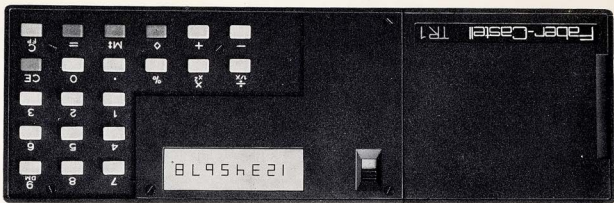


**So
nutzen Sie
alle Vorteile des
elektronischen
Rechnens:**

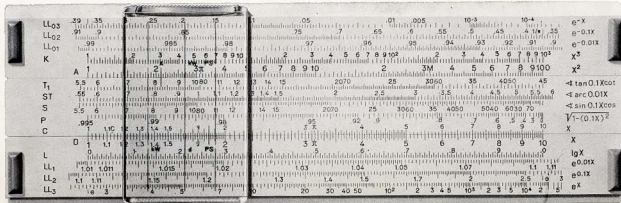


Elektronischer Taschen-Rechenstab Faber-Castell TR1

Elektronischer Taschen-Rechenstab Faber-Castell TR1



www.reglasdecalculo.com



**So
nutzen Sie
alle Vorteile des
Stabrechnens:**



Anleitung zum Gebrauch der Rechenstab-Seite

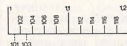
Wir gehen davon aus, daß der Rechenstab bei den Grundrechenarten für beiläufige Überschlagsrechnungen benutzt wird, bei weiterführenden Rechnungen in der Trigonometrie und Exponentialfunktion hingegen voll einzusetzen ist. Deshalb wird in den ersten Abschnitten kurz der Gebrauch des Rechenstabes und der Grundrechnungen erklärt. Die weiterführenden Rechnungen werden dann ausführlicher besprochen.

1. Das Ablesen der Skalen

1.1 Die Skalenunterteilung

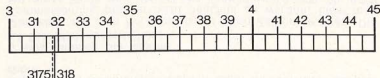
Man kann auf dem Rechenstab mit allen Zahlen rechnen. Die Kommastellung braucht nicht beachtet zu werden. Liest man auf einer Skala den Wert 3, so kann dies 0,3, 300, 30, 0,003 usw. heißen. Die Kommastellung ist meist klar oder wird durch eine kurze Überschlagsrechnung ermittelt. Für die Einstellübungen benutzt man die beiden Skalen, die am linken Skalenanfang mit C und D bezeichnet sind.

Von Leitzahl 1
zu Leitzahl 1,2



1.2 Das Schätzen der Zwischenwerte

Beispiel: Um 318 zu finden, sucht man mit Hilfe des langen Läufer-Mittelstrichs durch Halbieren der Strecke zwischen 315 und 32 den Wert 3-1-7-5, rückt den Läuferstrich eine Kleinigkeit nach rechts und erhält die Einstellung 3-1-8.



Man übe zunächst erst einmal das Einstellen und Ablesen der Zahlen, bis man eine gewisse Sicherheit erreicht hat.

2. Die Hauptrechnungsarten

Vorbemerkung: Multiplikation und Division sind schneller und genauer auf dem TR 1 möglich, hier soll nur kurz die Funktionsweise auf dem (einem) Rechenstab erläutert werden.



Auf A und B kann ebenso multipliziert werden; man stellt B 1 (oder B 100) unter 1. Faktor auf A, Läuferstrich über 2. Faktor auf B, und kann das Ergebnis darüber auf A ablesen.

2.2 Division, Skalen C und D

Mit Hilfe des Läuferstrichs stellt man Zähler auf D und Nenner auf C gegenüber und kann dann unter C 1 oder C 10 das Ergebnis ablesen. (Oder auch Zähler auf A, Nenner auf B, und Ergebnis auf A über B 1 oder B 100 ablesen.)

2.3 Tabellenbildung, Skalen C und D

Man will Zoll in cm umrechnen. 1 engl. Zoll = 2,54 cm. Man stellt Zungenanfang C 1 über 2-5-4 auf D und hat damit eine Tabelle gebildet, bei der auf C die Zoll und auf D die cm stehen. Mit Hilfe des Läuferstrichs stellt man ein und liest ab: 17'' = 43,2 cm, 37'' = 94 cm und umgekehrt 53,3 cm = 21'', 71,1 cm = 28''.

Sind 46'' gegeben, kann man unter C 46 auf D nicht mehr ablesen. Hier behilft man sich wieder mit dem „Durchschieben“ der Zunge, d. h. man schiebt sie so weit nach links

2.1 Multiplikation (auf Skalen C und D)

Man verwendet vor allem die Hauptskalen C und D! Der Anfang der Zungenskala (beweglich), C 1 genannt, wird über den ersten Faktor auf Skala D (fest) gestellt, anschließend der Läuferstrich über den 2. Faktor auf C gezogen und darunter, gleichfalls unter dem Läuferstrich, auf Skala D das Produkt abgelesen.

Beispiel: $2,54 \cdot 3 = 7,62$

Man stellt C 1 über D 2-4-5, Läuferstrich über C 3, gleichfalls unter dem Läuferstrich steht dann auf D das Ergebnis 7,35. Kann man den 2. Faktor auf C nicht einstellen, da die Zunge zu weit nach rechts heraussteht, behilft man sich mit dem „Durchschieben der Zunge“ bzw. wählt gleich die vorteilhaftere Einstellung „Zungenanfang C 1 oder -ende C 10“ über 1. Faktor.

Übungen:

Einstellung C 1: $1,82 \cdot 3,9 = 7,1$; $0,246 \cdot 0,37 = 0,091$

Einstellung C 10: $4,63 \cdot 3,17 = 14,7$; $0,694 \cdot 0,484 = 0,336$

durch, bis statt Skalenanfang C 1 das Skalenende C 10 über D 2-5-4 steht. Nun kann man wieder mit Hilfe des Läuferstrichs ablesen: 46'' (auf C) = 116,8 cm.

Mit diesen „Grundrechnungen“, (die auf dem Elektroteil schneller und stellengenaue durchgeführt werden können), haben wir das Einstellen und Ablesen auf dem Rechenstab-Teil erlernt.

Die nun folgenden Rechnungen können auf dem Rechenstab-Teil mit Hilfe der entsprechenden Skalen **direkt** durchgeführt werden, auf dem Elektroteil nur mit zusätzlichem Gebrauch von Tabellen.

Hier zeigen sich für praxisnahe Rechnungen am Arbeitsplatz des Technikers und Ingenieurs die Vorteile des im TR 1 mit untergebrachten Rechenstab-Teils.

2.4 Rechnen mit der reziproken Skala CI

2.4.1 Mit Hilfe des Läuferstrichs kann man zu einer gegebe-

nen Zahl auf C den reziproken Wert auf CI finden und umgekehrt.

Übungen: $1 : 8 = 0,125$; $1 : 3 = 0,333$.

2.4.2 Sucht man $1 : a$, Läuferstrich über a auf CI, darüber auf B Ergebnis ablesen, z. B. $1 : 2,44^2 = 0,168$.

2.4.3 Sucht man $1 : \sqrt{a}$, Läuferstrich über a auf Skala B, darunter auf CI das Ergebnis, z. B. $1 : \sqrt{27,4} = 0,191$.

2.4.4 Man kann mit Hilfe der Skalen D und CI auch multiplizieren. Beispiel: $0,66 \cdot 20,25 = 13,37$. Man geht wie bei der Division vor: Läuferstrich über D 6-6, darunter CI 2-0-2-5 ziehen, unter C 1 auf D das Ergebnis 13,37 ablesen.

2.5 Rechnen mit der reziproken Skala BI

Die Skala BI arbeitet als Quadratskala mit CI, als reziproke Skala mit A und B zusammen.

2.5.1 Mit Hilfe des Läuferstrichs findet man auf CI und BI Quadrat und Quadratwurzel.

2.5.2 Z. B. $1 : a$ und alle weiteren unter 2.4 beschrieben

Rechnungen kann man auch mit der Skala BI durchführen, nur tritt anstelle der Skalen A, B, CI, C und D jeweils die Skala D, C, BI, B und A.

2.5.3 Beispiel für eine zusammengesetzte Rechnung mit BI: $(2,45 \cdot 3)^2 \cdot 2,27 = 122,6$.

Man stellt C 1 über D 2-4-5, rückt den Läuferstrich über C 3, (Zwischenergebnis 7,35 auf D), findet gleichfalls unter dem Läuferstrich das Quadrat 54 auf A. Dieses multipliziert man mit 2,27, indem man BI 2-2-7 unter den Läuferstrich zieht. Über B 1 auf A steht das Ergebnis 122,6.

2.6 Rechnen mit der Mantissenskala L

Sie arbeitet mit C (bei Nullstellung) oder mit D zusammen, alle Einstellungen und Ablesungen erfolgen mit Hilfe des Läuferstrichs.

