

# RedCrab

Math V

Bedienungsanleitung

copyright © by RedCrab Software, 2009-2015

# RedCrab Math V

Version 5.0

## Copyright

Software und Manual unterliegen dem Copyright des Autors. Sie dürfen als Ganzes zur Demonstration oder befristeten Tests beliebig kopiert und weitergegeben, aber nicht verändert werden. Ausgeschlossen von der Weitergabe ist eine erworbene Anwenderlizenz.

## Haftungsausschluss

Auch bei sorgfältigster und umfangreichster Prüfung kann eine absolute Fehlerfreiheit der Software nicht gewährleistet werden. Insofern wird keine Haftung für Fehler oder Ungenauigkeiten in der Software oder dem Manual übernommen. Mit der Nutzung der Software verzichten Sie auf alle Anspüche, wie Eignung für einen bestimmten Zweck und Folgeschäden.

## Anwenderlizenz

Das Programm darf bei privater Nutzung pro Lizenz in einem Haushalt auf bis zu 3 Computern benutzt werden. Bei gewerblicher Nutzung darf es pro Lizenz von einer Person auf zwei Computern genutzt werden.

## Systemanforderung

Ab Pentium P4, 1 GB RAM

Betriebssystem *Microsoft Windows Vista, W7, W8, W10*

.NET Framework 4.5

Es ist keine Installation des Programms erforderlich. Es kann einfach kopiert und gestartet werden. RedCrab kann auch von externen Datenträgern , z.B. USB-Stick, gestartet werden).

## Rechenbereich und Genauigkeit:

### Gleitkomma

Genauigkeit : 15 – 16 Stellen

Rechenbereich 1:  $\pm 5 \times 10^{-324}$  bis  $\pm 1.7 \times 10^{308}$

Gleitkomma eignet sich besonders für technische und wissenschaftliche Berechnungen.

## **Decimal**

Genauigkeit: 28-29 signifikante Stellen

Bereich von :

-79,228,162,514,264,337,593,543,950,335 bis 79,228,162,514,264,337,593,543,950,335

(Entspricht ungefähr  $-7.9 \times 10^{28}$  bis  $7.9 \times 10^{28}$ )

Decimal eignet sich aufgrund der geringen Rundungsfehler für Finanz- und Währungskalkulationen.

\**Windows* ist eingetragenes Warenzeichen der *Microsoft Corporation*

# Inhalt

- 1.0 Das Rechenblatt (Mathbox)
- 1.1 Eingabe mathematischer Aufgaben
- 1.2 Eingabe einer Addition
- 1.3 Eingabe eines Exponenten
- 1.4 Subscript
- 1.5 Alternativer Zeichensatz
- 1.6 Implizierte Multiplikation
- 1.7 Bruchstrich
- 1.8 Quadratwurzel
- 1.9 Symbol Panel
- 1.10 Hexadezimal, Oktal, Binär Eingabe
- 1.11 Operatoren
- 1.12 Variable überlagern
- 1.13 Datenfelder
- 1.14 Multidimensionale Felder
- 1.15 Rechnen mit Feldern
- 1.16 Maßeinheiten (Units)
- 1.17 Liste der definierten Maßeinheit
- 1.18 Selektierte Formeln berechnen
- 1.19 Funktionen
- 1.20 Sichtbarkeit der Funktions Parameter
- 1.22 Fehlermeldungen
- 1.23 Programmierung
  
- 2.0 Funktionen und Operatoren
- 2.1 Standard
  - Abs, Ceil, DTime, DTime, Floor, Frac, Int, Rnd, Round, Sign, Sqr, Sqrt, URnd*
- 2.2 Wissenschaftliche Funktionen
  - ACos, ASin, ATan, Cos, Cosh, Cot, Deg, Exp, Ln, Log, Log2, Log8, Log16, Rad, Sin, Sinh, Tan, Tanh, Ld, Lg, Log10*
- 2.3 Programmierer Funktionen und Operatoren
  - And, Div, Excl, Incl, Mod, Not, Or, Shl, Shr, Xor*

- 2.4 Datenfeld Funktionen
  - Aver, Cols, Count, Diff, Dim, Fill, Joi, Maxi, Mini, Patt, Rows*
- 2.5 Matrix Funktionen
  - Det, Invx, Mulx, Trans*
- 2.6 Statistik Funktionen
  - Cusum, DSort, LQuart, Mean, Mean , Median, Prod, QRan, Sort, SStDev, StDev, Sum, SVari, UQuart, Vari*
- 2.7 Finanz Funktionen
  - FDDB, FFV, FIPmt, FIRR, FMIRR, FNPer, FNPV, FPmt, FPPmt, FPV, FRate, FSLN, FSYD*
- 3.0 Tastatur Belegung
- 4.0 Resultat formatieren
- 4.1 Resultat Modus
- 4.2 Resultat Modus *Prefix*
- 4.3 Vorgabe eines Präfix
- 4.4 Resultat Format
- 4.5 Anzeige einer Maßeinheit
- 4.6 Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen
- 4.7 Menü Gruppe Math Result Tables
- 5.0 Resultate grafisch anzeigen (Chartbox)
- 5.1 Chart Settings
  - Chart type, Legend settings, Show legend*
- 5.2 Chart Options
  - 3D chart area, Show labels, Axis settings, Show axis, Background, Undocked*
- 6.1 Text Box
- 6.2 Programm Box
- 6.3 Bilder einfügen
- 6.4 Label einfügen
- 6.5 Slider

7.0 Quick Access Tool Bar  
*Execute, Clear, Reopen*

## Menüband *Tools*

7.1 Input panels  
*Function collection, Virtual keyboard, Numberpad, Symbolpad*

7.2 View  
*Sytem borders, Mathbox grid*

7.3 Extras  
*Set remark, Clear remark, Lock workspace, Unlock Cell, Reset Cell, Autocalc*

7.4 Accuracy  
*14 digits, 28 digits*

7.5 Region  
*Tooltips, Keyboard*

Anhang Tastaturen

# RedCrab Math

*RedCrab Math V* ist eine Mathematik Software mit FullScreen-Editor. Mathematische Aufgaben werden hier nicht in einer einzelnen Kommandozeile eingegeben, sondern auf Arbeitsblättern frei plaziert. Mathematische Symbole wie Bruchstriche, Wurzelzeichen etc. werden unterstützt

Die Eingabe der Basisfunktionen entspricht dem üblichen Format. Wer einen Taschenrechner bedienen kann, kann diese auch in *RedCrab* ohne Studium der Bedienungsanleitung benutzen.

Für weitergehende Funktionen zeigen die Bedienungselemente bei Mauskontakt Tooltips an, die außer Bedienungshinweise teilweise auch Beispiele und Grafik enthalten. Die Tooltips sind auf deutsch und english im Programm eingebunden. Mit externen Tooltip Dateien kann der Sprachumfang erweitert werden.

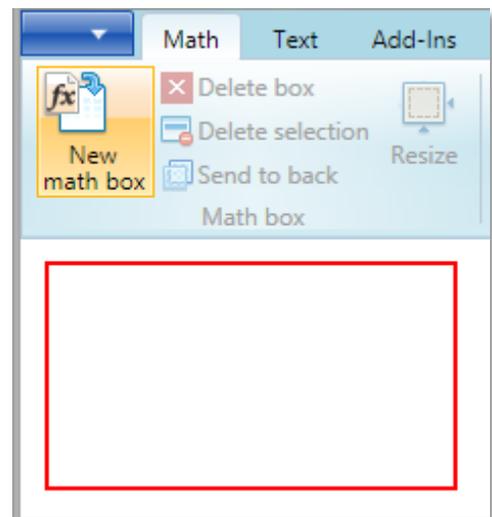
Weitere Hilfen : Videos [www.redchillicrab.com/de/redcrab/tutor.html](http://www.redchillicrab.com/de/redcrab/tutor.html)

RedCrab ist portabel, es besteht nur aus einer Datei und kann ohne Installation auch von externen Datenspeichern gestartet werden.

# 1.0 Das Rechenblattblatt (Mathbox)

Zur Eingabe einer Aufgabe öffnen Sie zuerst ein Rechenblatt (Mathbox) durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste an der gewünschten Position. Es öffnet sich ein kleines Rechenfeld, das sich bei der Eingabe einer Formel automatisch vergrößert.

Alternativ können Sie auch ein größeres Rechenblatt öffnen, indem Sie mit der linken Maustaste einen Bereich auf dem Arbeitsbereich markieren und dann den Button "New math box" anklicken.



Die Rechenblätter können mit der Maus in der Position und Größe verändert werden. Mit der Tastatur können die Blätter vergrößert werden indem mit den Cursortasten über den Rand hinaus gefahren wird. Wenn Sie mit den Cursortasten bei gedrückter Ctrl Taste von Rand nach innen fahren wird, verkleinert sich das Blatt entsprechend.

Sie können mehrere Aufgaben auf ein Rechenblatt positionieren, oder für jede Formel ein eigenes Rechenblatt öffnen. Für jedes Rechenblatt werden die Input Optionen und die Formatierung der Ausgabe seperat eingestellt.

Die Gruppe **Math box** enthält einige weitere Buttons zum Verwalten eines Rechenblatts.

**Delete box** löscht die aktivierte Box. **Delete selection** löscht den selektierten Bereich, **Send to back** schaltet die aktivierte Box in den Hintergrund, wenn sie vor einer anderen, verdeckten Box angezeigt wird.

Der **Resize** Button verkleinert das Rechenblatt indem die ungenutzten Spalten rechts und unten entfernt werden.

# 1.1 Eingabe mathematischer Aufgaben

Sie können mathematische Aufgaben grundsätzlich an jeder beliebiger Position auf das Arbeitsblatt schreiben. Eine Aufgabe mehrere Zeilen und Spalten belegen; Beim Bruchstrich z.B. werden mindestens 3 Zeilen belegt. Eine Aufgabe darf aber nicht abgebrochen und in der folgenden Zeile fortgesetzt werden.

Richtig:  $z = 12+14+15+20+5+10$

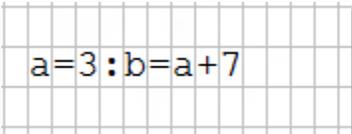
Falsch:  $z = 12+14+15+20$   
 $+5+10$

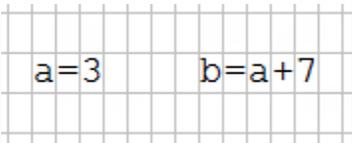
Richtig :  $X = 12+14+15+20$   
 $Z = x+5+10$

Es dürfen mehrere mathematische Aufgaben auf ein Arbeitsblatt geschrieben werde. Das Resultat wird dann nur bei den Aufgaben angezeigt, die mit einem Gleichheitszeichen abschlossen werden.

Beispiel 1:  $a+b = 108$   
 $a=27+9$   
 $8*4 = 32$   
 $b=12*6 = 72$

Es können mehrere Aufgaben in eine Zeile geschrieben werden. Die einzelnen Aufgaben werden mit einem Doppelpunkt getrennt, oder durch Mindestabstand von 4 Zeichen.

Beispiel 1: 

Beispiel 2: 

$C1 = \frac{1}{2\pi f_H z\sqrt{2}}$	$= 5.024 \cdot 10^{-6}$
$L1 = \frac{z\sqrt{2}}{2\pi f_H}$	$= 643.1 \cdot 10^{-6}$
$C2 = C1$	$= 5.024 \cdot 10^{-6}$
$L2 = L1$	$= 643.1 \cdot 10^{-6}$
$C3 = \frac{1}{2\pi f_L z\sqrt{2}}$	$= 17.58 \cdot 10^{-6}$

Ein Gleichheitszeichen darf beliebig weit hinter einer Formel stehen, es wird immer der Formel davor zugeordnet, auch wenn der Abstand zur Formel größer ist als der eingestellte Mindestabstand. Im Beispiel rechts ist der Abstand des Gleichheitszeichens bis zu acht Spalten, obwohl der eingestellte Mindestabstand nur vier Spalten beträgt.

Zu geringer Abstand zwischen verschiedenen Formeln kann zu ungewöhnlichen Fehlern führen. Zur Lokalisierung eines Fehlers markiert **RedCrab** die Zelle in der ein Fehler erkannt wird mit einem Blauen Rand. Ausserdem wird die fehlerhafte Formel mit einem roten Rand markiert. In dem Beispiel unten wird eine ungültige Zuweisung signalisiert. An der der roten Box ist aber zu erkennen, daß hier zwei Formeln zusammen gezogen wurden, weil der Abstand zu gering ist. Die Einstellung in diesem Beispiel ist 4 Spalten, der Abstand zwischen den Formeln ist aber nur 2 Spalten.

$Q_s = \frac{2\pi f_0 L}{R} = L = 2.5 \cdot 10^{-3}$
Error : Expression not applicable on this position

## 1.2 Eingabe einer Addition

1. Eingabe der Rechenaufgabe  $17 + 4$
2. Resultat anzeigen durch Drücken der Tasten **Ctrl+Enter**.

Die Tastenkombination **Ctrl+Enter** startet die Kalkulation und gibt das Ergebnis auf dem Display aus. Statt der Tastenkombination **Ctrl+Enter** können Sie auch mit der Maus den **Enter** Button auf der rechten Funktionsleiste anklicken, er hat die gleiche Funktion.

Bildschirmanzeige:  $17+4=21$

Addition mit einer Variablen:

1. Eingabe der Rechenaufgabe  $17 + 4 + X$
2. Wert an X zuweisen:  $X = 43$
3. Resultat durch Drücken der Tasten **Ctrl + Enter**.

Bildschirmanzeige:  $17+4+X=64$   
 $X=43$

Die Zuweisung an  $X$  kann an jeder beliebigen Position im Editor stehen.

