

Der alternative Taschenrechner

Version 3.0.2

Einführung

Dieser Taschenrechner ist die aktuellste Version eines Rechenprogramms, das ich vor vielen Jahren als Übung zur Programmierung eines (einfachen) Parsers in C erstellt habe. Für die „Kenner“ unter Ihnen: das war noch zu Zeiten von MS-DOS, Ende der 1980er Jahre. Ein Befehlszeilen-Tool, das man direkt an der DOS-Eingabeaufforderung eingab und das dann sofort eine Antwort lieferte:

```
C:\>rechnen 2+3
```

```
5
```

```
C:\>
```

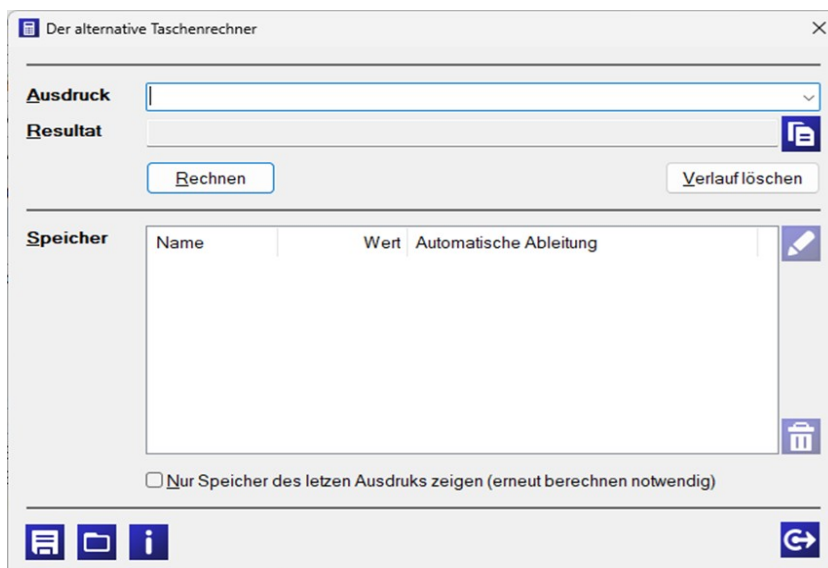
Später entstand eine Version mit einer richtigen Benutzeroberfläche („Interface“ im Computerjargon) mit Eingabefeld und Ergebnisfeld.

Darauf folgte eine erste Windows-Version. Und noch später erblickte die zweite Windows-Version das Licht der Welt: erweitert um Speicher und später auch um „Formeln“ (mehr dazu weiter unten in dieser Anleitung).

Mittlerweile sind wir bei Version 3 angelangt. Mit einem neuen Layout und einem neuen Innenleben: der alte eigene Parser wurde durch den muParser ersetzt. Dabei handelt es sich um eine Open-Source-Funktionsbibliothek mit einem sehr umfangreichen und schnellen Parser.

Allgemeines

Wie der Name schon sagt, unterscheidet sich dieser Taschenrechner ein wenig von den meisten anderen Taschenrechnern:



Unter „Ausdruck“ gibst du den Befehl ein, den du berechnen lassen möchtest. Nach einem Druck auf die Eingabetaste oder einem Klick auf „Berechnen“ wird die Berechnung ausgeführt und das Ergebnis unter „Ergebnis“ angezeigt.

Bei der Eingabe des Ausdrucks dürfen zur besseren Lesbarkeit Leerzeichen verwendet werden:

Ausdruck

Ergebnis

2+3

5

2 + 3

5

Leerzeichen in einer Zahl sind (natürlich) nicht zulässig:

Ausdruck

23 + 11

2 3 + 11

Ergebnis

34

Fehlermeldung

Als Dezimaltrennzeichen sind sowohl der Punkt als auch das Komma zulässig:

Ausdruck

2 * 2,5

2 * 2.5

Ergebnis

5

5



Mit dieser Schaltfläche kopieren Sie das Ergebnis einer Berechnung in die Zwischenablage. Mit gedruckter Shift-Taste werden sowohl den Ausdruck als das Resultat in der Zwischenablage gespeichert:

Normalfall:

Ausdruck

23 + 11

Ergebnis

34

in der Zwischenablage

„34“

Mit Shift-Taste:

