In: Die berufsbildende Schule. Zeitschrift des Bundesverbandes
der Lehrer an beruflichen Schulen, 36. Jahrgang, 1984,
Heckners Verlag, Wolfenbüttel, S. 539-542

WERNER BLUM

Methodische Aspekte der Dreisatzrechnung in der Berufsschule

— Stellungnahme zum Aufsatz von E. Wenzelburger in Heft 1/84 und zum Diskussionsbeitrag von H. Bachmann in Heft 4/84 —

Die Ausführungen von E. Wenzelburger zur Dreisatzrechnung fordern in der Tat Kritik heraus. Zwar scheint mir der Vorwurf von H. Bachmann, es handle sich um „Rechen-Artistik" und um „quasi-algebraische Eloquistik", etwas übertrieben; denn in E. Wenzelburgers Lösungsansatz sind x und y eigentlich keine Variablen im Sinne der Algebra, sondern nur Namen für die (eindeutig bestimmten) gesuchten Größen, mit denen kaum algebraisch gerechnet werden muß. Doch möchte ich H. Bachmann voll zustimmen, wenn er Formulierungen in Rezepteform wie „man rechnet", die nicht durch schülergemäße Begründungen abgesichert sind, für den Fachrechenunterricht ablehnt. Wichtigstes Ziel des Fachrechenunterrichts (oder wie ich lieber sage, des Unterrichts in „Praktischer Mathematik"[1]) sollte es sein, den Berufsschüler zu einem verständigen, nicht nur rezeptologischen Umgehen mit dem mathematischen Handwerkszeug in Sachsituationen zu befähigen. Wenn ich allerdings die Dreisatzrechnung in den gängigen Fachrechenbüchern betrachte, so scheint das Ziel nur darin zu bestehen, dem Berufsschüler schematische Verfahren zur Behandlung bekannter Aufgabentypen beizubringen. Die Kritik von H. Bachmann, die Vorschläge von E. Wenzelburger entfernten sich von einem „sachgerechten Rechnen", trifft daher in verstärktem Maße auf diese Bücher und, falls diese die Unterrichtswirklichkeit einigermaßen widerspiegeln, auch auf die derzeitige Praxis des Fachrechenunterrichts zu.

Ich kann aber H. Bachmann in seiner Meinung, nur das traditionelle „Drei-Satz-Verfahren" sei sachadäquat, nicht zustimmen. Vielmehr gibt es — neben dem weiterhin wichtigen Drei-Satz — weitere schülergemäße Methoden zur Behandlung von Dreisatz-Aufgaben, die das methodische Spektrum des Berufsschullehrers erweitern und ihm ein besseres und gezielteres Eingehen auf Schwierigkeiten und auf Vorkenntnisse von Berufsschülern ermöglichen. Solche Methoden aufzuzeigen war auch das eigentliche Ziel von E. Wenzelburgers Beitrag. Ich möchte am selben Wenzelburgerschen Beispiel einige solche Möglichkeiten illustrieren: Die stets beim Dreisatz benutzte „Vervielfachungseigenschaft: Zum Doppelten, Dreifachen, ... bzw. zur Hälfte, ... der Ausgangsgröße gehört das Doppelte, Dreifache, ... bzw. die Hälfte, ... der zugeordneten Größe" kann in einer Tabelle mit Pfeilen verdeutlicht werden:

	Mehlmenge in kg	Hefemenge in kg	
: 50	50	1,2	: 50
· 350	1	0,024	· 350
	350	$\boxed{8,4}$	

Da 350 = 7 · 50 ist, bietet sich eine Kurztabelle an:

· 7	50	1,2	· 7
	350	$\boxed{8,4}$	

Dies kann natürlich auch in „zwei Sätzen" notiert werden:

· 7 50 kg Mehl erfordern 1,2 kg Hefe · 7
350 kg Mehl erfordern $\boxed{\text{8,4 kg Hefe}}$

[1] Vgl. meine Vorschläge in „Die Deutsche Berufs- und Fachschule", Heft 9/76, und in „Beiträge zur Fachdidaktik Maschinenbau" (Hrsg.: B. Bonz / A. Lipsmeier), Stuttgart 1981.

