Anschaunngsmaterial für den Unterricht im Bruchrechnen

Autor(en): **Keller**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht des Bündnerischen Lehrervereins**

Band (Jahr): **9 (1891)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-145289

Anschauungsmaterial
für den Unterricht im Bruchrechnen.

(Von Musterlehrer Keller.)

Seit unser pädag. Nationalheros Pestalozzi die Anschauung als Grundlage alles Wissens hingestellt hat, haben auch die Schulmänner sich angelegen sein lassen, diesem Prinzip volle Anerkennung zu zollen, indem sie eben versuchten, den Unterricht in allen Fächern und auf allen Stufen anschaulich zu machen. Es ist dies ein erfreuliches Zeichen. Es fehlt aber auch nicht an Äusserungen, welche besagen, dass man heute schon mancherorts von einem Extrem in das andere gefallen sei. Im allgemeinen darf wohl behauptet werden, dass, wenigstens bei uns, darin noch zu wenig getan wird, wohl auch getan werden kann. (Mangel an Veranschaulichungsmitteln.) Es muss allerdings zugegeben werden, dass es möglich ist, in dieser Sache des Guten zu viel zu tun und die Kinder mit zu viel Veranschaulichungen zu ermüden. Dies kann der Fall sein, wenn das Vorausgegangene dem Kinde die Abstraktion schon ermöglicht hat. Etwas mehr Bedenken erweckt uns der andere Umstand, nämlich die Möglichkeit eines teils unzulänglichen, teils falschen Anschauungsunterrichts. Dieser Fall tritt ein, wo das vermeintliche Anschauungsmittel schon an sich selbst nicht mehr eine richtige Anschauung ermöglicht, sondern ein Ergebnis der Anschauung ist. (Modell.)

Die richtigen Anschauungsmittel zu finden und auszuwählen ist nun Sache des denkenden Schulmeisters.

Dass dies nicht leicht ist, beweist der Umstand, dass wir für jedes Uuterrichtsfach gar viele, mitunter schon in Vergessenheit geratene, Veranschaulichungsmittel haben.

Das „Prüfet alles und behaltet das Beste" spricht eben mancher Erfindung das Todesurteil.

So sind auch für den Rechenunterricht x Veranschaulichungsmittel erfunden worden, aber immer noch kommen neue dazu und andere verschwinden allmälig aus den Schulstuben.

Mit zwei neuen Lehrmitteln für den Rechenunterricht wollen wir uns hier in Kürze befassen.

Es ist dies erstens die Bruchrahme von Herrn Lehrer J. Hofstetter-Bader in Zürich und zweitens die Bruchlehre im Anschauungsunterricht, erschienen im art. Institut Orell Füssli, ebenfalls in Zürich.

Wenn wir die Geschichte des Rechenunterrichtes durchgehen, so finden wir, dass es sehr viele Anschauungsmittel für das Rechnen mit ganzen Zahlen gibt, weniger aber für das Rechnen mit Brüchen. Wir begrüssen deshalb diese beiden neuen Hilfsmittel.

I. Die Bruchrahme von J. Hofstetter-Bader.

Um den werten Kollegen ein Bild des neuen Lehrmittels zu geben, sei uns erlaubt, gerade den Text des Prospektes im Auszug anzugeben.

„Die Rahme ist für den Klassenunterricht berechnet und entspricht in ihren Dimensionen und ihrer Anlage der bekannten Zählrahme unserer Elementarschulen. Die Breite beträgt 1 m.; das Ganze ist dargestellt durch Holzstäbe von 60 cm. Länge. Diese Holzstäbe sind auf 10 untereinander stehenden, festen Eisenstäben verteilt und der Reihe nach in 2, 3, 6, 4, 8, 12, 5, 10, 15 und 20 unter sich gleiche Stücke eingeteilt, welche auf dem Stabe leicht hin- und hergeschoben werden können wie die Kugeln an der Zählrahme. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass der Eisendraht nicht durch die Mitte der Holzstücke, sondern durch ihre *untere* Hälfte geführt ist. Wird nun ein Teil umgelegt, d. h., nach unten gedreht, so erscheint der Stab in der Tat als gebrochen. Da zudem die Vorderseite des das Ganze repräsentirenden Holzstabes *schwarz*, die Rückseite aber *weiss* bemalt ist, so wird die Teilung des Ganzen beim Umlegen noch markanter durch die Abwechslung von Weiss und Schwarz. Z. B. ist auf dem obersten Eisenstab das Ganze halbirt. Drehe ich das eine Holzstück von 30 cm. nach unten, so erscheint das erste Halbe *höher-*

stehend und schwarz, das zweite Halbe *hängend und weiss*. Die Halbirung ist der ganzen Klasse deutlich erkennbar. Ein zweiter Eisenstab, etwas höher und hinter dem ersten sich hinziehend, verhindert das Zurückfallen der aufwärtstehenden Teile. Da zugleich die einzelnen Teile seitwärts verschiebbar sind, so ist eine Vergleichung der einzelnen Bruchteile untereinander, sowie die Anschaulichkeit bei Einführung in die 4 Operationen ungemein erleichtert."

