

Das Heron-Verfahren

a sei eine Zahl, deren Quadratwurzel wir bestimmen möchten.

Zum Beispiel die 9. Wir raten: 3, und rechnen nach: $9/3 = 3$, super, wir sind fertig!

Als nächstes zum Beispiel die 17:

$17/5 = 3.4$

$17/3 = 5.666666666666667$

$17/4.8 = 3.541666666666667$

Aus der letzten Zeile erfahren wir, dass die Wurzel aus 17 wohl zwischen 4,8 und 3,54 liegt.

Das **Heron-Verfahren** zum Bestimmen der Quadratwurzel aus a besagt:

Man verbessert schrittweise eine Schätzung x_n , indem man den Mittelwert aus x_n und der Division von a durch x_n bildet:

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \cdot \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right).$$

Hier machen wir das mal mit Python und setzen bewusst den Anfangswert weit weg, auf 2. Der Einfachheit halber wird nur jeweils der vorherige Wert gespeichert.

```
a = 17
x0 = 2
xn = x0
for i in range(0, 10):
    vorherigerWert = xn
    xn = 1/2*(vorherigerWert + a/vorherigerWert)
    schritt = xn - vorherigerWert
    print(f"Näherung: {xn}, Änderung um {schritt}")
    genauigkeit = (xn*xn - a)/a*100
    print(f"Genauigkeit: {genauigkeit} Prozent")
    if -0.01 < schritt < 0.01:
        break
```

Programmausgabe:

Näherung: 5.25, Änderung um 3.25

Genauigkeit: 62.13235294117647 Prozent

Näherung: 4.244047619047619, Änderung um -1.0059523809523814

Genauigkeit: 5.9525893690809495 Prozent

Näherung: 4.124828858612169, Änderung um -0.11921876043544977

Genauigkeit: 0.08360654611629022 Prozent

Näherung: 4.123105985575862, Änderung um -0.0017228730363072486

Genauigkeit: 1.7460538217887114e-05 Prozent