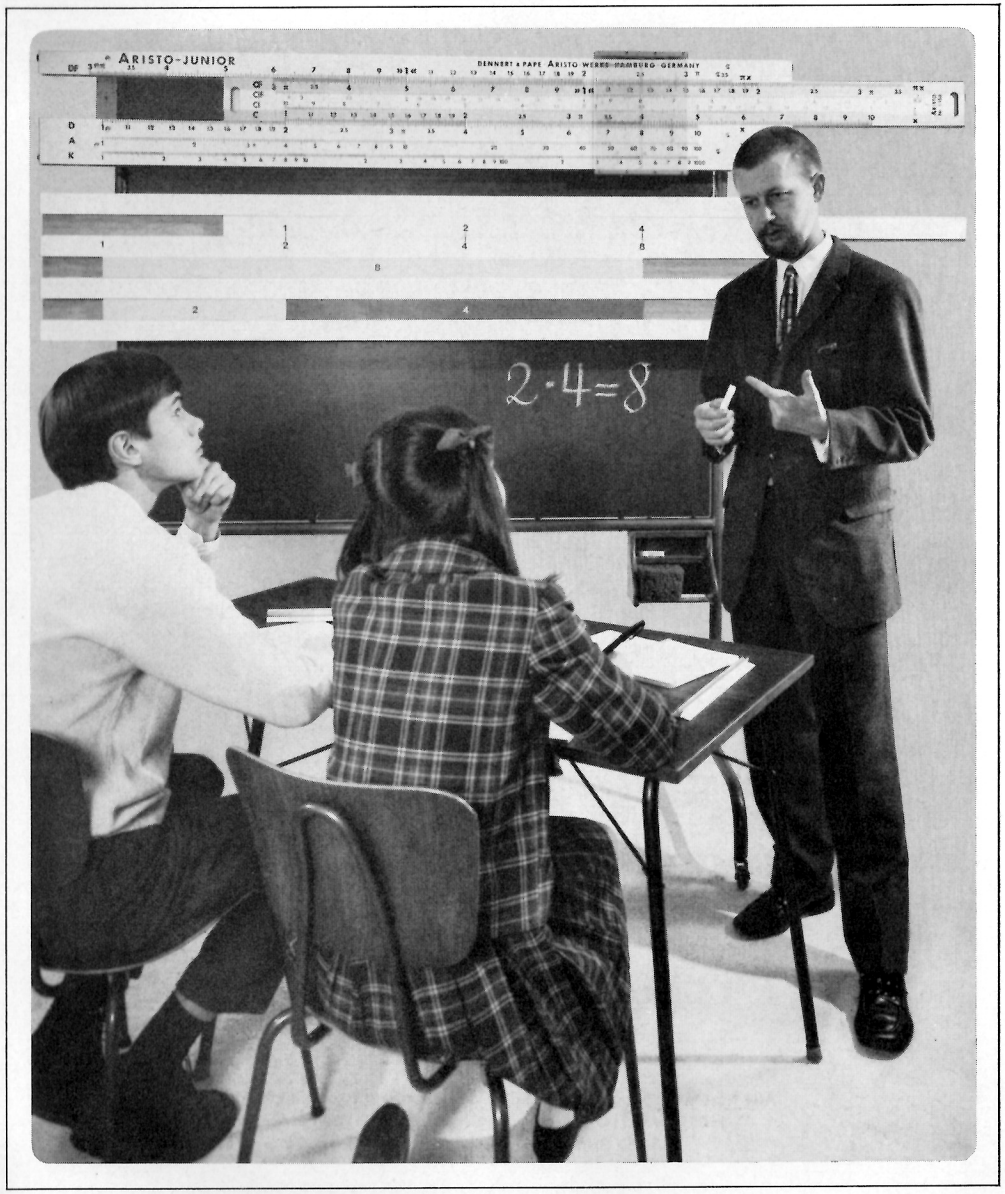
ARISTO

E. Dietrich · E. Pixberg

Neue Anregungen für die methodische Einführung des Rechenstabes in der Volksschule



ARISTO-WERKE · DENNERT & PAPE KG · HAMBURG

Sonderdruck Di
Alle Rechte vorbehalten · Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet
© 1968 by ARISTO-WERKE · DENNERT & PAPE KG · HAMBURG
S/EFE · Printed in Germany · Borek KG · 8103

Inhalt

Vorwort 4
1. Die Einführung des Rechenstabes in der Volksschule 5
2. Der Additions-Rechenstab 7
3. Der Multiplikations-Rechenstab 8
3.1 Ein Lehrbaukasten 8
3.2 Die Entwicklung der Grundskala des Rechenstabes 9
3.3 Zur Einführung weiterer Skalen 13
3.3.1 Das Durchschieben der Zunge 13
3.3.2 Die versetzte Skala 14
3.3.3 Die Kehrwertskala 15
3.4 Rechnen mit Läuferstrichen 15

Vorwort

Mit dem vorliegenden Beitrag setzen wir die ARISTO-Schriftenreihe über die methodische Einführung des Stabrechnens fort. Neben den regelmäßig erscheinenden ARISTO-Mitteilungen und den „Methodischen Hinweisen" von Herbert Baldermann zeigt die in der Praxis erprobte Methode Dietrich/Pixberg eine weitere Möglichkeit für die Einführung des Rechenstabes.