Beispiel: $\lg 1,35 = 0,1303$; $\lg 13,5 = 1,1303$; man stellt den Läuferstrich über 1,35 der Skala D und liest darüber auf L das Ergebnis = 1303 ab. Die Kennziffer wird, wie üblich, selbst bestimmt. Umgekehrt findet man zu dem Logarithmus



den Numerus, man stellt den Läufer auf L ein und liest darunter auf D ab.

Übungen: $\lg 3 = 0,4772$; $\lg 36,2 = 1,5587$; $\lg 1,479 = 0,170$ oder auch $\lg \sin 25^\circ = \lg 0,4225$ (auf D) = $0,6258 - 1$ (auf L) = $9,6258 - 10$; man kann also mit dem Läufer direkt von S 25° nach L 6258 ablesen.

3. Quadrat und Quadratwurzel

3.1 Quadrieren

Die Übergänge D | A und C | B ergeben das Quadrat a^2 der auf D bzw. C eingestellten Zahl a, und zwar stellenwert richtig, wenn $1 \leq a \leq 10$ ist.

Für $a < 1$ oder $a > 10$ findet man den Stellenwert durch Überschlagsrechnung oder wie folgt: Man zerlegt a in einen Zahlenfaktor zwischen 1 und 10 und in eine Zehnerpotenz. Das Quadrat des Zahlenfaktors berechnet man mit dem Rechenstab, die Zehnerpotenz wird quadriert, indem man ihre Hochzahl verdoppelt.

Beispiele:

$$2,90^2 = 8,41 \quad 7,80^2 = 60,8 \\ 2900^2 = (2,9 \cdot 10^3)^2 = 8,41 \cdot 10^6; \quad 0,078^2 = (7,8 \cdot 10^{-2})^2 = 60,8 \cdot 10^{-4}$$

3.2 Quadratwurzelziehen

Das Quadratwurzelziehen erfolgt durch die Übergänge A | D oder B | C. Radikanden zwischen 1 und 10 sind auf der linken Hälfte, Radikanden zwischen 10 und 100 auf der rechten Hälfte der Skala A bzw. B einzustellen. Größere und kleinere Radikanden zerlegt man in einen Zahlenfaktor zwischen 1 und 100 und eine Zehnerpotenz mit geradzahligem (positiver oder negativer) Hochzahl. Die Quadratwurzel aus dem Zahlenfaktor findet man mit dem Rechenstab, die Wurzel aus der Zehnerpotenz ergibt sich durch Halbieren der Hochzahl.

Beispiele:

$$\sqrt{8,41} = 2,90 \quad \sqrt{60,8} = 7,80 \\ \sqrt{84100} = \sqrt{8,41 \cdot 10^4} = 2,90 \cdot 10^2; \quad \sqrt{0,00608} = 60,8 \cdot 10^{-4} = 7,8 \cdot 10^{-2}$$

3.3 Multiplikation und Division mit den Quadratskalen

Mit den Quadratskalen A und B kann man ebenso multiplizieren und dividieren wie mit den Grundskalen C und D. Dies ist nützlich zum Berechnen von Ausdrücken der Form a^2b , a^2/b und ähnlichen, bei denen eine der beteiligten Zahlen erst quadriert werden muß.

Besonders wichtig sind die Quadratskalen zur

3.4 Berechnung von Kreis und Kreiszylinder

Zwischen Fläche A und Durchmesser d eines Kreises besteht

$$\text{die Beziehung} \quad A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Durch den Übergang D | A erhält man d^2 ; wechselt man anschließend vom Mittelstrich des Läufers auf die um die Strecke $\pi/4$ versetzte Strichmarke „A“ über, so wird d^2 mit $\pi/4$ multipliziert und man erhält die Kreisfläche A.

Setzt man die Marke B 1 (oder B 10 oder B 100) unter die Strichmarke „A“, so hat man die Grundeinstellung zur Multiplikation mit einem weiteren Faktor h hergestellt und kann

so mit einer einzigen Schieberbewegung das Volumen V eines Kreiszylinders mit der Höhe h und dem Durchmesser d berechnen:

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 h$$

Beispiel: $d = 3,76 \text{ cm}$; $h = 52,0 \text{ cm}$

Einstellung: 1. Mittelstrich auf D 3,76; 2. B 1 unter Strichmarke „A“.

Ablesung: 1. Unter Strichmarke „A“ auf A: Fläche $A = 11,1 \text{ cm}^2$; 2. B 52 | A: Volumen $V = 577 \text{ cm}^3$.

4. Kubus und Kubikwurzel

4.1 Kubieren

Der Übergang D | K ergibt die dritte Potenz a^3 der auf D eingestellten Zahl a, und zwar stellenwertrichtig, wenn

$$1 \leq a \leq 10 \text{ ist.}$$

Für $a < 1$ oder $a > 10$ findet man den Stellenwert des Ergebnisses durch Überschlagsrechnung oder wie folgt: Man zer-



legt a in einen Zahlenfaktor zwischen 1 und 10 und in eine Zehnerpotenz. Die dritte Potenz des Zahlenfaktors berechnet man mit dem Rechenstab, die Zehnerpotenz wird kubiert, indem man ihre Hochzahl verdreifacht.

Beispiele:

$$\begin{array}{lll} 1,41^3 = 2,80 & 4,05^3 = 66,4 & 6,25^3 = 244 \\ 141^3 = (1,41 \cdot 10^2)^3 & 0,0405^3 = (4,05 \cdot 10^{-3})^3 & 6250^3 = (6,25 \cdot 10^3)^3 \\ = 2,80 \cdot 10^6 & = 66,4 \cdot 10^{-9} & = 244 \cdot 10^9 \end{array}$$

4.2 Kubikwurzelziehen

Das Kubikwurzelziehen erfolgt durch den Übergang K | D. Radikanden zwischen 1 und 10 müssen in der linken Dekade eingestellt werden, Radikanden zwischen 10 und 100 in der mittleren, Radikanden zwischen 100 und 1000 in der rechten Dekade. Größere und kleinere Radikanden zerlegt man in einen Zahlenfaktor zwischen 1 und 1000 und in eine Zehnerpotenz mit einer durch drei teilbaren, ganzzahligen Hochzahl. Die Kubikwurzel aus dem Zahlenfaktor findet man mit dem Rechenstab, die Kubikwurzel aus der Zehnerpotenz ergibt

sich, indem man die Hochzahl durch drei teilt.

Beispiele:

$$\begin{array}{ll} \sqrt[3]{2,80} = 1,41 & \sqrt[3]{66,4} = 4,05 \\ \sqrt[3]{2800} = \sqrt[3]{2,80 \cdot 10^3} & \sqrt[3]{0,000\,0664} = \sqrt[3]{66,4 \cdot 10^{-6}} \\ = 1,41 \cdot 10^1 & = 4,05 \cdot 10^{-2} \\ \sqrt[3]{244} = 6,25 & \\ \sqrt[3]{0,244} = \sqrt[3]{244 \cdot 10^{-3}} & \\ = 6,25 \cdot 10^{-1} & \end{array}$$

5. Rechnen mit den positiven und negativen Exponentialskalen

Wie schon auf Seite 3 erwähnt, bewährt sich hier der eingebaute Rechenstab besonders, da die weite Skala der Rechnungen der Exponentialfunktionen ohne Zuhilfenahme von Tabellen einfach und mühelos erarbeitet werden kann.

5.1 Die Exponentialskalen als Tabellen

Der Rechenstab trägt am oberen Rand 3 Skalen für negative Exponenten (rot eingefärbt), am unteren Rand 3 Skalen für positive Exponenten (schwarz eingefärbt). Die angeschriebenen Skalenwerte sind im Stellenwert unveränderbar, die Einstellung der nachfolgenden Ablesungen erfolgt jeweils nur mit dem langen Läuferstrich, wobei die Exponentialskalen auf C oder D bezogen sind.

Der Übergang von einer inneren zur äußeren Skala ergibt Zehnerpotenzen, z. B.:

$$0,955^{10} = 0,631; 0,631^{10} = 0,01; 0,924^{10} = 0,454;$$

$$0,454^{10} = 3,7 \cdot 10^{-4} = 0,00037$$

$$1,0472^{10} = 1,586; 1,586^{10} = 101; 1,08^{10} = 2,16;$$

$$2,16^{10} = 2,2 \cdot 10^2 = 2200$$

Der Übergang zur übernächsten Skala ergibt Hunderterpotenzen, z. B.:

$$0,955^{100} = 0,01; 1,0472^{100} = 100;$$

$$0,924^{100} = 3,7 \cdot 10^{-4} = 0,00037; 1,08^{100} = 2200$$

Beim Übergang von außen nach innen erhält man die entsprechenden Wurzeln, z. B.:

$$\sqrt[10]{0,25} = 0,8705; \sqrt[10]{0,8705} = 0,98623; \sqrt[100]{0,25} = 0,98623;$$

$$\sqrt[10]{0,00007} = \sqrt[10]{7 \cdot 10^{-5}} = 0,384;$$

$$\sqrt[10]{4} = 1,1488; \sqrt[10]{1,1488} = 1,01396; \sqrt[100]{4} = 1,01396;$$

$$\sqrt[10]{15000} = \sqrt[10]{1,5 \cdot 10^4} = 2,616; \sqrt[10]{2,616} = 1,1009$$

$$\sqrt[100]{15000} = 1,1009$$

Beachte:

Bei 100 der LL₃-Skala steht auf LL₀₃ der Wert $\frac{1}{100} = 0,01$
 Bei 1,25 der LL₂-Skala steht auf LL₀₂ der Wert $\frac{1}{1,25} = 0,8$ } da $e^{-x} = \frac{1}{e^x}$ ist.

