



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Sammlung algebraischer Aufgaben für gewerbliche und technische Lehranstalten**

nebst einer Abhandlung über das Stabrechnen

Stabrechnen mit Rechenstab und Uhr

**Burg, Robert**

**Frankfurt a.M., 1905**

IV. Das Rechnen mit Quadraten und Quadratwurzeln.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78520](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78520)

## IV. Das Rechnen mit Quadraten und Quadratwurzeln.

### § 1.

Abgesehen von der Auflösung der Potenzierung in eine Multiplikation mit gleichen Faktoren, die man nach dem vorhergehenden sowohl auf den unteren als auch auf den oberen Skalen ausführen kann, gestattet der Rechenstab das Rechnen mit Quadraten in sehr einfacher Weise durch Kombination der unteren und oberen Skalen.

Dieselbe Kombinationsmethode dient auch zum Rechnen mit Quadratwurzeln.

Stellt man irgend eine Zahl  $a$  auf (Bu) resp. (Su) ein, so ist dadurch zugleich  $a^2$  auf (Bo) resp. (So) eingestellt; stellt man dagegen irgend eine Zahl  $a$  auf (Bo) resp. (So) ein, so ist dadurch zugleich  $\sqrt{a}$  auf (Bu) resp. (Su) eingestellt.

Hieraus ergeben sich die folgenden Regeln:

**VII. Eine Hauptrechnung mit Quadraten hat auf den oberen Skalen zu erfolgen, indem man die Basis eines jeden Quadrates auf der betr. unteren Skala einstellt.**

Den unteren Skalen ist deshalb ein „B“ (Basis) vorgedruckt.\*)

Um sich die Skalen, auf denen die Hauptrechnung zu erfolgen hat, leicht zu merken, beachte man, daß die Worte „Potenz“ und „obere“ Skalen beide ein **O**, die Worte „Wurzel“ und „untere“ Skalen beide ein **U** enthalten.

Man rechnet also:

$$30. \quad x = \frac{(7,95)^2 \cdot 8,1}{43}$$

Stelle (L) auf 7,95 (Bu); schiebe 43 (So) unter (L); stelle (L) auf 8,1 (So). Dann steht 11,9 (Bo) unter (L), also:

$$x = 11,9.$$

\*) Bei den Rechenstäben von Dennert & Pape, Altona.

$$31. \quad x = \frac{3,4 \cdot 83,1}{(7,8)^2}$$

Stelle (L) auf 3,4 (Bo); schiebe 7,8 (Su) unter (L); stelle (L) auf 83,1 (So).  
Dann steht 4,65 (Bo) unter (L), also:

$$x = 4,65.$$

$$32. \quad x = \frac{\sqrt{38,4}}{2,76}$$

Stelle (L) auf 38,4 (Bo); schiebe 2,76 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (Su).  
Dann steht 2,245 (Bu) unter (L), also:

$$x = 2,245.$$

$$33. \quad x = \frac{87,3 \cdot \sqrt{14,8}}{0,572}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 8,73 (Bu)	(Z) 1 Stelle nach links	× 1
schiebe 5,72 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	× 2
stelle (L) auf 14,8 (So)	.....	× 2

Dann steht 5,87 (Bu) unter (L), also:

$$x = 5,87 \times 100 = 587.$$

$$34. \quad x = \frac{\sqrt{7,66}}{42,1 \cdot \sqrt{13,3}}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 7,66 (Bo)	.....	Null
schiebe 4,21 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	: 1
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	: 2
schiebe 13,3 (So) unter (L)	.....	: 2
stelle (L) auf 1 (Su)	.....	: 2

Dann steht 1,803 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,803 : 100 = 0,01803.$$

Kommen in derselben Aufgabe Quadrate und Quadratwurzeln vor, so ist jedes Quadrat in ein Produkt von zwei gleichen Faktoren aufzulösen.

Man rechnet also:

$$35. \quad x = \frac{7,53 \cdot \sqrt{32,6}}{(4,75)^2}$$

Stelle (L) auf 7,53 (Bu); schiebe 4,75 (Su) unter (L); stelle (L) auf 32,6 (So); schiebe 4,75 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (Su).

Dann steht 1,905 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,905.$$

Ist die Basis eines Quadrates resp. der Radikand einer Quadratwurzel selbst als Produkt oder Quotient gegeben, so ersetzt man das Quadrat resp. die Quadratwurzel durch ein Produkt oder einen Quotienten von Quadraten oder Quadratwurzeln.