Es ist leicht ersichtlich, dass dieses Anschauungsmittel die Einführung in das Bruchrechnen wirklich erleichtert. So kann namentlich die Entstehung und Vergleichung der Brüche dadurch prächtig illustrirt werden.

Schon der Umstand, dass die einzelnen Teilstücke verschieden gefärbt sind und in verschiedene Lagen gebracht werden können, spricht für die Anschaulichkeit. (Mehr Merkmale.) Ebenso leicht lassen sich Multiplikation und Messen zur Darstellung bringen und zwar weil die Rahme uns erlaubt, die Bruchstücke seitwärts zu schieben. Durch Teilung und Lage zeigt sich das Entstehen des Bruches. Stellt man Stab für Stab je den zutreffenden Bruchteil unter den gleichvielten oberen, so ergibt sich das Verhältnis der Teile zu einander. Vergleichung.

Teilen wir die Stücke in gleiche Gruppen ein, so haben wir mehrmals gleiche Posten. Multipl. Stossen wir von der ganzen Anzahl eines Stabes so und so viel Mal 1, 2, 3 Bruchteile auf die rechte oder linke Seite, so geben wir ein Bild des Messens.

Wir sehen, zu diesen Operationen eignet sich die Hofstetter-Badersche Rahme ganz gut. Etwas schwieriger dürfte es mit der eigentlichen Division gehen und zwar aus dem einfachen Grunde, weil man die einzelnen Teilstücke nicht aus der Rahme herausnehmen kann. Den gleichen Übelstand wird wohl jeder Lehrer an der „Zählrahme" beobachtet haben. Der gleichen Meinung muss der Erfinder der Dividirmaschine auch gewesen sein. Es wäre also wünschenswert, dass Herr Hofstetter-Bader auch diesem Umstand Rechnung zu tragen suchte.

Der Preis dieser Bruchrahme stellt sich wohl etwas hoch. Sie kostet nämlich in Zürich 25 Fr. Kleinere Gemeinden werden deshalb etwas Bedenken tragen, sie anzuschaffen. Man könnte sich erkundigen, um welchen Preis das diesbezügliche Patent für den Kanton Graubünden zu erhalten wäre.

Im ganzen müssen wir sagen, dass dieses neue Lehrmittel bedeutsame neue Vorteile mit andern in sich vereinigt und daher unseren Schulbehörden und unserer Lehrerschaft warm empfohlen werden darf.

Herr Hofstetter-Bader wird auch zu jeder Auskunft gerne bereit sein.

II. Bruchlehre im Anschauungsunterricht.

Wir kommen nun zum zweiten Lehrmittel für das Bruchrechnen. Es besteht aus acht farbigen Tabellen.

Diese Tabellen dienen nur zur Veranschaulichung der Vergleichung, der Vereinfachung und Erweiterung, der Addition oder Subtraktion der Brüche.

Tafel 1 zeigt uns 9 Kreise, bei welchen Kreisabschnitte die Brüche darstellen wollen und zwar von $^1/_2$—$^1/_{10}$. Das Kind kann da ein Bild bekommen von den Grössenverhältnissen der Brüche, z. B. durch Gegenüberstellung eines Zweitels und eines Siebentels.

Tafel 2 will die Vereinfachung und Erweiterung der Brüche veranschaulichen. So wird z. Beispiel gezeigt, wie $^4/_6$ $^2/_3$ gleichkommen. Von diesen $^4/_6$ sind 2 (Kreisabschnitte) rot und 2 schwarz gefärbt. Daneben steht ein anderer Kreis. Dort sind die vorher getrennten roten $^2/_6$ vereinigt und machen einen Drittel aus, ebenso die schwarzen. In dieser Weise sind mehrere Beispiele ausgeführt.

Tabelle 3 will die Kinder mit den gemischten Zahlen und unächten Brüchen bekannt machen. $2^1/_2$ wird da folgendermassen dargestellt. Links stehen 2 und ein halber Kreis ganz schwarz, rechts finden wir das Nämliche, blos sind die zwei Ganzen je durch einen Trennungsstrich in 4 Halbe geteilt worden. Zwei und ein Halbes sind somit auch so viel wie $^5/_2$.

