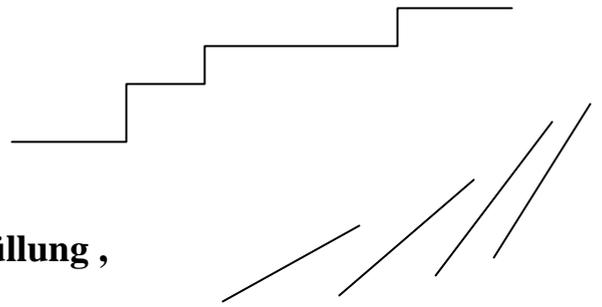


# Üben in der Mathematik

Repetitio est mater studiorum



**Üben ist weder Strafe, noch sture Pflichterfüllung , sondern sinnhaftes, zielorientiertes Tun !**

Einstieg	←	Motivation
Erarbeitung	←	Schwierigkeiten aufbereiten, gut erklären,
Sicherung	←	Fleiß , Ausdauer beim Schüler! ;

Üben als langweilige Routine ?  
Üben als 'niedrige Lernform' ?

**Aber:**

- Üben bedeutet nicht nur Festigung von Automatismen, Einschleifen, Einprägen, Memorieren, Konsolidieren und Wiederholen, sondern neben der lokalen Festigung auch Verknüpfung, Vertiefung und Erweiterung.
- Üben ersetzt nicht das Verständnis der Zusammenhänge und Verfahren!  
d.h. Üben ist eine ungeeignete Kompensationstechnik bei fehlendem Verständnis.
- Üben kann auch im Rahmen von mehr oder weniger komplexen Problemlöse-Prozessen erfolgen.

## Bedeutung des Übens im Lernprozess

- Fertigkeiten (Algorithmen, Prozeduren) sichern und die Geläufigkeit steigern
- Fähigkeiten erinnern und reaktivieren
- Fähigkeiten in Anwendungssituationen einbringen
- Transferleistungen ermöglichen

## Prinzipien beim Üben

**Schematisierung:** Herausarbeitung des Wesentlichen

**Variation:** Abwechslung (zur Vermeidung von Automatismen und Langeweile)

**Integration :** Vernetzung von neuem mit früher erworbenem Wissen ;  
Wiederaufnahme des Lernprozesses  
Gezielte Redundanz

*Keine 'Isolierung der Schwierigkeiten, keinen linearen Aufbau;  
kein Lernen in kleinsten Schritten (keine Häppchenmathematik) ;  
aber: Dies ist kein Alibi für unorganisierte Lernprozesse!*

**Stabilisierung** (eines Schemas): Generalisieren, diskriminieren, differenzieren, verzahnen

## **Übung und Leistung - Üben ist eine (hohe) Leistungsanforderung**

Keine Verknüpfung von 'Übung' und 'Leistungsmessung'.

Aber: Verknüpfung des Übungsniveaus mit den künftigen Leistungsanforderungen, d.h. Übungen müssen auch an den späteren! 'Leistungsanforderungen' gemessen werden (d.h. auch: keine banalen Übungen zu einer 'schwierige KA).

## **Probleme beim 'sturen Üben'**

Gerade beim Einüben von Kalkülen (z.B. Lösen von quadratischen Gleichungen) kommt es immer wieder zu einer Überschätzung des kurzfristig zu beobachtenden Lernerfolges. Dies führt oft dazu, daß Kolonnen von einseitig ausgewählten Übungsaufgaben gestellt werden. (Aufgabenpäckchen, Aufgabenplantagen, Monokulturen)

Schüler lernen mit 'lokalen' (Denk-Vermeidungs-) Strategien variationsarme Aufgabenreihen zu bearbeiten.

Übungsangebote sollten deshalb den Unterrichtsinhalt aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten. Durch Distanz, Phantasie, Originalität oder Verfremdung gewinnen Übungen an Substanz.

*Beim Lernen durch Belehren ist das Üben nur das 'Ende der Wurst'  
Beim Lernen durch gelenkte Entdeckung ist das Üben von Anfang an in die wesentlichen Teile des Lernprozesses integriert.*

## **Übungen sollten**

interessant (bedeutsam), begründet, klar, differenziert und differenzierend, selbsterklärend, selbstkontrolliert, selbsttätig, regel- und mäßig, multi-medial, nachfrageorientiert, verstehensbasiert, spielerisch, behutsam, ganzheitlich, anstrengend

**sein !**

*Stundenlanges Treppenlaufen ist keine geeignete Übung für Bergtouren!*

## **Übungsstunden**

Üben setzt Zielbeschreibung und Zielkonsens voraus ;

Üben erfordert Wechsel in

Aktivitäten, Interaktionsformen,

Anspruchsniveau und Konzentrationsanforderung

## **Hausaufgaben** (mit paradoxen Anforderungen?)

Viele elementare Übungen (mit Sicherheit und Erfolgserlebnis)

Anspruchsvolle Aufgaben (mit Entdeckungen, Vertiefung, Ergänzung, Transfer)

Viele mittel-schwere Aufgaben um Unter- bzw. Überforderung zu vermeiden

Wenige Aufgaben!

Aktivitäten:

Zeichnen, skizzieren, probieren, vermuten, schätzen, umkehren, konkurrieren, argumentieren, begründen, erklären, veranschaulichen, 'übersetzen', (hinter-) fragen, behaupten, feststellen, hervorheben, bestätigen, aufnehmen, problematisieren, überprüfen, Fehler suchen, bewerten, verstehen, nachvollziehen, zuhören, staunen