5.2 Die natürlichen Logarithmen

findet man, wenn man mit Hilfe des Läuferstrichs von den LL-Skalen auf die Grundskalen D übergeht. Hierbei gilt für Skala wieder der Bereich 1–10 beim Arbeiten mit LL₃, der Bereich 0,1–1 mit LL₂, der Bereich 0,01–0,1 mit LL₁. Entsprechend ist es bei den negativen LL-Skalen.

Beispiele: $\ln 25 = 3,22$. Läuferstrich auf 25 in Skala LL₃, darüber auf D den Wert 3,22 ablesen.

$\ln 145 = 4,97$; $\ln 1,3 = 0,262$; $\ln 0,04 = -3,22$; $\ln 0,66 = 0,416$;
 $\ln 0,98 = -0,0202$.

5.3 Potenzen von e

Die Potenzen von e (Basis des natürlichen Logarithmus $e = 2,71828 \dots$) erhält man, indem der Exponent mittels des Läufers auf der D-Skala (auf der C-Skala bei Nullstellung) eingestellt wird. Die e-Potenz wird dann auf der LL-Skala abgelesen. Hierbei gilt für die C-Skala der Bereich 1–10 bei LL₃, der Bereich 0,1–1 bei LL₂ und der Bereich 0,01–0,1 bei LL₁.

Beispiele:

$$e^{1,61} = 5; e^{0,161} = 1,1747; e^{0,0161} = 1,01622;$$

$$e^{6,22} = 5 \cdot 10^2 = 500; e^{0,622} = 1,862; e^{0,0622} = 1,0642;$$

$$e^{-1,61} = \frac{1}{e^{1,61}} = 0,2; e^{-0,161} = 0,8513; e^{-0,0161} = 0,98404.$$

$$e^{-6,22} = \frac{1}{e^{6,22}} = 0,002; e^{-0,622} = 0,537; e^{-0,0622} = 0,9397.$$

$$e^{12,5} = e^{10} \cdot e^{2,5} = 22000 \cdot 12,2 = 268400$$

Bei der Bildung der Hyperbelfunktionen wird das Argument x auf der C-Skala mit dem Läufer fixiert. Auf den e-Skalen können dann die e-Potenzen abgelesen werden. Die halbe Summe (bzw. Differenz) gibt dann den cosh (bzw. sinh) an. Z. B.:

$$\cosh 35^\circ = \cosh 0,61 \text{ arc}$$

$$\cosh 0,61 = \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \frac{1,84 + 0,543}{2} = 1,1915$$

$$\sinh 0,61 = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \frac{1,84 - 0,543}{2} = 0,6485$$

$$\tanh 0,61 = \frac{\sinh 0,61}{\cosh 0,61} = \frac{1,1915}{0,6485} = 1,837$$

5.4 Wurzeln aus e

Man schreibt die Wurzel als Potenz mit reziprokem Exponenten und verfährt wie oben erwähnt.

Beispiele:

$$\sqrt[4]{e} = e^{0,25} = 1,284; \quad \sqrt[0,25]{e} = e^4 = 54,6; \quad \sqrt[8]{e} = e^{0,125} = 1,133;$$

$$\sqrt[0,125]{e} = e^8 = 2981$$

$$\sqrt[12,5]{e} = e^{0,08} = 1,0834; \quad \sqrt[0,08]{e} = e^{16,66} = e^{8,33} \cdot e^{8,33} = 4146 \cdot 4146 = 17189000$$

5.5 Potenzen beliebiger Zahlen

Potenzen der Form a^n erhält man, indem C-1 über den Basis-

wert a der entsprechenden LL-Skala gebracht wird und der Läufer dann auf C-n verschoben wird. Auf LL kann man dann ablesen; z. B.:

$3,752,96 = 50$; stelle C-1 über LL_3-375 und lies bei C-296 auf LL_3 den Wert 50 ab.

Andere Beispiele:

$4,22,16 = 22,2$; $4,20,216 = 1,364$; $4,20,0216 = 1,0315$

$4,2-2,16 = 0,045$; $4,2-0,216 = 0,7335$; $4,2-0,0216 = 0,9695$

mit Hilfe der LL_{03} -Skala:

$0,052,16 = 1,55 \cdot 10^{-3} = 0,00155$

$0,050,216 = 0,524$; $0,050,0216 = 0,9374$

$0,05-2,16 = \frac{1}{0,052,16} = 646$ (abzulesen auf der LL_3 -Skala)

$0,05-0,216 = \frac{1}{0,050,216} = 1,91$ (abzulesen auf der LL_2 -Skala)

Bezüglich der Stellenwerte gilt sinngemäß das unter „Potenzen von e“ Gesagte.

5.6 Wurzeln beliebiger Zahlen

Mit Hilfe des Läuferstrichs stellt man den Wurzelexponenten auf C über den Radikand auf LL (zuerst Radikand aufsuchen und Läuferstrich darüber) und liest unter C 1 oder C 10 das Ergebnis ab.

$\sqrt[4]{23} = 2,04$; stelle C-4,4 über LL_3-23 und lies bei C-10 auf LL_2 den Wert 2,04 ab.

Beispiele:

$\sqrt[2,08]{1,068} = 1,03215$ (über $LL_1-1,068$ C-2,08 einstellen; ablesen auf LL_1)

$\sqrt[0,6]{15,2} = 93,5$ (über $LL_3-15,2$ C-0,6 einstellen; ablesen auf LL_3)

$\sqrt[20]{4,41} = 1,077$ (über $LL_3-4,41$ C-20 einstellen; ablesen auf LL_1)

$\sqrt[5]{0,5} = 0,8705$ (über $LL_{02}-0,5$ C-5 einstellen; ablesen auf LL_{02})

$\sqrt[50]{0,5} = 0,98623$ (über $LL_{02}-0,5$ C-50 einstellen; ablesen auf LL_{01})

Weitere Beispiele: $\sqrt[5]{2} = 1,149$; $\sqrt[5]{20} = 1,82$

$\sqrt[0,06]{2,42} = 2,4216,66 = 2,428,33 \cdot 2,428,33 = 1580 \cdot 1580 = 2496400$

5.7 Die dekadischen Logarithmen

Man stellt den Läuferstrich über LL_3-10 und zieht C 1 bzw. C 10 unter den Läuferstrich. Jetzt hat man eine Tabelle der dekadischen Logarithmen. Mit Hilfe des Läufers kann nun eingestellt und abgelesen werden.

$\lg 10 = 1$; $\lg 100 = 2$; $\lg 1000 = 3$; $\lg 200 = 2,301$
 $\lg 20 = 1,301$; $\lg 2 = 0,301$; $\lg 1,1 = 0,0414$.

mit Hilfe der LL_{03} -Skala:

$\lg 0,1 = -1$; $\lg 0,01 = -2$; $\lg 0,001 = -3$.

$\lg 0,2 = -0,699 = 0,301-1$; $\lg 0,05 = -1,301 = 0,699-2$.

6. Rechnen mit den trigonometrischen Skalen (Zungenrückseite)

Für die Rechnungen mit den trigonometrischen Skalen wird die Zunge umgekehrt, so daß die Skala T_1 und die Skala C der Zungenrückseite an den Skalen A und D des Stabkörpers (Vorderseite) gleiten. Nachstehend wird der Gebrauch der trigonometrischen Skalen in der Reihenfolge ihrer Anbringung von oben nach unten erklärt. Alle Skalen sind auf die Grundskala D bezogen; für das tabellenmäßige Ablesen und zusammengesetzte Rechnungen wird der lange Läuferstrich zu Hilfe genommen.

6.1 Tangensskala T_1

6.1.1 Als Tabelle: Man stellt mit dem langen Läuferstrich den Winkelwert auf T_1 ein und liest gleichfalls unter dem

Läuferstrich auf C oder (bei 0-Stellung) auf D den Funktionswert ab.

Beispiel: $\tan 44^\circ = 0,966$; $\tan 12,40^\circ = 0,2195$; $\tan 32,1^\circ = 0,626$.

Für Tangenswerte über 45° und den Kotangens bedient man sich der Gleichung $\tan \alpha = \cot (90^\circ - \alpha)$; $\cot \alpha = 1/\tan \alpha$.