## 1.3 Eingabe eines Exponenten

Als Beispiel die Eingabe der Aufgabe:  $c=a^2+4^2=$

- Eingabe der folgenden Tastenfolge:  $c = 3$  **Ctrl+2** +  $4$  **Ctrl+2** =
- Berechnung starten den Tasten **Ctrl + Enter**

Bildschirmanzeige:  $c=3^2+4^2=25$

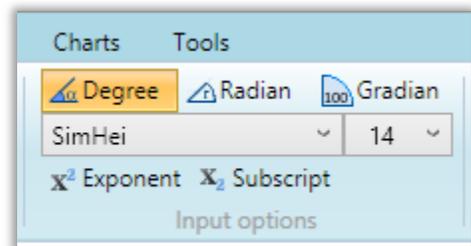
Die Tastenkombination **Ctrl+2** schreibt den Exponenten, eine hochgestellte <sup>2</sup>, im Windows *Supermodus*. Mit der Tastenkombination **Ctrl+3** kann der Exponent <sup>3</sup> eingegeben werden.

Um andere Werte oder Variable als Exponent einzugeben wird mit der Tastenkombination **Ctrl+6** oder dem *Exponent* Button der Gruppe *Input options* im *Math* Menüband in den *Superscript* Modus umgeschaltet. Der *Supermodus* kann mit **Ctrl+6**, dem *Exponent* Button oder der *Enter* Taste beendet werden.

- **Ctrl+6** (US-Keyboard) schaltet *Superscript* Modus ein oder aus.
- Funktionstaste **F3** schaltet *Superscript* Modus ein oder aus.
- **Return**-Taste beendet den *Superscript* Modus.

Wenn beim Umschalten der Cursor auf einer leeren Zelle steht, wird der *Superscript* Modus zur Eingabe von Zeichen eingeschaltet.

Wenn der Cursor auf einem Zeichen steht oder ein Bereich selektiert ist, wird das Zeichen unter dem Cursor oder der selektierte Bereich auf *Superscript* gesetzt, oder zurückgesetzt.



## 1.4 Subscript

Eingabe der Formel :  $X_L = 2 * 628 =$

Tasten: X **Ctrl+\_** L **Enter** = 2 \* 6 2 8 =

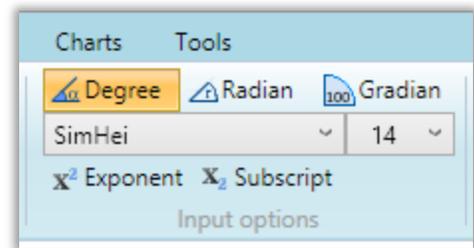
Mit den Tasten **Ctrl+\_** (*Unterstrich*) wird auf tiefgestellte Zeichen (*SubScript* Modus) umgeschaltet. Die folgenden Zeichen werden tiefer gestellt (im Beispiel das L) bis mit der Taste **Enter** der Subscript Modus beendet wird.

Umschaltung per Tastatur:

- **Ctrl+\_** (Unterstrich US-Keyboard) schaltet **Subperscript** Modus ein oder aus.
- **Ctrl+,** (Komma) schaltet **Subperscript** Modus ein oder aus.
- Funktionstaste **F4** schaltet **Subscript** Modus ein oder aus.
- **Return**-Taste beendet den **Subscript** Modus.

Wenn beim Umschalten der Cursor auf einer leeren Zelle steht, wird der **Subscript** Modus zur Eingabe von Zeichen eingeschaltet.

Wenn der Cursor auf einem Zeichen steht oder ein Bereich selektiert ist, wird das Zeichen unter dem Cursor oder der selektierte Bereich auf **Subscript** gesetzt, oder zurückgesetzt.



Statt mit der Tastatur kann der **Subscript** Modus per Mausklick mit dem **Subscript** Button in der Gruppe **Input options** des **Math** Menübands aktiviert werden.

## 1.5 Alternativer Zeichensatz

Eingabe der Formel :  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

Die **Ctrl**-Taste schaltet bei den Buchstaben auf den alternativen Zeichensatz um. In dem Beispiel oben wird mit **Ctrl+W** der griechische Buchstabe **Omega** ( $\omega$ ) und mit **Ctrl+P** der griechische Buchstabe **Pi** ( $\pi$ ) ausgegeben.

Eine vollständige Liste der Sonderzeichen finden Sie unten in der Beschreibung zur Tastatur. Wenn Sie mit dem Program arbeiten öffnen Sie einfach die virtuelle Tastatur mit dem Button **Virtual keyboard** im **Tools** Menüband.

## 1.6 Implizierte Multiplikation

Eingabe der Formel:  $\omega = 2 \pi f$

Das Beispiel oben demonstriert eine weitere Eigenschaft des Kalkulators: die **Implizierte Multiplikation**. Das bedeutet daß Sie das Multiplikatorzeichen in einer Formel nicht schreiben müssen.

Beispiel:  $\omega = 2 \pi f$  wird interpretiert als  $\omega = 2 * \pi * f$

Zwischen den Namen der Variablen muß ein Lerrzeichen gesetzt werden. Zusammenhängende Buchstaben werden als ein Wort gewertet.

Beispiele: a b c entspricht a\*b\*c

3 a b entspricht 3\*a\*b

2X<sub>L</sub> entspricht 2\*X<sub>L</sub>

R<sub>1</sub> R<sub>2</sub> entspricht R<sub>1</sub>\*R<sub>2</sub>

## 1.7 Bruchstrich

Eingabe eines Bruchstrichs: Durch Drücken der Tasten **Ctrl+ /** (*Ctrl + Slash*) wird ein drei Zeichen langer Bruchstrich geschrieben. Beim Eintippen der Daten wird der Bruchstrich dann automatisch verlängert.

Bildschirmanzeige: 
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2.6 \cdot 10^3$$

$$L = 0.8 \cdot 10^{-3}$$

$$C = 4.7 \cdot 10^{-6}$$

Wenn Sie den Bruchstrich gezogen haben, steht der Cursor in der ersten Spalte hinter dem Bruchstrich. Drücken Sie in dieser Position die **Enter** Taste, dann springt der Cursor über dem Bruchstrich auf die erste Position des Numerators. Nach

Eingabe des Numerators drücken Sie wieder **Enter**, der Cursor springt jetzt auf die erste Position des Denominators. Nach Eingabe der Daten wieder **Enter** drücken, der Cursor springt wieder in die Spalte hinter dem Bruchstrich.

**!** Der Bruchstrich muß vorne und hinten immer mindestens 1 Spalte überstehen.

Beispiele:  $\frac{123}{abc}$  falsch

$\frac{123}{abc}$  richtig

## 1.8 Quadratwurzel

Zuerst wird mit den Tasten **Ctrl+I** das Wurzelzeichen an die gewünschte Position gesetzt. Dann wird der Bereich markiert, der unter der Wurzel stehen soll. Wenn dann abschließend der Cursor bei markiertem Bereich auf das Wurzelzeichen gesetzt wird, zieht der Editor das Wurzelzeichen über den markierten Bereich.

Bei einzeiligen Begriffen unter der Wurzel ist der einfachste Weg:

1. Wurzelzeichen mit **Ctrl+I** setzen.
2. Eingabe der Daten
3. Bei gedrückter **Shift**-Taste mit der **Cursor-links** Taste zurückfahren bis zum Wurzelzeichen.

Bei mehrzeiligen Daten unter der Wurzel (z.B. Bruchstrich):

1. Wurzelzeichen mit **Ctrl+I** setzen.
2. Eingabe der Daten.
3. den Bereich unter der Wurzel mit der Maus markieren.
4. Mit der Maus auf das Wurzelzeichen klicken.

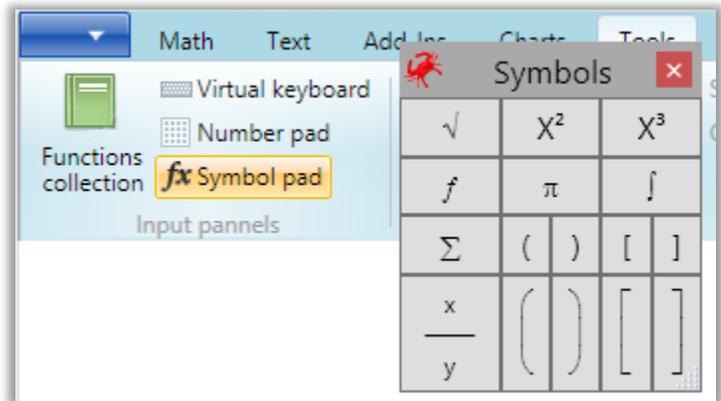
Um den Bereich zu markieren reicht es aus, wenn die letzte Spalte die unter der Wurzel stehen soll markiert wird. Es wird dann der ganze Bereich vom Wurzelzeichen bis zur markierten Spalte unter die Wurzel gestellt.

Um den Bereich unter der Wurzel zu verändern, markieren Sie, wie oben beschrieben, den neuen Bereich und klicken dann auf das Wurzel Symbol. Die Wurzel umschließt dann den neuen Bereich.

Durch Doppelklick auf das Wurzelsymbol entfernen Sie die Wurzelmarkierung über den Daten.

## 1.9 Symbol Panel

Sie können die Sonderzeichen auch per Mausklick eingeben. Öffnen Sie dazu das *Symbol Panel* mit dem Button *Symbol pad* in dem *Tools* Menüband.



## 1.10 Hexadezimal, Oktal, Binär Eingabe

Es können Hexadezimalzahlen bis zu 13 Stellen eingegeben werden. Eine Hexadezimalzahl wird mit einem vorangestelltem Dollar Symbol gekennzeichnet. Es wird nicht zwischen Groß- oder Kleinschreibung unterschieden.

Beispiel: \$1F2A oder 1f2a

Eine Hexadezimalzahl kann, wie Dezimalzahlen, an jeder beliebigen Position in einer Formel verwendet werden. Zwischen einer Hexadezimalzahl und einer folgenden Zahl oder Variablen muß ein Leerzeichen oder ein Operator stehen.

Beispiel:    Richtig : \$1F2A\*X oder \$1F2A X  
              Falsch : \$1F2AX erzeugt eine Fehlermeldung

Für die Eingabe von Oktal- oder Binärzahlen gelten die gleichen Regeln wie oben beschrieben. Einer Oktalzahl wird mit dem Dollar Symbol und den Buchstaben *oct* gekennzeichnet. Die Länge ist auf 20 Zeichen begrenzt.

Beispiel:    \$oct3721

Eine Binärzahl wird mit dem Dollar Symbol und den Buchstaben *bin* gekennzeichnet. Die Länge ist auf 62 Zeichen begrenzt.

Beispiel:    \$bin110101

Resultate können in Resultatboxen als Hexadecimal-, Oktal- oder Binärzahl angezeigt werden. Lesen Sie dazu unter *Resul Box* den Absatz *Format Befehle*.

## 1.11 Operatoren

*RedCrab* erlaubt die Eingabe von Zahlen und Rechenoperationen in einfacher, durchgehender Reihenfolge. Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge in der Ausdrücke zur Lösung von Gleichungen ausgewertet werden.

1	SIN(), NOT(), Wurzel... und alle Functionen die dem Argument vorangehen,
2	X <sup>2</sup> , .. ,
3	join
4	*, /, DIV, MOD, AND, SHL, SHR, INCL, EXCL,
5	+, -, OR, XOR

Innerhalb einer Prioritätenebene wertet *RedCrab* Operationen von links nach rechts aus. Berechnungen in Klammern werden zuerst ausgewertet.

## 1.12 Variable überladen

Es ist möglich dem gleichen Variablen Namen mehrfach unterschiedliche Werte zuzuweisen.

Beispiel:  $P=U \cdot I=$   
 $P=U^2 / R=$

In dem Beispiel oben, steht  $P$  in beiden Formeln für die elektrische Leistung, die auf unterschiedlichen Wegen errechnet werden kann.

Ein überladener Variablen Name kann nicht für weitere Berechnungen verwendet, oder in Resultat Boxen angezeigt werden.

Überladene vordefinierte Variable können weiter verwendet werden. Der Name  $e$  ist mit der eulersche Zahl  $e = 2,7182818$  belegt. Es ist möglich diesen Namen zu überladen und  $e$  als Variable weiter zu verwenden.

Beispiel 1:  $x = e = 2,7182818$

Beispiel 2:  $e = 11$   
 $X = 2e = 22$

### Vordefinierte Werte

e	Eulerscher Zahl: 2.7182818284590452...
$\pi$	Konstante PI : 3.1415....
TRUE	1
FALSE	0
NIL	Undefiniert
IPRE	360

## 1.13 Datenfelder

Der folgende Abschnitt beschreibt das Arbeiten mit dynamischen Datenfeldern. **RedCrab** kann mehrdimensionalen Felder verwalten, deren Größe und Anzahl der Dimensionen nur durch die Ressourcen des Computers begrenzt sind.

Die Handhabung der Felder entspricht der von einfachen Variablen. Das heißt, es ist keine Definition oder besondere Kennzeichnung der Variable notwendig. Zur Erzeugung eines Feldes wird eine Folge von Zahlen einer Variablen zugewiesen oder in einer Formel eingesetzt. Die Zahlenfolge wird in eckigen Klammern geschrieben und durch Komma getrennt.

Beispiel:  $x = [1, 3, 7, 12]$

Die Zuweisung einer Serie zeigt das folgende Beispiel. Es werden der Variablen  $x$  180 Indizes mit den Werten 1 bis 180 zugewiesen.

Beispiel:  $x = [1..180]$

Eine Serie wird automatisch in Schritten von +/-Eins erweitert. Andere Schrittweiten können durch multiplizieren oder dividieren des Feldes, oder durch die explizite Angabe der Schrittweite erzeugt werden.

Beispiel:  $x = 5[0..4] = 0 \quad 5 \quad 10 \quad 15 \quad 20$

$x = [0..5]/5 = 0 \quad 0.2 \quad 0.4 \quad 0.6 \quad 0.8 \quad 1$

$x = 5/[1..5] = 5 \quad 2.5 \quad 1.67 \quad 1.25 \quad 1$

$x = 2[5..0] = 10 \quad 8 \quad 6 \quad 4 \quad 2 \quad 0$

Beispiel:  $x = [2..5:0.75] = 2 \quad 2.75 \quad 3.5 \quad 4.25 \quad 5$

Serien, einzelne Werte und Variable können miteinander kombiniert werden.

Beispiel:  $x = [1, 5..8, 12, 15] = 1 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 12 \ 15$

Beispiel:  $a = 3$   
 $b = 12$   
 $x = [1, a..5, b] = 1 \ 3 \ 4 \ 5 \ 12$

Mathematische Begriffe werden in runden Klammern eingesetzt. In der Definition eines Bereichs oder Schrittweite darf kein mathematischer Begriff eingesetzt werden.

