

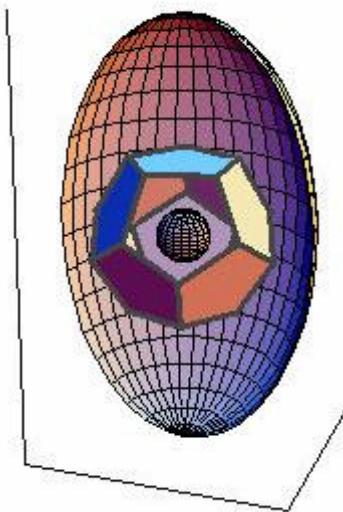
Einführung in Mathcad / Zusatz zu Version 14

CAS

(Computer-Algebra-Systeme)

von

Rolf Wirz



Version 1.0 vom 05.10.2009

Adresse des Autors: Hochschule für Architektur, Bau und Holz
HSB
Pestalozzistrasse 20, CH-3400 Burgdorf
Tel. +41 (0)34 426 42 30

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	2
EINFÜHRUNG IN COMPUTERALGEBRA-SYSTEME (CAS) / ZUSATZ ZU MATHCAD 14	3
ZUSATZ1: EINSTELLEN DER SPRACHE	3
ZUSATZ2: WIRD BEI BEDARF ERGÄNZT	7
Aufgetretene Fragen bei Übungsblatt 1.....	7
ZUSATZ 3: EINFÜGEN VON EXTERNEN DATEIELEMENTEN, LINKS	8
ZUSATZ 4: EINFÜGEN VON EXTERNEN DATEIELEMENTEN, WEITERVERARBEITUNG DIESER UND EXTRAKTION AUS MATRIZEN	8
ZUSATZ 5: LÖSEN VON GLEICHUNGSSYSTEMEN	11
ZUSATZ 6: DIFFERENZIEREN UND INTEGRIEREN	13
ZUSATZ 7: VARIABLENARTEN	14

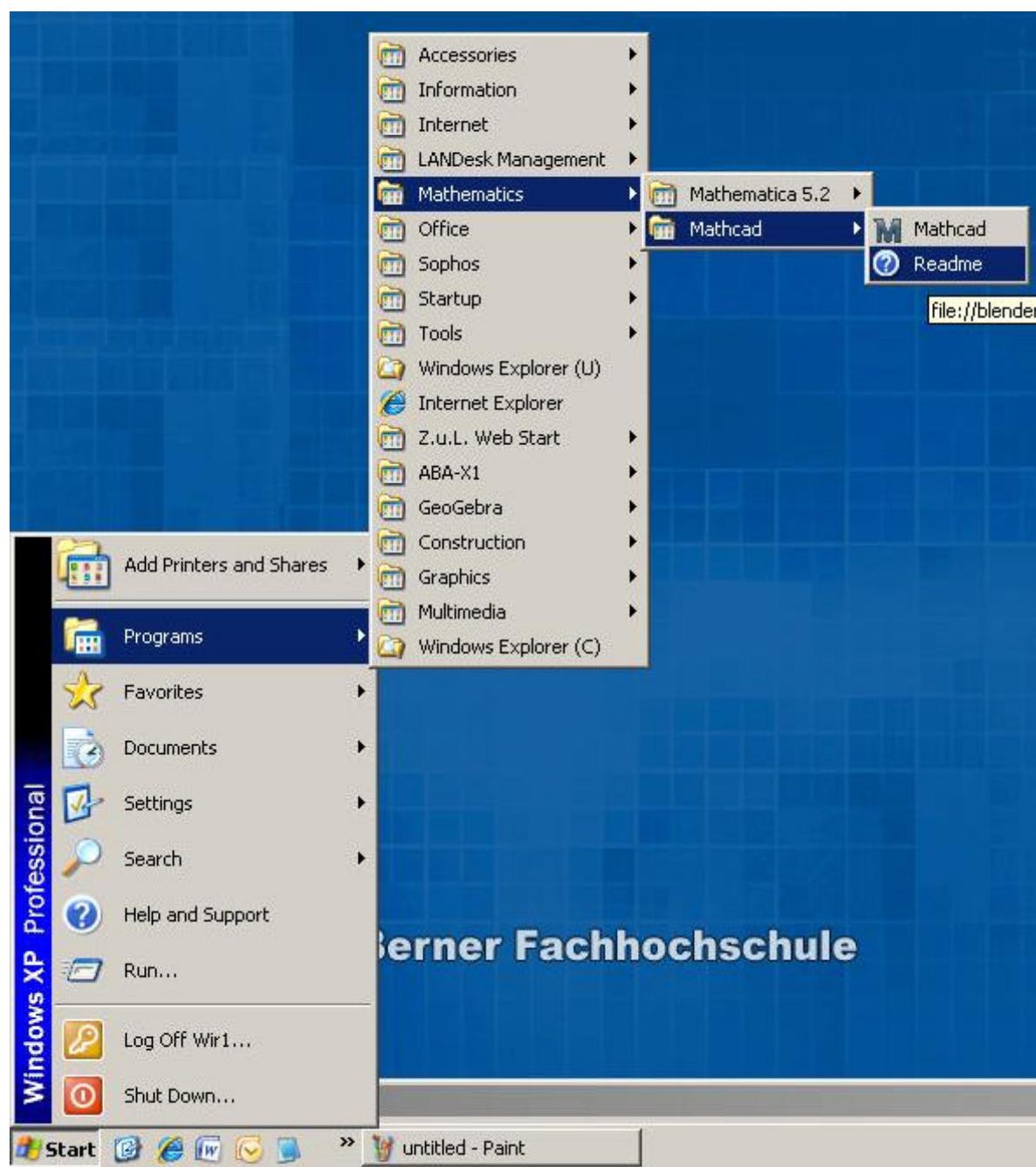
Einführung in Computeralgebra-Systeme (CAS) / Zusatz zu Mathcad 14