Ausdruck

23 + 11

Ergebnis

34

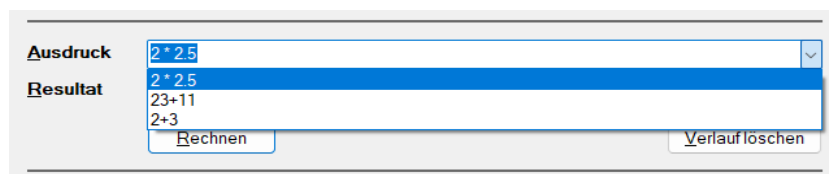
in der Zwischenablage

„23 + 11 = 34“

Der eingegebene Ausdruck bleibt nach der Berechnung sichtbar, sodass du auch nach einer Berechnung noch sehen kannst, was du gemacht hast, und auf der Grundlage der vorherigen Berechnung eine neue Berechnung durchführen kannst.

Außerdem wird eine Liste der durchgeführten Berechnungen geführt: der Verlauf.

Du kannst mit den vertikalen Pfeiltasten durch diese Liste der Berechnungen blättern (wenn „Ausdruck“ den Eingabefokus hat) oder die Liste vollständig anzeigen, indem du die Taste F₄ drückst oder auf den Pfeil rechts neben dem Ausdrucksfeld klickst. So lassen sich frühere Berechnungen leicht wiederholen, gegebenenfalls nach einer Anpassung.



Mit der Schaltfläche „Verlauf löschen“ leeren Sie die Verlaufsliste.

Von links nach rechts?

Ein seltsamer Titel für ein Kapitel. Einige Taschenrechner folgen den eingegebenen Berechnung einfach von links nach rechts. Der Ausdruck $2 + 3 * 4$ würde dann 20 als Ergebnis haben.

Dieser Taschenrechner folgt den internationalen Reihenfolge und Standardgruppen:

Klammern

Quadrieren (Potenzieren) und Ziehen von Wurzeln

Multiplikations- und Divisionsaufgaben

Addition und Subtraktion

Ausdruck

Ergebnis

$2 + 3 * 4$	14
$(2 + 3) * 4$	20

Innerhalb jeder Gruppe sind die Berechnungen gleichwertig und werden von links nach rechts ausgeführt.

Speicherplätze (Variablen)

Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesem alternativen Taschenrechner und den meisten anderen Taschenrechnern ist die Anzahl der Speicherplätze: dieser Taschenrechner verfügt über 1000 Speicherplätze! Jeder Speicherplatz kann mit einem eigenen, von Ihnen gewählten Namen verwendet werden. Zum Beispiel:

Ausdruck	Ergebnis
$a = 10$	10
$b = 5$	5
$a * b$	50

Der Name eines Speichers/einer Variablen beginnt immer mit einem Buchstaben oder einem „_“ und kann danach aus Buchstaben, Ziffern und dem Zeichen „_“ bestehen. Umlaute und andere Sonderzeichen wie „ß“ sind nicht erlaubt. Großbuchstaben und Kleinbuchstaben sind *nicht* identisch:

Ausdruck	Ergebnis
Länge = 10	Fehlermeldung
Laenge = 10	10
Wert1 = 5	5
wert1 = 15	15
MwSt_Satz = 9	9

Variablen können natürlich auch in Berechnungen/Ausdrücken verwendet werden:

Ausdruck	Ergebnis
Laenge = 10	10
Breite = 5	5
Flaeche = Laenge * Breite	50

Alle verwendeten Speicher werden mit ihrem Wert in der Liste „Speicher“ angezeigt:

Speicher			
Name	Wert	Automatische Ableitung	
Laenge	10		
MwSt_Satz	9		
Wert1	5		
a	10		
b	5		
wert1	15		

Die Speicher sind in dieser Liste immer alphabetisch sortiert. Alle Großbuchstaben A-Z kommen vor die gleichen Kleinbuchstaben.

Speicher			
Name	Wert	Automatische Ableitung	
A	25		
B	11		
a	10		
b	5		

Sobald in dieser Liste eine Zeile ausgewählt ist, werden die Schaltflächen auf der rechten Seite aktiv:

 **Bearbeiten:** damit wird der Name des Speichers in das Ausdrucksfeld kopiert. Zur Vereinfachung der Eingabe wird bereits ein „=“ hinter den Namen des Speichers gesetzt, sodass einfach ein neuer Wert eingegeben werden kann.

Wenn für einen Speicher eine Ableitung aktiv ist, wird diese vollständig in das Ausdrucksfeld kopiert, um sie bearbeiten zu können.