Beispiel:  $x = [1, 5..7, (3 \cdot 10^3), 15] = 1 \ 5 \ 6 \ 7 \ 3000 \ 15$

Ein einzelner Bruchstrich wird als ein Wert angesehen und muß nicht geklammert werden.

Beispiel:  $y = [10, 20, \frac{120}{2^2 + 1}, 30] = 10 \ 20 \ 24 \ 30$

Felder werden in Berechnungen wie normale Werte behandelt und können mit allen Operatoren und Funktionen kombiniert werden. Das Resultat ist dann ebenfalls ein Feld.

Beispiel:  $[2, 4, 7] + 10 = 12 \ 14 \ 17 \quad (2+10 \ 4+10 \ 7+10)$

Beispiel:  $\mathbf{sin}([30, 60, 90]) = 0.5 \ 0.87 \ 1$

Beispiel:  $[12, 18, 36, 44] \mathbf{mod} \ 10 = 2 \ 8 \ 6 \ 4$

Beispiel:  $C = 4.6 \cdot 10^{-6}$   
 $f = [1200, 1600, 2000, 2600]$

$$\frac{1}{2\pi fC}$$

$$x_c = \quad \quad \quad = 28.2 \quad 21.2 \quad 16,9 \quad 13$$

Das letzte Beispiel zeigt als Resultat eine Liste, die  $x_c$  für die vier verschiedenen Werte von  $f$  anzeigt.

Auf einzelne Komponenten eines Feldes kann über den Index zugegriffen werden werden.

Beispiel:  $x = [11..20]$   
 $y = x[1,4,6..8] = 11 \quad 14 \quad 16 \quad 17 \quad 18$

## 1.14 Multidimensionale Felder

Zur Erzeugung mehrzeiliger Felder werden die einzelnen Zeilen bei der Eingabe mit einem Semikolon getrennt.

Beispiel:  $x = [1, 2, 3; 4, 5, 6] = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{matrix}$

Bei Zeilen mit unterschiedliche Länge, werden die fehlenden Indizes mit Nullen aufgefüllt.

Beispiel:  $x = [1..5; 2, 4, 6; 3..9] = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{matrix}$

Drei-zeilige Felder können alternative auch mit einer großen Klammer geschrieben werden.

Beispiel:  $x = \begin{bmatrix} 1, 2, 3 \\ 4, 5, 6 \\ 7, 8, 9 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{matrix}$

Diese bei Matrizen übliche Schreibweise ist übersichtlicher, hat aber keinen Einfluß auf die folgenden Berechnungen. Zur Multiplikation von Matrizen lesen Sie den

Abschnitt unter Funktion *Mulx*.

Durch Eingabe der Daten können, wie oben beschrieben, ein- und zweidimensionale Felder generiert werden. Felder mit drei oder mehr Dimensionen können rechnerisch erzeugt werden.

## 1.15 Rechnen mit Feldern

Zwei Feldern können als Operanten einer Rechnung eingesetzt werden, wenn die Felder vom gleichen Typ sind. Das bedeutet, sie müssen die gleiche Größe und Anzahl der Dimensionen haben. Ausgenommen sind unterschiedliche Längen der ersten Dimension. Die überzähligen Indizes des längeren Feldes werden bei der Berechnung ignoriert.

Beispiel:  $a = [2, 3, 4, 5]$   
 $b = [10, 11, 12, 13]$   
 $c = a + b = 12 \ 14 \ 16 \ 18 \quad (2+10 \ 3+11 \ 4+12 \ 5+13)$

Beispiel:  $a = [2, 3, 4, 5]$   
 $b = [10, 11, 12, 13, 14, 15]$   
 $c = a + b = 12 \ 14 \ 16 \ 18$   
Die Überlänge von **b** (14,15) wird hier ignoriert.

Beispiel:  $a = [2..5; 20..23]$   
 $b = [10..13; 30..33]$   
 $c = a + b = 12 \ 14 \ 16 \ 18$   
 $50 \ 52 \ 54 \ 56$

Beispiel:  $a = [2..5; 20..23]$   
 $b = [10..13; 30..33; 40, 44, 45, 48]$   
 $c = a + b = 12 \ 14 \ 16 \ 18$   
 $50 \ 52 \ 54 \ 56$   
In diesem Beispiel wurde die dritte Zeile von **b** ignoriert

```

Beispiel:  a = [2..5; 20..23]
           b = [10..13; 30..33; 40,44,45,48]
           c = a + b[1,3] = 12 14 16 18
                               60 65 67 71

```

Hier wird **a** mit der ersten und dritten Zeile von **b** addiert

In den Beispielen oben wird jeder Index von **a** mit dem entsprechenden Index von **b** addiert. **RedCrab** kann alternativ auch Felder berechnen in dem jeder Index eines Feldes **a** mit jedem Index des Feldes **b** berechnet wird. Das Resultat ist ein mehrdimensionales Feld der Größe Indizes **a** mal Indizes **b**.

Die leere Klammer hinter **c** declariert das Resultat als mehrdimensionales Feld und bestimmt die Art der folgenden Berechnung.

```

Beispiel:  a = [10,15]
           b = [2..4]
           c[] = a+b = 12 13 14  (10+2 10+3 10+4)
                               17 18 19  (15+2 15+3 15+4)

```

```

Beispiel:  a = [3..6]
           b = [11..15]
           c[] = ab = 33 36 39 42 45
                               44 48 52 56 60
                               55 60 65 70 75
                               66 72 78 84 90

```

Das nächste Beispiel multipliziert ein ein-dimensionales Feld mit einem zwei-dimensionalem Feld. Das Resultat ist ein drei-dimensionales Feld.

```

Beispiel:  a = [3..6]
           b = [11..15]
           c[] = ab
           d[] = ac = 99 108 117 126 135
                               132 144 156 168 180
                               165 180 195 210 225
                               198 216 234 252 270

```

Das Display zeigt das zwei-dimensionale Feld des ersten Levels. Das ist das Feld,

das hinter der ersten Zeile liegt. Auf die anderen Felder kann über den Index zugegriffen werden.

Beispiel:

	132	144	156	168	180
d[2] =	176	195	208	224	240
	220	240	260	280	300
	264	288	312	336	360

Das folgende Beispiel zeigt wie in mehrdimensionalen Feldern auf einzelne Zellen zugegriffen werden kann. Als Trennzeichen wird das Apostroph verwendet. Es wird an  $x$  der Wert der zweiten Zeile und der dritten Spalte zugewiesen.

Beispiel:  $x = y[2'3]$

## 1.16 Maßeinheiten (Units)

Eine Leistungsmerkmal von **RedCrab** Math ist die Fähigkeit, mit Maßeinheiten zu rechnen. Jeder Zahl kann eine Maßeinheit zugeordnet werden. In **RedCrab** ist eine Anzahl von Einheiten vordefiniert, die wiederum in Gruppen zusammengefasst sind.

Maßeinheiten einer Gruppe und gleicher Dimension können addiert und subtrahiert werden. Multiplikation und Division ist uneingeschränkt möglich, solange ein sinnvolles Ergebnis errechnet wird.

Nicht sinnvoll z.B ist Hektar \* Hektar oder wenn eine Dimension  $< 1$  errechnet würde (3km / 2km). Richtig ist  $3\text{km} / 2 = 1.5 \text{ km}$ .

Beispiele:

$$3\text{km} + 2\text{km} = 5\text{km} \quad (\text{Kilometer} + \text{Kilometer})$$

$$3\text{km} + 245\text{m} = 3245\text{m} \quad (\text{Kilometer} + \text{Meter})$$

$$12\text{m} + 5\text{yd} = 18.123\text{yd} \quad (\text{Meter} + \text{Yard})$$

$$5\text{yd} + 12\text{m} = 16.572\text{m} \quad (\text{Meter} + \text{Yard})$$

$$4\text{m} * 5\text{m} = 20\text{m}^2 \quad (\text{Meter} * \text{Meter})$$

$$2\text{ha} + 950\text{m}^2 = 20950\text{m}^2 \quad (\text{Hektar} + \text{Quadratmeter})$$

$$650\text{km} / 5.5\text{h} = 118.18\text{km/h} \quad (\text{Kilometer} / \text{Stunden})$$

Das Resultat wird in der Maßeinheit des rechten Operanden angezeigt. Im *Math* Menuband kann in dem Feld *Unit* eine bevorzugte Maßeinheit eingetragen werden, die statt dessen angezeigt wird, wenn das Resultat kompatibel ist. Bei einem inkompatiblen Resultat wird die bevorzugte Maßeinheit ignoriert.

Von den definierten Maßeinheiten können eigene Maßeinheiten abgeleitet werden.

Beispiel:  $\text{dm} = 0.1\text{m}$   
 $3\text{dm} + 25\text{cm} = 55\text{cm}$

Die Namen der Maßeinheiten können überladen werden indem ihnen ein Wert zugewiesen wird.

Beispiel:  $m = 15$

In dem Beispiel oben repräsentiert *m* als normale Variable den Wert 15. Der Name *m* kann nicht mehr als Maßeinheit verwendet werden.

# 1.17 Liste der definierten Maßeinheit

## Gruppe Dimensions

### Längen (Length)

µm	Mikrometer	0.000001
mm	Millimeter	0.001
cm	Zentimeter	0.01
m	Meter	1
km	Kilometer	1000
in	Zoll (Inches)	0.0254
ft	Fuss (Feet)	0.3048
yd	Yards	0.9144
ftm	Fathom	1.8288
mi	Meilen (Miles)	1609.344
nmi	Seemeile (Nautical mile)	1852
au	Astonimische Einheit (Astronomical unit)	149598550000

### Flächen (Area)

ac	Acres	4046.8564224
ha	Hektar (Hectares)	10000

### Volumen (Volume)

L	Liter (Litre)	0.001
Impgal	ImperialGallon	0.00454609
USliqgal	USLiquidGallon	0.003785411784
USdrygal	USDryGallon	0.00440488377086

## Gruppe Weight (Gewicht)

mg	Milligramm (Milli Grams)	0.001
g	Gramm (Grams)	1
kg	Kilogramm ( Kilo Grams)	1000

t	Tonnen (Tonnes)	1000000
kt	Kilotonnen (KiloTonnes)	1000000000
Mt	Megatonnen (MegaTonnes)	1000000000000
Gt	Gigatonnen (GigaTonnes)	1000000000000000
oz	Unze (Ounces)	28.349523
lb	Pfund (Pounds)	453.59237
tnsh	ShortTonnes	907184.74
tnlts	LongTonnes	1016046.909

### Gruppe Temperatur

K	Kelvin,	-273.15
---	---------	---------

### Gruppe Pressure (Druck)

Bar	Bar	100000
Pa	Pascal	1
kPa	Kilopascal	1000
mmHg	Millimeter of Mercury	133.322387415
atm	Atmospheres	101325
psi	Pound Per Square Inch,	6894.757

### Gruppe Energie

J	Joules,	1
kJ	Kilojoules,	1000
cal	Kalorien (Calories)	4.1868
kcal	Kilokalorien (Kilo calories)	4186.8
BTU	British Thermal Unit,	1055.056
eV	Elektronenvolt (Electron Volts)	$1.60217653 * 10^{-19}$

### Gruppe Power (Leistung)

W	Watts	1
kW	Kilowatt	1000
hp	Horse Power	745.699872

PS Pferde Staerke

735.49875

### Gruppe Time (Zeit)

ps	Pikosekunden (Pico Second)	0.000000000001
ns	Nanosekunden (Nano Second)	0.000000001
µs	Mikrosekunden ( Micro Second)	0.000001
ms	Millisekunden ( Milli Second)	0.001
s	Sekunden (Second)	1
min	Minuten (Minutes)	60
h	Hour	3600
d	Day	86400

### Force (Kraft)

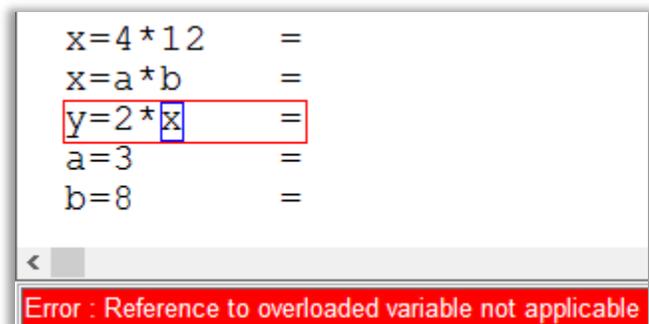
N	Newton,	1
lbf	Pound Force	4.4482216152606

## 1.18 Selektierte Formeln berechnen

Auf Arbeitsblätter, die mehrer Formeln enthalten, können einzelne Formeln zur Berechnung selektiert werden. Es werden nur die selektierten Formeln und deren Parameter bei der folgenden Kalkulation berücksichtigt. Dieses kann nützlich sein, wenn ein Arbeitsblatt mehrere Formeln enthält, die die gleiche Variable mit unterschiedlichen Parametern berechnen.

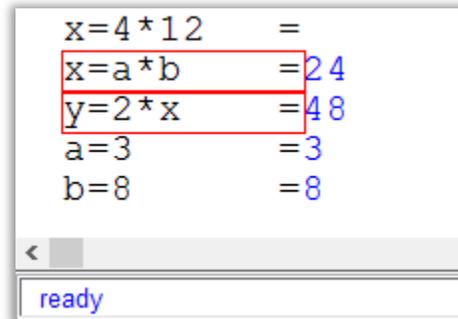
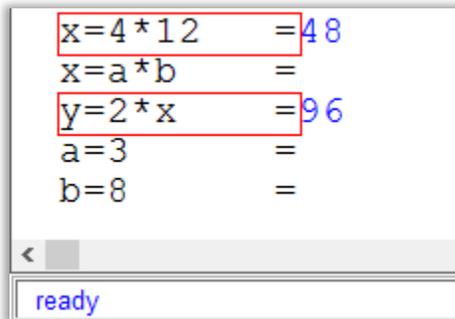
Durch Anklicken einer Formel mit der rechten Maustaste kann eine oder mehrere Formeln selektiert werden. Die selektierten Formeln werden durch eine rote Umrandung gekennzeichnet.

