

Vor kurzem erst erbaut  
und eingerichtet –  
heute bereits  
in vollem Betrieb



A. W. Faber-Castell, Rechenstabfabrik, Engelhartzell/OÖ

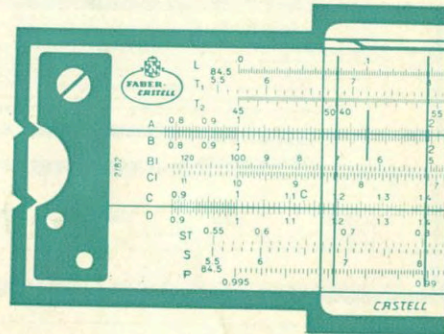
Diese moderne Fabrik befaßt sich mit der Herstellung der Faber-Castell-Rechenstäbe. Sie haben Weltgeltung. Präzision, Haltbarkeit und Preiswürdigkeit sind ihre Merkmale. Techniker und Ingenieure, Architekten und Baumeister, Studenten, Schüler und alle, die mit dem Rechenstab arbeiten, wissen diese Eigenschaften zu schätzen.

#### Faber-Castell-Rechenstäbe für Techniker

Duplex 2/82, Taschen-Duplex 62/82, Novo-Duplex 2/83, Darmstadt 111/54, Taschen-Darmstadt 67/54b, Rietz 111/87, Taschen-Rietz 67/87.

#### Faber-Castell-Schulrechenstäbe

Schul-D-Stab 52/82, Schul-Rietz 57/87, Schul-Rietz N 57/88, Schulstab Log Log 57/89 und viele Sondermodelle für Spezialzwecke. Verlangen Sie ausführliches Informationsmaterial bei unserer Zweigniederlassung!



Verkauf nur im Fachgeschäft



A. W. Faber-Castell GesmbH, 1071 Wien, Lindengasse 4



## Sonderdruck III

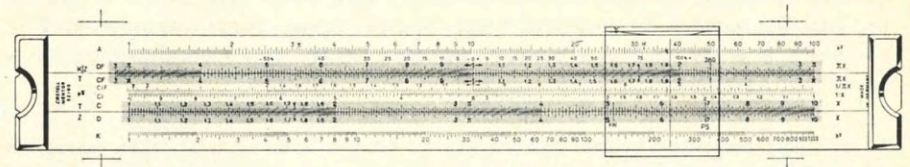
Stabrechnen im  
Polytechnischen Unterricht  
und in der Hauptschule

# Rechenstab-Brief

# Der Rechenstab im Polytechnischen Lehrgang

von Emil Klampfer

Am Polytechnischen Lehrgang in Tamsweg (Salzburg) wurde im Schuljahr 1967/68 ein Schulversuch mit dem Rechenstab CASTELL Mentor 52/80 durchgeführt. Die Klasse, in welcher der Rechenstab verwendet wurde, war eine gemischte Klasse (13 Knaben und 10 Mädchen). Alle Schüler waren Abgänger der 4. Klasse Hauptschule und standen also im 9. Schuljahr.



Dieser Bericht soll nicht den methodischen Aufbau eines Rechenstab-Lehrganges bringen, sondern lediglich meine Erfahrungen bei diesem ersten Versuch im Lande Salzburg darlegen.

Der Umgang mit dem Rechenstab scheint mir immer mehr ein Bestandteil der Allgemeinbildung zu werden. „Aber die Einführung im 9. Schuljahr ist viel zu früh!“ heißt ein bekanntes Gegenargument. Dem möchte ich aus den Erfahrungen meines Schulversuches entgegenhalten: Wir gebrauchen auf dieser Schulstufe den Rechenstab als Hilfsmittel, als Recheninstrument, welches man immer wieder sehr vorteilhaft zur Lösung der verschiedensten Rechnungen aus allen möglichen Sachgebieten verwenden kann. (Gerade im Polytechnischen Lehrgang mit seiner strengen Ausrichtung auf das Praktische und Lebensnahe.)

Die Grundlegung des Rechenstabes aus der Lehre von den Logarithmen ist nicht notwendig. Wieviele Arbeiter an den vielen komplizierten Maschinen des täglichen Lebens wissen wirklich über die Zusammensetzung und Funktionen ihres Arbeitsmittels Bescheid? Der nutzbringende Einsatz setzt lediglich eine gekonnte Bedienung voraus!