Man rechnet also:

$$36. \quad x = \frac{2,355}{1,78} \left( \frac{6,37}{2,81} \right)^2 = \frac{2,355}{1,78} \cdot \frac{(6,37)^2}{(2,81)^2} \cdot 1.$$

Stelle (L) auf 2,355 (Bo); schiebe 1,78 (So) unter (L); stelle (L) auf 6,37 (Su); schiebe 2,81 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (So). Dann steht 6,8 (Bo) unter (L), also:

$$x = 6,8.$$

$$37. \quad x = \frac{\sqrt{65,3 \cdot 8,55}}{4,99 \cdot 3,76} = \frac{\sqrt{65,3}}{4,99} \cdot \frac{\sqrt{8,55}}{3,76} \cdot 1.$$

Stelle (L) auf 65,3 (Bo); schiebe 4,99 (Su) unter (L); stelle (L) auf 8,55 (So); schiebe 3,76 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (Su). Dann steht 1,26 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,26.$$

$$38. \quad x = \frac{\sqrt{8/11} \cdot 7,37}{5,22} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{11}} \cdot \frac{7,37}{5,22} \cdot 1.$$

Stelle (L) auf 8 (Bo); schiebe 11 (So) unter (L); stelle (L) auf 7,37 (Su); schiebe 5,22 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (Su). Dann steht 1,204 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,204.$$

## § 2.

In den häufigen Fällen, in denen die ganze Aufgabe aus einem Quadrat oder einer Quadratwurzel besteht, besteht die Hauptrechnung nur in der Ablegung des Resultates, und eventuell in der Einschubung des Faktors 1,10 oder 100 im Zähler oder Nenner.

$$39. \quad x = \left( \frac{7,8 \cdot 3,27}{5,89} \right)^2.$$

Stelle (L) auf 7,8 (Bu); schiebe 5,89 (Su) unter (L); stelle (L) auf 3,27 (Su). Dann steht 1,875 (Bo) unter (L), also:

$$x = 1,875.$$

$$40. \quad x = \left( \frac{3,92}{2,83} \right)^2.$$

Stelle (L) auf 3,92 (Bu); schiebe 2,83 (Su) unter (L); stelle (L) auf 1 (So). Dann steht 1,92 (Bo) unter (L), also:

$$x = 1,92.$$

41.  $x = (4,2 \cdot 2,1)^2$ .

Stelle (L) auf 4,2 (Bu); schiebe 1 (So) unter (L); stelle (L) auf 2,1 (Su).  
Dann steht 77,8 (Bo) unter (L), also:

$x = 77,8$ .

42.  $x = \sqrt{\frac{3,75 \cdot 83,6}{73}}$ .

Stelle (L) auf 3,75 (Bo); schiebe 73 (So) unter (L); stelle (L) auf 83,6 (So).  
Dann steht 2,07 (Bu) unter (L), also:

$x = 2,07$ .

43.  $x = \sqrt{\frac{33,4}{1,92}}$ .

Stelle (L) auf 33,4 (Bo); schiebe 1,92 (So) unter (L); stelle (L) auf 1 (Su).  
Dann steht 4,17 (Bu) unter (L) also:

$x = 4,17$ .

44.  $x = \sqrt{\frac{56,3 \cdot 6,24 \cdot 7,55}{34,1}}$ .

Stelle (L) auf 56,3 (Bo); schiebe 34,1 (So) unter (L); stelle (L) auf 6,24 (So);  
schiebe 1 (Su) unter (L); stelle (L) auf 7,55 (So).  
Dann steht 8,82 (Bu) unter (L), also:

$x = 8,82$ .

45.  $x = \left(\frac{4,26}{5,26}\right)^2$ .

Stabrechnung:

Stelle (L) auf 4,26 (Bu)  
schiebe 5,26 (Su) unter (L)  
stelle (L) auf 10 (So)

Zeigerverschiebung:

(Z) 1 Stelle nach rechts

(Z) zeigt:  
Null  
Null  
: 1

Dann steht 6,56 (Bo) unter (L), also:

$x = 6,56 : 10 = 0,656$ .

46.  $x = \left(\frac{2,075}{8,34 \cdot 4,095}\right)^2$ .

Stabrechnung:

Stelle (L) auf 2,075 (Bu)  
schiebe 8,34 (Su) unter (L)  
stelle (L) auf 100 (So)  
schiebe 4,095 (Su) unter (L)  
stelle (L) auf 10 (So)

Zeigerverschiebung:

(Z) 2 Stellen nach rechts

(Z) 1 Stelle nach rechts

(Z) zeigt:  
Null  
Null  
: 2  
: 2  
: 3

Dann steht 3,69 (Bo) unter (L), also:

$x = 3,69 : 1000 = 0,00369$ .

47.  $x = (6,72 \cdot 7,36)^2 = 2450$ .

48.  $x = \sqrt{\frac{9,17}{47,1}} = 0,441$ .

§ 3.

Für die Verschiebung des Kommas in der Basis eines Quadrates oder im Radikanden einer Quadratwurzel ergeben sich, da  $(10)^2 = 100$  und  $\sqrt{100} = 10$  ist, folgende Regeln:

VIII. Bei Quadraten zählt jede Stelle der Basis als 2 Stellen für die Uhr.	Bei Quadratwurzeln zählen je 2 Stellen des Radikanden als 1 Stelle für die Uhr.
--	---

Man könnte auch sagen: Bei Quadratwurzeln zählt jede Stelle des Radikanden als eine halbe Stelle für die Uhr; da es jedoch keinen Vorteil bietet, das Komma im Radikanden um eine ungerade Anzahl von Stellen zu verschieben, so ist die Regel in der erstgenannten Fassung unbedingt vorzuziehen; die Uhr besitzt deshalb auch keine Teilung in halbe Stellen.

