

Üben im Fachbereich Mathematik

Merkpunkte und ihre Konkretisierung

Fünf Merkpunkte

- 1) Kern des Übens ist die Förderung des Verstehens von Mathematik.
- 2) Zentral im Mathematikunterricht ist das produktive Üben bzw. das strukturierte Üben.
- 3) Beim Üben im Mathematikunterricht sind die vier Übungstypen zu beachten.
- 4) Bei Bedarf sind spezifische Fertigkeiten gezielt zu automatisieren.
- 5) Vor dem Automatisieren sollte ein Übungsinhalt verstanden sein. Deshalb sind bei Bedarf die Verstehensgrundlagen zu fördern.

Konkretisierung der fünf Merkpunkte

1) Kern des Übens ist die Förderung des Verstehens von Mathematik.

Verstehen wird gefördert durch die Verdeutlichung von Beziehungen

- zwischen den drei Formen der Darstellung (handelnd – bildlich – symbolisch)
- zwischen innerer Mathematik und der Mathematik im Sachbezug/Alltagsbezug
- innerhalb der Mathematik durch das Erforschen, Beschreiben, Verändern und Begründen von Strukturen (z.B. Regelmässigkeiten bei Rechnungsfolgen).

2) Zentral im Mathematikunterricht ist das produktive Üben bzw. das strukturierte Üben.

„Produktives Üben orientiert sich an mathematischen Strukturen. In solchen Lernlässen berechnen Schülerinnen und Schüler einzelne Operationen und gelangen zu einer verbesserten Geläufigkeit. Die zugrunde liegenden Strukturen können erforscht, dargestellt, weitergeführt, verändert und begründet werden. Geschicktes Rechnen beruht auf Beziehungen, die in produktiven Übungen bewusst werden.“ (Lehrplan 21 Mathematik | Didaktische Hinweise)

3) Beim Üben im Mathematikunterricht sind die vier Übungstypen zu beachten.

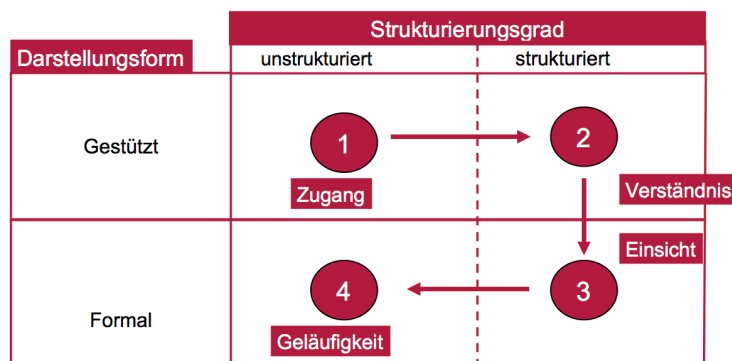
Gestützte Übungen sind Übungen, bei denen sich die Bearbeitung auf Anschauungsmaterial und Handlungen stützen. Das Ergebnis wird somit sichtbar.

Formale Übungen sind Übungen, die rein auf der symbolischen Ebene bearbeitet werden.

Unstrukturierte Übungen sind Übungen, bei denen die Aufgaben willkürlich ausgewählt sind und keinen Zusammenhang zueinander haben. Bei unstrukturierten Übungen wird jede Aufgabe für sich betrachtet, gelöst und kontrolliert.

Strukturierte Übungen sind Übungen, die durch einen ganzheitlichen Strukturzusammenhang aufeinander bezogen sind. Bei einer strukturierten Serie stehen die Lösungswege und die Ergebnisse der einzelnen Aufgaben in einem Zusammenhang und können sich gegenseitig unterstützen und korrigieren.¹

Die vier Übungstypen und ihr Verlauf im Lernprozess:



¹ Wittmann, E.Ch. (1994) Üben im Lernprozess. In: Wittmann, E.Ch. & Müller, G.N. Handbuch produktiver Rechenübungen. Band 2. S. 175-182. Klett.

Der Zugang zu einer neu zu erwerbenden Fähigkeit erfolgt in der Regel mit *gestützt-unstrukturierten Aufgaben*, also mit Aufgaben, die mit Anschauungsmaterial und Handlungen gestützt sind. Anschliessend werden *strukturierte Aufgaben* bearbeitet (zuerst gestützt-strukturierte, dann formal-strukturierte). Dabei wird das Verständnis vertieft. Mit *formal-unstrukturierten Aufgaben* schliesslich wird die Geläufigkeit erlangt. Aufgaben dieses Typs werden zum Automatisieren verwendet.

Schnellere Schülerinnen und Schüler können jeweils Aufgaben des nächsten Übungstyps bearbeiten. Weil schnellere Schülerinnen und Schüler oft bereits über genügend Fertigkeiten verfügen, müssen sie nicht mehr Automatisieren und somit keine formal-unstrukturierte Aufgaben bearbeiten. Schnellere Schülerinnen bearbeiten sodann formal-strukturierte Aufgaben, erforschen diese, beschreiben und begründen Zusammenhänge. Langsamere Schülerinnen und Schüler bearbeiten länger gestützt-strukturierte Aufgaben. Diese ermöglichen ihnen Einsicht. Dabei sind Beziehungen zwischen den drei Formen der Darstellung zu verdeutlichen (handelnd – bildlich – symbolisch).

4) Bei Bedarf sind spezifische Fertigkeiten gezielt zu automatisieren.

„Schülerinnen und Schüler müssen grundlegende Einsichten und Rechenergebnisse geläufig verfügbar haben. Schülerinnen und Schüler, die das kleine Einmaleins auswendig kennen, sind in der Lage, sich das grosse Einmaleins zu erschliessen oder Produkte mit grossen Zahlen abzuschätzen. Wiederholen, sich erinnern, automatisieren und trainieren gehören ebenso zum Mathematiklernen wie erforschen und argumentieren.“ (Lehrplan 21 Mathematik | Didaktische Hinweise)

Jene Fertigkeiten, die gezielt zu automatisieren sind, sind im Lehrplan 21 Mathematik den Kompetenzstufen zu den drei Kompetenzbereichen jeweils beim Handlungsaspekt Operieren und Benennen zu entnehmen.

5) Vor dem Automatisieren sollte ein Übungsinhalt verstanden sein. Deshalb sind bei Bedarf die Verstehensgrundlagen zu fördern.

Mehr Üben im Sinne des automatisierenden Übens kann zu kurzfristigen Lernerfolgen führen, jedoch weiterführende Lernprozesse behindern. Wenn Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, eine bestimmte Fähigkeit oder Fertigkeit zu erlangen, ist auf die Verstehensgrundlage und somit darauf zu achten, was die Schülerinnen und Schüler verstanden haben müssen, wenn sie die neu zu erwerbende Fähigkeit erlangen sollen. Die Förderung der Verstehensgrundlagen ist entscheidend und wichtiger als „mehr üben“.

In der Handreichung zur Umsetzung des Lehrplans 21 im Fachbereich Mathematik sind auf Seite 19 die Verstehensgrundlagen für erfolgreiches Weiterlernen in der Mathematik auf der Primarstufe dargelegt (*Grundkonzepte und Grundvorstellungen*).²

² Die Umsetzungshilfe ist auf dem Fächernet Mathematik verfügbar.