten, die sich darin äußern, daß die Schüler entsprechende Handlungen durchführen können. Dementsprechend sind beim Lehrstoff die Lernziele der einzelnen Klassen durch Tätigkeiten der Schüler beschrieben, die von diesen im Unterricht durchgeführt und beherrscht werden sollen. Dazu sind geeignete Aufgabenstellungen notwendig.

Die Schüler sollen nicht nur mathematisches Wissen und Können reproduzieren, sondern sie sollen auch lernen, Wissen zu rekonstruieren oder selbständig zu entwickeln sowie vielfältig anzuwenden. Um selbständiges Arbeiten und Schüleraktivitäten zu ermöglichen, werden vielfach gezielte Informationen und Anleitungen notwendig sein.

2. Wahl passender Sozialformen des Unterrichts:

Der Einsatz passender Sozialformen des Unterrichts soll auf die angestrebten Lernziele, die Eigenart des Stoffes und auf das Vorverständnis der Schüler abgestimmt werden:

- Lehrervortrag für rasche und klare Informationen, Hilfestellungen, Erklärungen und zum Hervorheben wichtiger Aspekte.
- Fragend-entwickelnder Unterricht für Denkanstöße und zur Feststellung von Schwierigkeiten bzw. von Verständnis bei einzelnen Schülern.
- Lösen von Aufgaben durch Schüler an der Tafel zur Demonstration von Lösungswegen oder zur Beobachtung einzelner Schüler.
- Einzel- oder Partnerarbeit zur Förderung von selbständigem Denken und von Eigenaktivitäten der Schüler, zum Erkennen von unterschiedlichen Schwierigkeiten einzelner Schüler und für differenzierte Hilfestellungen.
- Partner- und Gruppenarbeit zum selbständigen Arbeiten, zum sozialen Lernen und zum Anstreben allgemeiner Lernziele (z. B. Argumentieren, kritisches Denken).
- Mitwirken der Schüler bei der Organisation von Projektarbeit.

Im Rahmen der verschiedenen Sozialformen sollen die Schüler auch planmäßig dazu angeleitet werden, Texte und sonstige Informationen für ihre Arbeit zu verwenden.

3. Motivierung der Schüler:

Motivierung kann vielseitig erfolgen:

- durch fachbezogene Aspekte (etwa durch Beziehungshaftigkeit, Anwendungs- oder Problemorientierung, durch theoretische Aspekte zur Gewinnung von Einsicht und Übersicht, durch Verfahrensaspekte, die Sicherheit vermitteln, durch eine Entwicklung des Stoffes, die die Bedeutung, die Zweckmäßigkeit oder den Sinn erkennen läßt),
- vom Unterrichtsstil und von Unterrichtsformen her (etwa durch persönliche Autorität und Engagement des Lehrers, durch Kooperationsbereitschaft, gut überlegten Vortrag, Schülerselbsttätigkeit),
- im Hinblick auf den einzelnen Schüler (etwa durch Beachtung von Vorerfahrungen, Vorkenntnissen und Interessen, durch Erfolgserlebnisse, durch Gespräche über den Sinn mathematischer Tätigkeiten im Unterricht, durch persönliche Beziehungen zum Lehrer),
- durch Förderung der Einsicht, daß Erfolge im Mathematikunterricht persönliche Anstrengungen erfordern, daß damit aber wertvolle und nachhaltige Qualifikationen erarbeitet werden können - mit ihren möglichen Transferwirkungen auf andere Bereiche der Schule, des späteren Lebens, Studiums und Berufs.

4. Produktives geistiges Arbeiten:

Um produktives geistiges Arbeiten zu ermöglichen, muß den Schülern die Gelegenheit geboten werden, zu experimentieren, Probleme zu entdecken und zu formulieren, zu erkennen, ob Daten fehlen oder überflüssig sind, Vermutungen und Plausibilitätsbetrachtungen anzustellen, selbständig Problemlöseversuche durchzuführen. Gute Gelegenheit dazu bietet auch der projektorientierte Unterricht. Die Schüler sollen sich gegebenenfalls mit mehreren Lösungsmöglichkeiten eines Problems auseinandersetzen, ein Festlegen auf einen bestimmten Lösungsweg soll nicht immer angestrebt werden. Zur Schulung des Problemlösens können auch Aufgaben gestellt werden, bei denen die Schüler nur den Lösungsweg beschreiben. Im Laufe der Zeit sollen sie mit mathematischen Problemlösestrategien vertraut werden, die sie bewußt einsetzen. Für selbständiges und produktives Arbeiten ist die Vermeidung von Zeitdruck wesentlich. Dazu sind sorgfältige Überlegungen notwendig, in welchem Ausmaß und auf welchem Niveau einzelne Inhalte behandelt und welche Aufgaben gestellt werden.

