

Programmieren C: Schleifen, Rechnungen, “bis ungefähr gleich”: Näherungs-Berechnung der Quadratwurzel

Klaus Kusche

Jetzt verwenden wir KommaZahlen statt ganze Zahlen:

- Der Typ dafür heisst **double** statt **int**.
- Der **printf**-Platzhalter heisst **%f** statt **%d** (bzw. z.B. **%.15f**, wenn du 15 Kommastellen sehen willst). Für besonders große oder kleine Zahlen ist **%.15g** besser.
- Und das Umwandeln von Text auf Kommazahl funktioniert mit **atof** statt **atoi**.

Die Aufgabe ist folgende:

“Ermittle die Wurzel einer gegebenen Zahl nach folgendem schrittweisen Näherungsverfahren:

- Beginne mit der Zahl selbst als erstem Näherungswert.
- Berechne in jedem Durchlauf den neuen Näherungswert als Mittelwert des alten Näherungswertes und des Divisionsergebnisses von “ursprünglicher Zahl durch alten Näherungswert”.
- Wiederhole das, bis das Quadrat des Näherungswertes erst nach der zehnten Stelle von der ursprünglichen Zahl abweicht (anders ausgedrückt: Wiederhole das, bis der Absolutwert von (Quadrat des Näherungswertes - ursprüngliche Zahl) kleiner ist als (ursprüngliche Zahl * 10^{-10}).”

Beim Prüfen auf das Milliardstel Abweichung wird die Bedingung einfacher, wenn du die Funktion **fabs** verwendest (wie **abs**, aber für **double**: Absolutbetrag, d.h. das Ergebnis ist der hineingesteckte Wert ohne Vorzeichen).

Für **fabs** gilt: Ein **double** geht rein, ein **double** kommt raus, kommt aus **math.h**.

Tipps / Zusatzaufgaben:

- Zum Vergleich kann dein **printf** auch das Ergebnis der eingebauten Wurzelfunktion ausgeben: Die Funktion heißt **sqrt** (ein **double** geht rein, und das Ergebnis ist auch ein **double**), und sie kommt aus **math.h**.

Hinweis für Linux- und Mac-User:

Alle mathematischen Funktionen (z.B. **sqrt**) sind unter Unix bzw. Linux aus historischen Gründen in einer separaten Library. Zum Einbinden dieser Library braucht man beim Kompilieren bzw. Linken auf der Befehlszeile zusätzlich **-lm**.

- Für Neugierige: Kannst du die Anzahl der Näherungsschritte ausgeben? Den Näherungswert nach jedem Schritt?
- Und die übliche Frage: Wie deppensicher ist dein Programm? (Was kann bei der Eingabezahl für die Wurzel schiefgehen?)