Diese Schaltfläche ist nur aktiv, wenn genau eine Zeile ausgewählt ist.

 **Löschen:** mit dieser Schaltfläche wird der ausgewählte Speicher aus der Liste entfernt. Diese Schaltfläche ist auch aktiv, wenn mehrere Zeilen ausgewählt sind, um auf einfache Weise auch mehrere Speicherplätze zu löschen.

☐ Nur Speicher des letzten Ausdrucks zeigen (erneut berechnen notwendig)

Wenn viele Speicherplätze in Gebrauch sind, kann die Liste lang und unübersichtlich werden.

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden nur noch die Speicherplätze angezeigt, die bei der zuletzt durchgeführten Berechnung verwendet wurden.

Nach dem Aktivieren oder Deaktivieren dieser Option muss jedoch eine neue Berechnung durchgeführt werden, um das Ergebnis anzuzeigen.

Automatische Neuberechnung

Um die Durchführung wiederholter Berechnungen zu vereinfachen, bei denen sich jeweils nur ein Teil der Berechnung ändert, verfügt dieser Taschenrechner über „automatische Ableitungen“: Ausdrücke, die den Wert eines Speichers berechnen und immer – automatisch – ausgeführt werden, sobald ein neuer Ausdruck ausgeführt wird.

Dem aufmerksamen Leser ist in der Liste der Speicherplätze bereits eine dritte Spalte aufgefallen: „Automatische Ableitung“. Dort werden diese „Formeln“ angezeigt.

Diese Formeln entsprechen einem gewöhnlichen Ausdruck, mit dem einem Speicherplatz ein Wert zugewiesen wird, allerdings mit dem Zeichen „@“ davor:

<i>Ausdruck</i>	<i>Ergebnis</i>
@Flaeche = Laenge * Breite	50

Nach diesem Ausdruck zeigt die Speicherliste Folgendes an:

Speicher	Name	Wert	Automatische Ableitung
	Breite	5	
	Flaeche	50	Flaeche = Laenge * Breite
	Laenge	10	
	MwSt_Satz	9	
	Wert1	5	
	a	10	
	b	5	

Wenn nun ein neuer Wert für Länge oder Breite eingegeben wird, wird der Wert von Fläche automatisch neu berechnet:

Ausdruck *Ergebnis*
 Breite = 25 25

Breite	25	
Flaeche	250	Flaeche = Laenge * Breite
Laenge	10	

Das ist also vergleichbar mit Formel in Zellen in einer Tabellenkalkulation. Allerdings nicht mit Zellnummern, sondern mit logischen Namen.

Achtung: alle abgeleiteten Speicherwerte werden nach jeder Berechnung erneut – einmalig – in alphabetischer Reihenfolge berechnet. Dies kann manchmal dazu führen, dass Ableitungen mit veralteten Werten durchgeführt werden. Durch die Ausführung eines zusätzlichen „leeren“ Ausdrucks (zum Beispiel nur die Zahl 0), oder wiederholen der letzten Berechnung werden die Ableitungen ohne Nebenwirkungen wiederholt, und die Ergebnisse sind dann korrekt.

Arithmetische Operatoren

Neben den oben genannten „Standard“-Operationen verfügt dieser Taschenrechner auch über „logische Operatoren“. Diese werden in Taschenrechnern selten verwendet, kommen jedoch häufig in Programmiersprachen zum Einsatz.

Im weiteren Verlauf dieser Anleitung werden wir sehen, dass Sie diese zusätzlichen Möglichkeiten in diesem Taschenrechner gut nutzen können. In absteigender Priorität:

Operator	Priorität	Bedeutung
^	8	potenzieren, x hoch y
*	7	multiplizieren
/	7	teilen
+	6	addieren
-	6	subtrahieren
<=	5	kleiner als oder gleich
>=	5	größer als oder gleich
!=	5	nicht gleich
==	5	gleich
>	5	größer als
<	5	kleiner als
&	4	bitweises „und“
	3	bitweises „oder“
&&	2	logisches „und“
	1	logisches „oder“
=	0	Zuweisung, Gleichsetzung (*)

(*) Dies ist eine besondere Form eines Operators, da er keine Berechnung durchführt, sondern einem Speicherplatz/einer Variablen einen Wert zuweist.

Operatoren mit gleicher Priorität werden immer von links nach rechts ausgewertet.

