

Grundlegendes zu MAR Cal

- MAR Cal erlaubt Klartexteingabe
- MAR Cal verwendet den Dezimalpunkt bei Zahleneingaben
- Beenden Sie Eingaben mit der Eingabetaste (Return-Taste)
- Die Eingabe wird automatisch zur Wiederverwendung gespeichert
- Zeilen aus dem Speicherfeldern können mittels Mausclick wieder in die Eingabefelder zurückgebracht werden

Eingabekonventionen

- Es werden ausschließlich **runde Klammern** verwendet:

$(5 + 10 + 20) - (10 - 15)$	Ergebnis: 40
$(5 + 10) * 2$	Ergebnis: 30
$(2.5 * (5 - 21 / 7)) / 4$	Ergebnis: 1.25
$(5 - 2 ^ 2) + (- 2 ^ 2 + 5) + 8.5$	Ergebnis: 10.5
$(5 - 2 ^ 2) - (- 2 ^ 2 + 5) + 8.5$	Ergebnis: 8.5
$lg (lg (3 + 2 * sqr (sin(x))))$	Ergebnis: -.1905 für x = 30 Grad

- Addition $4 + 3$ Ergebnis: 7
- Subtraktion $4 - 3$ Ergebnis: 1
- Multiplikation $5 * 1.5$ Ergebnis: 7.5
- Division $12 / 5$ Ergebnis: 2.4
- Integerdivision $12 \setminus 5$ Ergebnis: 2
- Fakultät $4 !$ Ergebnis: 24

- Exponent: verwenden Sie das $< ^ >$ - Zeichen zum Potenzieren:

$x ^ 2.3$ ist x hoch 2.3
 $x ^ (2-a)$ ist x hoch (2-a)

Beachten Sie, dass die $^$ - Taste erst in Kombination mit einer zweiten Taste zu einem sichtbaren Ergebnis führt.

- Quadratwurzel: verwende Sie **SQR(x)**
 SQR(4) ist die Quadratwurzel 4 und das Ergebnis ist 2.

Alternativ zur Standardfunktion $< SQR >$ können Sie auch folgende Eingabe wählen:
 $4 ^ 0.5$
 $4 ^ (1/2)$

Zahlsymbole (Variablen oder Konstanten)

können aus Buchstaben und Zahlen zusammengesetzt sein. Die Länge ist beliebig. Zulässige Zeichen sind die Buchstaben von A bis Z, die Zahlen von 0 bis 9 und der Unterstrich ("_"). Zahlsymbole müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Sonderzeichen außer dem Unterstrich enthalten:

$AbcX * 5$	ist AbcX multipliziert mit 5	$<AbcX>$ ist ein Zahlsymbol
$A * 5$	ist A multipliziert mit 5	$<A>$ ist ein Zahlsymbol
$A_123 * 5$	ist A_123 multipliziert mit 5	$<A_123>$ ist ein Zahlsymbol

$123A * 5$ ist 123 multipliziert mit dem Zahlsymbol $<A>$ multipliziert mit 5.
 Für A=2 wäre das Ergebnis 1230.

Das wissenschaftliche Format

Sie können auch das wissenschaftliche Format anwenden, beispielsweise:

$1.2E3 + 5.5$	liefert als Ergebnis: 1205.5
$w1 = (2.5e-3) * 2$	liefert als Ergebnis: w1 = .005

w2 = 3.0e5 / (1.5E6) liefert als Ergebnis: w2 = .2
 Abc = (3! + Lg(100) + 2 * sin(30)) ^2 + 1.5E-2 liefert als Ergebnis: Abc=81.015

Standardfunktionen und vordefinierte Namen

Der Buchstabe E, die Namen der Standardfunktionen sowie vordefinierte Namen können nicht als Zahlsymbol (Variable oder Konstante) benutzt werden.