Die neuen Lehrbücher behandeln den Rechenstab zum Teil sehr ausführlich. Die ARISTO-Schriften bringen darüber hinaus Berichte aus der Unterrichtspraxis, um die Einführung des Rechenstabes denen zu erleichtern, die sich in Arbeitsgemeinschaften oder im Selbststudium die Grundlagen erarbeiten müssen.

1. Die Einführung des Rechenstabes in der Volksschule

Im Rechenunterricht werden die Schüler in das Verständnis und in den sinnvollen Gebrauch der Zahlen und ihrer Beziehungen eingeführt[1]). Sie sollen sichere Kenntnisse und Fertigkeiten im Rechnen erwerben und diese bei der Durchdringung von Sachverhalten, die ihnen ständig in allen Bereichen ihrer Umwelt begegnen, anwenden.

Im Zeitalter der Technik treten immer mehr Maschinen an die Stelle menschlicher Arbeitskraft. Die Automatisierung und Rationalisierung vieler Arbeitsvorgänge schreiten beständig fort. Hinter dieser sich weiterentwickelnden Technik steht der Mensch als Rechner. Es gibt kaum einen Beruf, in dem nicht gerechnet werden muß, aber bei vielen Berufen genügen die Grundlagen, die die Volksschulen vermitteln. Die Volksschuloberstufe soll daher die Einsicht in die gegenseitigen Zahlbeziehungen und die damit verbundenen Rechenfertigkeiten zu einem gewissen Abschluß führen. Die Kinder sollen am Ende der Volksschulzeit fähig sein, Gegenstände und Vorgänge des praktischen Lebens auch von der Zahl her zu sehen.

Um die Rechenarbeiten zu vereinfachen, erfindet der Mensch Rechenhilfen. Sie sollen ihm die mechanische Arbeit abnehmen, damit er Zeit gewinnt, sich anderen Problemen zuzuwenden. Eine solche Rechenhilfe ist der Rechenstab ARISTO-Junior (Abb. 1).

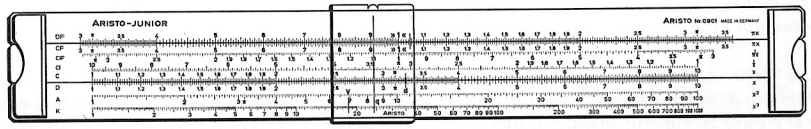


Abb. 1

Das Rechnen mit dem Rechenstab hat für die verschiedenen Berufe eine Bedeutung erlangt, die auch in den Volksschulen stärker berücksichtigt werden muß. In den allgemeinbildenden Schulen und Berufsschulen kommt man dieser Entwicklung entgegen, indem man den Schüler mit dem Rechenstab vertraut macht.[2])

---

[1]) vgl. Richtlinien für die Volksschulen des Landes Niedersachsen, S. 82

[2]) vgl. Baldermann: Wir rechnen mit dem Rechenstab, Verlag Vieweg

Wenn der Rechenstab ein selbstverständliches Hilfsmittel im Unterricht geworden ist, wird er auch später im Beruf für alle auftretenden Rechenarbeiten benutzt werden. Dazu ist es nötig, nicht nur Gebrauchsanweisungen zu geben, sondern auch das Verständnis für die Funktion des Rechenstabes zu fördern.

Mit der Empfehlung des Rechenstabes im Rechenunterricht des 9. Schuljahres geben die Richtlinien für die Volksschulen in einigen Bundesländern den Weg frei. Auch Industrie- und Handelskammern haben die Benutzung des Rechenstabes in den Prüfungen zugelassen.

Falls aber einige Volksschüler den Rechenstab nach ihrer Schulentlassung wirklich nie wieder gebrauchen können, so erwachsen ihnen in den letzten Schuljahren doch so viele Vorteile durch dessen Anwendung, daß die Einführung des Rechenstabes auch hier gerechtfertigt ist. Wann braucht ein Schüler nach der Schulzeit je wieder seinen Tuschkasten? Und trotzdem müssen sich alle Kinder einen solchen anschaffen, weil er in der Schule benutzt wird.

Die Schüler können die Funktion des Rechenstabes erkennen, ohne etwas von Logarithmen zu wissen. Mit Hilfe von leicht verständlichen Potenzreihen und Bildstrecken ist es möglich, ihnen eine ausreichende und einsichtige Begründung zu geben. Diese Behauptung wird im weiteren Verlauf dieser Schrift begründet.