Für den aufmerksamen Leser: in der Liste fehlt die Wurzelziehung. Das liegt daran, dass diese mit dem Operator $^{\wedge}$ für Potenzierung berechnet wird. Dazu ist eine kurze mathematische Erklärung erforderlich:

Die y^{e} -te Wurzel aus x ist gleich x hoch $1 / y$.

Ausdruck	Ergebnis
----------	----------

$4^{\wedge} 2$	16
----------------	----

$16^{\wedge} (1/2)$	4
---------------------	---

$16^{\wedge} 0,5$	4
-------------------	---

Die 2^e-te Wurzel ist die „normale“ Wurzel oder Quadratwurzel. Dieses Prinzip gilt natürlich auch für andere Werte:

Ausdruck	Ergebnis
----------	----------

$3^{\wedge} 3$	27
----------------	----

$27^{\wedge} (1/3)$	3
---------------------	---

$27^{\wedge} 0,33$	2,96722201251651
--------------------	------------------

$27^{\wedge} 0,3333333333333333$	3 (Gerundung auf die maximale Genauigkeit)
----------------------------------	--

Sonderoperator

Alle oben genannten Operatoren sind sogenannte „binäre Operatoren“. Binär, weil sie sich immer auf zwei Elemente beziehen: links und rechts vom Symbol.

Dieser Taschenrechner verfügt auch über einen „ternären Operator“: einen Operator, der sich auf drei Elemente bezieht:

Operator	Bedeutung
----------	-----------

?:	wenn-dann-sonst
----	-----------------

Auch hier lässt sich wieder ein Vergleich mit einer Tabellenkalkulation anstellen. Dort ist dies meist die Funktion „Wenn“:

Tabellenkalkulation	IF(Bedingung; Wert 1; Wert 2)
---------------------	---------------------------------

dieser Rechner	Bedingung ? Wert 1 : Wert 2
----------------	-----------------------------

Das bedeutet:

Wenn die Bedingung wahr ist, hat der Ausdruck den „Wert 1“, andernfalls den „Wert 2“.

„Wert 1“ und „Wert 2“ können natürlich selbst wiederum komplexe Ausdrücke sein.

Ein Beispiel aus der Praxis: der Verkaufspreis entspricht dem Einkaufspreis zuzüglich 20 %. Nur wenn der Einkaufspreis höher als 200 ist, beträgt die Marge 15 %. Das sieht dann so aus:

Verkaufspreis = Einkaufspreis > 200 ? Einkaufspreis * 1,15 : Einkaufspreis * 1,20

Durch die Kombination dieses „Wenn-Dann“-Operators mit automatischen Ableitungen lassen sich komplexe Berechnungen ganz einfach auf viele Situationen anwenden.

Integrierte Funktionen

Dieser Taschenrechner verfügt über die meisten gängigen (und einige weniger gängige) Funktionen, die man von einem Taschenrechner erwarten darf.

Funktion	Anzahl	Bedeutung
----------	--------	-----------

	<i>Argumente</i>	
sin	1	Sinus
cos	1	Kosinus
tan	1	Tangens
asin	1	Arcsinus
acos	1	Arccosinus
atan	1	Arctangens
sinh	1	hyperbolischer Sinus
cosh	1	hyperbolischer Kosinus
tanh	1	hyperbolischer Tangens
asinh	1	hyperbolischer Arkussinus
acosh	1	hyperbolischer Arkuskosinus
atanh	1	hyperbolischer Arkustangens
log2	1	Logarithmus zur Basis 2
log10	1	Logarithmus zur Basis 10
log	1	Logarithmus zur Basis e (2,71828...) (natürlicher Logarithmus)
ln	1	Logarithmus zur Basis e (2,71828...) (natürlicher Logarithmus)
exp	1	e hoch x
sqrt	1	Quadratwurzel
sign	1	Vorzeichen: -1, wenn $x < 0$; 0, wenn $x = 0$; 1, wenn $x > 0$
rint	1	auf die nächste ganze Zahl runden (mathematische Rundung)
abs	1	Absolutwert
min	Variable	kleinster Wert aller Argumente
max	Variable	größter Wert aller Argumente
sum	Variable	Summe aller Argumente
avg	Variable	Durchschnittswert aller Argumente

Achtung: alle trigonometrischen Funktionen berechnen in **Radianen**, nicht in Grad!