In dem Beispiel rechts wird eine Fehlermeldung angezeigt, weil die



Variable  $x$  zwei mal definiert wurde.

In den Beispielen unten wird  $y$ , je nach Auswahl mit dem einen oder anderen Wert von  $x$  berechnet.



Die Selektion gilt nur für die unmittelbar folgende Kalkulation und wird nach Abschluß automatisch zurückgesetzt.

Resultatboxen zeigen das entsprechende Ergebnis an. Wenn in dem Beispiel oben die Variable  $x$  eine Referenz zu einer Resultatbox ist, wird jeweils der Wert der selektierten Formel angezeigt.

Wenn eine Referenz zu einem Slider besteht, kann der Slider kann nur unmittelbar nach einer mit **Enter** gestarteten Kalkulation betätigt werden. Sobald eine Änderung auf dem Arbeitsblatt durchgeführt wird ist die Selektion ungültig.

Tutor Video: [http://www.redchillicrab.com/de/redcrab/tutor/selektierte\\_bereiche.html](http://www.redchillicrab.com/de/redcrab/tutor/selektierte_bereiche.html)

## 1.19 Funktionen

Neben den implementierten Funktionen können Sie in **RedCrab** auch eigene Funktionen definieren. Die Funktions Definition beginnt links mit dem Namen der Funktion, ähnlich der Definition einer Variable. Dann folgt in der Mitte das Funktions Symbol mit der Parameterliste. Rechts steht die auszuführende Formel der Funktion. Das Funktion Symbol erreichen Sie auf der Tastatur mit den Tasten **Ctrl + 5**

Beispiel:

$$P = f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Das Beispiel unten zeigt den Aufruf der Funktion, die das Ergebnis der Berechnung als Resultat liefert. Dem Funktionsnamen muß beim Aufruf der Funktion immer das Funktions Symbol voran gestellt werden.

$$P = f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$fP(3, 4) = 5$$

$$fP(a, b) = 10$$

$$a=6 \quad b=8$$

Die Argumente der Funktion können Werte, Variable Namen, andere Funktionen oder mathematische Aufgaben enthalten.

$$P = f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$fP\left(\frac{144}{a*4}, f_t(4)\right) = 10$$

$$a=6 \quad t=f(x) = 2*x$$

## 1.20 Sichtbarkeit der Funktions Parameter

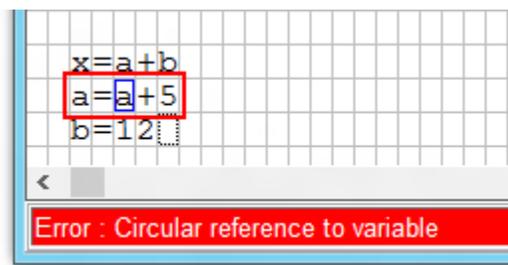
Die Variablen, die in der Parameter Liste der Funktion definiert sind, können nur innerhalb der Funktion verwendet werden. Außerhalb der Funktion sind sie nicht sichtbar. Es ist möglich und macht keinen Unterschied, wenn die gleichen Namen auch außerhalb der Funktion irgendwo auf dem Arbeitsblatt definiert und verwendet

werden.

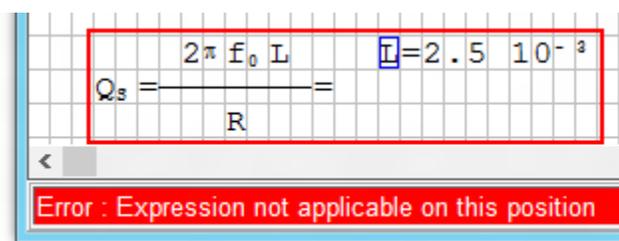
Innerhalb einer Funktion können außer den Parametern auch alle anderen Variablen verwendet werden, die irgendwo auf dem Arbeitsblatt definiert sind.

## 1.22 Fehlermeldungen

Zur Lokalisierung eines Fehlers markiert **RedCrab** die Zelle in der ein Fehler erkannt wird mit einem Blauen Rand. Ausserdem wird die fehlerhafte Formel mit einem roten Rand markiert.



Die Markierung der ganzen Formel vereinfacht die Lokalisierung von Fehlern deren Ursache eine falsche Positionierung ist. In dem Beispiel unten wird eine ungültige Zuweisung signalisiert. An der der roten Markierungsbox ist aber zu erkennen, daß hier zwei Formeln zusammen gezogen wurden, weil der Abstand zu gering ist. Die Einstellung des Abstands (*Column Space*) ist in diesem Beispiel 4 Spalten, der Abstand zwischen den Formeln beträgt aber nur 2 Spalten.



## 1.31 Programmierung

*RedCrab* unterstützt die Programmierung eigener Funktionen in einer eigenen Programmiersprache, die in *RedCrab* integriert ist.

Vom Arbeitsblatt (Worksheet) kann auf die Funktionen aller Programme zugegriffen werden. Vom *RedCrab* Interpreter können alle Funktionen in anderen Programmodulen aufgerufen werden.

Die Programmiersprache hat einen einfachen Befehlssatz, der auch Anwendern ohne Programmierkenntnisse eine einfache Einarbeitung ermöglicht. Die Syntax des Interpreters ist eine Erweiterung des Arbeitsblatts. Das heißt, alle mathematischen Funktionen des Arbeitsblatts stehen auch im Programm zur Verfügung. Ebenso ist die Definition von Variablen und Datenfeldern mit dem Arbeitsblatt identisch.

Zusätzlich enthält der Programmierer Befehle zur Programmierung von Funktionen, bedingte Verzweigung (*If*, *Elseif*, *Else*) und Schleifen (*While*). Weitere Informationen zur Programmierung finden Sie im separaten *Programmierer-Manual*.

## 2.0 Funktionen und Operatoren

Der folgende Abschnitt beschreibt die internen Funktionen und Textoperatoren. Alle Funktionen können per Mausklick im Funktionspanel oder über die Tastatur eingegeben werden. Das Funktionspanel enthält zu allen Funktionen Tooltips mit Kurzbeschreibung.

Die Größe der Buttons im Panel kann durch Drehen des Mousrads verändert werden.

## 2.1 Standard Funktionen

***Abs*** liefert als Resultat den absoluten (positiven) Wert von Zahlen oder Feldern.

Beispiel:  $x = \text{abs}(y)$   
 $X = \text{abs}(4.56) = 4.56$   
 $X = \text{abs}(-4.56) = 4.56$

***Ceil*** Liefert als Resultat die kleinste integer Zahl die größer ist als das Argument.

Example:  $\text{ceil}(-2.3) = -2$   
 $\text{ceil}(2.5) = 3$

***DTime*** Die Funktion ***DTime*** liefert als Resultat eine Integer Zahl (***DateTime***) die aus einem gegebenen Zeitpunkt (Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde) generiert wird. Der Parameter wird in einem Datenfeld übergeben, dessen 6 Zellen, die Werte von Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde in dieser Reihenfolge enthält. Die Jahreszahl muß zwischen 1 und 9999 liegen.

Gültige Werte des Monats sind 1 bis 12.

Gültige Werte der Stunden sind 0 bis 23.

Gültige Werte für Minuten und Sekunden sind 0 bis 59.

Gültig Werte für Tage sind 1 bis 28, 29, 30 oder 31, je nach Monat Wert. Zum Beispiel sind die möglichen Werte für einen Tag im Monat Februar 1 bis 28 oder 1 bis 29, je nachdem, ob das Jahr ein Schaltjahr ist.

Beispiel:  $d = \text{dtime}([Y, M, D, h, m, s]) = 490136170778241$

Ein Aufruf von *DTime* mit dem Argument *0* liefert den *DateTime* Wert für das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit.

Beispiel: `a = dtime (0)`

***DTimef*** Die Funktion *DTimeF* konvertiert einen *DateTime*-Parameter und liefert als Resultat ein Datenfeld, dessen 6 Zellen, die Werte von Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde in dieser Reihenfolge enthalten.

Beispiel: `DTimef(d) = 2012 4 12 14 27 18`

***Floor*** Liefert als Resultat die größte integer Zahl die kleiner ist als das Argument.

Beispiel: `ceil(-2.3) = -3`  
`ceil(2.5) = 2`

***Frac*** Die Funktion *Frac* liefert als Resultat den Nachkommaanteil einer Zahl.

Beispiel: `x = frac(y)`  
`X = frac(4.67)=0.67`

***Int*** Die Funktion ***Int*** liefert als Resultat den ganzen Teil einer Fließkomma Zahl. Das heißt, es wird nach Null abgerundet.

Beispiel:  $x = \text{int}(y)$   
 $x = \text{int}(4.67) = 4$

***Rnd*** Die Funktion ***Rnd*** liefert eine Zufallszahl im Bereich von **0** und dem Argument **X** ( $0 \leq R \leq X$ ).

Beispiel:  $a = \text{rnd}(x)$

***Round*** ***Round*** rundet einen Wert auf die nächste ganze Zahl auf oder ab.

Beispiel:  $x = \text{round}(y)$   
 $\text{round}(2.6) = 3$   
 $\text{round}(3.5) = 4$   
 $\text{round}(2.5) = 2$

Wenn der Wert von y genau zwischen zwei ganzen Zahlen liegt, wird auf die gerade Zahl gerundet.

***Sign*** Liefert als Resultat einen Wert der das Vorzeichen einer Zahl representiert.

1: wenn die Zahl positiv ist  
0: wenn die Zahl Null ist  
-1: wenn die Zahl negativ ist

***Sqr*** *Sqr* liefert als Resultat den Quadratwert des Parameters. *Sqr(x)* ist identisch mit  $x^2$ .

Beispiel: `Sqr(4) = 16`

***Sqrt*** *Sqrt* liefert als Resultat die Quadratwurzel einer Zahl. Auf dem Arbeitsblatt kann statt *Sqrt(x)* auch das Wurzelsymbol verwendet werden.

Beispiel: `Sqrt(4) = 2`

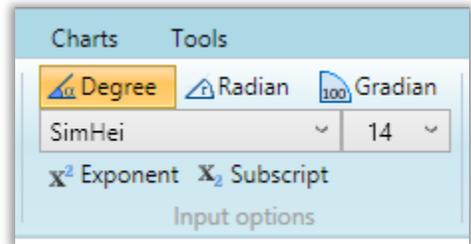
***URnd*** Die Funktion *URnd* füllt ein Feld mit einer Reihe von Zufallszahlen im Bereich von **0** und dem höchsten Argument des Feldes. Im Gegensatz zur Funktion *Rnd* liefert *URnd* eine Zahlenreihe in der keine Ziffer doppelt vergeben wird.

Die folgenden Beispiele liefern eine Reihe von 6 verschiedenen Zahlen zwischen 1 und 49.

Beispiel: `a = urnd([1..5, 49])`  
`B = urnd([44..49])`

## 2.2 Wissenschaftliche Funktionen

Die Button *Degree*, *Radian* und *Gradian* der Gruppe *Input options* im *Math* Menüband bestimmen ob die Parameter bei trigonometrischen Funktionen in Grad, Radian oder Neugrad angegeben werde.



<b><i>ACos</i></b>	Invers Kosinus einer Zahl
<b><i>ASin</i></b>	Invers Sinus einer Zahl
<b><i>ATan</i></b>	Invers Tangens einer Zahl
<b><i>Cos</i></b>	Kosinus einer Zahl
<b><i>Cosh</i></b>	Hyperbolischer Kosinus einer Zahl
<b><i>Cot</i></b>	Kotangens einer Zahl
<b><i>Deg</i></b>	Konvertiert Radiant in Grade
<b><i>Exp</i></b>	Exponent zur Eulerschen Zahl: 2.7182818284590452...
<b><i>Ln</i></b>	Natürlicher Logarithmus zur Basis e (2,7182818284590452...)
<b><i>Log</i></b>	Dekadischer Logarithmus zur Basis 10
<b><i>Log2</i></b>	Binärer Logarithmus zur Basis 2
<b><i>Log8</i></b>	Logarithmus zur Basis 8
<b><i>Log16</i></b>	Logarithmus zur Basis 16

***Rad*** Konvertiert Grade in Radiant

***Sin*** Sinus einer Zahl

***Sinh*** Hyperbolischer Sinus einer Zahl

***Tan*** Tangens einer Zahl

***Tanh*** Hyperbolischer Tangens einer Zahl

Alternative Schreibweise (nur über Tastatur einzugeben)

***Ld*** Binärer Logarithmus zur Basis 2 (identisch mit Log2)

***Lg*** Dekadischer Logarithmus zur Basis 10 (identisch mit log )

***Log10*** Dekadischer Logarithmus zur Basis 10 (identisch mit log )

## 2.3 Programmierer Funktionen und Operatoren

***And*** Der logische ***AND*** Operator führt eine bitweise UND Manipulation zweier natürlicher Zahlen durch.

Beispiel:  $Z = X \text{ and } Y$

## ***Div***

Der Operator ***DIV*** liefert das Resultat einer Division zwei natürliche Zahlen ohne Rest. Wenn Zahlen mit Dezimalpunkt eingesetzt werden, schneidet ***DIV*** die Ziffern hinter dem Dezimalpunkt vor der Division ab.

Beispiel:  $11 \text{ div } 3 = 3$   
 $11.2 \text{ div } 3.9 = 3$

## ***Excl***

löscht im ersten Argument das Bit das im zweiten Argument angegeben ist.

Beispiel:  $Z = \text{excl}(X, Y)$

Im Beispiel oben, löscht ***Excl*** das Bit Nummer *Y* im Operanden *X*.

Beispiel:  $\text{excl}(15, 4) = 7$

## ***Incl***

setzt im ersten Argument das Bit das im zweiten Argument angegeben ist.

Beispiel:  $Z = \text{incl}(X, Y);$

Im Beispiel oben, setzt ***Incl*** das Bit Nummer *Y* im Operanden *X*.