Beispiel: $\tan 70^\circ = \cot 20^\circ = 1/\tan 20^\circ$.

Man stellt den Läuferstrich über D 1, zieht T_1 -20 unter den Läuferstrich (und damit über T_1 , dies entspricht der Division $1/\tan 20^\circ$) und findet unter C 10 auf D das Ergebnis 2,748.

6.2 ST-Skala

Dies ist eine kombinierte Skala für Winkel von $0,5^\circ$ bis $6,5^\circ$. Da in diesem Bereich der kleinen Winkel $\sin \alpha \approx \tan \alpha \approx \text{arc } \alpha$ gilt, können mit der ST-Skala alle Kreisfunktionen hierfür ermittelt werden.

Beispiel: $\tan 5^\circ = 0,0875$; $\tan 1,54^\circ = 0,0269$; $\sin 1,05^\circ = 0,0183$.



6.3 Sinus-Skala S

6.3.1 Als Tabelle: Man stellt mit dem langen Läuferstrich den Winkel auf S ein und liest darunter auf C (oder bei 0-Stellung) auf D den Funktionswert ab.

Beispiel: $\sin 13^\circ = 0,225$; $\sin 76^\circ = 0,9703$; $\sin 43^\circ = 0,682$.

Der Kosinus ist durch die Beziehung $\cos \alpha = \sin (90^\circ - \alpha)$ auf die Sinusfunktion zurückzuführen.

6.3.2 Rechnen mit der Skala S:

Beispiel: $2,14 \cdot \sin 26,6^\circ = 0,95$.

Man stellt C 1 über D 2-1-4, zieht den langen Läuferstrich über $\sin 26,6^\circ$ auf Skala S und findet darunter auf D das Ergebnis 0,95.

$18,5 \cdot \sin 26^\circ = 8,11$; wieder C 1 über 18,5, Läuferstrich über S 26, darunter auf D steht 8,11.

Beispiel für Division: $19,6/\sin 48^\circ = 26,4$.

Läuferstrich auf D 1-9-6, S 48 unter Läuferstrich ziehen; unter C 10 findet man auf D das Ergebnis 26,4.

6.4 Pythagoreische Skala P

Die Skala P stellt die Funktion $y = \sqrt{1-x^2}$ dar. Sie wird in Verbindung mit der Skala D (= x) verwendet, deren Werte von 0,1 bis 1 gelesen werden. Ist x oder y bekannt, so läßt sich der Gegenwert mit einer einzigen Einstellung des Läufers ermitteln.

Beispiel: $x = 0,44$; $y = 0,898$

Läuferstrich auf D 4-4 ergibt gleichfalls unter Läuferstrich auf P den Wert 0,898.

Die Skala P bietet dazu noch den Vorteil, daß man für große Sinus- und kleine Cosinus-Winkel genauere Werte erhält. Während man auf der Skala D z. B. für $\sin 67^\circ$ das Ergebnis nur mit 0,92 ablesen kann, findet man auf P den Wert genauer mit 0,9204.

Der Läufer

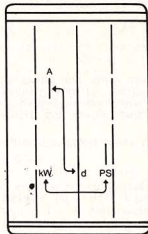
trägt den mittleren, langen Hauptstrich, außerdem am rechten und linken Rand Seitenstriche zum Ablesen von Werten auf den Überteilungen, die vom Hauptstrich nicht mehr erreicht werden.

Die Anwendungsmöglichkeiten der restlichen Markenstriche sind aus nebenstehendem Bild ersichtlich. Für die Kreisflächenrechnung (d , A) stellt man den Durchmesser (d) auf Teilung D ein und kann auf Teilung A den entsprechenden Querschnitt (A) ablesen.

Beispiele: $d = 4,8 \text{ cm}$, $A = 18,1 \text{ cm}^2$; $d = 3,2 \text{ cm}$, $A = 8,04 \text{ cm}^2$
Die Umrechnung von kW in PS und umgekehrt ist mit Hilfe der mit PS und kW gekennzeichneten Striche auf den Skalen C und D möglich.

Beispiele: $28 \text{ PS} = 20,6 \text{ kW}$; $4,5 \text{ kW} = 6,12 \text{ PS}$.

Abnehmen des Läufers: Man drückt die Feder an der oberen Läuferkante zusammen und zieht den Läufer ab, wobei man ihn zuerst mit der Unterkante aus der Gleitfuge hebt.



1. Rechnerinbetriebnahme	1
2. Rechner mit Zubehör — schematische Darstellung	2
3. Technisches — kurz aber wichtig!	2
3.1. Technische Daten des Rechners	2
3.2. Stromversorgung	2
3.2.1. Batteriebetrieb	2
3.2.2. Akkubetrieb	3
4. Anzeige	4
5. Tastenerklärung — Kurzanleitung	5
6. Anwendungen — ausführliche Beispiele	9
6.1. Grundrechnungsarten	9
6.1.1. Addition	9

6.1.2. Subtraktion	9
6.1.3. Multiplikation	9
6.1.4. Division	10
6.2. Rechnen mit automatischer Konstante	10
6.2.1. Multiplikation mit automatischer Konstante	10
6.2.2. Division mit automatischer Konstante	11
6.3. Rechnen mit großen und kleinen Zahlen	11
6.4. Kehrwertbildung	12
6.5. Quadrieren, Potenzieren	13
6.6. Rechnen mit negativem Vorzeichen	14
6.7. Mischrechnungen	15



6.8 Radizieren (Wurzelziehen)	16
6.9. Rechnen mit Speicher	17
6.9.1. Eingabe, Ausgabe, Löschen des Speichers	17
6.9.2. Konstantenrechnung auf alle 6 Rechenarten mit Hilfe des Speichers	19
6.10. Rechnen mit dem Saldierspeicher	19
6.11. Rechnen mit verschiedenen Kommaeingaben	21
6.11.1. Fließkomma	21
6.11.2. Programmierbares Festkomma mit kaufmännischer Rundung	21
6.11.3. DM-Kurzeingabe	22
6.12. Prozentrechnungen	23

6.12.1. Errechnung von Prozentwerten	23
6.12.2. Prozentrechnung mit automatischer Konstante	24
6.12.3. Prozentuale Zu- und Abschlagsrechnung	24
6.13. Gemischte Prozentrechnungen	25
6.14. Valutarechnungen	25
6.15. Zins-Rechnungen	26
6.16. Zinseszins-Rechnungen	26
6.17. Zählen mit dem Rechner	27
6.18. Komplexe Rechnungen	27
7. Reinigung und Pflege	29
8. Service und Garantie	29

1. Rechnerinbetriebnahme

Batteriezellen lagerichtig in den Einschub einsetzen (s. Abb. 1) und diesen seitenrichtig – Ausziehleiste zur Fingeraussparung – in den Rechner einschieben.

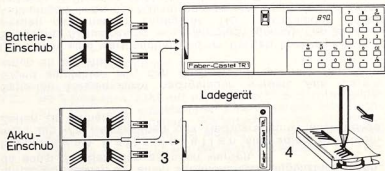


Keine Gewalt anwenden!

Sollten die beiden Kontaktfedern doch einmal durch Unachtsamkeit verbogen werden, können sie entsprechend der Abbildung 2 nachgerichtet werden.



2. Rechner mit Zubehör – schematische Darstellung (s. Abb. 3)



Wichtige Hinweise bezüglich der Stromversorgung unter Punkt 3.2 bitte beachten!

Achtung: Im eingeschalteten Zustand verbraucht der Rechner, auch ohne Durchführung eines Rechenvorganges, elektrische Energie. Sie sparen Batterien, wenn Sie nach Beendigung der Rechnung sofort ausschalten.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß mit Ihrem neuen Rechner, wozu Ihnen auch die folgenden Hinweise verhelfen sollen.

3. Technische Daten

3.1. Rechner:

Eingangsspannung
Eingangsstrom
Zulässig. Umgebungstemperaturbereich
Abmessungen
Gewicht mit Batteriezellen

4,7 V Nennwert
80 mA Nennwert
0 bis 40° C
171 x 58 x 16 mm
ca. 140 gr

3.2. Stromversorgung:

3.2.1. Batteriebetrieb:

Ihr Rechner wird normal mit 4 Knopfzellen geliefert. Geeignet ist das Fabrikat Mallory Typ PX 825 (erhältlich in allen Elektro- und Fotofachgeschäften).

Das Herausnehmen der Zellen geschieht wie auf der Skizze gezeigt (s. Abb. 4). Ein spitzer Gegenstand wird hinter der Batteriezelle in den Schlitz eingesteckt und entlang der Führungskante nach außen geführt. Dabei wird die Zelle nach außen geschoben.

Angelaufene, geladene Knopfzellen können nach Abwischen des Niederschlages verwendet werden.

Achtung: Batterie-Einschub nicht mit den metallischen Flächen auf einen stromleitenden Gegenstand legen, da sonst die Batterien entladen werden.