Der Rechenunterricht wird nicht zusätzlich belastet, wenn man die Einführung des Rechenstabes schon sehr früh und nicht erst im 9. Schuljahr beginnt. Man kann sich dann die Zeit einteilen und die Einführung so einrichten, daß alle Schüler folgen können.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Einführung des Rechenstabes im 7. Schuljahr möglich ist; deshalb empfehlen die Richtlinien der Länder Bayern und Baden-Württemberg das 7. Schuljahr. Zu diesem Zeitpunkt ist die Einführung auch notwendig, damit die Schüler die Vorteile erkennen und den Rechenstab als wahres Hilfsmittel schätzen lernen. Im 8. und 9. Schuljahr zeigen sich diese Vorteile dann sehr bald. Eventuelle, durch die Einführung entstandene Zeitverluste werden jetzt wieder aufgeholt, denn die Benutzung des Rechenstabes erspart bei vielen Rechnungen der Prozent- und Zinsrechnung, bei Berechnungen in der Raumlehre, bei der Auswertung von Tabellen in Erdkunde, Gemeinschaftskunde u. a. viel Zeit, da die mechanische Rechenarbeit auf ein Minimum gesenkt wird. Dadurch wird auch Zeit frei, den Schwerpunkt des Unterrichts noch mehr auf gedankliche Durchdringung und Erfassung der Aufgaben zu legen, das mathematische Erkennen und das logisch-abstrakte Denken zu fördern. Der Rechenstab bewirkt auch kein mechanisches Rechnen, im Gegenteil, er verhindert es und fördert denkendes, sinnvolles Rechnen. Jede Aufgabe muß mit Überlegung bearbeitet werden, und die Überschlagsrechnung zur Ermittlung der Größenordnung des Ergebnisses erfordert jedesmal eine neue gedankliche Durchdringung.

Die Stellenzahl, die der Rechenstab errechnen kann, genügt in den allermeisten Fällen. Kommt es aber doch einmal auf große Genauigkeit an, dann ist der Rechenstab ein wertvolles Kontrollinstrument, das vom sonstigen Rechnen unabhängig ist.

Im Hinblick auf die Einrichtung der Hauptschule bekommt das Stabrechnen noch eine wichtigere Rolle zugeteilt. Im leistungsdifferenzierten Unterricht der Hauptschule wird man ohne den Rechenstab überhaupt nicht mehr auskommen.

Die Einführung und die Benutzung des Rechenstabes in der Volksschule hat nur dann einen Sinn, wenn den Schülern über die bloßen Kenntnisse der Gebrauchsanweisung hinaus auch die mathematischen Grundlagen bekannt sind. Nur mit dieser Einsicht wird es den Schülern gelingen, über das einfache Multiplizieren und Dividieren hinauszukommen und alle Möglichkeiten des Rechenstabes auszuschöpfen.

Das Rechnen mit dem Rechenstab darf deshalb nicht mechanisch eingeübt werden, sondern muß auf dem Verständnis der Funktion des Rechenstabes beruhen. Alle Rechenoperationen müssen auf dieser Basis fundiert sein, damit der Unterricht sein Ziel erreicht.

2. Der Additions-Rechenstab

Der einfachste Rechenstab ist der Additionsstab. Er bildet den Ausgangspunkt für die Einführung des Rechenstabes. Seine Skala trägt die gleichmäßige Unterteilung mit den Marken 0, 1, 2, ... im Abstand von 1 cm. Am Anfang der Skala steht die Zahl 0.

An diesem Additionsstab, den die Schüler sehr leicht mit zwei Pappstreifen herstellen und auf denen sie die Skalen aufzeichnen, gewinnen die Schüler selbst die ersten Einsichten, die sie später wieder benötigen.

Sie erkennen, daß man mit zwei Skalen rechnen kann und daß in diesem Fall die Addition (Subtraktion) zweier Zahlen die Addition (Subtraktion) ihrer Bildstrecken (B) bedeutet.

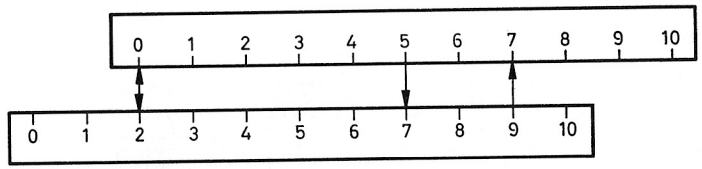


Abb. 2

$$2 + 5 = 7 \qquad B(2) + B(5) = B(7)$$
$$9 - 7 = 2 \qquad B(9) - B(7) = B(2)$$

Eine einzige Aufgabe, die mit dem Additionsstab gerechnet wird, ist identisch mit einer Multiplikationsaufgabe:

$$2 + 2 = 4$$

Mit den gleichen Bildstrecken kann man die Aufgabe:

$$2 \cdot 2 = 4$$

legen.

$$B(2) + B(2) = B(4)$$

bedeutet, daß mit der Addition der Bildstrecken entweder die Summanden addiert oder die Faktoren multipliziert werden.

Das gilt aber nur für diese eine Aufgabe oder deren Umkehrung,

$$4 - 2 = 2 \quad \text{bzw.} \quad 4 : 2 = 2$$

denn $a^2 = 2a$ gilt nur für $a = 2$.

Man kann also in diesem Fall mit diesen zwei Skalen auch multiplizieren. Damit nicht nur diese eine Multiplikation ausgeführt werden kann, muß eine dazu geeignete Skala gefunden werden.

