

Gabriella AMBRUS, Budapest

Planung und Analyse des Übens – ein Beispiel und Konsequenzen

Übungsauffassungen

Üben ist wichtig. Diese Behauptung wurde niemals im Unterricht bezweifelt. Schon bei Comenius ist zu lesen, dass eine fortwährende Übung notwendig ist, aber dies „geschickt“ gemacht werden soll, und zwar so, dass das Üben zum Verstehen der Inhalte und nicht zum sinnlosen Einprägen führt. Die Praxis des Übens betont(e) aber meistens mechanisches Einüben. Trotz kritischer Positionen gegenüber dieser Praxis während der Reformen des schulischen Unterrichtes seit Ende des XIX. Jahrhundert wurde aber „Üben“ sowohl in der pädagogischen als auch in der fachdidaktischen Literatur theoretisch wenig diskutiert.

Es ist festzustellen, dass in der *pädagogischen Literatur* die beschriebenen Übungsauffassungen von Hintergrundtheorien abhängen, welche aber nicht oder nur teilweise beschrieben sind.

Die Übungsauffassungen in *der mathematikdidaktischen Literatur* gehören zu verschiedenen Begriffsbereichen und können daher einander eher ergänzen. (Iker/Szerencsi/Vörös 1991, Maier 1986, Wittmann 1981, Walsch/Jungk 1987, Flade/Goldberg 1992, Flade/Pruzina 1992, Claus 1989, Winter 1984.)

In den verschiedenen Unterrichtsmethoden (sogar innerhalb einer Hauptmethode – z. B. nach der Übungsauffassungen von Wittenberg, Wagenschein und Freudenthal in der genetischen Methode (Ambrus 2003) wird Üben verschiedenweise interpretiert.

Es scheint also dass es mehrere Arten des „Übens“ gibt, je nachdem, mit welchen Eigenschaften der relevante Unterricht charakterisiert wird.

Wenn aber das Gemeinsame in den Übungsbeschreibungen betrachtet wird, kann ein allgemeiner Übungsbegriff angegeben werden.

Allgemeiner Übungsbegriff

Üben bedeutet Schüleraktivität. Diese Schüleraktivität bezieht sich auf das Erwerben von mathematischen Kenntnissen und auf das Ausbilden von Fähigkeiten die zum Erwerben und Verwenden von mathematischen Kenntnissen notwendig sind.

Daraus folgen:

- Üben als Schüleraktivität kann nur in konkreten Unterrichtssituationen betrachtet werden.
- Üben durchdringt den ganzen Lernprozess
- Die Möglichkeit einer Untersuchung des Übens

Ein solcher Übungsbegriff kann für die Planung und die Untersuchung des Übens verwendet werden.

In weiterem anhand der Planungstätigkeit des Lehrers in verschiedenen Unterrichtsmethoden wird untersucht welche Konsequenzen diese neue Definition für den Unterricht hat, wobei auch an eine konkrete vergleichende theoretische Analyse der Methodenabhängigkeit des Übens hingewiesen wird.

Untersuchung der Methodenabhängigkeit des Übens

Diese Untersuchung wird mit Hilfe der Planung eines ungarischen Unterrichtsbeispiels (Bruchbegriff, Kl. 5) durchgeführt. Für die Planung haben wir **Arbeitsblätter mit zugehörigen Kommentaren** (Lösungen, erwartete Schülerlösungen) erfasst und verwendet. Dies ermöglicht auch zu bestimmen, was konkret bei den einzelnen Aufgaben geübt wurde.

Damit das Üben inhaltlich vergleichbar ist, wurden **Kriterien** angegeben: *Kenntnisse* und *Allgemeine Erfordernisse* aus dem Ungarischen Lehrplan und *Grundtätigkeiten* aus dem Österreichischen Lehrplan. Der ergänzende Charakter der Erfordernisse und Grundtätigkeiten erklärt, warum beide Anforderungskataloge nötig sind (vgl. Ambrus 2003)

Die Katalog der „Allgemeinen Kenntnisse“ die in weiterem zitiert werden:

1a Anwendung des tätigkeitsgebundenen Zahlenbegriffs.

4g Argumentieren, Widerlegen.

Bei der Untersuchung wurden nur **zwei** voneinander grundsätzlich verschiedene **Unterrichtsmethoden** betrachtet: die traditionelle und die problemlösende Methode. Wegen der verschiedenen möglichen Vorstellungen über diese Methoden, sind die charakteristischen Merkmale beider Methoden festgelegt. (vgl. Ambrus, 2003)

In weiterem wird der Unterrichtsbeispiel - aus Platzgründen nur mit einem Arbeitsblatt- vorgestellt. (Für die Arbeitsblätter siehe:

<http://MATHDID.INHUN.COM>)

Arbeitsblatt (problemlösend)

1. Du hast gleichgroße Rechtecke. Färbe in verschiedener Weise die Teile:

eine Hälfte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ein Viertel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ein Achtel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eine Hälfte schreibt man kurz so: $\frac{1}{2}$ (1 ist geteilt durch 2). **Diese Bezeichnung bedeutet, dass das Ganze in zwei gleiche Teile aufgeteilt wurde, und von den zwei Teilen haben wir einen genommen.**
Wie würdest du die anderen Bruchteile aufschreiben?

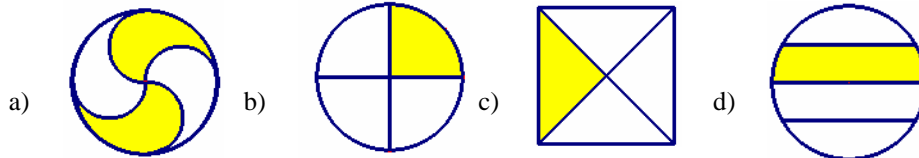
.....