Entladene Batteriezellen sind **sofort** zu entnehmen, um ein Beschädigen des Rechners durch auslaufende Zellen zu vermeiden.

3.2.2. Akkubetrieb:

Batterien können nicht nachgeladen werden. Aus diesem Grund empfehlen wir, den Rechner mit unserem Akku-Einschub zu betreiben.

Die Akkus sind wartungsfrei und im Betrieb kostensparend. Entladene Akkueinsätze – „L-Anzeige“ gemäß Kapitel 4 – werden mit unserem Ladegerät „TRL“ nachgeladen. Jeder Akkueinsatz kann ca. 500mal nachgeladen werden. Die Ladezeit soll 14 Stunden nicht überschreiten. Sie ist abhängig davon, wie weit die Akkus entladen sind.

Betriebsdaten des Ladegeräts, siehe Aufschrift auf dem Gerät, müssen mit der Spannung und der Frequenz des Netzes übereinstimmen.

Eine Kontrollleuchte im Ladegerät zeigt Ihnen an, ob der Akku-Einschub im Ladegerät geladen wird.

Zu langes Nachladen und vor allem zu tiefes Entladen (durch Weiterrechnen nach Aufleuchten der „L-Anzeige“) verringern die Aufladehäufigkeit. Dies kann im Extremfall zur Zerstörung des Akkus führen.

Genauere Hinweise über Ladegerät und Akkueinschub siehe Anleitung für das Ladegerät.

Achtung: Die Akkuzellen können nicht herausgenommen werden!

Durch lange Lagerzeit können sich geladene Akkus von selbst entladen. Es empfiehlt sich daher, einen neuerworbenen Akkueinschub vor Gebrauch nachzuladen.

3



Akku-Einschub nicht mit den metallischen Flächen auf einen stromleitenden Gegenstand legen, da sonst die Akkus entladen und zerstört werden.

4. Anzeige

8-stellige Ziffernanzeige mit zusätzlicher Anzeigestelle links vor den Ziffern, für:



Negatives Vorzeichen.



Überlaufanzeige

Es wurde eine Zahl mit mehr als acht Stellen eingegeben. Die zuviel eingetasteten Ziffern werden vom Rechner nicht angenommen. Weiterrechnen mit der angezeigten 8stelligen Zahl ist möglich. Die Überlaufanzeige bleibt bis zur Betätigung der Gesamtlöschtaste **[C]** bestehen.



Stromversorgung wird zu gering. Bis zum Erscheinen dieser L-Anzeige rechnet TR 1 einwandfrei.

Sobald jedoch die L Anzeige aufleuchtet empfiehlt es sich, den Akku nachzuladen bzw. den Batteriesatz auszuwechseln.



16-stellige Rechenkapazität ausgenutzt

Das Rechenergebnis besitzt mehr als 8 Stellen vor dem Komma. Die ersten 8 Stellen der Zahl werden wertgenau angezeigt, die restlichen Stellen entfallen, was einer Ergebnisabrundung entspricht. Das Komma wird um 8 Stellen nach links versetzt angezeigt. Den gültigen Zahlenwert findet man, indem man die angezeigte Zahl gedanklich nach rechts mit Nullen erweitert, bis rechts vom Punkt 8 Stellen stehen.

Beispiel:

Anzeige

Ergebnis
5302289300000,0
└───┐
8 Stellen

0 5 3 0 2 2 . 8 9 3

Zahlenausführung der Anzeige:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Komma
Gerechnet wird normal mit Fließkomma. Festkomma wird programmiert. Siehe dazu Kapitel 5 und 6.11.

Kurzanleitung

5. Tastenerklärung

Ein-Aus-Schalter: Schalter für Stromversorgung.
Bei Ausschalten werden alle vorangegangenen Werte und Befehle, einschließlich Speicherwert und Festkomma, gelöscht.
Eingeschaltet: grünes Feld sichtbar!

Tasten Zifferneingabe in Leserichtung.
bis Bei Zahlen kleiner als 1 kann die Eingabe der Null vor dem Komma entfallen.

Beispiel: $0,25 =$

Eingabe	Anzeige
·25	0,25

Taste a) Kommaeingabe
b) Festkomma von 1 bis 7, z. B.

c) DM-Kurzeingabe

d) Festkommalöschung

Eingabe	Anzeige
· = 3	0.000
· = 9	0.00
· = C	DM
· = C	FP

Siehe dazu Kapitel 6.11.

Taste Eingabelöschung.
Löscht die **zuletzt** eingegebene Zahl, wenn noch **keine** Rechentaste betätigt wurde. (Korrektur einer falsch eingegebenen Zahl).
Vorangegangene Rechenfunktion, Speicher, Festkomma usw., werden nicht beeinflusst.

5

Taste Hauptlöschung.
Löscht alles, Speicher und Festkomma nur durch besondere Eingabe. (Siehe dazu Taste und

Kapitel 6.9.1. bzw. Taste und Kapitel 6.11.)

Taste Ergebnisausgabe.

Taste Speicher.
Eingabe des angezeigten Zahlenwertes incl. Komma und Vorzeichen durch Betätigung der Tasten Ausgabe des Speicherwertes durch Drücken der Taste

Löschung: a) durch Tastendruck
(Zahlenwerte werden mitgelöscht.)

b) Aus-Einschalten,
c) Automatisches Löschen durch Neueingabe in den Speicher.

Taste Saldierspeicher.
Durch Betätigen der Taste wird das Zwischenergebnis gebildet und dieser Wert durch Vorzeichenbetätigung (oder) zum Speicherwert saldiert und der neue Wert abgespeichert (siehe Kapitel 6.10.)

Taste Addition

Taste Subtraktion

Taste $\boxed{\times x^2}$ Multiplikation
(Durch Tastung $\times x^2$ wird das Quadrat gebildet),
z. B. $2,5^2$

Eingabe	Anzeige
C	0
2.5	2.5
$\boxed{\times x^2}$	2.5
=	6.25

Taste $\boxed{\div 1/x}$ Division
Durch Tastung $\div 1/x$ wird der Kehrwert gebildet,

Kehrwert von 200

Eingabe	Anzeige
C	0
200	200
$\div$	
$1/x$	= 200
=	0,005

Taste $\boxed{\%}$ Prozent-Umrechnung,
z. B.
 $200 \times 5\%$

Eingabe	Anzeige
C	0
200	200
x	200
5	5
%	10

Durch Betätigen der Tasten + oder - wird der errechnete Prozentwert mit dem zuerst eingegebenen Wert (= 100%) verrechnet,

z. B.

$200 \times 5\% +$

Eingabe	Anzeige
C	0
200	200
x	200
5	5
%	10
+	210



Automatische Konstante für $\times$ und $\div$

Bei Multiplikation ist die erste Zahl Konstante,
z. B.

$5 \times 3 =$

$5 \times 2 =$

Eingabe	Anzeige
C	0
5	5
x	5
3	3
=	15
2	2
=	10

Bei Division ist die zweite Zahl Konstante,

z. B.

$3 : -4 =$

$7 : -4 =$

Eingabe	Anzeige
C	0
3	3
$\div$	3
-	-0
4	-4
=	-0.75
7	7
=	-1.75

Automatische 4/5-Rundung bei Festkomma (Rundung nur bei Saldier- und Ergebniswerten sowie %-Rechnung. Zwischenrechnungen werden nicht gerundet, vgl. Kapitel 6.11.2).

Ausführliche Beispiele

6. Anwendungen

6.1. Grundrechnungsarten:

Das Betätigen von Zahlen- und Funktionstasten erfolgt nach Leserichtung. Daher lassen sich einfache Rechnungen ohne Vorkenntnisse durchführen.

6.1.1. Addition:

$$0,25 + 17,41 + 5 =$$

Zwischenergebnis

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
.25	0.25
+	0.25
17.41	17.41
+	17.66
5	5.
=	22.66

6.1.2. Subtraktion:

$$467 - 13 = 316,72$$

Zwischenergebnis

Ergebnis

C	0.
467	467.
-	467.
13	13.
-	454.
316.72	316.72
=	137.28

6.1.3. Multiplikation

$$3,5 \times 1005 \times 0,0032 =$$

Zwischenergebnis

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
3.5	3.5
x	3.5
1005	1005.
x	3517.5
.0032	0.0032
=	11.256

9

6.1.4. Division:

$$12,7 : 0,31 : 621 =$$

Zwischenergebnis

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
12.7	12.7
÷	12.7
.31	0.31
÷	40.967741
621	621.
=	0.0659705

$$\begin{array}{l} \underline{12,3 + 7,503} \times 6 = \\ 2,3 \\ \underline{12,3 + 7,503} \times 4 = \\ 2,3 \\ \underline{12,3 + 7,503} \times 2 = \\ 2,3 \end{array}$$

Konstante =

Eingabe	Anzeige
C	0.
12.3	12.3
+	12.3
7.503	7.503
÷	19.803
2.3	2.3
x	8.61
6	6.