Bevor die Schüler den Rechenstab in die Hand bekommen, ist es unumgänglich notwendig, das Überschlagerrechnen sehr gut zu üben, damit sie später dem Ergebnis (der Ziffernfolge) den richtigen Stellenwert geben können.

Als wichtigste Voraussetzung für das sichere Rechnen mit dem Rechenstab muß das Ablesen der Skalenstriche gründlichst geübt werden! Ich habe dazu verwendet:

- a) ein Übungs-Schaubild,
- b) einen Demonstrations-Rechenstab,
- c) den Rechenstab der Schüler.

Als dritter methodischer Schritt ist das Schätzen der Intervallwerte zu üben.



## Verantwortliche Schriftleitung:

Dr. Peter Pirchan

Ing. Harald Bachmann

## Hinweis:

Der Castell-Rechenstab-Brief wird kostenlos an Interessenten verschickt  
Weitere Druckschriften können angefordert werden.

Copyright 1969 by A. W. FABER-CASTELL, Stein bei Nürnberg

A. W. Faber-Castell GesmbH, 1071 Wien, Lindengasse 4

Erst dann, wenn die Schüler das Ablesen und Schätzen weiterer Intervallwerte sicher beherrschen, darf mit dem Einstellen auf den Hauptskalen und der weiteren schrittweisen Handhabung des Rechenstabes begonnen werden. Als Vorbereitung zum Einstellen erachte ich es als notwendig, mit 2 Linealen (oder noch besser mit 2 Papierstreifen mit Zentimetereinteilung) die Streckenaddition zu zeigen. Auf die Erklärung der logarithmischen Einteilung auf dem Rechenstab verzichte ich.

Die für die sogenannte „Einführung in den Gebrauch“ verwendete Zeit und Sorgfalt zahlt sich aus, wenn man die große Zeitersparnis beim Rechnen mit diesem Hilfsmittel genauer betrachtet. Die beim Rechnen gewonnene Zeit kommt dem sachlichen Erfassen und dem Durchdenken der gestellten Rechenaufgabe zugute. Dieses mathematische Denken soll ja in erster Linie im 9. Schuljahr gefördert werden, nicht mehr das zeitraubende schriftliche Ausrechnen.

Es soll dies aber nicht heißen, daß ich das schriftliche Rechnen total fallen lasse. Wir lösten zwischendurch immer wieder auch Beispiele schriftlich. Den Rechenstab verwendeten wir dann als willkommene Kontrolle. Um die Genauigkeit und Rechengeschwindigkeit innerhalb der Klasse vergleichen zu können, beauftragte ich öfters eine Schülergruppe, das Beispiel der Stabrechner schriftlich zu rechnen.

#### Genügt uns die Rechenstabgenauigkeit?

Beim angewandten Rechenbeispiel haben wir es mit benannten Zahlen und verschiedenen Meßwerten zu tun. Wenn die Schüler auf 3 bzw. 4 Ziffern genaue Ergebnisse erzielen, dann genügt dies in den allermeisten Fällen. Überflüssiger Ballast wird von vornherein ausgeschieden. Diese bewußte Beschränkung und richtige Einschätzung einer Aufgabe erscheint mir wichtiger als die Multiplikation zweier Zahlen mit jeweils 5 Stellen hinter dem Komma.

#### Bei welchen Beispielen eignet sich der Rechenstab ganz besonders gut?

##### 1. Das sogenannte „Tabellenbilden“:

Meiner Ansicht nach die idealste Anwendungsmöglichkeit des Rechenstabes! Mit einer Einstellung lassen sich alle damit zusammenhängenden Werte ablesen.

Die Umrechnung nicht metrischer Maße und Währungsumrechnungen sind ideale Beispiele dazu. Es läßt sich auch sehr gut bei der Erstellung von Schaubildern verwenden, welche der Lehrplan des Polytechnischen Lehrganges öfters fordert (kreisförmige Darstellungen, Umrechnung in Indexzahlen, Umrechnung in prozentuelle Anteile z. B. bei Straßenverkehrsunfällen, Wahlergebnissen, Ausgaben und Einnahmen, Beschäftigte in den verschiedenen Berufen, Erzeugung und Verbrauch usw.).

