

7 Ausbildung von Fertigkeiten im Mathematikunterricht

7.1 Probleme der Ausbildung von Fertigkeiten

a) Zu den Begriffen Fertigkeiten und Gewohnheiten (vgl. Lompscher 85)

- Fertigkeiten und Gewohnheiten sind automatisierte Komponenten der Regulation affektiver, kognitiver, motorischer oder sozialer Handlungen.
- Gewohnheiten tragen Bedürfnischarakter und beruhen auf Motiven und Einstellungen.
- Fertigkeiten und Gewohnheiten werden durch wiederholten Vollzug und Bekräftigung der Handlungen automatisiert.

b) Bestandteile der Ausbildung von Fertigkeiten

1. Aneignung von Verfahrenkenntnissen
2. Aneignung der Teilhandlungen durch Verinnerlichung äußerer Handlungen
3. Integration der Teilhandlungen und Automatisierung durch operative Übungen (vgl. Lernpsychologische Prinzipien; V 4)

c) Arten von Verfahren im Mathematikunterricht

1. Algorithmische Vorschriften (Algorithmen)
2. Heuristische Verfahren/Vorgehensweisen (Heurismen: vgl. V 10.1)

d) Begriff algorithmische Vorschrift (Algorithmus)

Eine algorithmische Vorschrift für einen Schüler ist eine Folge von Handlungsanweisungen, die für den betreffenden Schüler elementaren Charakter haben und die auszuführenden Handlungen eindeutig bestimmen. Ist die Reihenfolge der Handlungen nicht eindeutig, heißt die Vorschrift quasialgorithmisch.

Bsp.: Vorschrift zum Lösen linearer Gleichungen

7.2 Möglichkeiten zur Erarbeitung algorithmischer Vorschriften

1. Konstruieren von Beispielen und Verallgemeinern
2. Rückführen auf Bekanntes
3. Ableiten aus einem Satz oder einer Definition

7.3 Zu treffende Entscheidungen bei der Planung des Unterrichts zur Erarbeitung einer algorithmischen Vorschrift

- keine Schrittfolge der Unterrichtsgestaltung, sondern Überlegungen bei der Planung (didaktische Analyse)
- Unterschied: nur Verfahrenkenntnisse oder auch Fertigkeiten
- Grundlage: Lernpsychologische Prinzipien (insb. Prinzipien der Strukturierung und Verinnerlichung äußerer Handlungen)

1. Welche Möglichkeiten zur Motivierung gibt es?

2. Welche Orientierungsgrundlage (OG) soll verwendet werden?

– Dabei Beachtung folgender Forderungen:

- So entfaltet wie möglich.
- So einfach wie möglich.
- So allgemein wie möglich.
- So enaktiv und ikonisch wie möglich.

– Teilfragen:

a) In welche elementaren Teilhandlungen kann die Handlung zerlegt werden?

b) Welcher Typ der OG soll verwendet werden?

c) Welche äußere Form der OG soll verwendet werden?

Mögliche äußere Formen:

- Beispiel (für OG Typ 1),
- Bild, Bildfolge
- verbale Formulierungen (günstig: Ich-Form),
- Verbale Formulierung + Beispiel,
- Formel, Schema

3. **Wie soll die Vorschrift erarbeitet werden?** (vgl. 7.2)
4. **Welcher Grad der Sicherheit der Handlung ist erforderlich, d. h. soll die Handlung als Fertigkeit ausgebildet werden?** Bsp.: kgV, ggT
 - Hauptkriterium: Bestandteil des sicheren Wissens und Könnens
 - wenn keine Fertigkeiten, dann kein Arbeiten auf enaktiver, ikonischer und lautsprachlicher Ebene (5. – 7.) erforderlich
5. **Wie können Teilhandlungen auf der enaktiven bzw. der ikonische Ebene durchgeführt werden?**
6. **Wie können die verschiedenen Möglichkeiten der Verbalisierung genutzt werden?**

Möglichkeiten:

 - a) Kommentierendes Arbeiten an der Tafel
 - Lehrer arbeitet nach Schülerdiktat
 - Schüler kommentiert sein Arbeiten an der Tafel
 - b) Partnerarbeit: ein Schüler arbeitet und spricht, der Partner kontrolliert, dann wird gewechselt
 - c) Jeder spricht leise für sich.
 - d) Aufschreiben der Handlungsschritte in ganzen Sätzen.
7. **Welche Verkürzung der OG wird angestrebt?**