6.2. Rechnen mit automatischer Konstante

6.2.1. Multiplikation mit automatischer Konstante

Der erste Faktor einer Multiplikation – dieser kann auch durch eine vorangegangene Rechnung ermittelt worden sein – wird vom Rechner als automatische Konstante, zusammen mit dem Rechenbefehl, gemerkt und steht für beliebig viele Multiplikationen zur Verfügung, ohne neu eingegeben zu werden.

1. Ergebnis

2. Ergebnis

3. Ergebnis

=	51.66
4	4.
=	34.44
2	2.
=	17.22

6.2.2. Division mit automatischer Konstante

Rechenweise wie bei der Multiplikation. Lediglich wird hier die zweite Zahl, der Divisor, zusammen mit dem Rechenbefehl als Konstante gemerkt.

Wurde die automatische Konstante über eine vorangegangene Rechnung ermittelt, so ist sie gemäß 6.9.1. zu speichern und wird nach Eingabe der Dividenten und des Rechenbefehls abgerufen.

	Eingabe	Anzeige
12 : 3 =	C	0.
9 : 3 =	12	12.
8 : 3 =	÷	12.
	3	3.
	=	4.
	9	9.
	=	3.
	8	8.
	=	2.6666666

- Konstante
1. Ergebnis
2. Ergebnis
3. Ergebnis

6.3. Rechnen mit großen und kleinen Zahlen

Wenn mit großen oder kleinen Zahlen gerechnet werden muß, ist es vorteilhaft mit 10er Potenzen zu rechnen, die nicht in den Rechner eingegeben, sondern gesondert gemerkt und dem Endergebnis „manuell“ hinzugefügt werden. Dies bringt den Vorteil, daß bei sehr kleinen Zahlen das Rechenergebnis durch Unterdrückung der letzten Ziffern nicht ungenau wird und bei großen Zahlen die Rechenergebnisanzeige auf max. 8 Anzeigenstellen gehalten werden kann, wodurch Weiterrechnen möglich ist.

Beispiel:

0,00253 x 0,000478 =
Rechnung normal eingeben

	Eingabe	Anzeige
	C	0.
	.00253	0.00253
	x	0.00253
	.000478	0.000478
	=	0.0000012

Ergebnis

11

Rechnen mit festgehaltenen 10er-Potenzen

10-3 festgehalten

10-4 festgehalten

10-7 x angezeigtes Ergebnis

tatsächliches Ergebnis = 0.00000120934

Bei mehr als 8-stelliger Ergebnisanzeige (Oberlaufanzeige) ist das Komma um 8 Stellenwerte gedanklich nach rechts zu verschieben.

Beispiel:

45000 x 512346 =
Rechnung normal eingeben

	Eingabe	Anzeige
	C	0.
	2.53	2.53
	x	2.53
	4.78	4.78
	=	12.0934

	Eingabe	Anzeige
	C	0.
	45000	45000.
	x	45000.
	512346	512346.
	=	230.55570

Weiterrechnen nicht möglich!

tatsächliches Ergebnis = 23055570000

Rechnen mit festgehaltenen 10er-Potenzen:

10³ festgehalten

10⁸ x angezeigtes Ergebnis

tatsächliches Ergebnis = 23055570000

	Eingabe	Anzeige
	C	0.
	45	45.
	x	45.
	512346	512346.
	=	23055570.

Es kann weitergerechnet werden!

6.4. Kehrwertbildung

Von jedem angezeigten Zahlenwert kann der Kehrwert durch Drücken der Tasten $\frac{1}{x}$ und $=$ gebildet werden.

Beispiel:
Kehrwert von 25 =

Kehrwert von -6 =

Eingabe	Anzeige
C	0.
25	25.
1/x	25.
=	0.04
C	0.
-	0.
6	6.
1/x	6.
=	-0.1666666

Ergebnis

6.5. Quadrieren, Potenzieren

Die Bildung des Quadrates von jedem angezeigten Zahlenwert geschieht durch Betätigen der Tasten $\boxed{x^2}$ und $\boxed{=}$

Beispiel:

$1,25^2 =$

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
1.25	1.25
x^2	1.25
=	1.5625

13

Die Potenzen 4, 8, 16, 32 usw. werden zweckmäßigerweise durch fortlaufendes Quadrieren gebildet.

Sonstige Potenzen (volle Zahlen) werden mit Hilfe der $\boxed{M}$ -Taste errechnet. Der Basiswert wird gespeichert, um beliebig oft für die Multiplikationen mit sich selbst verwendet zu werden.

Beispiel:

$3,25^3 =$

Ergebnis

Eingabe	Anzeige	Speicher
C	0.	
3.25	3.25	
=	3.25	
M	3.25	325
x	3.25	325
M	3.25	325
x	10.5625	325
M	3.25	325
=	34.328125	325

Andere Möglichkeit: $3,25^3$ bilden mit der $\boxed{x^2}$ -Taste und mit 3,25 multiplizieren.

Negative Hochzahlen siehe Kapitel 6.6.

6.6. Rechnen mit negativem Vorzeichen

Die Rechenfunktionstaste $\boxed{-}$ dient gleichzeitig zur Eingabe des negativen Vorzeichens. Vorzeichenrechnungen entsprechend den Regeln der Mathematik.

Vorzeichenumkehr durch Multiplikation mit -1.

Beispiel:

$$\left(\frac{1}{(-3) \times (-5,2) - 20} \right) \times (-1)$$

Eingabe Anzeige

C	0.
-	0.
3	3.
x	3.
-	0.
5.2	5.2
=	15.6
-	15.6
20	20.
=	4.4
1/x	4.4
=	0.2272727
x	0.2272727
-	0.
1	1.
=	0.2272727

Kehrwertbildung

Vorzeichenumkehr

Ergebnis

Potenzieren mit negativer Hochzahl geschieht auf folgende Weise:

$$(-3,25)^{-4} = \left(\frac{1}{-3,25}\right)^4 =$$

Kehrwertbildung

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
3.25	3.25
1/x	0.3076923
x2	0.0946745
=	0.0089632

6.7. Mischrechnungen

Bei gemischten Rechenvorgängen ist der Reihenfolge der Eingabe der Zahlen und Funktionen besondere Beachtung zu schenken. Dies ist besonders wichtig bei Klammerausdrücken, Bruchrechnungen und Rechnung mit $\frac{1}{x}$ und x^2 .

Ein Beispiel soll dies veranschaulichen.

$$27 \times (5,1 + 3 - 6)^2$$

(zuerst wird der Klammerausdruck errechnet)

Eingabe	Anzeige
C	0.
5.1	5.1
+	5.1
3	3.
-	8.1
6	6.
x2	2.1
=	4.41
x	4.41
27	27.
÷	119.07
13.5	13.5
=	8.82

Ergebnis

15

6.8. Radizieren (Wurzelziehen)

Die Berechnung erfolgt nach der Näherungsmethode.

$$\sqrt[n]{D} = \left(\frac{D}{d^{(n-1)}} + (n-1) \times d\right) : n \quad d = \text{Näherungswert}$$

Für die Quadratwurzel lautet die Formel:

$$\sqrt{D} = \left(\frac{D}{d} + d\right) : 2$$

Beispiel: $\sqrt{7,34}$ – mit Hilfe des **Rechenstabes** ergibt sich ein Näherungswert von 2,7 (= d).

$$\sqrt{7,34} = \left(\frac{7,34}{2,7} + 2,7\right) : 2 =$$

Eingabe	Anzeige
C	0.
7.34	7.34
÷	7.34
2.7	2.7
+	2.7185185
2.7	2.7
÷	5.4185185
2	2.
=	2.7092592

1. Ergebnis

Nochmaliges Durchrechnen mit dem 1. Ergebnis erhöht die Genauigkeit. Zur Vereinfachung wird mit Speicher gerechnet, siehe Kapitel 6.9.

Eingabe	Anzeige	Speicher
M	2.7092592	2.7092592
7:34	7.34	2.7092592
÷	7.34	2.7092592
M	2.7092592	2.7092592
+	2.7092276	2.7092592
M	2.7092592	2.7092592
÷	5.4184868	2.7092592
2	2.	2.7092592
=	2.7092434	2.7092592
x²	2.7092434	
=	7.3399998	

2. Ergebnis

Probe auf Genauigkeit:

Das 2. Ergebnis ist bis auf die letzte Stelle genau

6.9. Rechnen mit Speicher

Eingetastete oder berechnete Werte können in den Speicher eingegeben und beliebig häufig, in Verbindung mit jeder Rechenfunktion, in weiteren Rechnungen verwendet werden.

6.9.1. Das Abspeichern geschieht durch aufeinanderfolgendes Betätigen der Tasten $\boxed{=}$ und $\boxed{M}$.

Es wird grundsätzlich der angezeigte Zahlenwert, einschließlich Komma und Vorzeichen, in den Speicher übernommen. Rechenergebnisse mit mehr als 8 Stellen – gekennzeichnet durch Ergebnis-Überlaufanzeige – werden **nicht** in den Speicher übernommen.