3. Der Multiplikations-Rechenstab

Die Skala für den Multiplikations-Rechenstab soll sich der Schüler selbst erarbeiten. Dazu ist ein Veranschaulichungsmittel notwendig.

Dieses Veranschaulichungsmittel muß das Rechnen mit Zahlen durch ein Rechnen mit Strecken ersetzen, wie es auch auf dem Rechenstab geschieht. Bildstrecken müssen hintereinandergelegt und voneinander weggenommen, addiert und subtrahiert werden können. Das Ergebnis der Operation muß mit einer dritten bekannten Strecke nachzumessen sein. Nur wenn der Schüler diese Einsicht über die Funktion des Rechenstabes wirklich „begriffen" hat, kann er zu einem verständnisvollen Rechnen gelangen.

3.1 Ein Lehrbaukasten

Zum „Begreifen" eignet sich am besten ein Lehrbaukasten[1]), der Stäbchen enthält, die in ihren Längen den Bildstrecken des Rechenstabes entsprechen.

Folgende Stäbchen stehen jedem Schüler oder jeder Schülergruppe zur Verfügung:

je 1 Stäbchen mit der Bildstrecke B10, B9, B8, B7, B6, B5;

je 2 Stäbchen mit B4, B3, B1,25:

4 Stäbchen mit B2.

Jede Bildstrecke hat eine andere Farbe und ist mit einer ihrer Länge entsprechenden Ziffer beschriftet (Abb. 3).

Ein zusätzliches Stäbchen hat die Länge der Schachtel und trägt keine Zahl, weil es keiner Bildstrecke entspricht. Dieses soll die Wirkungsweise der Zunge des Rechenstabes übernehmen. Darum nennen wir es auch „Zunge" wie beim Rechenstab.

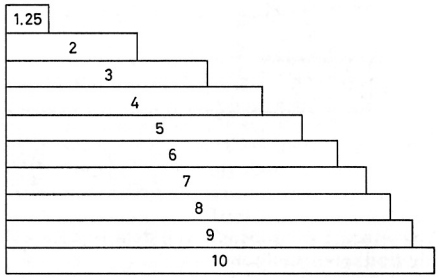


Abb. 3

Im Deckel der Schachtel sind 3 Führungsnuten eingearbeitet. In der ersten Nut werden die Stäbchen aneinandergereiht, in die zweite die Vergleichs-Bildstrecken eingeschoben und in der dritten die Zunge mit Marken versehen. Damit kann der Schüler die Funktion des Rechenstabes beim Multiplizieren und Dividieren ausführen. Er kann dabei selbst tätig werden und sich auf diese Weise die Skalen erarbeiten. Durch das manuelle Tun mit den Stäbchen erfaßt er das Prinzip des Rechenstabes schneller, weil mehr Sinne aktiviert werden und das Addieren und Subtrahieren der Bildstrecken anschaulich vorgenommen wird.

Vor der Klasse hängt ein Demonstrationsgerät mit einem Führungslineal von ca. 1,90 m Länge. Dieses bietet mit drei Zwischenräumen die Möglichkeit zum Einschieben der entsprechend groß dimensionierten Stäbe, die den Stäbchen des Schülergerätes entsprechen. Lehrer und Schüler können somit gleichzeitig mit den gleichen Bildstrecken operieren.

---

[1]) zu beziehen beim Hersteller:
Fa. Jürgen Knopf, 3455 Hehlen/Weser, Brökeler Straße

3.2 Die Entwicklung der Grundskala des Rechenstabes

Ausgangspunkt ist noch einmal der Additionsstab. Die Aufgabe

$$2 + 2 = 4$$

wird eingestellt. Sie kann mit den beiden Zweier-Stäbchen des Baukastens gelegt werden.

Die Multiplikation, die man mit denselben Stäbchen legen kann, heißt

$$2 \cdot 2 = 4.$$

Mit den Stäbchen bedeutet das

$$B(2) + B(2) = B(4).$$

Damit sind schon drei Marken für die Skala gewonnen, der Anfangspunkt, der zunächst noch nicht benannt wird, und die Marken 2 und 4 am rechten Ende der Stäbchen.

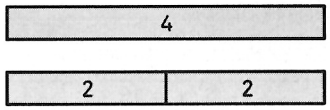


Abb. 4

Die Multiplikation von 2 und 4 ergibt 8. Übertragen auf die Stäbchen bedeutet das

$$4 \cdot 2 \triangleq B(4) + B(2) = B(8)$$

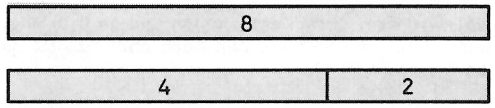


Abb. 5

Damit lassen sich nun schon einige Aufgaben „rechnen".

$2 \cdot 2 = 4$	$4 : 2 = 2$
$2 \cdot 4 = 8$	$8 : 4 = 2$
$4 \cdot 2 = 8$	$8 : 2 = 4$
$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$	$2 : 2 = 1$

Die so gewonnenen Marken können nun nach oben auf den Körper gelotet und auf die Zunge übertragen werden (Abb. 6).

