

3 Motivierung, Zielorientierung und Reaktivierung

3.1 Grundlagen aus der Allgemeinen Didaktik

Lit.: /1/ Meyer, H.: Unterrichtsmethoden I und II: Cornelsen Scriptor, 2007

/2/ Meyer, H.: Was ist guter Unterricht. 3. Aufl. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2005

Grundzüge der Betrachtungen von Hilbert Meyer:

- Analyse der Wechselwirkungen einander ausschließender Aspekte
- vorwiegend Betrachtung der äußeren Handlungen von Lehren und Schülern (Grundidee: handlungsorientierter Unterricht)
- fast ausschließliche Betrachtung von Methoden, zentrale Rolle der Unterrichtsziele oft vernachlässigt

- Präferenz schülerzentrierter Unterrichtsmethoden , aber in /2/:

Lehrerzentrierter (vorrangig frontaler) Unterricht ist erfolgreicher beim fachlichen Lernen. Offener Unterricht (vorrangig selbst reguliert durch Gruppen-, Projekt- und Freiarbeit) ist erfolgreicher bei der Vermittlung von Methoden- und Sozialkompetenzen.

Handlungsmuster (Inszenierungstechniken, Methode im engeren Sinne)

„Handlungsmuster sind historisch gewachsene, von Lehrern und Schülern mehr oder weniger fest verinnerlichte Formen der Aneignung von Wirklichkeit. Sie₁ haben einen bestimmten Anfang und ein Ende. Sie sind in sich zielgerichtet“

Beispiele: Lehrervortrag, Schülervortrag, Unterrichtsgespräch, Schülerexperiment, Arbeit mit einem Arbeitsblatt, Kurzkontrolle, Lernspiele, Stationenlernen, Wandzeitung, Hausaufgaben, Jahresarbeit

Methodischer Gang (Unterrichtsschritte, Unterrichtsphasen, Methode im weiteren Sinne, Zeitdauer: eine Stunde, ein Stoffgebiet, mehrere Jahre)

- „Der methodische Gang beschreibt die Prozessstruktur des Unterrichts. Er hat eine äußere, in der zeitlichen Abfolge der Unterrichtsschritte vorliegende und eine innere, aus der Folgerichtigkeit dieser Schritte zu erschließende Seite.“

Beispiele: Einführung des Prozentbegriffs, Aufbau der Prozentrechnung

- „Stufen- und Phasenschemata modellieren den methodischen Gang des Unterrichts. ... Die meisten der bis heute vorgelegten Stufen- und Phasenschemata haben den selbst gesetzten Ansprüchen nicht genügt.“

Sozialformen (Kooperationsformen, Differenzierungsformen)

- Formen: Frontalunterricht, Gruppenunterricht, Partnerarbeit, Einzelarbeit
- „Sozialformen regeln die Beziehungsstruktur des Unterrichts. Sie haben eine äußere, räumlich-personal-differenzierende und eine innere, die Kommunikations- und Interaktionsstruktur regelnde Seite.“

„Vorzüge einzelner Sozialformen gegenüber anderen können zurzeit empirisch nicht nachgewiesen werden.“

- „Für den Lernerfolg und für die subjektive Zufriedenheit von Lehrern und Schülern im Unterricht ist die Frage nach der Auswahl der geeigneten Handlungsmuster wesentlicher als die nach der Auswahl der Sozial- und Verlaufsformen.“

3.2 Spezifizierungen für den Mathematikunterricht

- **Handlungsmuster** (Inszenierungstechniken, Methoden i. e. S.):
 - Lehrervortrag (LV)
 - Gelenktes Unterrichtsgespräch (UG)
 - Arbeit an der Tafel (TA)
 - Selbstständige Schülerarbeit im Heft (SSA)
 - Kontrolle von Arbeitsergebnissen (K)
 - „Ich – Du – Wir“ und viele andere „neue Methoden“
- **Sozialformen**
Frontalunterricht, Einzelarbeit, seltener: Partnerarbeit, Gruppenunterricht
- **Einzelne Unterrichtsphasen**
 - (1) Tägliche Übung (TÜ)
 - (2) Motivierung (MO) und Zielorientierung (ZO)
 - (3) Reaktivierung

- (4) Erarbeitung
- (5) Festigung
 - a) Wiederholung
 - b) Übung
 - c) Anwendung
 - d) Systematisierung
- (6) Zusammenfassung
- (7) Kontrolle
- (8) Stellen bzw. Kontrollieren der Hausaufgaben