von Rolf Wirs

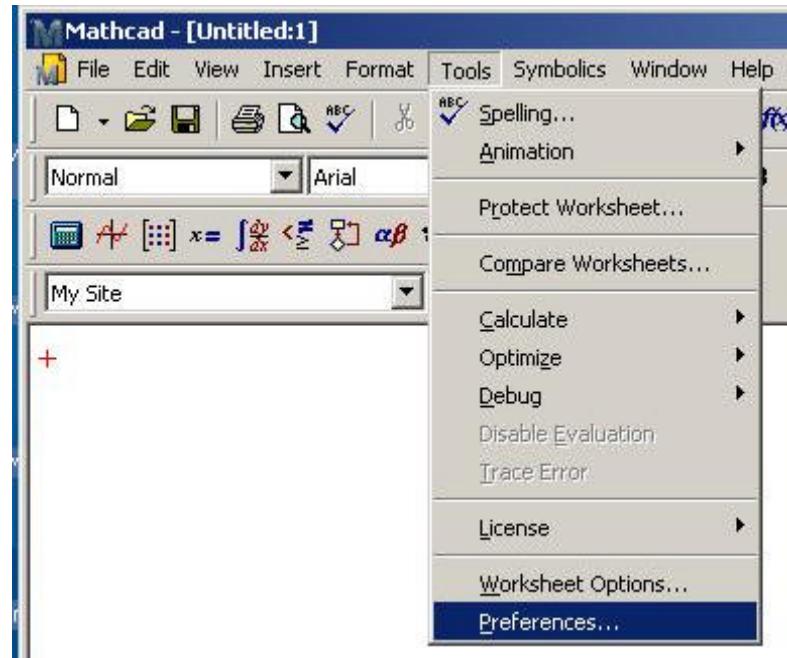
Zusatz1: Einstellen der Sprache

Oft finden Sie in Ihrer Mathcad-Version nicht Ihre gewünschte Sprache eingestellt. Gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Starten Sie Mathcad, z.B. wie hier gezeigt durch Klick auf Mathcad im Menu:



2. Wählen Sie dann „Tools → Preferences“:



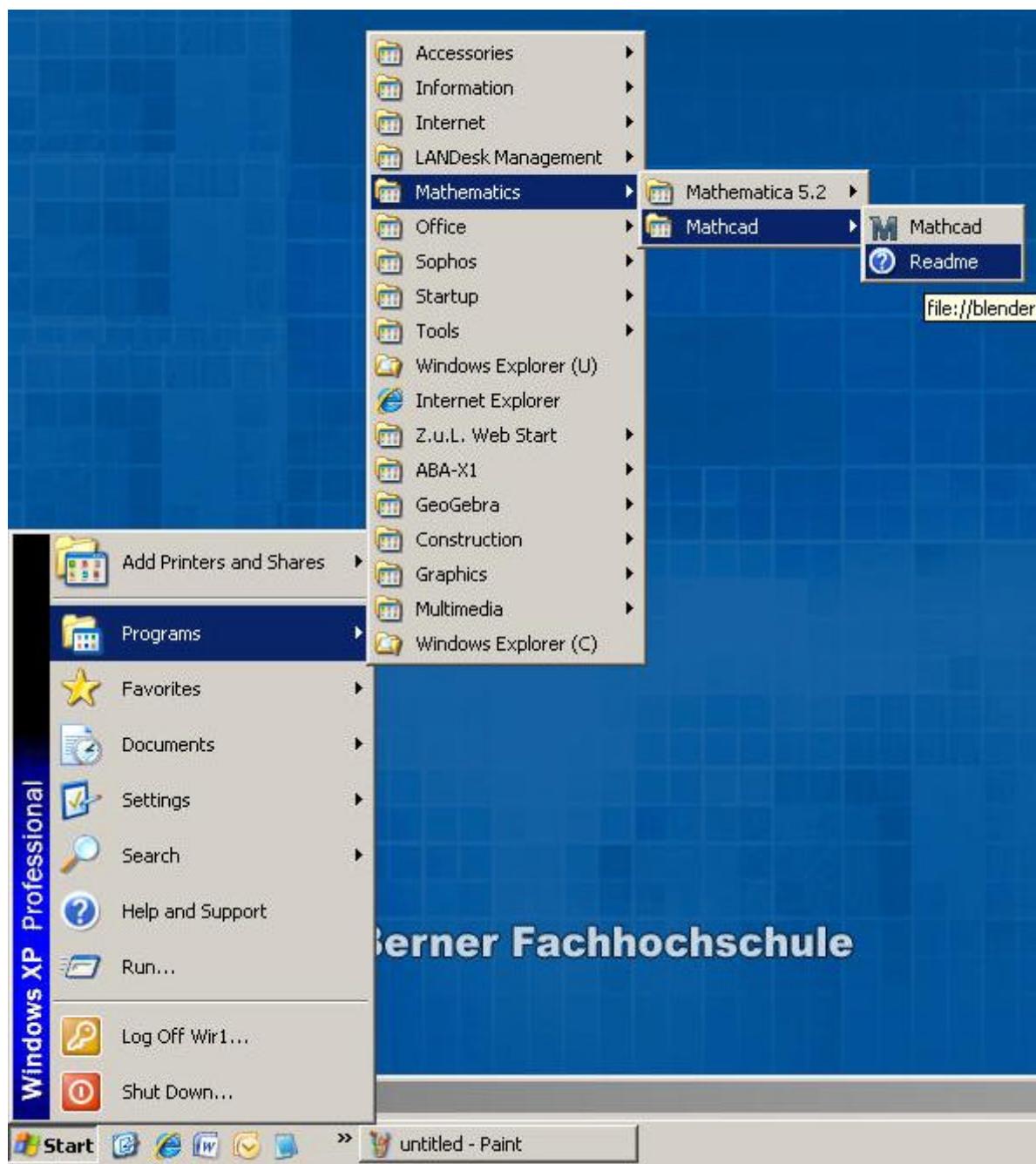
3. Im erscheinenden Fenster können Sie dann überall zum Beispiel die Sprache „German“ einstellen (deutsch):



4. Die Umstellung wird erst beim nächsten Neustart von Mathcad wirksam:



5. Leider sind dann die Hilfen noch nicht umgestellt. Gehen Sie dazu auf Readme:



6. Dort finden Sie eine Anleitung.



BFH Mathcad 14 Readme

Sprache

Sie können die Sprache von Matlab (inkl. Dokumentation) mit Hilfe der "Eigenen Website" ändern. Starten sie Mathcad 14 und öffnen sie die [eigene Website](#). Danach wählen sie ihre [Sprache](#) aus und bestätigen die [Sicherheitswarnung](#) sowie die [Abfrage](#) zum importieren der Registrierungs Datei.

Libraries

Die zusätzlichen Libraries Civil, Electrical und Mechanical Engineering sind erst nach der Auswahl einer Sprache verfügbar.