PI = 3.14159265...
 Exp (x) ist e zur Potenz von x, wobei e = 2.71828183...
 < ! > ist das Fakultätszeichen. Beispiel: 3! = 3*2*1 = 6

ln (x) ist der Logarithmus zur Basis e (natürlicher Logarithmus)
 lg (x) ist der Logarithmus zur Basis 10
 lb (x) ist der Logarithmus zur Basis 2

sin (x) ist der Sinus von x
 cos (x) ist der Kosinus von x
 tan (x) ist der Tangens von x
 cot (x) ist der Kotangens von x

Für trigonometrische Funktionen kann die **Winkeleingabe** in **Gradmaß** oder in **Bogenmaß** erfolgen. Das Gradmaß ist die Voreinstellung für Winkelfunktionen. Sie können die Einstellung über das **Menü <Einstellungen>** ändern:

arcsin (x) ist der Arkussinus von x
 arccos (x) ist der Arkuskosinus von x
 arctan (x) ist der Arkustangens von x
 arccot (x) ist der Arkuskotangens von x

sinh (x) ist der Sinus hyperbolicus von x (Hyperbelsinus)
 cosh (x) ist der Cosinus hyperbolicus von x (Hyperbelcosinus)
 tanh (x) ist der Tangens hyperbolicus von x (Hyperbeltangens)
 coth (x) ist der Cotangens hyperbolicus von x (Hyperbelcotangens)

arsinh (x) ist der Area sinus hyperbolicus von x
 arcosh (x) ist der Area cosinus hyperbolicus von x (definiert für x >= 1)
 artanh (x) ist der Area tangens hyperbolicus von x (definiert für |x| < 1)
 arcoth (x) ist der Area cotangens hyperbolicus von x (definiert für |x| > 1)

Kommentar hinzufügen: das <'> - Zeichen

Sie können bei der Eingabe von Formeln und Zahlsymbolen einen Kommentar hinzufügen. Einen Kommentar leiten Sie mit einem **Apostroph <'>** ein. Sie dürfen sowohl vor dem Apostroph als auch hinter dem Apostroph Leerzeichen setzen:

a = 2.4 + 0.65 + 1.9 ' a : Länge von Zimmer 1
 b = 4.5 + 1.0 + 0.5 + 1.1 ' b : Breite von Zimmer 1

Die Eingabezeile inklusive Kommentar wird automatisch im Formelspeicherfeld gespeichert. Die Ergebnisse

- a = 4.95 und
- b = 7.1

werden im Platzhalterspeicherfeld abgelegt.

Automatische Speicherung

Zahlsymbole werden im Platzhalterspeicherfeld abgelegt und können für weitere Berechnungen angewendet werden. Im obigen Beispiel sind im Platzhalterspeicherfeld a und b mit den zugehörigen Werten abgelegt und können für Folgerechnungen verwendet werden. Zum Beispiel:

$F = a * b$ ' Fläche von Zimmer 1

Die neue Eingabezeile wird im Formelspeicherfeld abgelegt. Das Ergebnis im Platzhalterspeicherfeld:

- $F = 35.145$

Gleichung oder Formel

Generell können Sie die Eingabe in Form einer Gleichung oder direkt als Formel eingeben. Wollen Sie zum Beispiel **< 4+5 >** berechnen, haben Sie folgende Möglichkeiten der Eingabe:

- $y = 4 + 5$ die Eingabe ist eine **Gleichung**
- $4 + 5$ die Eingabe ist eine **Formel**

Der Unterschied liegt im Speicherverhalten.

Geben Sie eine **Gleichung** ein, wird die Gleichung an sich im Formelspeicherfeld abgelegt und das Ergebnis, der Wert der Gleichung $y=BerechneterWert$, im Platzhalterspeicherfeld gespeichert.

Geben sie hingegen eine **Formel** ein, wird die Formel wird im Formelspeicherfeld gespeichert, aber es erfolgt keine Speicherung im Platzhalterspeicherfeld.