Man rechnet also:

$$49. x = \frac{(76)^2 \cdot 4,37}{835}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 7,6 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach links	× 2
schiebe 83,5 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	× 1
stelle (L) auf 4,37 (So)	.....	× 1

Dann steht 3,02 (Bo) unter (L), also:

$$x = 3,02 \times 10 = 30,2.$$

$$50. x = \frac{45700}{(3,4 \cdot 67)^2}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 45,7 (Bo)	(Z) 3 Stellen nach links	× 3
schiebe 3,4 (Su) unter (L)	.....	× 3
stelle (L) auf 1 (So)	.....	× 3
schiebe 6,7 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach links	× 1
stelle (L) auf 100 (So)	(Z) 2 Stellen nach rechts	: 1

Dann steht 8,81 (Bo) unter (L), also:

$$x = 8,81 : 10 = 0,881.$$

$$51. x = \frac{0,08 \cdot (45)^2}{(0,37)^2 \cdot 12} = 98,6.$$

$$52. x = 183,7 \cdot (0,0594 \cdot 21,9)^2 = 310.$$

$$53. x = \sqrt{\frac{8,3}{465}}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 8,3 (Bo)		Null
schiebe 4,65 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	: 1
Stelle (L) auf 1 (Su)		: 1

Dann steht 1,336 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,336 : 10 = 0,1336.$$

$$54. x = \frac{44,4 \cdot \sqrt{0,007 \cdot 0,385}}{0,575}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 4,44 (Bu)	(Z) 1 Stelle nach links	× 1
schiebe 5,75 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	× 2
Stelle (L) auf 70 (So)	(Z) 2 Stellen nach rechts	Null
schiebe 10 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	× 1
Stelle (L) auf 38,5 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	Null

Dann steht 4,01 (Bu) unter (L), also:

$$x = 4,01.$$

$$55. x = \frac{3750 \cdot (0,89)^2}{\pi \cdot \sqrt{478}}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 3,75 (Bu)	(Z) 3 Stellen nach links	× 3
schiebe $\pi$ (Su) unter (L)		× 3
Stelle (L) auf 1 (Su)		× 3
schiebe 4,78 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	× 2
Stelle (L) auf 8,9 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	× 1
schiebe 10 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	× 2
Stelle (L) auf 8,9 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	× 1

Dann steht 4,32 (Bu) unter (L), also:

$$x = 4,32 \times 10 = 43,2.$$

$$56. x = \frac{\sqrt{0,87 \cdot 453}}{0,049 \cdot 8,1}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 87 (Bo)	(Z) 1 Stelle nach rechts	: 1
schiebe 4,9 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach rechts	× 1
Stelle (L) auf 4,53 (So)	(Z) 1 Stelle nach links	× 2
schiebe 8,1 (Su) unter (L)		× 2
Stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	× 1

Dann steht 5 (Bu) unter (L), also:

$$x = 5 \times 10 = 50.$$

$$57. \quad x = \frac{\sqrt{0,87 \cdot 4530}}{0,049 \cdot 8,1}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 87 (Bo)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 4,9 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach rechts	×1
Stelle (L) auf 1 (Su)	.....	×1
schiebe 8,1 (Su) unter (L)	.....	×1
Stelle (L) auf 45,3 (So)	(Z) 1 Stelle nach links	×2

Dann steht 1,582 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1,582 \times 100 = 158,2.$$

$$58. \quad x = \frac{83,5 \cdot \sqrt{45,05}}{3,33} = 168,3.$$

In einigen Fällen kann man beim Rechnen mit Quadratwurzeln durch eine Umstellung der Faktoren mehrere Rechenstaboperationen ersparen, jedoch ist hierbei, wenn die Rechnung ohne jede schriftliche Notierung geschieht, große Aufmerksamkeit geboten, z. B.

$$59. \quad x = \sqrt{\frac{7,3 \cdot 0,84}{375} \cdot \frac{48}{0,85}}$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 7,3 (Bo)	.....	Null
schiebe 3,75 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	:1
Stelle (L) auf 4,8 (Su)	(Z) 1 Stelle nach links	Null
schiebe 8,5 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	×1
Stelle (L) auf 84 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	Null

Dann steht 7,22 (Bu) unter (L), also:

$$x = 7,22.$$

anstatt:

Stelle (L) auf 7,3 (Bo)	.....	Null
schiebe 3,75 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	:1
Stelle (L) auf 1 (Su)	.....	:1
schiebe 8,5 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	Null
Stelle (L) auf 84 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 1 (Su) unter (L)	.....	:1
Stelle (L) auf 4,8 (Su)	(Z) 1 Stelle nach links	Null

Dann steht 7,22 (Bu) unter (L), also:

$$x = 7,22.$$