Beispiel:  $\text{incl}(8, 3) = 12$

## ***Mod***

Der Operator ***Mod*** liefert als Resultat den Rest einer Division zwei natürlicher Zahlen . Wenn Zahlen mit Dezimalpunkt eingesetzt werden, schneidet ***Mod*** vor der Division den Rest hinter dem Dezimalpunkt ab.

Beispiel :  $11 \text{ mod } 3 = 2$   
 $11.7 \text{ mod } 3.9 = 2$

## ***Not***

Die Funktion ***Not*** führt eine bitweise negation des Operanden durch.

Beispiel:  $Z = \text{not}(X)$

## ***Or***

Der logische ***Or*** Operator führt eine bitweise ODER Manipulation zweier natürlicher Zahlen durch.

Beispiel :  $Z = X \text{ or } Y$

## ***Shl***

schiebt den Wert von ***X*** bitweise um ***Y*** Bits nach links. Der Wert von ***Y*** wird als Modulo 32 interpretiert. Zum Beispiel wenn ***Y = 40*** ist, wird es als ***8*** interpretiert.

Beispiel :  $Z = \text{shl}(X, Y)$   
 $\text{shl}(9, 2) = 36$

## ***Shr***

schiebt den Wert von ***X*** bitweise um ***Y*** Bits nach rechts. Der Wert von ***Y*** wird als Modulo 32 interpretiert. Zum Beispiel wenn ***Y = 40*** ist, wird es als ***8*** interpretiert.

Beispiel :  $Z = \text{shr}(X, Y)$   
 $\text{shr}(8, 2) = 2$

***Xor*** Der logische *Xor* Operator führt eine bitweise exklusiv ODER Manipulation zweier natürlicher Zahlen durch.

Beispiel:  $z = x \text{ xor } y$

## 2.4 Datenfeld Funktionen

***Aver*** Die Funktion *Aver* liefert als Resultat die Mittelwerte der aufeinander folgenden Elemente eines Feldes. Das Resultat ist immer und ein Element kleiner als das ursprüngliche Feld.

Beispiel:  $a = [1..5]^2 = 1 \ 4 \ 9 \ 16 \ 25$   
 $b = \text{aver}(a) = 2.5 \ 6.5 \ 12.5 \ 20.5$

***Cols*** Die Funktion *Cols* liefert als Resultat die Anzahl der Spalten eines zweidimensionalen Datenfelds.

Beispiel:  $x = [1..4; 12..15]$   
 $c = \text{cols}(x) = 4$

***Count*** Die Funktion *Count* liefert als Resultat die Anzahl aller Elemente in ein- oder mehrdimensionalen Feldern.

Beispiel:  $z = \text{count}(x)$

## ***Diff***

Berechnet die Differenzwerte der aufeinander folgenden Elemente einer Zahlenreihe.

Beispiel: `diff([2, 5, 9, 11])=3 4 2`

## ***Dim***

Die Funktion ***Dim*** liefert als Resultat die Anzahl der Dimensionen des übergebenen Parameter.

Beispiel: `x = [1..4;12..15]`  
`dim(x) = 2`

## ***Fill***

Die Funktion ***Fill*** füllt das Datenfeld des ersten Arguments mit dem Wert des zweiten Arguments.

Beispiel: `x= fill([1..5], 8) = 8 8 8 8 8`

## ***Join***

Die Funktion ***Join*** verbindet 2 ein- oder zweidimensionale Felder miteinander.

Beispiel: `a = [1..5] = 1 2 3 4 5`  
`b = [6..10] = 6 7 8 9 10`  
`c = join(a, b) = 1 2 3 4 5`  
`6 7 8 9 10`

Wenn die Felder unterschiedlich lang sind, wird das kürzere Feld mit Nullen gefüllt.

```
x = [11..18] = 11 12 13 14 15 16 17
```

```
d = join(x,c) = 11 12 13 14 15 16 17  
                1  2  3  4  5  0  0  
                6  7  8  9 10  0  0
```

**Maxi** Die *Maxi* (Maximum) liefert den größten Wert eines ein- oder mehrdimensionalen Feldes.

Beispiel:  $z = \max(x)$   
 $x = [9, 7, 2, 8, 12, 3, 5]$   
 $\max(x) = 12$

**Mini** Die Funktionen *Min* (Minimum) liefert den kleinsten Wert eines ein- oder mehrdimensionalen Feldes.

Beispiel:  $z = \min(x)$   
 $x = [9, 7, 2, 8, 12, 3, 5]$   
 $\min(x) = 2$

**Patt** Die Funktion *Patt* füllt das Datenfeld des ersten Arguments fortlaufend mit dem Muster des zweiten Arguments.

Beispiel:  
 $x = \text{patt}([1..10], [1, 1, 2]) = 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1$

**Rows** Die Funktion *Rows* liefert als Resultat die Anzahl der Zeilen eines

zweidimensionalen Datenfelds.

Beispiel:  $x = [1..4; 12..15]$   
 $r = \text{rows}(x) = 2$

## 2.5 Matrix Funktionen

***Det*** liefert als Resultat die Determinante einer 2x2 oder 3x3 Matrix.

Beispiel:  $d = \text{det}(A)$

***Invx*** invertiert eine 2x2 oder 3x3 Matrix. Wenn die als Parameter übergebene Matrix nicht invertierbar ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Syntax:  $A1 = \text{invx}(A)$

***Mulx*** Operator zur Matrizenmultiplikation. Zwei Matrizen können multipliziert werden, wenn die Spaltenanzahl der linken mit der Zeilenanzahl der rechten Matrix übereinstimmt.

Beispiel:  $x = \begin{bmatrix} 1, 2, 3 \\ 4, 5, 6 \\ 7, 8, 9 \end{bmatrix} \text{ mulx } \begin{bmatrix} 2, 4 \\ 3, 5 \\ 6, 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 26 & 38 \\ 59 & 89 \\ 92 & 140 \end{bmatrix}$

Das Produkt einer Matrix wird berechnet, indem die Produktsummen der Paare aus einem Zeilenvektor der ersten und einem Spaltenvektor der zweiten Matrix berechnet wird:

$$\begin{aligned} &(1*2 + 2*3 + 3*6) \quad (1*4 + 2*5 + 3*8) \\ &(4*2 + 5*3 + 6*6) \quad (4*4 + 5*5 + 6*8) \\ &(7*2 + 8*3 + 9*6) \quad (7*4 + 8*5 + 9*8) \end{aligned}$$

***Trans*** Das Resultat der Funktion Trans ist eine transportierte Matrix. Das heißt, die erste Spalte wird mit der ersten Zeile getauscht, die zweite Spalte mit der zweiten Zeile u.s.w.

Beispiel: 
$$x = \begin{bmatrix} 1, 2, 3 \\ 4, 5, 6 \\ 7, 8, 9 \end{bmatrix}$$

$$\text{trans}(x) = \begin{matrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{matrix}$$

## 2.6 Statistik Funktionen

***Cusum*** liefert als Resultat die kumulativen Summen der Differenzen der Datenwerte eines Feldes. Ausgangspunkt ist das erste Element. Die Funktion kann nur bei eindimensionalen Felder verwendet werden.

Beispiel:  $z = \text{cusum}(x)$

$$\text{cusum}([2, 4, 7, 3, 9]) = -3 \quad -4 \quad -2 \quad -4 \quad 0$$

***DSort*** sortiert die Feldelemente von hohen nach niedrigen Werten (absteigende Sortierung). Mehrdimensionale Felder werden nach den Werten in der ersten Zeile sortiert. Für aufsteigende Sortierung verwenden Sie ***Sort***.

Beispiel: `z = dsort(x)`

***LQuart*** liefert als Resultat den Wert der 1. Quartile (lower Quatile) einer sortierten Liste. In dem folgenden Beispiel in einem Feld aus 10 Elementen ist das Resultat  $(10 \times \frac{1}{4}) = 2.5$ , aufgerundet : das 3. Element.

Beispiel: `lquart([3,6,7,8,8,10,13,15,16,20]) = 7`

***Mean*** liefert den Durchschnittswert eines Feldes. In einem mehrdimensionalem Feld wird der Durchschnitt aller Elemente berechnet.

Beispiel: `z = mean(x)`

***Median*** liefert den mittleren Wert eines sortierten Feldes. Median kann nur für eindimensionale Felder verwendet werden.

Beispiel: `z = median(x)`

***Prod*** liefert das Produkt aller Elemente eines Feldes.

Beispiel: `z = prod(x)`

```
x = [9,7,2,8,12,3,5]
prod(x) = 181440
```

***QRan*** liefert als Resultat den Bereich von der 1. bis zur 3. Quartile einer sortierten Liste. Das folgende Beispiel zeigt das Resultat aus einem Feld mit 10 Elementen.

Beispiel:

```
quart([3,6,7,8,8,10,13,15,16,20])=7 8 8 10 13 15
```

***Sort*** sortiert die Feldelemente von niedrigen nach hohen Werten (aufsteigende Sortierung). Mehrdimensionale Felder werden nach den Werten in der ersten Zeile sortiert. Für absteigende Sortierung verwenden Sie ***Dsort***.

Beispiel: `z = sort(x)`

***SStDev*** liefert die Standardabweichung der Feldelemente eindimensionaler Felder. ***SStDev*** wird verwendet, wenn das Feld Stichproben der Daten enthält. Für die Erfassung aller auszuwertender Daten verwenden Sie ***StDev***.

Beispiel: `z = sstdev(x)`

***StDev*** liefert die Standardabweichung der Feldelemente eindimensionaler Felder. ***StDev*** wird verwendet, wenn das Feld alle auszuwertenden Daten enthält. Für Stichproben ist ***SStDev*** besser geeignet.

Beispiel: `z = stdev(x)`

***Sum*** liefert die Summe aller Elemente eines Feldes. Die Funktion kann auch durch den griechischen Buchstaben  $\Sigma$  aufgerufen werden.

Beispiel: `z = sum(x)`

```
x = [9, 7, 2, 8, 12, 3, 5]
sum(x) = 46
```

***SVari*** liefern die Varianz der Elemente eindimensionaler Felder. ***SVari*** wird verwendet, wenn das Feld Stichproben der Daten enthält. Für die Erfassung aller auszuwertender Daten verwenden Sie ***Vari***.

Beispiel: `z = svari(x)`

***UQuart*** liefert als Resultat den Wert der 3. Quartile (upper Quatile) einer sortierten Liste. In dem folgenden Beispiel in einem Feld aus 10 Elementen ist das Resultat  $(10 \times \frac{3}{4}) = 7.5$ , aufgerundet : das 8. Element.

Beispiel: `lquart([3, 6, 7, 8, 8, 10, 13, 15, 16, 20]) = 15`

***Vari*** liefert die Varianz der Elemente eindimensionaler Felder. ***Vari*** wird verwendet, wenn das Feld alle auszuwertenden Daten enthält. Für Stichproben verwenden Sie ***SVari***.

Beispiel: `z = vari(x)`

## 2.7 Finanz Funktionen

***FDDB*** gibt einen Wert zurück, der die Abschreibung eines Vermögenswerts über einen bestimmten Zeitraum mithilfe der geometrisch degressiven Abschreibungsmethode oder einer von Ihnen ausgewählten Methode angibt.

Syntax: fddb (Cost, Salvage, Life, Period)

Optional: fddb (Cost, Salvage, Life, Period, Factor)

Parameter:

***Cost*** sind die Anschaffungskosten des Vermögenswerts.

***Salvage*** ist der Vermögenswert am Ende der Nutzungsdauer.

***Life*** ist die Nutzungsdauer des Vermögenswerts.

***Period*** ist der Zeitraum für den die Abschreibung des Vermögenswerts berechnet wird.

***Factor*** gibt den Faktor an, um den der Wert vermindert wird. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 2 (geometrisch degressive Methode) angenommen.

***FFV*** berechnet den zukünftigen Wert einer Annuität bei regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: ffv (Rate, NPer, Pmt)

Optional: ffv (Rate, NPer, Pmt, PV)  
ffv (Rate, NPer, Pmt, PV, Due)

Parameter:

**Rate** gibt den Zinssatz pro Zeitraum an. Wenn Sie von einem Jahreszins von 6% ausgehen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum  $6 / 12$ , also 0.5.

**NPer** gibt die Gesamtanzahl der Zahlungszeiträume für die Annuität an. Wenn Sie monatliche Zahlungen mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume  $4 \times 12$  (oder 48).

**Pmt** gibt die Zahlung pro Zeitraum an. Die Zahlungen enthalten in der Regel Kapital und Zinsen und ändern sich während der Laufzeit einer Annuität nicht.

**PV** ein optionaler Wert, der den Barwert zum jetzigen Zeitpunkt angibt (Anfangswert). Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.

**Due** optional Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 0 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 1, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

**FIPmt** berechnet die Zinszahlung für einen bestimmten Zeitraum einer Annuität bei regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: `fipmt (Rate, Per, NPer, PV)`

Optional: `fipmt (Rate, Per, NPer, PV, FV)`  
`fipmt (Rate, Per, NPer, PV, FV, Due)`

Parameter:

- Rate** Zinssatz in % pro Berechnungs-Zeitraum. Wenn Sie einen Kredit mit einem Jahreszins von 6 Prozent aufnehmen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum 6 dividiert durch 12 oder 0,5 %.
- Per** ist der Zahlungszeitraum im Bereich von 1 bis NPer.
- Nper** ist die Gesamtanzahl der Berechnungszeiträume für die Annuität. Wenn Sie monatliche Zahlungen für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume für den Kredit  $4 \times 12$  (oder 48).
- PV** ist der Barwert oder heutiger Wert. Wenn Sie einen Kredit aufnehmen, ist die Kreditsumme der Barwert.
- FV** optionaler Parameter der Endwert oder Kontostand angibt, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.
- Due** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 1 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 0, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

***FIRR*** berechnet den internen Ertragssatz für eine Folge regelmäßiger Cashflows (Aus- und Einzahlungen) .

Syntax:     firr (ValueArray)

Optional:   firr (ValueArray, Guess)

Parameter:

***ValueArray*** enthält ein Array von Cashflow Werten. Das Array muss mindestens einen negativen Wert (Zahlungsausgang) und einen positiven Wert (Zahlungseingang) enthalten.

***Guess*** optionaler von Ihnen geschätzter Wert, der von ***FIRR*** zurückgegeben wird. Wenn der Wert nicht angegeben wird, ist Guess gleich 10 Prozent.