Tafel 4 enthält: Verwandlung ungleichnamiger Brüche in gleichnamige.

Folgende Aufgabe wird da gelöst:

$$^1/_2 + {}^5/_6 + {}^1/_3 + {}^1/_6 + {}^2/_3.$$

Jeder dieser Brüche ist durch den zutreffenden Teil eines schwarzen Kreises (Kreisfläche) gewissermassen illustrirt. In einer zweiten Reihe begegnen wir wieder diesen Kreisteilen, aber anstatt schwarz und zusammenhängend sind sie in Sechstelteile zerlegt worden, welche wegen der verschiedenen Färbung, welche sie nun erhalten haben, recht lebhaft kervortreten.

In ähnlicher Weise wird diese Idee auf Tafel 5, Addition gleichnamiger und ungleichnamiger Brüche weiter geführt. Zweitel, Drittel und Sechstel werden da zusammengezählt. Bei jedem Bruch (in Zahlen) stehen die genannten Bruchteile in Kreisausschnitten. Es gibt dem Kinde nun nur noch geringe Mühe, herauszufinden, wie diese Bruchteile zu ganzen Kreisen, resp. Ganzen, zu vereinigen sind. Wenn es nun imstande ist, die Kreisausschnitte zusammenzustellen, zusammenzurechnen, so ist der Schritt zur Rechenoperation nicht mehr gross.

Als weitere Fortsetzung dieser Veranschaulichung finden wir auf Tafel 6 „Addition gemischter Zahlen“. Sie ist eine Combination aus Tafel 3 und 5. Als erstes Beispiel steht hier:

$$1\,{}^{1}/_{2} + 2\,{}^{5}/_{8} + {}^{7}/_{8} + {}^{3}/_{2} + {}^{1}/_{4} + {}^{3}/_{8}.$$

Die Subtraktion der Brüche zeigt Tafel 7. ${}^{1}/_{2}$ soll von ${}^{3}/_{4}$ abgezogen werden.

Links stehen ein dreiviertels und ein halber schwarzer Kreis, daneben die Bezeichnung in Bruchform. Rechts haben wir den dreiviertels Kreis, geteilt in 2 rote und einen schwarzen Viertel, dann den halben Kreis, ebenfalls geteilt in 2 rote Viertel. Die Sache liegt für das Kind nun auf der Hand. Zwei rote Viertel nehme ich bei ${}^{3}/_{4}$ weg, dann bleibt noch der schwarze Viertel zurück.

Tafel 8 geht noch einen Schritt weiter. Sie enthält nämlich „Subtraktion gemischter Zahlen“.

Das ganze Tabellenwerk verfolgt in der Hauptsache eine Idee; es will nämlich durch Teilung der Brüche und durch verschiedene Färbung der Bruchteile die Vergleichung erleichtern und die Operationen erklären.

Es frägt sich nun, welchen Wert können wir diesem Tabellenwerk beimessen und wie soll das ganze verwendet werden. Schreiber dieses hat eine Probe gemacht und ist recht ordentlich damit gefahren.

Seine Meinung hierüber ist folgende:

Wollen wir das Anschauungsprinzip konsequent in den Vordergrund stellen, so müssen wir auch hier sagen: „Der Rechenunterricht gehe von den Sachen aus.“

An diesen hat das Kind Interesse. Es wird dann das Interesse, welches es für die Sache zeigt, zum Teil wenigstens auch auf die Form (Rechenop.) übertragen. Nun gibt es aber verschiedenartige Sachen. Hölzchen, Kugeln, Steinchen, Figuren sind zwar auch Sachen, aber an ihnen haftet wenig Interesse. Wir wählen aber nun solche, welche das Interesse der Kinder wirklich wachzurufen vermögen. Und gewöhnlich finden wir diese Stoffe im Gesinnungsunterricht oder in der Heimatkunde.

Zu diesen „Sachen“ gehört das Tabellenwerk aber nicht. Wir dürfen dasselbe im Rechenunterricht also nicht zum Ausgangspunkt machen. Da ist sein Platz nicht; wohl aber können wir es mit gutem Erfolg da verwenden, wo wir durch Vergleichung der Rechenoperationen die Regeln gewinnen wollen.

Nach und nach muss das Operative doch vom Sachlichen abgelöst werden. Bei dieser Arbeit nun tun diese Tafeln wirklich ausgezeichnete Dienste. Gerade für die schwächern Schüler ist diese Ausführung nicht zu unterschätzen. Wir können also auch dieses Anschauungsmittel unsern Kollegen nur empfehlen.

Die 8 Tabellen, oben und unten mit Blechleisten zum bequemen Aufhängen, sind erhältlich im art. Institut Orell Füssli in Zürich um den Preis von acht Franken.