Grad können natürlich in Radian (rad) umgerechnet werden:

$$\text{rad} = \text{Grad} * 2 * \pi / 360$$

Eingebaute Konstanten

Die Werte für π (π) und e (Eulersche Zahl, Basis des natürlichen Logarithmus) sind im Taschenrechner integriert und können, genau wie Speicherplätze, direkt in Berechnungen einbezogen werden:

$$\text{Umfang} = \text{Radius} * 2 * \pi$$

Die vordefinierten Werte dieser Konstanten lauten:

$$\pi \quad 3,141592653589793238462643$$

$$e \quad 2,718281828459045235360287$$

Morgen machen wir weiter...

...dort, wo wir aufgehört haben.

Wieder ein kryptischer Titel für ein kurzes Kapitel. Worum es hier geht: beim Herunterfahren des Taschenrechners werden

- der Inhalt des Ausdrucks,
- die 30 letzten Ausdrücke aus dem Verlauf sowie

- alle Speicherplätze mit Werten und automatischen Ableitungen
in der Windows-Registrierung gespeichert.
Bei der nächsten Nutzung werden diese wieder abgerufen und wiederhergestellt.

Folge: der Taschenrechner sieht genauso aus wie bei der letzten Nutzung. Sie können dort
weitermachen, wo Sie aufgehört haben.

Oder für später speichern

Wenn du viele verschiedene Arten von Berechnungen mit Speicherstellen durchführst oder mehr
Ausdrücke (Berechnungen) als das standardmäßige Maximum von 30 behalten möchtest, gibt es
noch eine weitere Möglichkeit: das Speichern aller Elemente (Ausdruck, Verlauf und
Speicherstellen) in einer Datei. Und diese jederzeit wieder einlesen.

Damit ist es auch möglich, mehrere Sätze von Ausdrücken und Speichern zu speichern und später
für identische Situationen wiederzuverwenden.



Speichern. Damit kannst du den gesamten Inhalt des Taschenrechners (aktueller Ausdruck,
Verlauf und alle Speicherplätze mit automatischen Ableitungen) in einer Datei speichern.
Das Standarddateiformat ist „cdf“, abgeleitet von „calculator data file“. Dabei handelt es sich um ein
proprietäres Dateiformat, mit dem du als Benutzer nichts anderes tun kannst, als es wieder in den
Taschenrechner einzulesen (oder natürlich zu löschen).
Alternativ kann der Inhalt auch als CSV-Datei gespeichert werden. Das Ergebnis ist eine Textdatei,
an der du selbst herumtüfteln kannst. Allerdings auf eigene Gefahr.



Einlesen. Damit kannst du eine zuvor gespeicherte Datei wieder einlesen.
Der Ausdruck wird durch den Ausdrucksinhalt aus der Datei ersetzt. Der Verlauf und die Speicher
werden mit den Werten aus der Datei ergänzt.

Zum Schluss

Dann bleiben noch zwei Schaltflächen übrig, die noch nicht besprochen wurden:



Information. Hier wird das Benutzerhandbuch angezeigt.



Ausgang. Dadurch wird der Taschenrechner beendet. Alternativ können Sie dies natürlich auch
mit der Esc-Taste oder der Tastenkombination Alt+F4 tun.

Informationen

Der alternative Taschenrechner wurde von Cuno Wegman geschrieben.

Dieses Programm darfst du frei kopieren, verbreiten und nutzen, solange du keine Änderungen am
Programm selbst vornimmst und dafür keine Vergütung verlangst (Freeware).

Eine Rückmeldung zur Nutzung wird gerne gesehen.

Die aktuellste Version finden Sie immer auf der Download-Seite meiner Website, www.ceegee.nl.

Bei Fragen, Wünschen, Anmerkungen, Fehlern oder anderen Hinweisen senden Sie bitte eine E-Mail an reken@ceegee.nl .

Dieses Programm basiert unter anderem auf [muParser](#).

Historie

26.05.2026 Version 3.0.0 Build 14

Erste Version 3, die verbreitet werden darf.

18.06.2026 Version 3.0.1 Build 16

Option zur Auswahl einer Teilmenge von Speichern hinzugefügt.

18.07.2026 Version 3.0.2 Build 20

- Der Taschenrechner wurde mehrsprachig gestaltet: Deutsch und Englisch wurden hinzugefügt.
- Erweiterter Text in der Zwischenablage bei gedruckter Shift-Taste.
- Schaltfläche hinzugefügt um diese Anleitung zu zeigen.