***FMIRR*** berechnet den geänderten internen Ertragssatz für eine Folge regelmäßiger Cashflows (Aus- und Einzahlungen) .

Syntax:     fmirr (ValueArray, FinanceRate, ReinvestRate)

Parameter:

***ValueArray*** ist ein Array von Cashflow Werten. Das Array muss mindestens einen negativen Wert (Zahlungsausgang) und einen positiven Wert (Zahlungseingang) enthalten.

***FinanceRate*** gibt den Zinssatz an, der als Finanzierungskosten anfällt

***ReinvestRate*** gibt den Zinssatz an, der bei erneuter Anlage von Kapital erzielt werden kann.

***FNPer*** berechnet die Anzahl der Zeiträume für eine Annuität bei regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: `fnper (Rate, Pmt, PV)`

Optional: `fnper (Rate, Pmt, PV, FV)`  
`fnper (Rate, Pmt, PV, FV, Due)`

Parameter:

***Rate*** ist der Zinssatz in % pro Berechnungs-Zeitraum. Wenn Sie einen Kredit mit einem Jahreszins von 6 Prozent aufnehmen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum 6 dividiert durch 12 oder 0,5 %.

***Pmt*** gibt die Zahlung pro Zeitraum an. Die Zahlungen enthalten in der Regel Kapital und Zinsen und ändern sich während der Laufzeit einer Annuität nicht.

***PV*** ist der Barwert oder heutiger Wert. Wenn Sie einen Kredit aufnehmen, ist die Kreditsumme der Barwert.

***FV*** optionaler Wert der den Endwert oder Kontostand angibt, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird wird 0 angenommen.

***Due*** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 0 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 1, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

***FNPV*** berechnet die Anzahl der Zeiträume für eine Annuität bei regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: `fnpv (Rate, ValueArray)`

Parameter:

***Rate*** der Diskontsatz bezogen auf die Dauer des Zeitraums.

***ValueArray*** ist ein Array, das die Cashflowwerte enthält. Das Array muss mindestens einen negativen Wert (Zahlungsausgang) und einen positiven Wert (Zahlungseingang) enthalten.

***FPmt*** ermittelt die Höhe der Raten für einen bestimmten Betrag bei konstantem Zinssatz und Laufzeit.

Syntax: `fpmt (Rate, NPer, PV)`

Optional: `fpmt (Rate, NPer, PV, FV)`  
`fpmt (Rate, NPer, PV, FV, Due)`

Parameter:

***Rate*** ist der Zinssatz in % pro Berechnungs-Zeitraum. Wenn Sie einen Kredit mit einem Jahreszins von 6 Prozent aufnehmen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum 6 dividiert durch 12 oder 0,5 %.

***NPer*** ist die Gesamtanzahl der Berechnungszeiträume für die Annuität. Wenn Sie monatliche Zahlungen für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume für den Kredit  $4 \times 12$  (oder 48).

***PV*** ist der Barwert oder heutiger Wert. Wenn Sie einen Kredit aufnehmen, ist die Kreditsumme der Barwert.

***FV*** optionaler Wert der den Endwert oder Kontostand angibt, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.

***Due*** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 0 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 1, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

***FPPmt*** berechnet die Tilgung für einen bestimmten Zeitraum einer Annuität bei regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: `fppmt (Rate, Per, NPer, PV)`

Optional: `fppmt (Rate, Per, NPer, PV, FV)`  
`fppmt (Rate, Per, NPer, PV, FV, Due)`

Parameter:

***Rate*** ist der Zinssatz in % pro Berechnungs-Zeitraum. Wenn Sie einen Kredit mit einem Jahreszins von 6 Prozent aufnehmen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum 6 dividiert durch 12 oder 0,5 %.

***Per*** ist der Zahlungszeitraum im Bereich von 1 bis NPer.

***Nper*** ist die Gesamtanzahl der Berechnungszeiträume für die Annuität. Wenn Sie monatliche Zahlungen für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume für den Kredit  $4 \times 12$  (oder 48).

***PV*** ist der Barwert oder heutiger Wert. Wenn Sie einen Kredit aufnehmen, ist die Kreditsumme der Barwert.

***FV*** optionaler Endwert oder Kontostand, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.

***Due*** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 1 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 0, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

***FPV*** berechnet den Barwert einer Annuität bei zukünftig regelmäßig und konstant zu leistenden Zahlungsausgängen und einem konstanten Zinssatz.

Syntax: FPV (Rate, NPer, Pmt)

Optional: FPV (Rate, NPer, Pmt, FV)  
FPV (Rate, NPer, Pmt, FV, Due)

Parameter:

**Rate** ist der Zinssatz in % pro Berechnungs-Zeitraum. Wenn Sie einen Kredit mit einem Jahreszins von 6 Prozent aufnehmen und monatliche Zahlungen vereinbart haben, beträgt der Zinssatz pro Zeitraum 6 dividiert durch 12 oder 0,5 %.

**NPer** ist die Gesamtanzahl der Zahlungszeiträume für die Annuität. Wenn Sie monatliche Zahlungen für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume für den Kredit 4 x 12 (oder 48).

**Pmt** ist die Zahlung pro Zeitraum. Die Zahlungen enthalten in der Regel Kapital und Zinsen und ändern sich während der Laufzeit einer Annuität nicht.

**FV** optionaler Endwert oder Kontostand, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.

**Due** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 0 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 1, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.

**FRate** berechnet den Zinssatz einer Annuität pro Zeitraum .

Syntax: frate (NPer, Pmt, PV)

Optional: frate (NPer, Pmt, PV, FV)  
frate (NPer, Pmt, PV, FV, Due)  
frate (NPer, Pmt, PV, FV, Due, Guess)

## Parameter:

- NPer*** ist die Gesamtanzahl der Zahlungszeiträume für die Annuität. Wenn Sie monatliche Zahlungen für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit vereinbart haben, beträgt die Summe der Zahlungszeiträume für den Kredit  $4 \times 12$  (oder 48).
- Pmt*** ist die Zahlung pro Zeitraum. Die Zahlungen enthalten in der Regel Kapital und Zinsen und ändern sich während der Laufzeit einer Annuität nicht.
- PV*** ist der Barwert oder heutiger Wert. Wenn Sie einen Kredit aufnehmen, ist die Kreditsumme der Barwert.
- FV*** optionaler Endwert oder Kontostand, der nach der letzten Zahlung erreicht sein soll. Der Endwert eines Kredits ist z. B. 0, da dies die Kredithöhe nach der letzten Zahlung ist. Wenn Sie jedoch für die Ausbildung Ihrer Kinder über 18 Jahre 50.000 Euro ansparen möchten, entspricht der Endwert 50.000 Euro. Wenn der Wert nicht angegeben wird, wird 0 angenommen.
- Due*** optionaler Fälligkeitszeitpunkt einer Zahlung. Dieses Argument muss entweder 0 sein, wenn die Zahlungen am Ende des Zahlungszeitraums fällig sind, oder 1, wenn die Zahlungen zu Beginn des Zeitraums fällig sind. Wird der Wert nicht angegeben, so wird 0 angenommen.
- Guess*** optionaler von Ihnen geschätzter Wert, der von FRATE errechnet wird. Wird der Wert nicht angegeben, so ist Guess gleich 10 Prozent.

***FSLN*** berechnet die arithmetische Abschreibung eines Vermögenswerts über einen bestimmten Zeitraum angibt.

Syntax: `fsln (Cost, Salvage, Life)`

Parameter:

***Cost*** sind die Anschaffungskosten des Vermögenswerts.

***Salvage*** ist der Vermögenswert am Ende der Nutzungsdauer.

***Life*** ist die Nutzungsdauer des Vermögenswerts.

***FSYD*** berechnet die Jahresabschreibung eines Vermögenswerts über einen bestimmten Zeitraum.

Syntax: `fsyd (Cost, Salvage, Life)`

Parameter:

***Cost*** sind die Anschaffungskosten des Vermögenswerts.

***Salvage*** ist der den Vermögenswert am Ende der Nutzungsdauer.

***Life*** ist die Nutzungsdauer des Vermögenswerts.

***Period*** ist der Zeitraum, für den die Abschreibung des Vermögenswerts berechnet wird.

## 3.0 Tastatur Belegung

Die Tastatureingaben in der folgenden Beschreibung beziehen sich auf eine englische Tastatur in der Landeseinstellung *English-US*. Bei der Verwendung anderer Tastaturen oder Landeseinstellungen können die Funktionen über andere Tasten erreichbar sein. In der Regel sind davon die Funktionen betroffen, die über die *Ctrl* Taste erreicht werden. Im Anhang finden Sie zur Unterstützung Abbildungen verschiedener Tastaturen. Weitere Informationen finden sie im Abschnitt: Anpassung der Tastatur.

Durch Drücken der *Ctrl* -Taste können Sie alternativen Zeichen und griechische Buchstaben schreiben. Wenn Sie die *Ctrl* - Taste gedrückt halten wird z.B. bei *Ctrl* + *P* das Zeichen  $\pi$  oder bei *Ctrl*+*L* das Zeichen  $\lambda$  gedruckt. Die folgende Liste zeigt die Belegung der Tastatur.

Enter	Beendet den Supermodus Beendet den Sub – Modus Cursor am Ende eines Bruchstrichs wird er auf die erste Spalte über den Bruchstrich gesetzt. Cursor über dem Bruchstrich wird er auf die erste Stelle unter den Bruchstrich gesetzt. Wenn der Cursor unter einem Bruchstrich steht, wird er an das Ende des Bruchstrichs gesetzt.
Enter + Ctrl	Anzeige des Resultats
Enter + Shift	Linefeed-Return : setzt den Cursor in die nächste Zeile in die erste benutzte Spalte
Ctrl + , Ctrl + _	Ein – und Ausschalten des Sub-Modus
Ctrl + Shift + , Ctrl + 6	Ein – und Ausschalten des Super - Modus
Ctrl + 9	Runde öffnende Klammer in dreifacher Höhe
Ctrl + 0	Runde schließende Klammer in dreifache Höhe
Ctrl + [	Eckige öffnende Klammer in dreifacher Höhe

Ctrl + ]	Eckige schließende Klammer in dreifache Höhe
Ctrl + Shift + {	Eckige öffnende Klammer in dreifacher Höhe
Ctrl + Shift + }	Eckige schließende Klammer in dreifache Höhe
Ctrl + /	Bruchstrich
Ctrl + 1	Wurzel
Ctrl + 2	Exponent 2
Ctrl + 3	Exponent 3
Ctrl + 4	Integral Formel
Ctrl + Shift + 4	Integral Symbol
Ctrl + 5	Funktion Symbol
Insert	Spalte an der Cursorposition einfügen
Insert + Shift	Zeile an der Cursorposition einfügen
Delete	Spalte an der Cursorposition löschen
Delete + Shift	Zeile an der Cursorposition löschen
Ctrl + Csr left	Box verkleinern - Lehre Spalten am rechten Rand löschen
Ctrl + Csr right	Box verkleinern - Lehre Spalten am linken Rand löschen
Ctrl + Csr up	Box verkleinern - Lehre Zeilen am unteren Rand löschen
Ctrl + Csr down	Box verkleinern - Lehre Zeilen am oberen Rand löschen
F2	(Un)Markiert den selektieren Bereich oder Cursorposition als Kommentar
F3	Ein - und Ausschalten des Super - Modus
F4	Ein - und Ausschalten des Sub – Modus
F6	Clear: löscht den gesamten Bildschirm und den Undo-Speicher
F7	Reset: löscht die Ausgabe des Kalkulators
F8	Enter: berechnet alle Eingaben und schreibt die Ergebnisse

+ Shift

Alternavive Funktion

---

---

Ctrl + A	$\alpha$	A	Alpha	
Ctrl + B	$\beta$	B	Beta	
Ctrl + C	$\chi$	X	Chi	selektierten Bereich kopieren *
Ctrl + D	$\delta$	$\Delta$	Delta	
Ctrl + E	$\varepsilon$	E	Epsilon	
Ctrl + F	$\phi$	$\Phi$	Phi	
Ctrl + G	$\gamma$	$\Gamma$	Gamma	
Ctrl + H	$\eta$	H	Eta	
Ctrl + I	$\iota$	I	Iota	
Ctrl + J			Phi (alt.)	
Ctrl + J	$\vartheta$	$\Theta$	Theta (alt.)	
Ctrl + K	$\kappa$	K	Kappa	
Ctrl + L	$\lambda$	$\Lambda$	Lambda	
Ctrl + M	$\mu$	M	Mu	
Ctrl + N	$\nu$	N	Nu	
Ctrl + O	$\omicron$	O	Omicron	
Ctrl + P	$\pi$	$\Pi$	Pi	
Ctrl + Q	$\theta$	$\Theta$	Theta	
Ctrl + R	$\rho$	P	Rho	
Ctrl + S	$\sigma$	$\Sigma$	Sigma	
Ctrl + T	$\tau$	T	Tau	
Ctrl + U	$\upsilon$	Y	Upsilon	
Ctrl + V			Pi (alt.)	Text vom Clipboard einfügen **
Ctrl + V	$\varpi$	$\varsigma$	Sigma (alt.)	
Ctrl + W	$\omega$	$\Omega$	Omega	
Ctrl + X	$\xi$	$\Xi$	Xi	selektierten Bereich ausschneiden *
Ctrl + Y	$\psi$	$\Psi$	Psi	

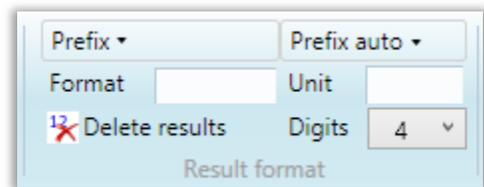
Ctrl + Z            ζ        Z

Dezimalzeichen    Das Dezimalzeichen auf dem Nummernblock (DE=Komma; US=Punkt) erzeugt, unabhängig von der Ländereinstellung, immer einen Dezimalpunkt.