2. Suche nach mehreren Lösungen unter den Brüchen!

$$\frac{1}{2} < \square < \square < \dots$$

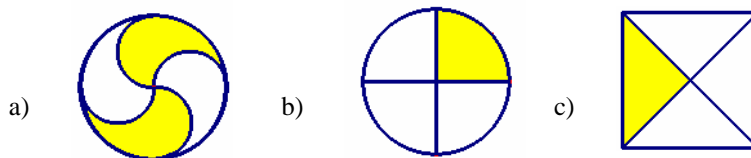
$$\dots < \square < \square < \frac{1}{2}$$

3. Kuckucksei suchen!



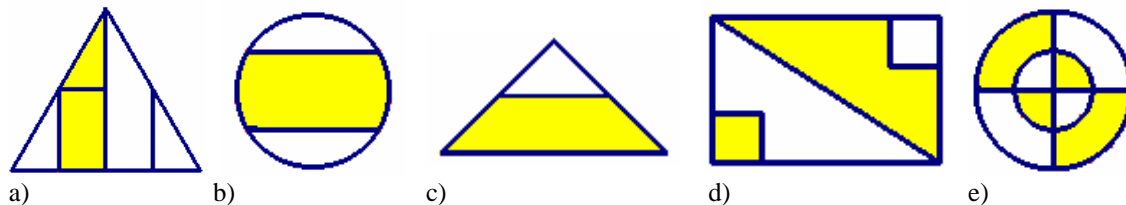
Begründe deine Wahl!

4. Finde zwei weitere Figuren, die in die Reihe passen.



Warum hast du diese Figuren angegeben?
Könntest du auch andersartige Lösungen finden?

5. Kannst du angeben, welcher Anteil markiert ist, wenn jede Figur eine Einheit bedeutet?



(.....) bedeuten „genug Platz für Schülerlösungen“.

Beispiel für die Analyse einer Aufgabe

Die zweite Aufgabe ist (auch) mit Hilfe der Erfahrungen beim Lösen der ersten Aufgabe lösbar. Bei der Aufgabe 1 gab es nur Stammbrüche, hier geben die Kinder auch andere Brüche an, und zwar, indem sie ihre Erfahrungen und Kenntnisse beim Ordnen nutzen. Dieses Ordnen wird in weiteren Stunden noch weiterbearbeitet und präzisiert.

Erwartungen:

$$\text{z.B. } \dots \frac{1}{16} < \frac{1}{8} < \frac{1}{4} < \frac{1}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{1}{2} < \frac{2}{2} < \frac{3}{2} \dots$$

$$\dots \frac{1}{8} < \frac{1}{6} < \frac{1}{4} < \frac{1}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{1}{2} < \frac{4}{2} < \frac{6}{2} < \dots$$

Bei eventuellen Schwierigkeiten, die aber hier nicht zu erwarten sind, kann der Lehrer z.B. auf Halbieren hinweisen, oder/und das Halbieren an einer Lösung der Aufgabe 1 (Hälfte) an Rechtecken durchführen lassen. Es ist hier wichtig, dass die Kinder auch solche Begründungen formulieren, wie

„wenn man die Teile halbiert, werden die so entstandenen Teile immer kleiner“ usw.

Hier ist leicht zu erlernen, dass es unendlich viele Lösungen gibt. Die SchülerInnen sollen dafür auch eine Erklärung formulieren.

Üben:

Aufschreiben und Vergleichen von Brüchen wird geübt. Von den mathematischen Grundtätigkeiten „Anwenden vertrauter Methoden in teilweise neuartigen Situationen“ (Ordnen von Brüchen mit der neuen Schreibweise), „Begründen“ (z.B. warum es unendlich viele Lösungen gibt), von den Allgemeinen Erfordernisse: 1a, 4g.

Ergebnisse

Bei dem traditionellen Unterricht werden neben dem bereits Erlernten besonders die vorangehenden relevanten Kenntnisse geübt (wiederholt). Beim problemlösenden Unterricht das Wiederholen von Bruchteilbestimmungen geht in die Richtung „Vorbereitung von geometrischen Transformationen“ weiter. Beim problemlösenden Blatt wird mit dem Vergleich der verschiedenen Lösungswege „Argumentieren“ und „Begründen“ geübt.

Es ist zu sehen, dass am traditionellen Blatt weniger Grundtätigkeiten und Allgemeine Erfordernisse, aber diese im Allgemeinen öfter geübt werden. Dies entspricht der traditionellen Auffassung, wo eher sichere Basiskenntnisse und Fertigkeiten als bewegliches Denken und neuartiges Anwenden von Kenntnissen wichtig sind. Die Gewichtung der einzelnen Grundtätigkeiten und Erfordernisse entspricht auch den vorigen Bemerkungen: Bei dem traditionellen Blatt wird „geometrisch-zeichnerisches Darstellen“ beziehungsweise das Arbeiten mit solchen Darstellungen in so vielen Aufgaben geübt wie beim problemlösenden Blatt „Begründen“. Die Verteilung der „Anzahl“ der Erfordernisse ist beim problemlösenden Blatt gleichmäßiger. Das traditionelle Arbeitsblatt „konzentriert sich“ eher an dem pflichtgemäßen 1a; beim problemlösenden Blatt scheinen andere Erfordernisse genauso wichtig zu sein.

Die Unterrichtsmethodenabhängigkeit des Übens ist sowohl auf der Ebene der Kenntnisse als auch auf der Ebene der Grundtätigkeiten/Allgemeinen Erfordernisse deutlich zu erkennen.

Literatur:

Ambrus, G.: Üben in der Planung des Mathematikunterrichts, Dissertation, Salzburg, 2003

(weitere Literatur siehe dort)