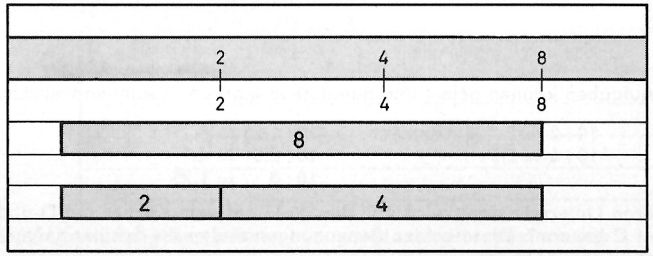


Abb. 6

Die Bildstrecken, die eben noch als Stäbchen aneinandergereiht wurden, können nun auch im oberen Teil mit den Marken der verschiebbaren Zunge aneinandergefügt werden (Abb. 7). Das ist eine höhere Abstraktionsstufe, die durch weitere Marken ergänzt werden muß, bis der Übergang zum richtigen Rechenstab vollzogen werden kann.

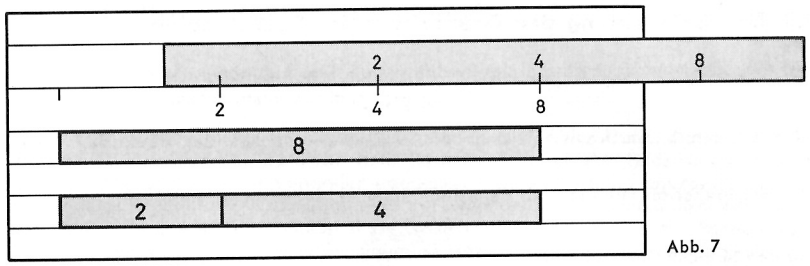


Abb. 7

Nun muß der Anfangspunkt der Skala festgelegt werden. Die Schüler müssen erfahren, daß der Skalenanfangspunkt für den Multiplikationsstab nur 1 sein kann. Man muß dem Schüler zwingend klar machen, daß eine Multiplikation mit 0 nutzlos ist, weil das Ergebnis immer 0 ist. Dagegen führt die Multiplikation mit 1 auf den mit dem Anfangspunkt eingestellten Faktor zurück.

Jetzt müssen weitere Marken für die Skala gefunden werden.

Aus $8 \cdot x = 10$

können die Schüler ausrechnen, daß das fehlende Stück von 8 bis 10 B(1,25) sein muß.

$$B(8) + B(1{,}25) = B(10)$$

Das Stäbchen B(1,25) wird dem Kasten entnommen und an B(8) angelegt. Damit wird dann B(10) gewonnen. Beide Marken werden nach oben gelotet und auf die Zunge und den Körper übertragen (Abb. 8).

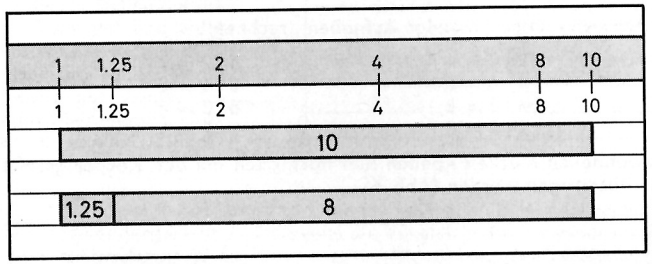


Abb. 8

Weitere Aufgaben können gelegt und damit neue Marken gewonnen werden:

10 : 2 = 5	Kontrolle:	10 : 1,25 = 8
10 : 4 = 2,5		10 : 2,5 = 4
		10 : 8 = 1,25

Zur besseren Unterscheidung wird nun die Skala auf dem Körper mit D und auf der Zunge mit C benannt. Diese beiden Benennungen finden die Schüler später auf dem Rechenstab wieder (Abb. 9).

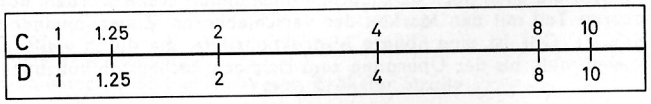


Abb. 9

Alle Aufgaben werden zunächst ganz anschaulich mit den Stäbchen gelegt. Erst danach werden die Marken nach oben auf C und D übertragen, und die Aufgaben werden hier eingestellt.

Bei der Aufgabe $2 \cdot 8 = 16$ erfahren die Schüler, daß die Länge des Baukastens nicht ausreicht, um die Marke 16 als Ergebnis einzutragen. Das Stück der Zunge C, das über B(10) der Skala D hinausgeht, muß B(1,6) sein, damit B(10) + B(1,6) = B(16) gibt (Abb. 10).