##### 2. Einige Erfahrungen zum Schlußrechnen:

Die Schlußrechnungen (ich denke besonders an die Dreisatzaufgaben) werden mit dem Rechenstab auch von den schwachen Schülern richtig gelöst. Das schwierige Schließen fällt ganz weg. Die einzige Überlegung, die der Schüler anzustellen hat, ist die Feststellung, ob ein gerades oder verkehrtes Verhältnis vorliegt. Im letzten Falle bietet uns der Mentor-Rechenstab die Kehrwertskala CI (CIF) an.

Weil das logische Schließen aber die Grundsäule unserer Mathematik ist, habe ich nebenbei auch wiederholt das Bilden der Schlußsätze von den Schülern verlangt.

Anwendungsgebiete der Schlußrechnung: echte, wahre, lebensnahe und lebenspraktische Beispiele aus allen Sachgebieten und Unterrichtsgegenständen.

##### 3. Prozentrechnung, Promillerechnung:

Sie läßt sich — wie jede andere Schlußrechnung — auf dem Rechenstab sehr vorteilhaft lösen.

Anwendungsgebiete: Prozentwert, Grundwert, Prozentsatz, vermehrter oder verminderter Grundwert, Rabatt, Skonto, Provision usw.

##### 4. Zinsenrechnung:

Die Marken des Mehrstrichläufers und die Hilfsbezeichnungen (K/Z, T, p ‰, T, Z) auf der linken Seite des Mentor-Rechenstabes sind für die Schüler eine sehr große Hilfe.

##### 5. Die Skalen A und K:

Das genaue Ablesen und besonders das Abspalten geeigneter Potenzen von 10 machte meinen Schülern Schwierigkeiten.

Anstelle des Quadrierens mit der Skala A gingen meine Schüler sehr bald den Weg der Multiplikation; auch das Kubieren läßt sich mit einer einzigen Einstellung als Multiplikation darstellen.

##### 6. In der Geometrie machte ich folgende Erfahrungen:

Fast bei allen Beispielen kann man den Rechenstab sehr gut verwenden, weil Multiplikationen und Divisionen viel häufiger vorkommen als Additionen und Subtraktionen. Unbedingt notwendig erscheint es mir aber, die Beispiele allgemein (im Formelgang) im Heft zu rechnen.

Besonders gut eignen sich Flächenberechnungen bei Quadrat, Rechteck, Dreieck, Sechseck und Kreis.

Als sehr vorteilhaft empfanden meine „Versuchsschüler“ die Läufermarken zum sofortigen Ablesen der Kreisfläche und die Multiplikation und Division mit bzw. durch  $\pi$  mit Hilfe der versetzten Skalen.

Ein besonders dankbares Anwendungsgebiet ist die Berechnung der Rauminhalte (Würfel, Prismen, Zylinder, Kegel, Pyramiden, Kugel).

Wenn bei Oberflächenberechnungen das Zeichen „+“ vorkam, rechneten wir die Teilergebnisse schriftlich im Heft zusammen.

##### 7. Nicht vorteilhaft erscheint mir die Verwendung des Mentor-Rechenstabes bei Beispielen mit dem Satz des Pythagoras. Durch zweimaliges Quadrieren und anschließendes Wurzelziehen leidet die Genauigkeit.

## Rechenstab und Rechenheft?

Ich habe bei meinem Schulversuch von den Schülern ein Rechenheft führen lassen. Was steht nun bei angewandten Aufgaben (mit dem Rechenstab gerechnet) in unserem Heft?

- a) Die Angabe.
- b) Das Problem: z. B. der Schluß, die Zinsformel, geometrische Formeln und Ableitungen, der Pythagoreische Lehrsatz usw. (damit das Beispiel durchdacht werden muß und der Rechengang ersichtlich ist).
- c) Eventuell notwendige Additionen und Subtraktionen.
- d) Ausdrücklich geforderte Zwischenergebnisse.
- e) Das Endergebnis.
- f) Die Antwort.