- \*) **Ctrl+C** kopiert den selektierten Bereich zum Clipboard. **Ctrl+X** schneidet den selektieren Bereich aus und kopiert ihn zum Clipboard. Wenn kein Bereich selektiert ist, wird der entsprechende griechische Buchstabe geschrieben.
- \*\*\*) **Ctrl+V** schreibt den Text vom Clipboard zur Cursor Position wenn unmittelbar zuvor ein Text mit **Ctrl+C** oder **Ctrl+X** kopiert wurde, sonst wird der entsprechende griechische Buchstabe geschrieben.

## 4.0 Resultat formatieren

In der Gruppe **Format Result** des Math Menübands wird eingestellt in welcher Form die Resultate angezeigt werden sollen. Das Format wird für jede Mathbox seperat eingestellt. Aktivieren Sie jeweils die entsprechende Mathbox.



### 4.1 Resultat Modus

Mit dem erste Menübutton in der obersten Zeile wird das Anzeige-Format bestimmt. Zur Auswahl steht Festkomma, Fließkomma, wissenschaftlicher oder technischer Exponent, Präfix, Hexadezimal, Octal, Binär oder Datum Zeit Format.

## 4.2 Resultat Modus *Prefix*

Im Resultat Modus Prefix wird statt des technischen Exponenten das entsprechende Präfix Symbol geschrieben. Zum Beispiel für eine Stromstärke von 0.012 Ampere: statt  $12 \cdot 10^{-3}$  wird 12m geschrieben.

Die Präfixe für die Verwendung vor Maßeinheiten entsprechend dem internationalen Einheitensystem (SI), basierent auf Zehnerpotenzen mit ganzzahligen Exponenten. Die von RedCrab Math verwendeten SI-Präfixe zeigt die folgende Tabelle.

Y	Yotta	$10^{24}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Quadrillion
Z	Zetta	$10^{21}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Trilliarde
E	Exa	$10^{18}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Trillion
P	Peta	$10^{15}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Billiarde
T	Tera	$10^{12}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Billion
G	Giga	$10^9$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Milliarde
M	Mega	$10^6$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Million
k	Kilo	$10^3$	1000	Tausend
h	Hekto	$10^2$	100	Hundert
x	-	-	1	Eins
d	Dezi	$10^{-1}$	0,1	Zehntel
c	Zenti	$10^{-2}$	0,01	Hunderstel
m	Milli	$10^{-3}$	0,001	Tausendstel
$\mu$	Mikro	$10^{-6}$	0,000.001	Millionstel
n	Nano	$10^{-9}$	0,000.000.001	Milliardstel
p	Piko	$10^{-12}$	0,000.000.000.001	Billionstel
f	Femto	$10^{-15}$	0,000.000.000.000.001	Billiardstel
a	Atto	$10^{-18}$	0,000.000.000.000.000.001	Trillionstel
z	Zepto	$10^{-21}$	0,000.000.000.000.000.000.001	Trilliarstel
y	Yokto	$10^{-24}$	0,000.000.000.000.000.000.000.001	Quadrillionstel

## 4.3 Vorgabe eines Präfix

Wenn das Ergebnis einer Aufgabe die Entfernung zwischen zwei Orten bestimmt, wird mit der Formatierung ‚#m‘ das Resultat in Meter (m) angezeigt.

Beispiel :

Resultat: 365	Anzeige: 365m
Resultat: 3600	Anzeige: 3.6km
Resultat: 3650000	Anzeige: 3.65Gm

Die Anzeige: 3.65Gm (Gigameter) ist zwar richtig, aber ungebräuchlich. In dem **Prefix** – Menü können deshalb bestimmte Präfixe vorgegeben werden. Wählen Sie z.B den Präfix *k* (kilo), dann sieht die Ausgabe folgender Maßen aus.

Beispiel :

Resultat: 365	Anzeige: 0 . 365 km
Resultat: 3600	Anzeige: 3 . 6 km
Resultat: 3650000	Anzeige: 3650 km

**RedCrab** hat auch die Möglichkeit eine Gruppe Präfixe auszuwählen. Dazu treffen Sie Ihre Auswahl im Prefix-Menü mit gedrückter Ctrl-Taste. Klicken Sie die Menü-Auswahl m (milli), dann k (kilo). Die beiden Checkmarken der Menüs sind gesetzt und das Resultat wird immer in diesem Bereich angezeigt.

Beispiel:

Resultat: 3650000	Anzeige: 3650 km
Resultat: 36500	Anzeige: 36.5 km
Resultat: 365	Anzeige: 365 m
Resultat: 3.65	Anzeige: 3.65 m
Resultat: 0.0365	Anzeige: 36.5 mm
Resultat: 0.000365	Anzeige: 0.365 mm

## 4.4 Resultat Format

In der Editorzeile **Format** können zur Ergänzung der Anzeige Zeichen oder Texte eingegeben werden (Beispiel: #A). Die Raute (#) steht als Platzhalter für das Resultat, das A steht für die Maßeinheit Ampere. Die Box zeigt das Resultat : 123A.

Ergänzende Texte können vor und hinter der Raute eingesetzt werden. Die folgende Tabelle zeigt Beispiele im Anzeigenmodus *Prefix*.

Beispiele:

Resultat	Format Text	Resultat Anzeige
0.012		12m
0.012	#A	12mA
0.012	Strom: # A	Strom: 12 mA
125	US\$ #	US\$ 125

## 4.5 Anzeige einer Maßeinheit

Wenn Sie in Ihrer Berechnung Maßeinheiten verwenden wird das Resultat in der Maßeinheit angezeigt, die in der Rechnung zuletzt eingegeben wurde.

Beispiel

$$2\text{km} + 2\text{mi} = 3.24\text{mi}$$
$$2\text{mi} + 2\text{km} = 5.22\text{km}$$

In der Editorzeile *Unit* können Sie eine andere Maßeinheit angeben in der das Resultat der *Mathbox* immer angezeigt wird, wenn diese Maßeinheit mit dem Resultat kompatibel ist. Bei inkompatiblen Resultaten wird die Angabe ignoriert.

## 4.6 Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen

Mit der Combobox *Digits* wird die Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen bestimmt. Bei Festkommawerten wird hier die Anzahl der Nachkommastellen festgelegt. Bei Fließkomma-Anzeige bestimmt die Einstellung die Gesamtzahl der angezeigten Stellen ohne Exponenten.

## 4.7 Menü Gruppe Math Result Tables

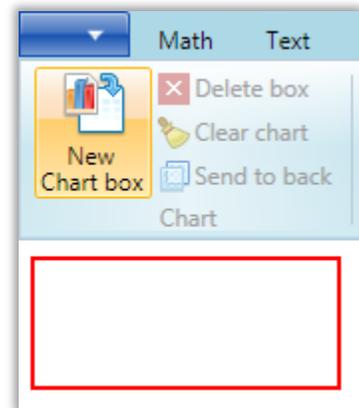
Resultate werden in der Mathbox rechts vom Gleichheitszeichen angezeigt. Wenn nicht ausreichend Platz vorhanden ist, wird die Mathbox automatisch vergrößert.

Um bei großen Tabellen eine überdimensionale Vergrößerung der Mathbox zu vermeiden kann die Tabelle in einer separaten Box angezeigt werden. Klicken Sie dazu die Checkbox Result box.

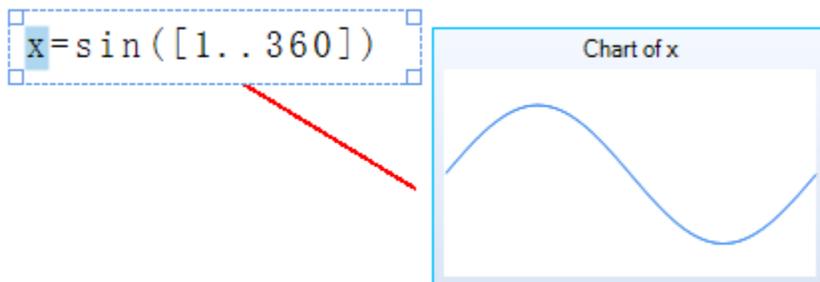
Bei sehr großen Tabellen kann es sinnvoll sein die Daten in einem separaten Fenster anzuzeigen. Setzen Sie dazu den Cursor auf die Variable die angezeigt werden soll und klicken Sie auf *New frame*. Ein Gleichheitszeichen hinter der Formel ist hier nicht erforderlich.

## 5.0 Resultate grafisch anzeigen (Chartbox)

Mit der Chartbox werden Ergebnis grafisch angezeigt. Um eine Chartbox zu öffnen markieren Sie zuerst den Bereich in dem die Box angezeigt werden soll; dann klicken Sie den Button *New Chart box*. Die Position und Größe der Box kann später mit der Maus verändert werden.



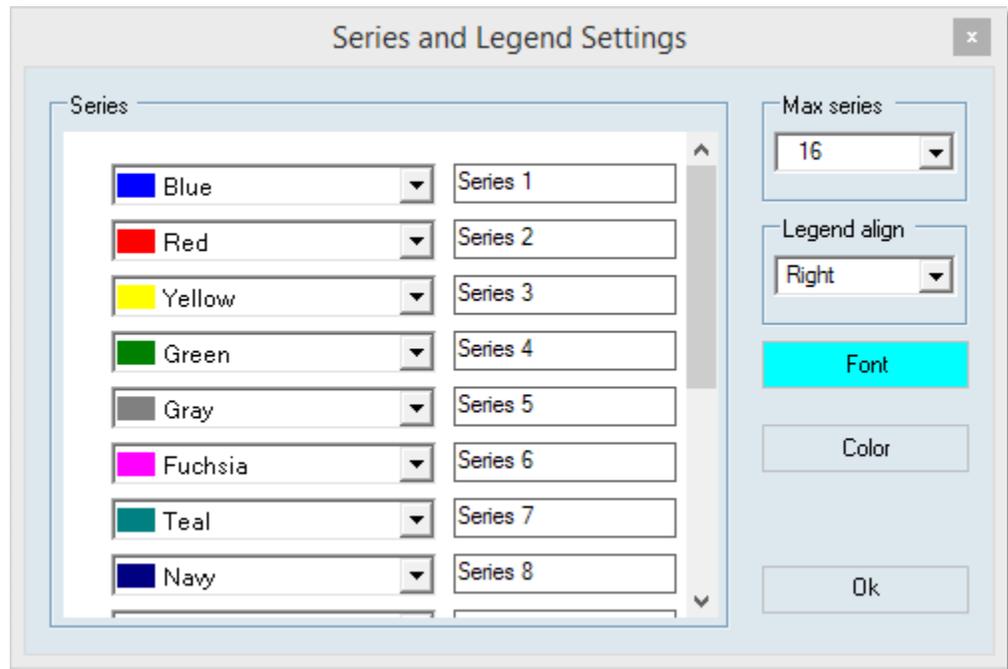
Um die Chartbox mit einer Variable zu verbinden setzen Sie den Cursor per Mausklick auf die Variable; dann drücken Sie die rechten Maus Taste und ziehen eine Linie von der Mathbox zur Chartbox. Damit ist die Referenz hergestellt.



### 5.1 Chart Settings

**Chart type** öffnet eine Dialogbox zur Auswahl eines Chart Types. Zur Auswahl aktivieren Sie die Chartbox per Mausklick, dann klicken Sie auf das ausgewählte Chart Icon. Beachten Sie, dass viele der Chart Typen ein bestimmtes Datenformat voraussetzen. Alle Icons enthalten Tool Tips, die Ihnen Hinweise auf die Verwendung geben.

**Legend settings** öffnet ein Dialogfenster in dem die Namen und Farben der Serien eingestellt werden können.



**RedCrab** verwendet in der Voreinstellung 16 verschiedene Farbtöne die den Serien zugeordnet werden. Wenn mehr als 16 Serien verwendet werden, wird die Farbfolge ab der 17. Serie wiederholt. Die Namen der Serien werden in der Legende mit dem Word *Serie* und einer laufenden Nummer angezeigt.

In der Dialogbox können den Serien andere Farben und Texte zugeordnet werden. Mit **Max series** wird die Anzahl der unterschiedlichen Serien festgelegt.

**Legend align** bestimmt die Position der Legende.

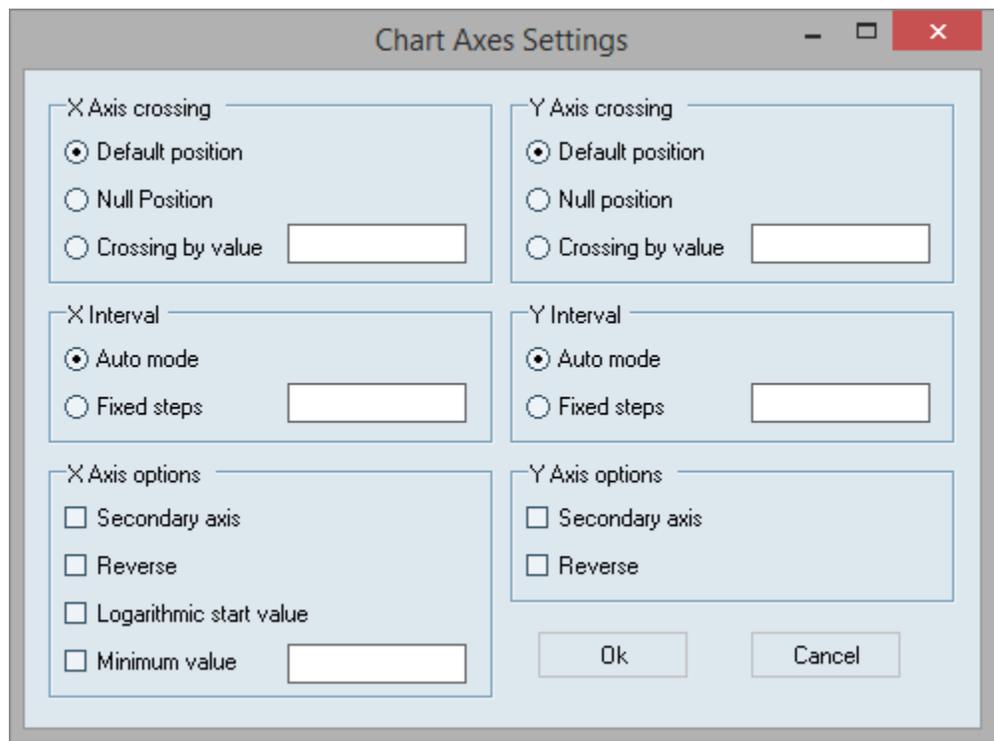
**Show legend** schaltet die Anzeige der Legende ein und aus.