– **Typische Unterrichtsphasen (TUP)**

1. Erarbeiten und Festigen von Begriffen
2. Ausbilden von Fertigkeiten
3. Gestaltung von Übungen
4. Erarbeiten und Festigen von Zusammenhängen
5. Lösen von Problemaufgaben, insbesondere von
 - Sachaufgaben
 - Begründungs- und Beweisaufgaben
 - geometrischen Konstruktionsaufgaben

3.3 Motivierung im Mathematikunterricht

3.3.1 Pädagogisch-psychologische Grundlagen (Vorl. LP 6 Prof. Joswig)

- a) Motiv: Beweggrund zum Handeln
- b) Motivierung im Unterricht: Unterrichtsabschnitt zur gezielten Aktivierung bestimmter verinnerlichter Lernmotive
- c) Verinnerlichte (überdauernde) Lernmotive im MU :
 - (1) *Erkenntnismotiv*: Interesse an neuen Erkenntnissen, am Lösen von Problemen, Interesse an bestimmten Inhalten
 - (2) *Erlebnismotiv*: Interesse an bestimmten Tätigkeiten
 - (3) *Lebenszweckmotiv*: Streben nach Bewältigung gegenwärtiger und künftiger Lebensanforderungen
 - (4) *Leistungsmotiv*: Streben nach Steigerung oder Bewahrung des eigenen Leistungsniveaus
 - (5) *Selbstverwirklichungsmotiv*: Wunsch nach Eigenverantwortung und Selbstständigkeit
 - (6) *Geltungsmotiv*: Streben nach Anerkennung und Dominanz
 - (7) *Anschlussmotiv*: Streben nach Anschluss an Gruppe
 - (8) *Elternmotiv*: Streben, die Erwartungen der Eltern zu erfüllen
 - (9) *Lehrermotiv*: Akzeptanz des Lehrers und seines Unterrichtsstils

- d) Motivierung beeinflusst Leistungen der Schüler
- e) Varianten der Wirkungsdauer
 - (1) Beiträge zu verinnerlichteten Lernmotiven
 - (2) Motivierung für Unterrichtseinheit
 - (3) Motivierung für Stundenabschnitte
- f) Differenzierung der Motivierung

3.3.2 Möglichkeiten zur innermathematischen Motivierung

- a) Angabe von Gründen
 - 1. Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit
 - 2. Erleichterung
 - 3. Vollständigkeit und Systematik
- b) Aufwerfen von Problemen
 - 4. Suchen nach Zusammenhängen
 - 5. Suchen nach Verallgemeinerungen
 - 6. Umkehren einer Fragestellung

3.3.3 Möglichkeiten der außermathematischen Motivierung

1. Aufgaben mit scherzhaftem Charakter
 - (1) Aufgaben mit überraschendem Ergebnis
 - (2) Zahlenkunststücke und Kartentricks
 - (3) Mathematische Spiele
 - (4) Scherzaufgaben
2. Aufgaben mit historischem Bezug, historische Betrachtungen
3. Anwendungsaufgaben

3.3.4 Möglichkeiten zur Langzeitmotivierung

- (1) Anfertigung von Unterrichtsmitteln durch einzelne Schüler oder Schülergruppen:
 - Poster: zu fast allen mathematischen Themen möglich
 - Mengendiagramme für Zahlenbereichen, Vierecksarten
 - Körper: Kantenmodelle, Netze
- (2) Schülervorträge anknüpfend an ihre besonderen Interessen
- (3) Entwickeln von täglichen Übungen, Wiederholungsaufgaben, Kurzkontrollen
- (4) Jahresarbeiten/Facharbeiten
- (5) Exkursionen in Museen oder Einrichtungen

- (6) Durchführung mathematischer Wettbewerbe bzw. Anregungen zum Lösen interessanter mathematischer Aufgaben
 - Aufgaben des Monats
 - Mathematikolympiaden
 - Knobel-/Problemaufgaben für einzelnen Schüler
 - Rechenwettbewerbe im Unterricht
- (7) Durchführung von Projekten:
 - Vermessungen im Gelände
 - Navigation in der (alten) Seefahrt
 - Methoden der Verschlüsselung von Daten (Kryptologie)
 - Bau einer Sonnenuhr
 - Statistische Untersuchungen
 - Symmetrien
 - Reguläre Polyeder

3.3.5 Historische Betrachtungen im Mathematikunterricht

a) Funktionen historischer Betrachtungen im Mathematikunterricht

1. Beitrag zur Entwicklung von Kenntnissen und Vorstellungen zu grundlegenden Begriffen, Theorien und Denkweisen
2. Beitrag zur Entwicklung von Kenntnissen zum Verhältnis von Mathematik und Wirklichkeit
3. Beitrag zur Entwicklung von Lebenseinstellungen und Lebenszielen ⁸

b) Begriffe, Theorien und Denkweisen, zu deren Aneignung historische Betrachtungen beitragen können