Dabei wird jeweils inhaltlich, d. h. anhand der Sachsituation argumentiert, z. B. ähnlich wie bei H. Bachmann: „50 kg gehen siebenmal in 350 kg; zur siebenfachen Mehlmenge benötige ich die siebenfache Hefemenge, . . .". Dies kann auch über die „Verhältnisgleichheit: Die zugeordneten Größen verhalten sich wie die Ausgangsgrößen" geschehen, etwa „Die gesuchte Größe (Hefe) verhält sich zu 1,2 kg (Hefe) wie 350 kg (Mehl) zu 50 kg (Mehl); also . . ." (dies ist übrigens E. Wenzelburgers Methode, die demnach gar nicht so weit von H. Bachmanns Vorschlägen entfernt ist, wenn man auf „x" und „y" verzichtet).

Man kann statt „von oben nach unten" auch „von links nach rechts" schließen, wobei man die „Proportionalität: Man erhält die zugeordnete Größe jeweils durch Multiplikation der Ausgangsgröße mit einem festen Faktor (dem Proportionalitätsfaktor)" benutzt: „Von 50 kg (Mehl) komme ich auf 1,2 kg (Hefe) durch Multiplikation mit $\frac{1{,}2}{50} = 0.024$; 350 kg Mehl entsprechen deshalb 0,024 · 350 kg Hefe". Oder wieder in einer Kurztabelle notiert (wobei hier wie vorhin für Nebenrechnungen der Taschenrechner eingesetzt werden kann):

· 0,024

50	1,2
350	$\boxed{8{,}4}$

0,024

(Diese Methode paßt übrigens besser zum zweiten Teil des Wenzelburgerschen Beispiels, wo der Proportionalitätsfaktor $\frac{7{,}50\ \text{DM}}{5\ \text{kg}} = 1{,}5\ \frac{\text{DM}}{\text{kg}}$ ist.)

Auch hier wird inhaltlich argumentiert. Dies kann auch über die „Quotientengleichheit: Sämtliche Quotienten aus zugeordneter Größe und Ausgangsgröße sind gleich" geschehen, etwa „Die gesuchte Größe (Hefe) verhält sich zu 350 kg (Mehl) wie 1,2 kg (Hefe) zu 50 kg (Mehl); also . . .".

Wesentlich ist, daß — wie H. Bachmann mit Recht verlangt — dem Schüler die „Mühe des sachgerechten Mitdenkens" nicht abgenommen wird. Wohl aber soll und kann ihm diese Mühe durch geeignete methodische Hilfen, die ihm den Gegenstand besser zugänglich machen, erleichtert werden. Diese Forderungen sind mit den skizzierten Hilfen zum Dreisatzrechnen auch und gerade für die Berufsschule angemessen und erfüllbar. Bei solchem „sachgerechten Mitdenken" reichen übrigens Monotonie-Argumente der Form „Je . . . desto . . .", die H. Bachmann „lieber" verwendet, als Grundlage für Dreisatz-Schlüsse alleine nicht aus. Denn natürlich gibt es zahlreiche „Je-desto-Beziehungen", die nicht proportional sind, etwa bei quadratischen Abhängigkeiten wie zwischen Geschwindigkeit eines Fahrzeugs und benötigtem Bremsweg (bei konstanter Bremsverzögerung). Merksätze aus Fachrechenbüchern der Art „Merke: Je mehr — desto mehr = direktes Verhältnis" sind daher schlicht falsch. Vielmehr muß über (natürlich sinnvolle und nützliche) Monotonie-Überlegungen hinaus jedesmal inhaltlich überlegt werden, ob ein „Proportional-Modell" zugrunde liegt oder nicht.

Ich habe hier nur Möglichkeiten für Lösungsmethoden aufgezeigt. Welche der verschiedenen „Methoden der Dreisatzrechnung" bei gegebenen Beispielen tatsächlich eingesetzt werden, hängt von der jeweiligen Sachsituation und vom jeweiligen Zahlenmaterial ab. Wertvolle Hinweise hierzu für den Berufsschullehrer finden sich in dem Studienbrief „BS1: Rechnen mit Größen, Dreisatzrechnen" des DIFF, Tübingen 1983, den ich als Lektüre empfehlen möchte.