Auf dem letzten Blatt unseres Rechenheftes machten wir eine Zusammenstellung der wichtigsten Merksätze über das Stabrechnen. Dort können die Schüler nachlesen, wenn sie etwas vergessen haben.

Nach dieser komprimierten Aufzählung von Anwendungsmöglichkeiten möchte ich nochmals hervorheben:

- Den Umgang mit dem Rechenstab erlernen die Schüler sehr leicht.
- Er ist ein lustbetontes Rechenhilfsmittel; das Hantieren mit ihm bereitet den Schülern Freude.
- Die Unterrichtszeit kann besser ausgenutzt werden.
- Die so gewonnene Zeit kommt dem besseren Durchdenken des Problems zugute.
- Für die Lehrer bedeutet die Arbeit mit dem Rechenstab mehr Vorbereitung, denn man muß eine größere Anzahl von brauchbaren Beispielen parat haben.

## Hat sich der Schulversuch mit dem Rechenstab gelohnt?

Es war ein voller Erfolg! Ich werde die Arbeit mit dem Rechenstab im Polytechnischen Lehrgang fortsetzen.

## Das Stabrechnen in der österreichischen Pflichtschule

von Eugen Fend

Die Einführung eines Rechenstabes in den österreichischen Pflichtschulen wurde bis heute mit einer gewissen Skepsis beurteilt und meist auch abgelehnt. Die Begründung ist auf den ersten Blick sehr einleuchtend:

1. Die Schüler sollen in der Pflichtschule die Grundrechnungsarten beherrschen lernen. Dies wird durch das Rechnen mit dem Rechenstab vernachlässigt.
2. Der Lehrstoff ist so umfangreich, daß für die Erlernung des Stabrechnens keine Zeit mehr übrigbleibt.
3. Durch das Stabrechnen werden die Schüler zur Ungenauigkeit erzogen.
4. Der Rechenstab mit seinen „verwirrenden Skalen“ ist für einen Pflichtschüler eine zusätzliche Belastung, die nicht mehr zumutbar ist.
5. Nach Verlassen der Pflichtschule wird der Rechenstab nicht mehr verwendet, da er im Berufsleben nicht notwendig ist.

Diese Einwände, die bisher zur Ablehnung des Rechenstabes in der Pflichtschule führten, können leicht widerlegt werden. Dies umso mehr, als mit der Einführung des 9. Schuljahres (Polytechnischer Lehrgang) eine Erweiterung der Pflichtschule geschaffen wurde:

1. Die Grundrechnungsarten sollten nach Abschluß der 6. Schulstufe vollständig beherrscht werden. Es stellt sich aber immer wieder heraus, daß von Schülern der Hauptschuloberstufe die einfachsten Multiplikationen und Divisionen ein falsches Resultat ergeben. Dabei fehlt es aber nie an der formalen Beherrschung des Rechenvorganges, sondern ausschließlich an der Konzentration und an der Übersicht. Der Schüler überlegt zu wenig — er schätzt nicht, ob ein Resultat richtig sein kann — es muß also großzügig und übersichtlich gerechnet werden. Und gerade um das übersichtswise Rechnen zu üben, scheint der Rechenstab das geeignetste Mittel zu sein. Er kann beim Kopfrechnen sehr gut angewendet werden (Kontrolle der Ergebnisse!). Überdies wird der Schüler zum Rechnen mit Stellenwerten und zum großzügigen Denken angehalten. Er bekommt dadurch eine größere Gewandtheit im Umgang mit großen Zahlen und besonders mit dem Stellenwert. Dabei darf ein weiterer, sehr wichtiger Faktor nicht vergessen werden: Fast jeder Schüler hat eine gewisse Abneigung gegen die Übung mit den Grundrechnungsarten, weil er durch alle Schuljahre davon begleitet wird. Der Rechenstab bringt ihm also eine willkommene interessante Abwechslung im an sich trockenen Rechenunterricht und hilft daher mit, die Mathematikstunden und die Hausaufgaben zu beleben. Die Grundrechnungsarten werden also nicht vernachlässigt, sondern im Gegenteil, sie werden gefördert!

2. Der Lehrstoff in der Pflichtschule ist wirklich sehr umfangreich. Wird er also durch Erlernen des Stabrechnens noch mehr belastet?