5. Entwicklung von Verständnis für mathematische Begriffe:

Das Verständnis für einen Begriff kann sich darin äußern, daß man verschiedene Darstellungen (verbal, symbolisch, bildhaft) geben kann, daß man inner- und außermathematische Vorstellungen mit dem Begriff verbinden kann, daß man theoretische Beziehungen zu anderen mathematischen Begriffen herstellen kann, daß man formale Operationen, Argumentationen sowie Anwendungen durchführen kann und daß man Angaben zu Sinn und Zweck eines Begriffes machen kann. Dies setzt eine überlegte Entwicklung von Begriffen im Unterricht voraus. Ein Präzisieren und ein verbindliches Festlegen von Begriffen in Form von Definitionen sollte im allgemeinen angestrebt werden, muß aber nicht am Anfang stehen.

Anwendungen eines Begriffes sollten schon bei dessen Entwicklung mitberücksichtigt werden. Es muß keineswegs immer die Theorie den Anwendungen vorangehen.

Ein umfangreiches Begriffsverständnis wird vielfach durch ein Lernen in Phasen, die auch durch längere Zeitabschnitte getrennt sein können, erreicht werden. Das Arbeiten mit einem Begriff kann auf verschiedenen Exaktheitsniveaus erfolgen; die Wahl eines passenden Niveaus hängt vor allem vom Kontext und den zu behandelnden Aufgabenstellungen ab.

6. Sicherung des Unterrichtsertrages:

Im Unterricht ist eine angemessene Zeit für das Üben einzuplanen, insbesondere für den Erwerb grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten. Den Schülern sollen aber auch Übungsaufgaben zur Schulung von mathematischen Grundtätigkeiten (Argumentieren und exaktes Arbeiten, Darstellen und Interpretieren, produktives geistiges Arbeiten, kritisches Denken) gestellt werden. Eine Festigung des Gelernten tritt auch durch dessen Anwendungen in verschiedenen, teils neuartigen Zusammenhängen ein. Die Schüler sollen Gedanken, die zum Erwerb mathematischen Wissens geführt haben, wiederholen und dabei lernen, erworbenes Wissen zu rekonstruieren und auch zu begründen. Ein Beschreiben der eigenen mathematischen Tätigkeiten, etwa des Lösens von Problemen, kann zu einem Bewußtmachen und Festigen des Wissens führen. Zusammenfassen, Einordnen in Bekanntes, Herstellen von Beziehungsnetzen, überblicksartiges Betrachten und Auseinandersetzen mit aufgetretenen Fehlern sollen bei möglichst hoher Aktivität der Schüler zur Festigung und Vertiefung führen.

Durch eine innere Differenzierung, etwa dadurch, daß die Schüler unterschiedliche Aufgabenstellungen (in der Anzahl oder im Schwierigkeitsgrad) erhalten oder daß leistungsstärkere Schüler anderen Schülern helfen, können individuelle Unterschiede im Lerntempo berücksichtigt werden.

Der Lehrer soll sich laufend über den Lernerfolg der Schüler informieren, etwa durch schriftliche Informationsfeststellungen, durch Beobachtung der Schüler bei Einzelarbeit oder durch persönliche Gespräche. Hausübungen sind regelmäßig in geeigneter Form zu korrigieren.

Mündliche Prüfungen und Schularbeiten sollen sich möglichst auf unterschiedliche Lernziele beziehen.

Es sollen sich daher nicht alle Aufgaben in numerischen Berechnungen, algebraischen Umformungen oder geometrischen Konstruktionen erschöpfen, sondern es sollen auch Aufgaben oder Aufgabenteile zum Argumentieren und exakten Arbeiten, zum Darstellen und Interpretieren sowie in eingeschränktem Maß zum produktiven Arbeiten gestellt werden. Die Aufgaben werden somit vielfach weder quantitativ noch qualitativ gleichwertig sein können.

7. Einsatz von Rechengерäten und anderen Hilfsmitteln:

Rechengерäte und andere Hilfsmittel (insbesondere Formelsammlungen, Tabellen) sind in einer den Zielen und den übrigen didaktischen Grundsätzen des Lehrplans angemessenen Form als Arbeitsmittel einzusetzen. Die Wahl dieser Arbeitsmittel (z. B. Taschenrechner, auch programmierbare, Personalcomputer) obliegt dem Lehrer.

8. Querverbindungen:

Insbesondere die Hinweise im Lehrstoff "(→Anwenden von Mathematik)" und auf Projektunterricht geben eine Vielzahl von Anregungen für Querverbindungen zu anderen Unterrichtsgegenständen und für fächerübergreifenden Unterricht.