(1) Begriffe

die Zahl Null; Zahlensystem; Dezimalbruch; Negative Zahlen; Variable; Funktion; Wahrscheinlichkeit; Unendlich; Grenzwert; Unendliche Reihe; Ableitung; Stetigkeit; Integral; Vektor

(2) Theorien

Mengenlehre; Geometrie; Algebra; Infinitesimalrechnung; Wahrscheinlichkeitsrechnung; Statistik

(3) Denk- und Arbeitsweisen

Beweisen; Axiomatisieren; Stochastisches Schließen

c) Beispiele für die Wechselwirkung von Mathematik und Wirklichkeit

Geometrie im alten Ägypten und in Griechenland; Naturwissenschaften und Analysis im 17./18. Jahrhundert; Entstehung und erste Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

d) Mathematiker, deren Charaktereigenschaften und Lebensweisen zur Persönlichkeitsentwicklung der Schüler beitragen können

Archimedes von Syrakus; René Descartes; Isaac Newton; Gottfried Wilhelm Leibniz; Leonhard Euler; Carl Friedrich Gauß; Augustin Louis Cauchy; Evariste Galois; Karl Weierstraß; Georg Cantor

3.4 Zielorientierung im MU



a) Begriff:

Prozess der Überführung der Ziele des Lehrers in Ziele des Schülers, den roten Faden zeigen, das Vorgehen begründen

b) Bezug zur Motivierung:

MO schließt ZO ein, keine ZO ohne MO

c) Möglichkeiten der Zielorientierung durch Lehrervortrag:

- Zielstellungen, Leitgedanken, Begründungen
- Aufgaben, Probleme, Widersprüche

d) Arbeit mit dem Ziel im Laufe der Stunde:

- Teilziele formulieren
- Rückschau am Ende der Stunde

e) Zielorientierung in Übungsstunden:

nur eines von folgenden Zielen auswählen:

- (1) weniger Fehler machen
- (2) selbstständiger arbeiten
- (3) schneller arbeiten
- (4) anspruchsvollere Aufgaben lösen

3.5 Wiederholung und Reaktivierung im Mathematikunterricht

- „Die Wiederholung ist die Mutter der Weisheit“ (russ. Sprichwort)
- Wiederholung und Reaktivierung oft synonym gebraucht
- Äußeres Merkmal: Die Anforderungen beziehen sich auf Inhalte vorherigen Unterrichts, der eine Unterrichtsstunde bis mehrere Schuljahre zurückliegt.
- Innere (gedächtnispsychologische) Seite: Der Grad der Verfügbarkeit des erforderlichen Wissens und Könnens ist geringer als beim vorherigen Zeitpunkt.
- Unterschiede im Grad der Verfügbarkeit der psychischen Dispositionen:
 1. sehr hoher Grad ($p \geq 80\%$): (z. B. SWK)
 2. mittlerer bis geringer Grad der Verfügbarkeit, einzelne Bestandteile der Dispositionen nur noch im Unterbewusstsein (z. B. RWK)
 3. sehr geringer Grad oder nicht mehr verfügbar (RWK oder EWK)
- Reaktivierung: Form der Wiederholung bei kaum oder nicht mehr verfügbaren aber reaktivierbaren psychischen Dispositionen
- Reine Wiederholung (keine Reaktivierung): Tägliche Übungen unabhängig vom laufenden Stoff zur Festigung des SWK

- Funktionen der Wiederholung bzw. Reaktivierung
 1. Ausbildung und Bewahrung eines sicheren Wissens und Könnens durch ständige (permanente) Wiederholung
 2. Sicherung des Niveaus des für die Ziele der Stunde/der Stoffeinheit notwendigen Wissen und Könnens
 3. Vorbereitung der Schüler auf Leistungserhebungen (Klausuren, Abschlussprüfungen)
- Formen der Wiederholung:
 1. Explizite Wiederholung/Reaktivierung: gesonderte Unterrichtsphasen, vor dem neuen Stoff
 2. Implizite (immanente) Wiederholung: Wiederholung im Rahmen des laufenden Stoffs
- Ungünstige Aufgabenstellungen zur Wiederholung:
 - Was hatten wir in der letzten Stunde?
 - Habt ihr das schon mal gehabt?
 - Wie lautet die Definition/die Regel?
- Besser: konkrete Aufgaben und möglichst offen (Differenzierung!)
 - o Addiert die Brüche $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{5}$. Ihr könnt euer Lehrbuch verwenden.
 - o Schreibt auf, was euch alles zum Wort Prozent einfällt.