Gerade der Rechenstab „Columbus“ ist so einfach und übersichtlich gestaltet, daß nicht viel Zeit zum Begreifen der technischen Vorgänge benötigt wird. Für das praktische Rechnen mit dem Rechenstab ist natürlich sehr viel Geduld und Übung erforderlich. Die Zeit, die dazu benötigt wird, geht aber nicht auf Kosten des eigentlichen Rechenstoffes.

Im Gegenteil: Das Ausrechnen erfordert nicht mehr soviel Zeit wie das Rechnen mit Schreibzeug und Papier; es wird also wertvolle Unterrichtszeit für die eigentlichen Rechenvorgänge gespart.

3. Die Ergebnisse des Rechenstabes sind oft ungenau. Es kann deshalb nicht jede Aufgabe mit dem Rechenstab gelöst werden. So wie im praktischen Leben und im Beruf sehr viele Ergebnisse oft nur annähernd festgestellt werden, genügt in der Schule auch bei den meisten Aufgaben eine „bedingte Genauigkeit“. Ist deshalb der Vorwurf der Ungenauigkeit berechtigt? Der Schüler soll ja mit verhältnismäßig geringem Aufwand ein möglichst genaues Resultat erzielen. Also wird die Genauigkeit geradezu gefördert.

Überdies ist bei sehr vielen Aufgaben nicht das genaue Resultat wichtig, sondern das richtige Erfassen des Rechenvorganges. Damit kann wesentlich mehr Zeit für die Übung verwendet werden.

4. Beim Rechenstab „Columbus“ kann wirklich nicht von „verwirrenden Skalen“ gesprochen werden. Auf den an den meisten Rechenstäben aufscheinenden Ballast für weniger geschulte Rechner wurde bewußt verzichtet. Alle notwendigen Rechenvorgänge sind praktisch auf einer einzigen Skala aufgebaut, die auch von einem schwächeren Schüler überblickt werden kann. Es ist leicht möglich, den Schülern auch ohne Kenntnis der Logarithmen das Prinzip des Stabes zu zeigen. Durch einfache Darstellung von Potenzreihen kann die Rückführung der Multiplikation auf die Addition und der Division auf die Subtraktion erklärt werden.

5. Auch nach dem Verlassen der Pflichtschule verliert das Stabrechnen noch nicht seine Bedeutung. Ein Großteil der Schüler besucht eine höhere Schule oder eine berufsbildende Lehranstalt. Dort sind die in der Pflichtschule erworbenen Kenntnisse von großem Vorteil. Der Schüler findet sich dann wesentlich leichter auf dem größeren Rechenstab zurecht, weil er schon Übung hat und wichtige Erfahrungen sammeln konnte.

Manche Schüler erlernen nach Abschluß der Pflichtschule einen handwerklichen Beruf. Auch für diese ist der Umgang mit dem Rechenstab sehr wichtig für ihre berufliche Weiterbildung. Bei fast allen Meisterprüfungen wird das Rechnen mit dem Rechenstab verlangt. Es ist sicherlich ein Vorteil, wenn diese Kenntnisse nicht erst in mühevollen Abendkursen erworben werden müssen.

#### **Wie kann das Stabrechnen in den Rechenunterricht der Pflichtschule eingebaut werden?**

Die 7. Schulstufe bringt für die Schüler eine riesige Menge neuer Rechenstoffe, die dann in der 8. Schulstufe noch ausgeweitet und vertieft werden. Der günstigste Augenblick für die Einführung des Stabrechnens wird also der Übergang von der 7. zur 8.

Schulstufe sein. Am Ende der 7. Schulstufe bzw. der 3. Hauptschulklasse soll daher mit dem Stabrechnen begonnen werden. Die Schüler haben sich bis dahin an ein gewisses Maß abstrakter Rechenvorgänge gewöhnt und können deshalb das System verhältnismäßig leicht erfassen.

Beginnend mit der Addition und Subtraktion auf anschaulicher Basis kann das Multiplizieren und Dividieren erarbeitet werden. Noch einfacher ist das Quadrieren und das Quadratwurzelziehen. Bei der Wiederholung des Jahresstoffes kann nun der Rechenstab schon nutzbringend verwendet werden.

