

Fundamentale Ideen

Albert A. Gächter

Stellvertretend für andere Wissenschaften soll hier am Beispiel der Mathematik aufgezeigt werden, was fundamentale Ideen sind und wie sie zu Pfeilern eines seriösen Unterrichtes werden können. 1960 erschien Jerome S. Bruners Büchlein "The process of Education". Es brachte das Thema der fundamentalen Ideen in die Mathematikdidaktik. In der Folge lieferten z. B. Martin Wagenschein, Hans-Joachim Vollrath, Erich Wittmann, Hans Freudenthal, Bernold Picker, Fritz Schweiger und Andreas Schwill dazu wichtige Beiträge. Nebst der Schwierigkeit der Definition und Umsetzung fundamentaler Ideen in der Unterrichtspraxis tritt das heikle Problem, diese Ideen zu finden. Da es bei Fachleuten keinen Konsens über die zentralen Gedanken in einer Disziplin gibt, sucht man vergeblich nach einem allgemeingültigen Katalog von fundamentalen Ideen der Mathematik. Wenn auch Übereinstimmung in gewissen Punkten besteht, bleibt es doch dem einzelnen Didaktiker vorbehalten, seine eigene Liste wichtiger Ideen überzeugend darzulegen.

Was sind nun fundamentale Ideen?

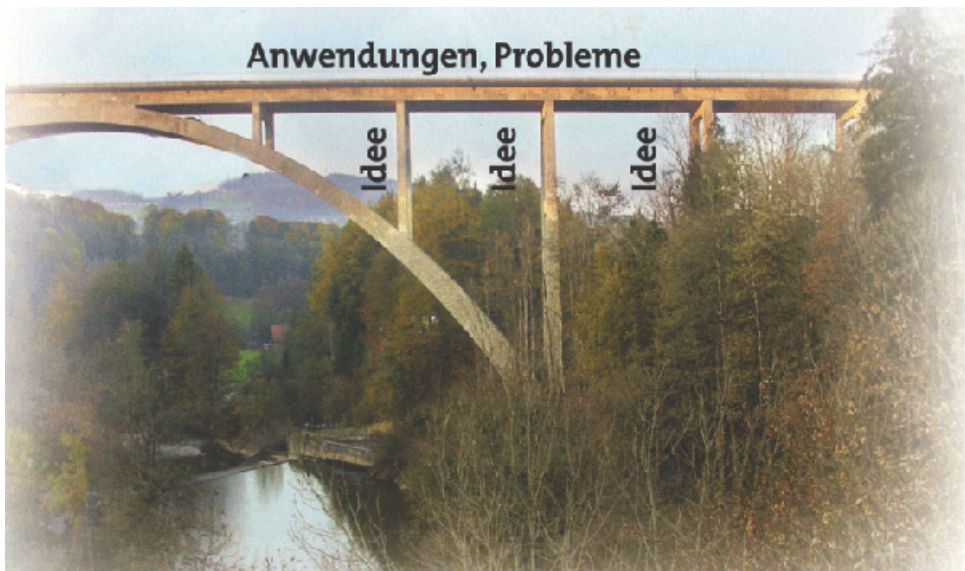
Meine mögliche Umschreibung, welche als Arbeitshypothese gut geeignet ist, lehnt sich locker an Schweiger und Schwill an:

Eine fundamentale Idee im Mathematikunterricht ist ein Strukturierungsansatz, der mindestens folgende Eigenschaften besitzt:

- (F1) Die Idee liefert einen Beitrag zur Beantwortung der Frage, was Mathematik überhaupt ist. (Horizontalkriterium)
- (F2) Die Idee ist im Alltag und in unserem Denken bedeutsam. (Sinnkriterium)
- (F3) Die Idee durchzieht die Lehrpläne aller Stufen vertikal. (Vertikalkriterium)
- (F4) Die Idee hat sich in der historischen Entwicklung der Mathematik bis heute als fruchtbar erwiesen. (Zeitkriterium)