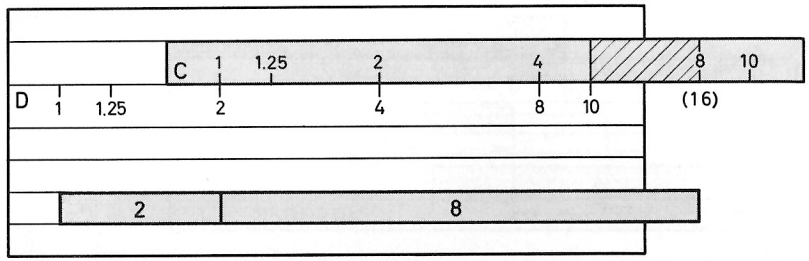


Abb. 10

Die Schüler sollen sich jetzt den Baukasten einmal als Ring vorstellen, dessen Anfangspunkt 1 und Endpunkt 10 zusammenfallen. Dann ist die 1 zugleich Skalenanfang, Skalenende und der Anfang für den weiteren Verlauf über 10 hinaus.

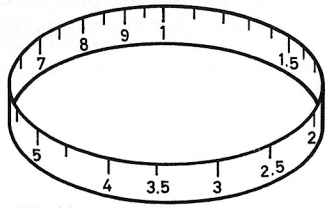


Abb. 11

Diesen Ring hat man aufgeschnitten, weil man dann bequemer damit umgehen kann. Das Stück, das über B(10) hinausragt, kann man also bei 1 wieder einschieben. An seinem Endpunkt liegt 1,6. Dieser Wert kann sowohl 16 als auch 1,6 bedeuten, er stellt nur die Ziffernfolge dar. Auf der Skala des Rechenstabes stehen also nur Ziffernfolgen.

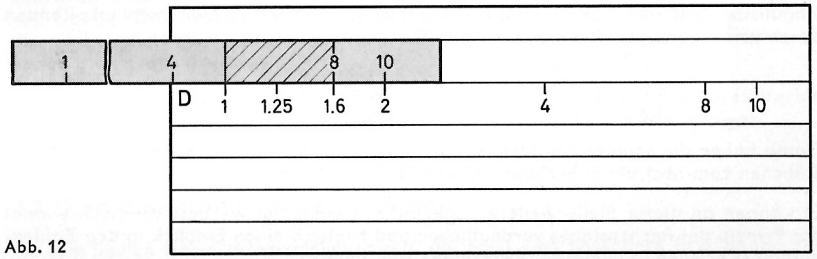


Abb. 12

Verschiedene Übungsaufgaben können nun gelegt und gerechnet werden:

$1{,}6 \cdot 2 = 3{,}2$	$1{,}6 : 4 = 4$
$1{,}6 \cdot 4 = 6{,}4$	$1{,}6 : 2 = 8$
$1{,}6 \cdot 8 = 1{,}28$	$1{,}6 : 8 = 2$
$1{,}6 \cdot 5 = 8$	$1{,}6 : 5 = 3{,}2$ u. a.

Dadurch werden gleichzeitig viele neue Marken für die Skala gefunden.

Die Vermutung der Schüler, der Wert 3 müsse in der Mitte zwischen 2 und 4 liegen, erweist sich bald als falsch. Den Beweis bringen die Schüler mit ihren Stäbchen. Sie können sich die 3 auf den beiden Vierer-Stäbchen und auch auf C und D markieren. Wird dann die Aufgabe 3 · 3 gerechnet und gelegt, ergibt sich

$$B(3) + B(3) = B(8).$$

B(3) ist also falsch gewählt.

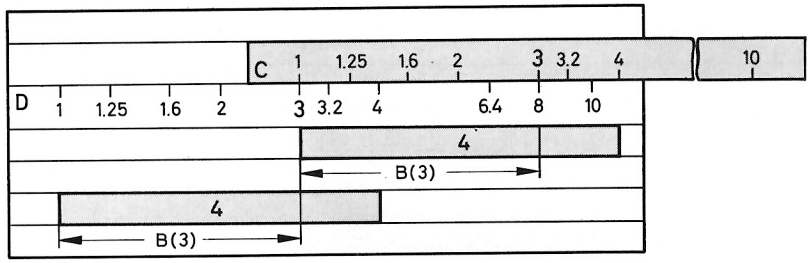


Abb. 13

Ein weiterer Beweis ist mehr theoretischer Art. Wenn B(3) das arithmetische Mittel von B(2) und B(4) sein soll, dann wird B(2) um das gleiche Stück verlängert, um das B(4) verkürzt wird. Die beiden vermeintlichen Dreier sind dann zusammen wieder genauso lang wie der Zweier und der Vierer zusammen, also B(8). An dieser Stelle kann man den Schülern B(3) geben. Wenn sie zu der Einsicht gelangt sind, daß B(3) unmöglich in der Mitte zwischen B(2) und B(4) liegen kann, daß die Bildstrecke etwas größer als das arithmetische Mittel von 2 und 4 sein muß, daß der Abstand von 2 bis 3 etwas größer sein muß als der von 3 bis 4, dann können die Schüler B(3) ruhig übernehmen. Das Prinzip, wie die Skala gewonnen werden kann, haben sie ja verstanden.

Wieder lassen sich neue Marken finden:

$$B(3) + B(2) = B(6)$$
$$B(3) + B(3) = B(9)$$
$$B(9) + B(3) = B(2{,}7)$$
$$B(3) + B(5) = B(1{,}5) \text{ u. a.}$$

Ebenso kann man den Schülern B(7) geben.