Das **Löschen** des Speichers geschieht:

- Durch Ein- und Ausschalten. Dadurch werden auch angezeigte Zahlenwerte und die Festkommaprogrammierung gelöscht.
- Durch die aufeinanderfolgende Tastenbetätigung $\boxed{C}$ und $\boxed{\diamond}$.
- Bei Eingabe eines neuen Wertes wird der alte Speicherwert automatisch gelöscht.

Durch Betätigung der Hauptlösch Taste $\boxed{C}$ wird der Speicher **nicht** gelöscht.

Der Speicher wird durch Drücken der Taste $\boxed{M}$ abgerufen.

17

Achtung: Vor dem Abrufen des Speichers darf nicht die $\boxed{=}$ -Taste gedrückt werden, da sonst der angezeigte Wert abgespeichert wird.

Mit dem gespeicherten und angezeigten Wert kann sofort weitergerechnet werden. Nach dem Abspeichern erübrigt sich das Drücken der Lösch Taste $\boxed{C}$. Es können sofort neue Zahlenwerte eingegeben werden.

Beispiel:

	Eingabe	Anzeige	Speicher
Speicher gelöscht	$\boxed{C}$	0.	0.
	$\boxed{\diamond}$	0.	0.
	$\boxed{-}$ 2.15	2.15	0.
	$\boxed{=}$	2.15	0.
– 2,15 abspeichern	$\boxed{M}$	2.15	2.15
Speicher kontrollieren	$\boxed{C}$	0.	2.15
	$\boxed{M}$	2.15	2.15
	$\boxed{x}$	2.15	2.15
	4:2	4.2	2.15
	$\boxed{=}$	9.03	2.15
– 2,15 x 4,2 = neuer Wert abgespeichert	$\boxed{M}$	9.03	9.03
Speicher kontrollieren	$\boxed{C}$	0.	9.03
	$\boxed{M}$	9.03	9.03
Speicher löschen	$\boxed{C}$	0.	9.03
	$\boxed{\diamond}$	0.	0.
	$\boxed{M}$	0.	0.

6.9.2. Rechnungen mit konstanten Werten

Wenn die automatische Konstante nicht ausreicht, so kann der Speicher hierzu für **alle** Rechnungsarten verwendet werden.

Beispiel:

$$17,3 + 61 =$$

Ergebnis

$$- 26 =$$

Ergebnis

Eingabe	Anzeige	Speicher
C	0.	
17.3	17.3	
=	17.3	
M	17.3	17.3
+	17.3	17.3
61	61.	17.3
=	78.3	17.3
C	0.	17.3
M	17.3	17.3
-	17.3	17.3
26	26.	17.3
=	8.7	17.3

6.10. Rechnen mit Saldierspeicher

Mit der $\diamond$ Taste ist es möglich, beliebig viele Zahlenwerte miteinander zu addieren oder auch zu subtrahieren. Es ist dabei egal, ob die Zahlenwerte eingetastet oder durch Zwischenrechnungen, in Verbindung mit allen Funktionen, einschließlich automatischer Konstante, $\%$ -Rechnung und natürlich Festkomma (ausgenommen $\frac{1}{x}$ und x^2), ermittelt wurden.

Durch das Drücken der Taste $\diamond$ wird das Zwischenergebnis von Rechnungen gebildet und diese Werte durch Drücken der Taste $+$ oder $-$ zum Speicherwert saldiert.

In ihrer Funktion entspricht die $\diamond$ Taste der $\equiv$ Taste mit zusätzlicher Vorbereitungsfunktion für die Aufnahme in den Speicher.

19

Vor Rechenbeginn mit der Saldiertaste, ist der Speicher zu löschen, da die beiden Tasten $\diamond$ und M den gleichen Speicher benutzen.

Nach dem Saldiervorgang ($+$ oder $-$ -Taste gedrückt) braucht die C -Taste nicht mehr gedrückt werden.

Beispiel:

$$\begin{aligned} 5 \times 3,85 \text{ DM} &= \dots\dots\dots \\ + 3 \times 15,20 \text{ DM} &= \dots\dots\dots \\ + 7 \times 9,85 \text{ DM} &= \dots\dots\dots \\ &= ? \end{aligned}$$

1. Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Eingabe	Anzeige
C	0.
5	0.
5	5.
x	5.
3.85	3.85
$\diamond$	19.25
+	19.25

Eingabe	Anzeige
3	3.
x	3.
15.2	15.2
$\diamond$	45.6
+	64.85
7	7.
x	7.
9.85	9.85
$\diamond$	68.95
+	133.8
3.	
Zwischenergebnis	
Saldiervorgang/Ergebnis	

Beispiel:

$$10 + \left(\frac{8}{2} \times 3,5\right) - (360 : 4) =$$

Speicher-
löschung

1. Zwischenergebnis
Saldiervorgang

C	0.
	0
10	10.
$\diamond$	10.
+	10.

2. Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Eingabe	Anzeige
8	8.
÷	8.
2	2.
x	4.
3.5	3.5
◇	14.
+	24.
360	360.
÷	360.
4	4.
◇	90.
—	66.

3. Zwischenergebnis
Saldiervorgang/Ergebnis

6.11. Rechnen mit verschiedener Kommaeingabe

6.11.1. Fließkomma

Der Rechner arbeitet nach dem Einschalten mit Fließkomma, ohne Rundung des letzten Stellenwertes.

Bei Eingabe von mehr als 8 Ziffern werden die letzten Ziffern nicht berücksichtigt.

21

Das Rechnen mit Fließkomma hat den Vorteil, daß durch Ausnützen der maximal zur Verfügung stehenden 8 Anzeigen, die größtmögliche Genauigkeit erreicht wird. Nullen nach dem Komma werden bei der Ergebnisanzeige unterdrückt.

Beispiel zur Veranschaulichung:

1,25 x 2,99

Eingabe	Anzeige
C	0.
1.25	1.25
x	1.25
2.99	2.99
Ergebnis	3.7375

6.11.2. Festkomma mit kaufmännischer Rundung

Das Festkomma ist von 0 bis 7 Nachkommastellen programmierbar. Die Eingabe erfolgt durch Drücken der Tasten $\square \equiv$ sowie eine Zahlentaste entsprechend den gewünschten Nachkommastellen.

Die Zahleneingabe erfolgt unverändert mit Fließkomma.

Durch Betätigen der Tasten $\square \equiv$ $\square \equiv$ $\square \equiv$ wird noch nicht gerundet; erst durch Drücken der Tasten $\square \equiv$ $\square \equiv$ oder $\square \equiv$ wird bei

Festkomma das Ergebnis kaufmännisch gerundet angezeigt. Mit dem angezeigten, gerundeten Wert wird weitergerechnet. Durch diese Art der Rundung werden Ungenauigkeiten innerhalb umfangreicher Rechenvorgänge vermieden.

Löschen des Festkommata

- Durch Drücken der Tasten $\square \equiv$ $\square \equiv$ FP (FP bedeutet „Fließpunkt“ oder auch „floating point“).
- Durch Aus- und Einschalten. Dadurch werden auch alle übrigen Werte gelöscht.
- Durch Neueingabe einer anderen Festkommaprogrammierung.

$$\begin{array}{r} 5,27 \text{ DM} \times 5,5 = \dots\dots \\ + \quad \quad \quad 2,315 \\ \hline = \dots\dots \end{array}$$

2-stell.
Festkomma-
program.

Eingabe	Anzeige
C	0.
.	0.
=	0.
2	0.00
5.27	5.27
x	5.27
5.5	5.5
=	28.99
+	28.99
2.315	2.315
=	31.31

Aufgerundetes Zwischenergebnis

Ergebnis 2-stellig ausgegeben und aufgerundet.

6.11.3. **DM-Kurzeingabe** ist nur für Addition und Subtraktion von gemischten DM/Pf-Beträgen vorteilhaft.

Die Programmierung für kaufmännische Rundung erfolgt durch $\square \equiv$ DM.

Beträge ohne Benutzung der Kommataste $\square$ werden als Pfennige gewertet, mit Benutzung der Kommataste $\square$ nach der Zifferneingabe als volle DM-Beträge.
Die Löschung erfolgt genauso wie im Kapitel 6.11.2 beschrieben.

Beispiel:

0,05 DM	DM-Kurzeingabe
+ 2,13 DM	programmiert
+ 21,- DM	
= DM	Pfennig-Eingabe
	Pfennig-Eingabe
	DM-Wert-Eingabe
	Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
.	0.
=	0.
DM	0.00
5	5.
+	0.05
213	213.
+	2.18
21.	21.
=	23.18

6.12. Prozentrechnungen

Für Prozentrechnungen ist eigens eine Taste vorgesehen.