Dazu einige Bemerkungen:

- Solche Ideen sind im allgemeinen nicht disjunkt.
- Gute Ideen erzeugen Weite und engen daher nicht ein.
- Um die Anschaulichkeit zu wahren, sollten die fundamentalen Ideen nicht zu abstrakt daherkommen.
- Zentrale Ideen sind vom Kindergarten bis zur Universität einsetzbar.
- Oft werden fundamentale Ideen vorteilhaft durch die Bearbeitung gut ausgewählter Problemkreise erfahren.
- Fundamentale Ideen stellen eine Orientierungshilfe bezüglich Inhalt und Unterrichtszielen dar.
- Als wichtige Pfeiler der Mathematik machen diese Ideen eine Diskussion über die Qualität eines Unterrichtes erst sinnvoll. Für andere Schulfächer sieht es punkto Festlegung und Umsetzung fundamentaler Ideen sehr schlecht aus. Hier sind grosse Anstrengungen bei der Lehrmittelherstellung notwendig.



Fundamentale Ideen bilden die Stütze oder den Unterbau für Anwendungen und mathematische Probleme. Sie helfen uns, das gesamte Material zu strukturieren und damit überschaubarer zu machen.

Jerome S. Bruner und die fundamentalen Ideen

Zum Schluss lassen wir Bruner zu Wort kommen:

Das nächstliegende, offenkundigste Problem besteht darin, wie solche Curricula anzulegen sind, nach denen durchschnittliche Schüler von durchschnittlichen Lehrern unterrichtet werden können und aus denen zugleich die grundlegenden oder tragenden Prinzipien der verschiedenen Wissenschaftsbereiche deutlich hervorgehen. Dieses Problem hat zwei Aspekte: erstens in welcher Form die grundlegenden Unterrichtsgegenstände überarbeitet und ihre Stoffe durchforstet werden müssen, damit die durchgängigen, massgebenden Begriffe und entsprechenden Einstellungen ihre zentrale Rolle erhalten; zweitens auf welche Weise die verschiedenen Schwierigkeitsgrade dieser Stoffe der Fassungskraft unterschiedlich begabter Schüler verschiedener Schulstufen angepasst werden können. Zumindest vier allgemeine Behauptungen lassen sich für das Lehren der Grundstruktur eines Gegenstandes aufstellen. Ein Lehrgegenstand wird fasslicher, wenn man seine Grundlagen versteht. Der zweite Gesichtspunkt bezieht sich auf das menschliche Gedächtnis. Vielleicht das Grundlegendste, was man nach einem Jahrhundert intensiver Forschung über das menschliche Gedächtnis sagen kann, ist, dass Einzelheiten schnell wieder vergessen werden, wenn sie nicht in eine strukturierte Form gebracht worden sind. Das Verstehen grundlegender Prinzipien und Begriffe scheint, wie oben bemerkt, der Hauptweg zu einem adäquaten Übungstransfer zu sein. Die vierte Behauptung zugunsten einer Betonung von Struktur und Prinzipien im Unterricht besagt, dass man dadurch, dass man den Unterrichtsstoff der Primar- und Sekundarschulen ständig auf seinen fundamentalen Charakter hin überprüft, den Abgrund zwischen fortgeschrittenem und elementarem Wissen verringern kann.

Bruner J.: *Der Prozess der Erziehung*, 1973, Berlin Verlag, Berlin

Eigene Referenzen:

Gächter A.: *Informatik im Unterricht*, Kant. Lehrmittelverlag St.Gallen, 2003. (Das erste Lehrmittel für Sek.Stufe I auf der Basis fundamentaler Ideen der Informatik).

Gächter A., Lacher M.: *Impulse zum Computereinsatz* (mathbu.ch), Klett, ISBN 978-3-264-83840-4.