Damit sind dann alle Zahlen von 1 bis 10 festgelegt. Zahlreiche Zwischenwerte können durch verschiedene Multiplikationen und Divisionen gewonnen werden.

$9 : 5 = 1{,}8$	$1{,}2 \cdot 4 = 4{,}8$
$1{,}8 \cdot 2 = 3{,}6$	$4{,}8 \cdot 2 = 9{,}6$
$3{,}6 : 3 = 1{,}2$	$9{,}6 \cdot 7 = 6{,}72$ u. a.

Damit haben die Schüler den Übergang von den anschaulichen Legeübungen mit den Stäbchen zum abstrakten Rechnen mit den Skalen vollzogen.

Es können an dieser Stelle weitere Legeübungen eingefügt werden, die noch einmal das Prinzip des Rechenstabes verdeutlichen und zugleich einen Einblick in den Zahlenaufbau (Zerlegen in Faktoren, Primzahlen usw.) geben.

$36 = 6 \cdot 6$	$100 = 10 \cdot 10$
$= 2 \cdot 3 \cdot 6$	$= 2 \cdot 5 \cdot 10$
$= 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3$	$= 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5$
$= 4 \cdot 9$	$= 5 \cdot 4 \cdot 5$
$24 = 4 \cdot 6$	$= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1{,}25 \cdot 5$
$= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$	$= 8 \cdot 1{,}25 \cdot 2 \cdot 1{,}25$
$= 8 \cdot 3$	u. a.

Jetzt kann der Übergang zum richtigen Rechenstab erfolgen. Die Enden der Stäbchen lassen jeweils die Lage der aufgeschriebenen Zahl auf dem Rechenstab erkennen.

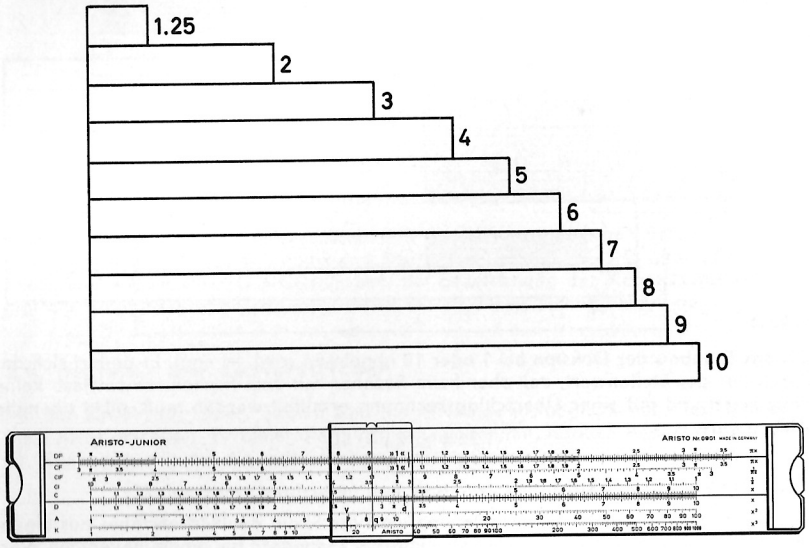


Abb. 14

Die Schüler können am Anfang, wenn es nötig sein sollte, die Stäbchen immer wieder hervorholen und sich an ihnen die Funktion des Rechenstabes veranschaulichen. Die Stäbchen können auch in Verbindung mit dem Rechenstab benutzt werden, um Aufgaben gleichzeitig mit dem Rechenstab und den Stäbchen zu erarbeiten.

Sie müssen als nächstes mit aller Gründlichkeit die verschiedenen Unterteilungen der Skalen kennenlernen und Sicherheit im Einstellen und Ablesen erlangen. Dazu gehört viel Übung. Da sie das Prinzip des Stabrechnens aber bereits beherrschen, können diese Übungen schon im Rahmen von Multiplikationen und Divisionen erfolgen, am besten als Tabellenrechnung.

Damit ist die anschauliche Einführung des Rechenstabes beendet. Im weiteren Verlauf kann man den Anweisungen in Gebrauchsanleitungen und Lehrbüchern folgen.

3.3 Zur Einführung weiterer Skalen

An drei Stellen treten Schwierigkeiten auf, die noch eine besondere Erwähnung verdienen und zeigen, daß immer wieder auf die Stäbchen zurückgegriffen werden kann, um die Vorstellung zu unterstützen.

3.3.1 Das Durchschieben der Zunge

Bereits aus den Einführungsstunden ist diese Operation bekannt. Alle Werte, die über das Skalenende 10 hinausragen und nicht abgelesen werden können, werden am Anfang der Skala bei 1 wieder eingeschoben und dort abgelesen (vgl. Abb. 10 und 12).

Die Schüler stellen bald fest, daß diese Operation einer Division mit 10 entspricht.

$$2 \cdot 8 \triangleq 2 : 10 \cdot 8$$

Entsprechendes findet man bei Divisionsaufgaben mit der Ablesung des Ergebnisses am Zungenende.