Schaltfläche < Variable definieren >

Sie können eine Variable deklarieren und die Lösung für den Verlauf dieser Variablen in einem bestimmten Bereich bestimmen. Nehmen wir als Beispiel an, dass folgende Funktion **im Formeleingabefeld** steht:

$$x^2 + x - 1$$

In unserem Beispiel soll x als Bereichsvariable von 1 bis 5 laufen und die zugehörige Funktion mit einer Schrittweite von 1 berechnet werden. Dazu klicken wir auf die **Schaltfläche <Variable definieren>**. Es erscheint ein kleines Eingabefenster, in welchem wir den Namen der Variablen eingeben, den Anfangswert, den die Variable annehmen soll, den Endwert der Variablen und die Schrittweite. In unserem Beispiel also:

- Variable x
- Anfangswert 1
- Endwert 5
- Schrittweite 1

Nach der Deklaration der Variablen, starten wir die Berechnung über die **Schaltfläche <Rechne>** im gleichen Fenster. Die Formel haben wir bereits eingegeben. Wir erhalten ein Fenster mit der Wertetabelle der Funktion.

Schaltfläche < Rechne! >

Start der Berechnung. Alternativ können Sie Eingaben mit der Eingabetaste (Return-Taste) abschließen und so die Rechnung starten.

Schaltfläche < Eingabe löschen >

Löscht die Eingabezeile.

Schaltfläche < Gruppieren >

Sie können die gespeicherten Daten im Formelspeicherfeld und im Platzhalterspeicherfeld gruppieren. Das Gruppenbilden geschieht über Zahlen, die im Kommentarteil stehen. Die gruppenbildende Zahl muss gegebenenfalls vor sonstigem Text stehen, da sie sonst als Kommentar gewertet wird. Einzelne Zahlen können mehrfach verwendet werden und bilden dadurch eine Gruppe. So ist es möglich durch Verwendung einer aufsteigenden Zahlenfolge sortierte Gruppen zu bilden.

Schaltfläche < Zeile nach oben >

Schiebt die markierte Zeile im Eingabespeicherfeld eine Zeile nach oben.

Schaltfläche < Zeile nach unten >

Schiebt die markierte Zeile im Eingabespeicherfeld eine Zeile nach unten.

Schaltfläche < Zeile löschen >

Löscht die markierte Zeile im Eingabespeicherfeld.

Schaltfläche < Rückgängig >

Macht die letzte Löschung im Eingabespeicherfeld rückgängig.

Schaltfläche < Bearbeite Eingabespeicher >

Öffnet ein Fenster zum bearbeiten des Eingabespeichers. Sie können in diesem Fenster die Daten des Speicherfeldes editieren, also abändern, löschen oder ergänzen.

Eingabezeilen, die zur Gruppenbildung markiert sind werden beim Verlassen über die Schaltfläche **<Speichern>** automatisch gruppiert, gespeichert und ins Speicherfeld zurückgeschrieben. Die Art der Gruppierung können Sie über dem Menüpunkt **<Einstellungen>** festlegen. Datensätze ohne Gruppenbildung werden in der ursprünglichen Reihenfolge übernommen. Über die Schaltfläche **<Abbrechen>** verlassen sie das Eingabefenster ohne zu speichern.

Schaltfläche < Bearbeite Platzhalterspeicher >

Öffnet ein Fenster zum bearbeiten des Platzhalterspeichers. Sie können in diesem Fenster die Daten des Speicherfeldes editieren, also abändern, löschen oder ergänzen.

Eingabezeilen, die zur Gruppenbildung markiert sind werden beim Verlassen über die Schaltfläche **<Speichern>** automatisch gruppiert, gespeichert und ins Speicherfeld zurückgeschrieben. Die Art der Gruppierung können Sie über dem Menüpunkt **<Einstellungen>** festlegen. Datensätze ohne Gruppenbildung werden in der ursprünglichen Reihenfolge übernommen. Über die Schaltfläche **<Abbrechen">** verlassen sie das Eingabefenster ohne zu speichern.