6.12.1. Die Errechnung von %-Werten geschieht nach dem folgenden Beispiel. Dabei ist die Reihenfolge der eingegebenen Zahlenwerte beliebig, vorausgesetzt, daß im Anschluß nicht Zu- oder Abschlagsrechnungen durchgeführt werden.

Beispiel:

17% von 200 =

Eingabe	Anzeige
C	0.
200	200.
x	200.
17	17.
%	34.

Ergebnis

23

6.12.2. Prozentrechnung mit automatischer Konstante

Der erste Zahlenwert wird vom Rechner als automatische Konstante festgehalten. Darauf ist die Eingabe abzustimmen.

Beispiel:

10% von 200 =
8% von 200 =
11,4% von 200 =

Konstante

Ergebnis

Ergebnis

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
200	200.
x	200.
10	10.
%	20.
8	8.
=	16.
11.4	11.4
=	22.8

6.12.3. Prozentuale Zu- und Abschlagsrechnung

Wird **nach** der Ermittlung des Prozentbetrages die $\square$ oder $\square$ Taste gedrückt, so wird der Betrag vom zuerst eingegebenen Wert zu- oder abgezogen.

Beispiel:

240 - 15%

Eingabe	Anzeige
C	0.
240	240.
x	240.
15	15.
%	36.
-	204.

Zwischenergebnis
Ergebnis

24

6.13. Gemischte Prozentrechnungen

241,50 DM
./ 17% Rabatt
+ 11% MWSt. = ... DM

Festkomma-
program-
mierung

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
.	0.
=	0.
2	0.00
241.5	241.5
x	241.5
17	17.
%	41.06
-	200.44
x	200.44
11	11
%	22.05
+	222.49

6.14. Valutarechnungen

Kurs des US \$ = DM 2,835
Gegenkurs der DM = ?

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
2.835	2.835
1/x	2.835
=	0.3527336

25

6.15. Zinsrechnungen

Gesucht ist der Zins von DM 8.000,- bei 5% in 160 Tagen.

Rechenvorgang:

5% von 8000 x 160 : 360

Gerechnet wird mit
2-stell. Festkomma

Festkomma-
program-
mierung

aufgerundetes Ergebnis

Eingabe	Anzeige
C	0.
.	0.
=	0.
2	0.00
8000	8000.
x	8000.
5	5.
%	400.00
x	400.00
160	160.
÷	64000.
360	360.
=	177.78

6.16. Zinseszins-Rechnungen

Beispiel:

Ein Guthaben von DM 3.500,-
wird 4 Jahre mit 5%
und 8 Jahre mit 6% verzinst. Wie hoch
ist der Kontostand nach 12 Jahren?
Aufzinsfaktor für 5% auf 4 Jahre

Berechnung nach Zinseszinsformel:

$$K_n = K_0 \cdot qn; qn = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

K_0 = Anfangskapital

p = Zinssatz

n = Anzahl der Jahre

qn = Aufzinsfaktor

Eingabe	Anzeige
C	0.
1.05	1.05
x2	1.05
=	1.1025
x2	1.1025
=	1.2155062
x	1.2155062
3500	3500.
=	4254.2717
M	4254.2717
1.06	1.06
x2	1.06
=	1.1236
x2	1.1236
=	1.2624769
x2	1.2624769

Aufzinsfaktor für 6% auf 8 Jahre

Eingabe	Anzeige
=	1.5938479
x	1.5938479
M	4254.2717
=	6780.662

Ergebnis

Rechnet man das Beispiel mit 2-stelligem Festkomma durch, erhält man als Ergebnis 6606.60.

Man erkennt daraus, wie sich Auf- und Abrunden auswirken können.

6.17. Zählen mit dem Rechner

Der Rechner kann als Ergebnis- oder Positionszähler von 1 bis 99999999 verwendet werden.

Dazu werden nacheinander gedrückt:

Eingabe	Anzeige
C	0.
1	1.
	1.
+	1.
+	2.
+	3.

6.18. Schwierigere Rechnungen

Mit Hilfe der vom Rechner her möglichen Variationsmöglichkeiten von Funktionstasten mit Konstante, Saldierspeicher und Speicher ist es möglich, auch schwierigere Rechnungen zu lösen.

Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen:

Lösung einer quadratischen Gleichung:

$$x^2 + 15x + 10 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-15}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{15}{2}\right)^2 - 10}$$

Eingabe	Anzeige
C	0.
	0.
15	15.
÷	15.
2	2.
x2	7.5
=	56.25
=	56.25
10	10
=	46.25

Wert unter der Wurzel

27

radizieren mit Rechenstab (Wert 6,78) Näherungsformel (Kap. 6.8.)

Wurzelwert

Ergebnis X 1

Eingabe	Anzeige	Speicher
÷	46.25	
6-78	6.78	
+	6.8215339	
6-78	6.78	
÷	13.601533	
2	2.	
=	6.8007665	
M	6.8007665	6.8007665
C	0.	6.8007665
-	0.	6.8007665
15	15.	6.8007665
÷	15.	6.8007665
2	2.	6.8007665
+	7.5	6.8007665
M	6.8007665	6.8007665
-	0.6992335	6.8007665

Ergebnis X 2

Eingabe	Anzeige	Speicher
M	6.8007665	6.8007665
-	7.5	6.8007665
M	6.8007665	6.8007665
=	14.300766	6.8007665

Weitere Rechnungen:
Gesamtwiderstand paralleler Leitungen:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}; R_1 = 21 \Omega; R_2 = 37 \Omega; R_3 = 14 \Omega$$

Eingabe	Anzeige
14	14
◇	0.0714285
+	0.1460745
1/x	0.1460745
=	6.8458218

Eingabe	Anzeige
C	0.
1	1
÷	1
21	21
◇	0.047619
+	0.047619
1	1
÷	1
37	37
◇	0.027027
+	0.074646
1	1
÷	1

Ergebnis: Gesamtwiderstand 6,85 Ω

29

18 Stck. 5.04
1/2 Groß 39.36
2 Stck. 25.50
40 Stck. 2.52
2 Groß 56.64
-/ 25% Rabatt
+ 11% MWSt.

Fest-
komma-
program.

Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Eingabe	Anzeige
C	0.
.	0.
=	0.
2	0.00
18	18.
x	18.
5.04	5.04
◇	90.72
+	90.72
.5	0.5
x	0.5
39.36	39.36
◇	19.68
+	110.40
2	2.
x	2.
25.5	25.5
◇	51.00
+	161.40

Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Zwischenergebnis
Saldiervorgang

Ergebnis

Eingabe	Anzeige
40	40.
x	40.
2.52	2.52
◇	100.80
+	262.20
2	2.
x	2.
56.64	56.64
◇	113.28
+	375.48
◇	375.48
x	375.48
25	25.
%	93.87
—	281.61
x	281.61
11	11.
%	30.98
+	312.59

7. Reinigung und Pflege

Der TR 1 bedarf keiner besonderen Pflege.

Zur Reinigung soll ein trockenes Tuch, oder kann ein leicht angefeuchtetes Tuch verwendet werden.

Das Gerät ist vor Schlag, Fall, Wasser, Öl und Chemikalien zu schützen.

Bei Bedarf kann die Schieberzügigkeit des Rechenstabteils durch ein geeignetes, kunststoffverträgliches Kontaktöl günstig beeinflusst werden.

8. Service und Garantie

Die Garantiezeit beträgt 1 Jahr und beginnt mit dem Zeitpunkt der Übergabe, die durch Rechnung oder Lieferschein nachzuweisen ist. Für nachgebesserte bzw. ausgetauschte Teile endet sie mit Ablauf der ursprünglichen Garantiezeit.

Die Garantie umfaßt alle Ansprüche aufgrund von Arbeits- und Materialfehlern, welche die Funktion beeinträchtigen. Ausgenommen sind Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Lagerung, chemische und elektrochemische Einwirkungen, sowie Transport entstehen; ferner alle Batterie- und Bat-

teriefolgeschäden bzw. Akku- und Akkufolgeschäden.

Ein Anrecht auf Garantie besteht nicht, wenn das Gerät von unbefugter Seite geöffnet oder unsachgemäß behandelt wird oder wenn eine nicht von A. W. Faber-Castell vorgesehene Stromquelle verwendet wurde.

Im Garantiefall übernimmt der Hersteller sämtliche Lohn- und Materialkosten, die bei der Beseitigung des Mangels anfallen. Er übernimmt nicht den Kostenaufwand für den Hin- und Rücktransport, für Wegezeiten, sowie Folgeschäden. Die Versandgefahr trägt auch im Garantiefall der Käufer.

Durch die von uns übernommene Garantieverpflichtung werden alle weitergehenden Ansprüche des Käufers, insbesondere das Recht auf Wandlung, Minderung oder die Geltendmachung von Schadenersatzansprüchen aller Art ausgeschlossen.

Schadhafte Geräte sind zur Reparatur über den Fachhandel einzusenden.

Erfüllungsort Stein b. Nbg. und Gerichtsstand Nürnberg.