Beispiel: $2 : 4 = 0{,}5$ (Abb. 15)

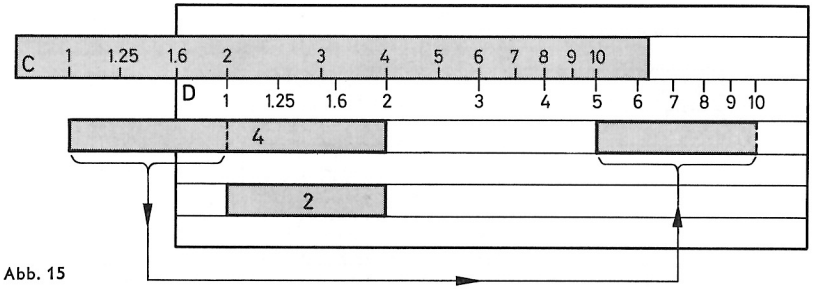


Abb. 15

Ob das Ergebnis der Division bei 1 oder 10 abgelesen wird, ist egal. Es ändert sich dadurch nur der Stellenwert, der aber beim Rechnen mit dem Rechenstab sowieso keine Rolle spielt und mit einer Überschlagsrechnung ermittelt werden muß, nicht aber die Ziffernfolge.

$$2 : 4 \triangleq 2 : 4 \cdot 10$$

3.3.2 Die versetzte Skala

Ausgangspunkt ist wieder die Vorstellung, daß die Skala des Rechenstabes aus einem Ring entstanden ist. Jetzt soll der Ring nicht bei 1, sondern bei einem beliebigen Wert aufgeschnitten werden. Ist n der Anfangspunkt, der genau über dem Anfang der Skala D angeordnet wird, dann ist diese Skala gegenüber der Skala D um den Wert n versetzt und ihr Wert 1 liegt irgendwo in der Mitte.

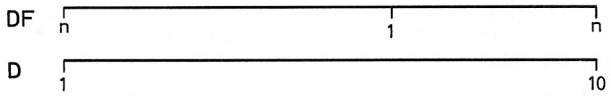


Abb. 16

Vergleicht man beide Skalen, stellt man fest, daß alle Werte auf der versetzten Skala das n-fache der Werte auf der Ausgangsskala sind.

Die versetzte Skala läßt sich anschaulich entwickeln, wenn vor die Skala D ein Stäbchen (in diesem Beispiel B(2)) vorgeschoben und dadurch jeder Wert auf D mit 2 multipliziert wird. Die neue Skala ist um den Wert 2 versetzt (Abb. 17).

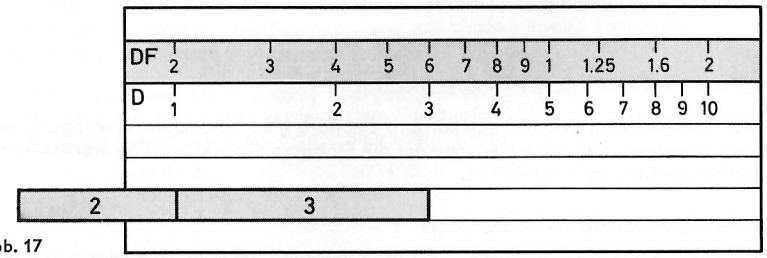


Abb. 17

Die versetzte Skala DF auf dem Rechenstab ist um den Wert π versetzt. Alle Werte auf DF sind folglich mit π multipliziert.

3.3.3 Die Kehrwertskala

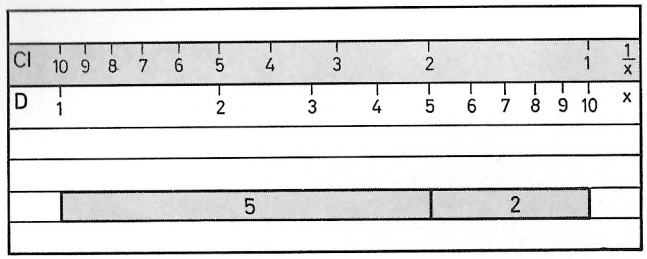


Abb. 18

Jede Marke 1/n auf der Kehrwertskala gibt die Differenz zwischen B(10) und B(n) an. Hat man auf der Zunge (C) genügend Marken entwickelt, wird C „auf den Kopf gestellt" und wieder über D eingeschoben. Bei Bezeichnung der Kehrwertskala mit 1/x gibt die Skala als Korrespondenzskala zu D ihre Werte richtig als x/1 an.

3.4 Rechnen mit Läuferstrichen

Mit der Einführung dieser Skalen sind die Anwendungsmöglichkeiten des Baukastens noch nicht erschöpft. Er bietet die günstige Gelegenheit, je nach Bedarf Spezialskalen zu erarbeiten, wie sie die individuellen Gegebenheiten jeder Klasse erfordern, z. B.:

Skalen zum Quadrieren und Wurzelziehen,
Kubikskala,
Skala zum Umrechnen Grad ⟷ Prozente,
Umrechnungen von Minuten und Sekunden in Bruchteile von Stunden,
Umrechnungen von km/h in m/sec,
Umrechnungen von kW in PS, usw.