Menüpunkt < ZeigeListe >

Bei Verwendung der Option **<Variable definieren>**, ermittelt MAR Cal die Extremwerte einer Funktion. Der **Menüpunkt <ZeigeListe>** öffnet ein Fenster, das zwei Optionen der Auflistung anbietet:

- Extremwerte der Punkte
- Extremwerte der Kurve

Beispiel: für

$$\sin(x)$$

mit x als Variable und einer Schrittweite von 14 Grad für die Werte von -111 bis +111, würde

Extremwerte der Punkte folgende Werte ausgeben:

-97	-.9925
85	.99619

Extremwerte der Kurve folgende Werte ausgeben:

-90.00	-1
89.9999	1

Menüpunkt < Einstellungen >

< Fenster zurücksetzen > setzt das Erscheinungsbild in die Grundeinstellungen zurück.

< Aufsteigend gruppieren, oben >: Zuerst werden die Gruppen aufsteigend in das Speicherfeld geordnet, dann die restlichen Zeilen.

< **Absteigend gruppieren, oben** >: Zuerst werden die Gruppen absteigend in das Speicherfeld geordnet, dann die restlichen Zeilen.

< **Aufsteigend gruppieren, unten** >: Die Gruppen werden nach den sonstigen Eingaben aufsteigend in das Speicherfeld geordnet.

< **Absteigend gruppieren, unten** >: Die Gruppen werden nach den sonstigen Eingaben absteigend in das Speicherfeld geordnet.

Menüpunkt < @TeilGleichung >

Teilgleichungen erstellen, bedeutet die **Zerlegung eines komplexen Ausdrucks in mehrere Teile**. Mit Teilgleichungen zu arbeiten ist häufig empfehlenswert, wenn eine Gleichung relativ komplex aufgebaut ist.

Nehmen wir an, Sie wollen folgende Gleichung, eine spezielle Lösung der Rissfortschrittsgleichung, analysieren:

$$N_f = (a_i ^ { (1-m/2) } - a_j ^ { (1-m/2) }) / ((C * (Y * dS * PI ^ .5) ^ m) * (m/2 - 1))$$

Um die Gleichung übersichtlicher zu gestalten, zerlegen Sie die rechte Seite in drei Teilgleichungen:

$$\begin{aligned} P1 &= a_i ^ { (1-m/2) } \\ P2 &= a_j ^ { (1-m/2) } \\ P3 &= (Y * dS * PI ^ .5) ^ m \end{aligned}$$

Um das Eingabefenster für Teilgleichungen zu erhalten, klicken Sie auf den **Menüpunkt <@TeilGleichung>**. In dem Eingabefenster geben Sie die Gleichungen ein und schließen die Eingabe jeweils mit der Eingabetaste (Return-Taste) ab. Das Eingabefenster wird über die Schaltfläche <Schließen> verlassen. Nun wird im Formeleingabefeld des Universalrechners die Formel eingegeben:

$$N_f = (P1 - P2) / ((C * P3) * (m/2 - 1)) \quad '@ ### Crack growth equation ###$$

Achten Sie auf das

< @ >

Zeichen. Damit MAR Cal erkennt, dass mit Teilgleichungen gearbeitet wird, muss an einer beliebigen Stelle rechts vom Kommentarzeichen das < @ > - Zeichen stehen. Sie müssen im Konstanteneingabefeld die Konstanten ai, aj, m, C, Y und dS definieren bevor Sie die Berechnung starten.

Menüpunkt < Smartrechner >

Klicken auf den Menüpunkt < **Smartrechner** > öffnet den Smartrechner, die smarte Version des Universalrechners."

MAR Cal Datenordner und Dateien

MAR Cal erstellt stets einen Ordner < **MARUser** >. In diesem Ordner werden Formeln, Gleichungen und Zahlensymbole (Konstanten) gespeichert. Sie können den Ordner < MARUser > und die enthaltenen Dateien jederzeit löschen. Bei einem erneuten Start von MAR Cal wird der Ordner wieder erzeugt ist aber zunächst leer.