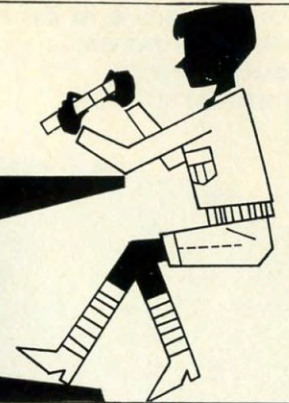
In der 8. Schulstufe bzw. 4. Klasse Hauptschule beginnt jeder Rechenunterricht, wie auch in den anderen Schulstufen, mit Kopfrechnen. Während dieser ca. 10 Minuten kann nun das Stabrechnen gefestigt werden. Es wird z. B. mit großen Zahlen multipliziert.

Die Stellenwerte werden durch Kopfrechnen festgestellt und dann mit Hilfe des Rechenstabes das Resultat gefunden. Bei der Erarbeitung von umfangreicheren Rechenbeispielen wird das Ergebnis zuerst geschätzt, dann mit dem Rechenstab ausgerechnet und fallweise auch schriftlich nachgeprüft. Auf diese Weise gewinnen die Schüler einen Blick für das Wesentliche.

Im neugeschaffenen Polytechnischen Lehrgang (9. Schulstufe) steht im Mathematikunterricht nicht mehr der Rechenvorgang bzw. die Technik des Rechnens im Vordergrund, sondern das aus dem praktischen Leben kommende Aufgabenthema. Hier wird also der Rechenstoff der Pflichtschule zusammengefaßt und vertieft. Um den Wert des Aufgabenthemas zu betonen, ist es sehr wertvoll, die rein technische Ausrechnung mit dem Rechenstab zu erarbeiten. Das Thema wird besprochen, die Ausrechnung erfolgt dann in verhältnismäßig kurzer Zeit.

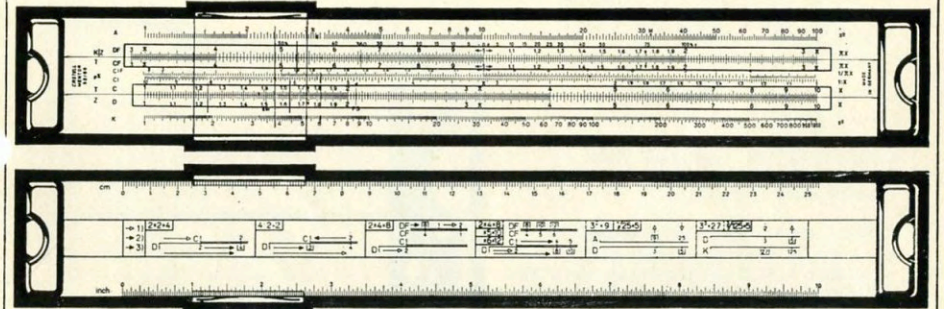
Jeder Schüler hat an einem Hilfsmittel im Rechenunterricht Interesse. Wir wissen, daß sich der Rechenstab bis heute in verschiedenen Schultypen schon bewährt hat. Es dürfte nicht schwer sein, mit methodischem Geschick den einfachen Rechenstab auch in der Pflichtschule nutzbringend anzuwenden.

## Castell Mentor 52/80 für Volks- und Realschulen



### Unser Erfolgs-Rechenstab !

- ▶ Schulrechenstab zum Multiplizieren, Dividieren, Quadrieren, Quadrat-Wurzelziehen, Tabellenbildern, Kubieren, Kubik-Wurzelziehen.
- ▶  $\pi$ -versetzte Skalen DF, CF, CIF, Hauptskalen mit Grünstreifen. Auch für kaufmännisches Rechnen. Einstellbilder auf Schieberrückseite.
- ▶ Als Lehrheft und Anleitung liegt bei jedem Rechenstab eine "Rechenstabfibel".
- ▶ Demonstrations-Rechenstab 334/80 in 1m Skalenlänge.



Lassen Sie Sich den Castell-Mentor vorlegen.

Fordern Sie auch den "Castell-Rechenstab-Lehrgang für den Kaufmann" an.

Weitere Unterlagen senden wir Ihnen gern.