## 5.2 Chart Options

**3D chart area** schaltet auf 3D-Darstellung um.

**Show labels** schaltet die Anzeige der Label ein und aus. Die Label zeigen die Dezimalwerte der Charts.

**Axis settings** öffnet ein Dialogfenster in dem die Eigenschaften der Achsen eingestellt werden können. Das Bild unten zeigt das **Axes** Dialogfenster, darunter finden Sie die detaillierte Beschreibung.



**Axis crossing** positioniert die Achsen in default Position, am linken und unten Rand. Alternativ kann der Null-Durchgang der Skala oder ein manuell eingegebenen Wert eingestellt werden.

**Interval** schaltet die Schrittweite der Skala auf Automatik oder einen festen manuell eingegebenen Wert.

**Axis options** schaltet mit **Secondary axis** eine zusätzliche Achse oben oder rechts ein. **Reverse** schaltet die Skalen von aufsteigende auf absteigende Werte. Die X-Achse kann mit **Logarithmic** von einer linearen auf eine logarithmische Skala umgeschaltet werden. Eine logarithmische Skala darf keinen Wert  $\leq 0$  enthalten.

**Show axis** schaltet die Achsen ein oder aus.

**Background** Auswahl des Hintergrund.

**Flat** Chart wird mit weißem Hintergrund angezeigt

**Single border** schaltet zeigt die Chartbox mit weißem Hintergrund und schmalem Rand.

**Color** Chartbox mit einfarbigen Hintergrund.

**Default** Chartbox mit Farbverlauf.

**Undocked** zeigt die Chartbox in einem eigenen Fenster an.

## 6.1 Text Box

Zum Einfügen von Texten stehen Ihnen Textboxen zur Verfügung. Die Prozedur zum Öffnen einer neuen Textbox ist identisch mit dem Öffnen einer Math- oder Chartbox. Markieren Sie zuerst den Bereich; dann klicken Sie den Button *New text box* im Text Menüband.

Im Applicationsmenü unter Open -> Open text file können Sie eine Textdatei in eine Textbox laden. Zur Anzeige der Datei wird automatisch eine neue Textbox geöffnet.

Die Textebereiche innerhalb einer Textbox können unterschiedlich formatiert werden. Bedienelemente zur Formatierung der Texte, finden Sie im Menüband Text.

## 6.2 Programm Box

Mit dem Button *New program box* im Menüband *Text* öffnen Sie einen Editor zur Programmierung eigener Funktionen. Weiter Informationen zur Programmierung finden Sie im *Programers Manual*.

## 6.3 Bilder einfügen

Bei komplexen Berechnungen kann es erforderlich den mathematischen Formeln Zeichnungen beizufügen. *RedCrab* bietet die Möglichkeit Bilder frei auf dem Arbeitsblatt zu positionieren.

Bilder können aus dem Clipboard mit dem Button *Image from clipboard* im *Add-Ins* Menüband eingefügt werden.

Zum Laden einer Grafik aus einer Datei klicken Sie im Applicationsmenü *Open image file* zum Öffnen des File Browsers . Es können Dateien vom Type *Windows Bitmap* (\*.bmp), \*.jpg, \*.gif, \*.png, und \*.tif eingefügt werden.

Bilder können durch Ziehen am Rand in der Größe und Position verändert werden. Mit dem Button *Maintain ratio* im Menügruppe *Image* können Sie sicherstellen,

das das Seitenverhältnis bei veränderter Größe erhalten bleibt. Mit dem Button *Original size* wird die Originalgröße wieder hergestellt.

## 6.4 Label einfügen

Die Gruppe Label im Add-Ins Menüband enthält Button zum Einrichten und formatieren von Label. Label können in Chart und Imageboxen positioniert werden. Sie können Texte oder Resultate von Berechnungen anzeigen. Label können nur einzelene Wert, also keine Datenfelder anzeigen.

Um ein Label zu erzeugen klicken Sie zuerst auf die Chart- oder Imagebox in der das Label angezeigt werden soll. Dann klicken Sie den Button New Label in der Menu Gruppe Label. Zum Abschluß ziehen Sie das Label mit der Maus in die gewünschte Position.

Wenn im Label ein Text angezeigt werden soll, tragen Sie den Text in der Editorzeile neben dem Button Show Text ein. Dann klicken Sie erst auf das Label und anschließend auf den Button Show Text. Die Größe des Labels paßt sich automatisch an den Inhalt an.

Wenn das Label ein Ergebnis anzeigen soll, muß eine Referenz zu der entsprechenden Variable hergestellt werden. Dazu setzen Sie den Cursor zuerst auf die Variable, dann ziehen Sie mit der rechten Maustaste eine Linie von der Mathbox zum Label.

### Menügruppe *Label*:

*New Label* erzeugt ein neues Label

*Delete* löscht das aktivierte Label

*Show Text* setzt den Text aus der Editorzeile in das aktivierte Label ein.

*Transparent* schaltet den Hintergrund des aktivierten Labels auf transparent.

*Background* öffnet eine Dialogbox zur Einstellung der Hintergrundfarbe.

**Font settings** öffnet eine Dialogbox zur Einstellung der Schriftart.

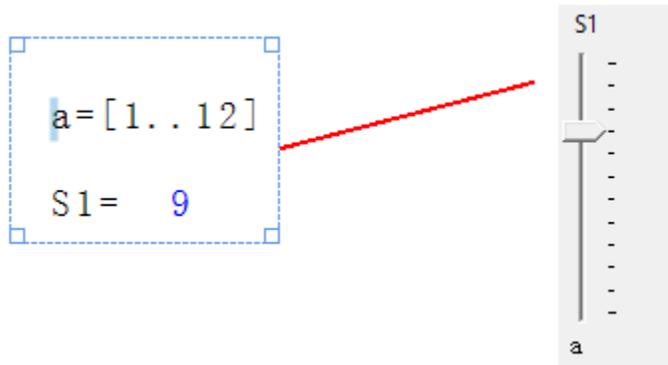
**Font colour** öffnet eine Dialogbox zur Einstellung der Textfarbe.

**Rotate** dreht das Label um den Winkel, der in der Editorzeile neben dem Button eingetragen ist.

## 6.5 Slider

Ein Slider (Schieberegler) kann anstelle einer Variable in einer Formel oder als Parameter einer Funktion eingesetzt werden. Der Slider gibt je nach Position des Buttons den einzelnen Wert einer Zahlenreihe aus. Die Zahlenreihe wird als Feld einer Variable definiert.

Um die Referenz zur Variable einzurichten setzen Sie den Cursor auf die Variable; dann ziehen Sie mit der rechten Maus eine Linie von der Mathbox zum Slider. Der Name der Referenzvariable wird unten im Slider angezeigt.



In der Formel wird anstelle einer Variable der Name des Sliders eingesetzt, in dem Beispiel oben S1.

Der Name des Sliders wird automatisch vergeben. Sie können den Namen ändern indem Sie den Namen anklicken. Es erscheint dann ein Textfeld in dem Sie den Namen ändern können.

# 7.0 Quick Access Tool Bar

## Execute



Startet den Rechner und zeigt das Ergebnis an.

## Clear



Anklicken des *Clear* Buttons löscht den gesamten Arbeitsbereich. Die Funktion kann auch mit der Funktionstaste **F6** ausgeführt werden.

Die *Clear* Funktion löscht die Daten ohne Sicherheits-Abfrage. Statt dessen werden die Daten im Startverzeichnis in der Datei *redcrab.his* gespeichert. Wenn der *Clear* Button versehentlich angeklickt wurde, kann das Arbeitsblatt mit  *Reopen* wieder hergestellt werden.

## Reopen



*Reopen* öffnet das zuletzt bearbeitete Arbeitsblatt.

# Menüband *Tools*

## 7.1 *Input panels*

Zur Unterstützung der Eingabe finden Sie in dieser Gruppe einige Button zum Öffnen von Eingabepannel.

***Function collection*** enthält ein auf dem Panel alle integrierten Funktionen zusammengefaßt sind. Bei Konatkt mit der Maus werden Tooltip mit einer Kurzbeschreibung angezeigt.

***Virtual keyboard*** öffnet eine virtuelle Tastatur mit englischer (US) Tastaturbelegung.

***Number pad*** öffnet ein Pannel der dem Nummernblock der Tastur ähnelt.

***Symbol pad*** öffnet ein Pannel mit Sonderzeichen.

## 7.2 *View*

***Sytem borders*** zeigt die Rahmen aller Box, auch der deaktivierten, an.

***Mathbox grid*** schaltet bei Mathboxen ein Gitter in den Hintergrund, das die Positionierung verbessert

## 7.3 Extras

<b><i>Set remark</i></b>	kennzeichnet einen selektierte Bereich im Arbeitsblatt als Kommentar . Die Funktion kann auch mit der Funktions - Taste <b>F2</b> ausgeführt werden. Als Kommentar gekennzeichnete Daten werden vom Kalkulator ignoriert.
<b><i>Clear remark</i></b>	setzt einen selektierten Bereich auf dem Arbeitsblatt, der als Kommentar gekennzeichnet ist wieder zurück.
<b><i>Lock workspace</i></b>	sperrt die Seite für Eingaben. Die Funktion schützt vor versehentlichen Änderungen. Die für die Dateneingabe erforderlichen Felder können mit <b><i>Unlock Cell</i></b> freigegeben werden.
<b><i>Unlock Cell</i></b>	gibt einzelne Felder einer gesperrten Seite zur Dateneingabe frei. Dazu markieren Sie die freizugebenden Felder mit der Maus. Dann klicken Sie <b><i>Unlock Cell</i></b> . Freigegebene Felder werden mit einem Unterstrich markiert.
<b><i>Reset Cell</i></b>	löscht die Freigabe von <b><i>Unlock Cell</i></b> . Dazu markieren Sie die rückzusetzenden Felder mit der Maus.
<b><i>Autocalc</i></b>	startet die Kalkulation automatisch bei Eingabe eines Gleichheitszeichens.

## 7.4 Accuracy

<b><i>14 digits</i></b>	Stellt den Kalkulator auf Gleitkommamodus mit einer Genauigkeit von über 14 Stellen ein.
	Genauigkeit : 15 – 16 Stellen
	Rechenbereich 1: $\pm 5 \times 10^{-324}$ bis $\pm 1.7 \times 10^{308}$

Gleitkomma eignet sich besonders für technische und wissenschaftliche Berechnungen.

### **28 digits**

Genauigkeit: 28-29 signifikante Stellen

Bereich

von: -79,228,162,514,264,337,593,543,950,335

bis: 79,228,162,514,264,337,593,543,950,335

(Entspricht ungefähr  $-7.9 \times 10^{28}$  bis  $7.9 \times 10^{28}$ )

Decimal eignet sich aufgrund der geringen Rundungsfehler für Finanz- und Währungskalkulationen.

## **7.5 Region**

### **Tips**

zur Einstellung der Sprache der Toop-Tips. Deutsch und Englisch ist im Programm integriert. Weitere Sprachen können durch externe Dateien ergänzt werden.

### **Keyboard**

zur Einstellung der verwendeten Tastatur.

Die Tastatureingaben in dieser Beschreibung beziehen sich auf eine englische Tastatur in der Landeseinstellung **English-US**. Bei der Verwendung anderer Tastaturen können Funktionen die über die **Ctrl** Taste erreicht werden über andere Tasten erreichbar sein.

Im Anhang finden Sie Abbildungen der alternativen Tastaturen und die Belegung der **Ctrl** Funktionen.

# Anhang

## Tastatur Codes

### US-English

~	! 1 √	@ 2 X	# 3 X <sup>3</sup>	\$ 4 ∫	% 5 f	^ 6 X <sup>y</sup>	& 7	* 8	( ( 9 ) )	- X <sub>y</sub>	+ =	← Backspace
Tab ↹	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	{ { } }	[ [ ] ] \
Caps Lock ↑	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	" ' "	Enter ↵
Shift ↑	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	? 1 / 2	Shift ↑	
Ctrl	Win Key	Alt							Alt	Win Key	Menu	Ctrl

### German

° ^ X <sup>y</sup>	! 1 √	" 2 X <sup>2</sup>	§ 3 X <sup>3</sup>	\$ 4 ∫	% 5 f	& 1 / 2	/ 7 {	( ( 8 [ ) ] 9 )	= 0 }	? { ' }	←	
↹	Q @	W	E €	R	T	Z	U	I	O	P	Ü * + ~	↵
↓	A	S	D	F	G	H	J	K	L	Ö	Ä	' #
↑	> <	Y	X	C	V	B	N	M	;	:	- X <sub>y</sub>	↑
Strg	(Win)	Alt							Alt Gr	(Win)	(Menu)	Strg

## Italian

!	! 1 √	" 2 X	£ 3 X	\$ 4 ∫	% € & 5 f 6	/ 1 2	( ) 8 ( ) 9 ) 0	= ?	^ X y	← Backspace		
Tab ↔	Q	W	E €	R	T	Y	U	I	O	P	é { { * } }	Enter ↵
Caps Lock ↑	A	S	D	F	G	H	J	K	L	ç °	ò @ à # ù	
Shift ↑	>	Z	X	C	V	B	N	M	;	:	- X y	Shift ↑
Ctrl	Win Key	Alt						Alt Gr	Win Key	Menu	Ctrl	

## Brazil (Portuguese)

"	! 1 √	@ 2 X	# 3 X	\$ 4 ∫	% € & 5 f ç 6 - 7	* 8	( ) 9 ( ) 0	- X y	+ 1 2	← Backspace		
Tab ↔	Q	W	E €	R	T	Y	U	I	O	P	´ { { }	Enter ↵
Caps Lock ↑	A	S	D	F	G	H	J	K	L	Ç	^ X y } }	
Shift ↑		Z	X	C	V	B	N	M	<	>	:	? Shift ↑
Ctrl	Win Key	Alt						Alt Gr	Win Key	Menu	Ctrl	