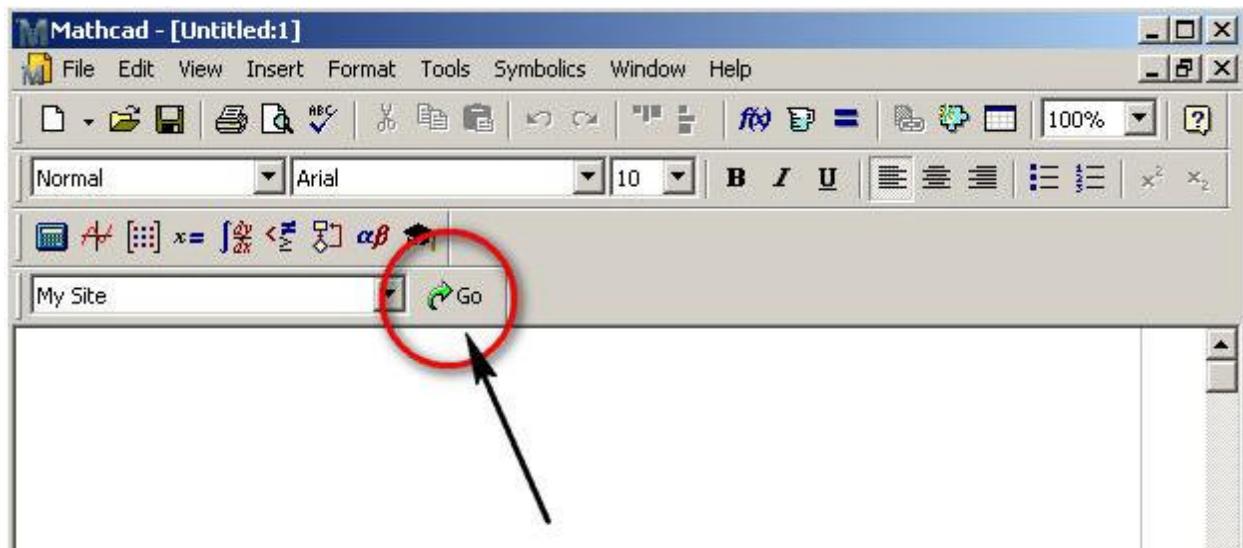
Civil Engineering:

Roark's Formulas for Stress and Strain

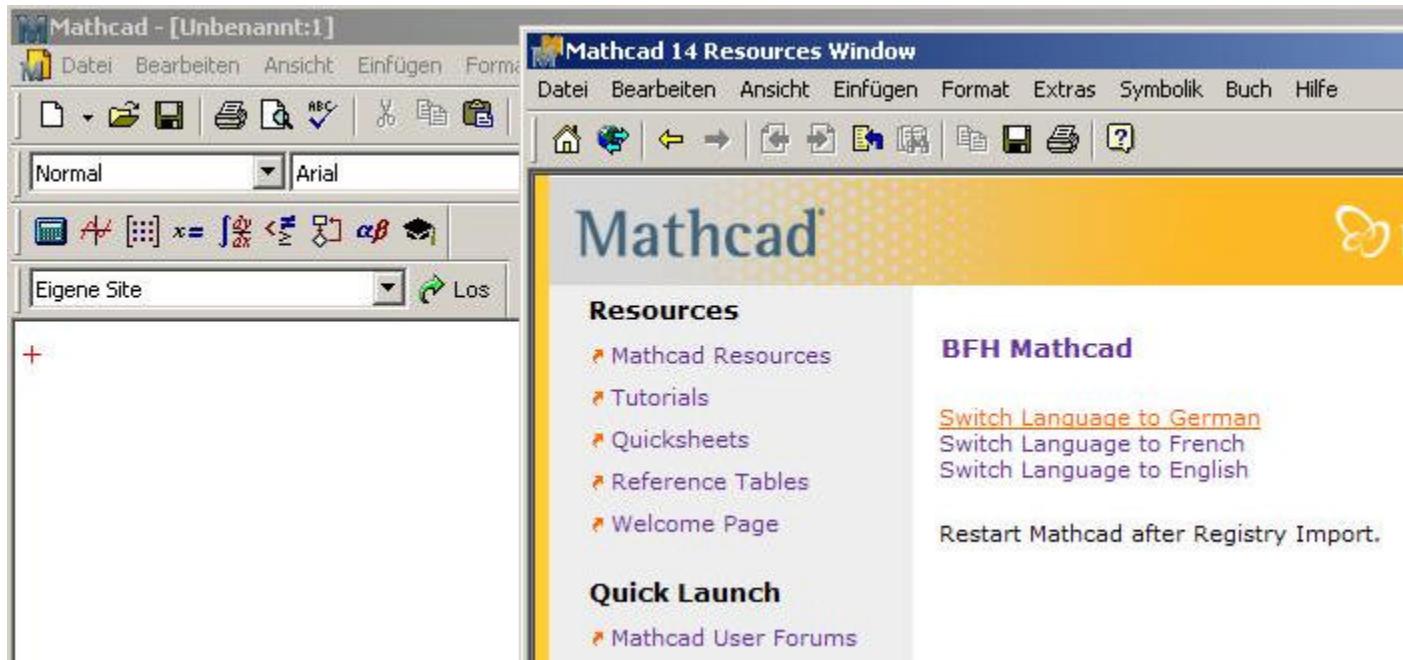
Building Structural Design

Building Thermal Analysis

7. Sie werden jetzt im Mathcad auf die eigene Webseite verwiesen (siehe grüner Pfeil):



8. Dort können Sie die Sprache einstellen. (Achtung: Dann „RUN“, „YES“, „OK“ drücken!)



9. Danach können Sie das Benutzerhandbuch in deutscher Sprache lesen.

Zusatz2: Wird bei Bedarf ergänzt

Aufgetretene Fragen bei Übungsblatt 1

1. Löschen von Variablen und Symbolen: Mit gedrückter linker Maustaste ein Fenster über den entsprechenden Bereich aufziehen. Dann löschen z.B. mit der Tastenkombination „Ctrl x“.
2. Inhalte einer Variablen löschen:
 - a. Den Punkt „.“ Für missing value eingeben. Dann reagiert aber das Programm in der Weise, dass es den Wert 0 als Variableninhalt verwendet.
 - b. Gibt man jedoch ein Leerzeichen (character) „ „ ein, so wird dieses Textzeichen in Anführungszeichen ausgegeben.
 - c. Gibt man dagegen kein Zeichen in Anführungszeichen ein, also „“, so ist die Variable auf „character“ gesetzt, jedoch ohne Inhalt.
3. Textzellen: (Menü Einfügen → Textbereich): In einer solchen Zelle kann man schreiben wie in einem gewöhnlichen Textverarbeitungsprogramm.
 - a. Erzeugen und beschreiben: Zelle öffnen mittels Menü Einfügen → Textbereich. In einer solchen Zelle kann man schreiben wie in einem gewöhnlichen Textverarbeitungsprogramm: Formatieren, aufzählen u.s.w.
 - b. Bewegen einer Textzelle: Entweder mit dem auf dem Rand erscheinenden Händchen-Symbol oder mit den Pfeiltasten: Mit gedrückter linker

Maustaste ein Fenster über den entsprechenden Bereich aufziehen.

Dieses kann mit den Pfeiltasten relativ exakt bewegt werden.

4. Vereinfachen eines Ausdrucks: In die Zelle des Ausdrucks klicken, Ausdruck mit der linken Maustaste markieren, dann im Menü Symbolik → Vereinfachen anklicken. Damit erscheint eine Vereinfachung unterhalb des Ausdrucks.

Zusatz 3: Einfügen von externen Dateielementen, Links

- [Siehe Link \(PDF\)](#)
 -
 - http://rowicus.ch/Wir/MathcadExcelAndereMath/MathcadEinf/EinfuehrungInComputeralgebra2_01.pdf
 -
 - [Siehe Link \(xmcd\)](#)
 -
 - http://rowicus.ch/Wir/MathcadExcelAndereMath/MathcadEinf/EinfuehrungInComputeralgebra2_01.xmcd
 -
-

Zusatz 4: Einfügen von externen Dateielementen, Weiterverarbeitung dieser und Extraktion aus Matrizen

Wie erwähnt: Wird bei Bedarf ergänzt.

Einschub siehe folgende Seite.

*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*

Einfügen von externen Dateielementen, Weiterverarbeitung dieser und Extraktion aus Matrizen

- (1) Auszug aus einer EXCEL-Tabelle mit Copy/ Paste in Mathcad kopiert und verändert

	3	-3
Hallo	n' Tag	

- (2) Teil einer Graphik mit Copy/ Paste in Mathcad kopiert



- (3) Auszug aus der EXCEL-Tabelle in eine bereitgestellte Matrix kopiert und verändert
 (Anzeige-Format als Matrix oder als Tabelle wählbar)

$$\text{m} := \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & -3 \\ \text{"haollo"} & \text{"Sepp"} \end{pmatrix}$$

	0	1
0	3	2
1	3	-3
2	"haollo"	"Sepp"

- (3) Ein Element aus der Matrix extrahiert

$$m_{1,1} = -3$$

- (4) Eine Spalte aus der Matrix extrahiert

$$m^{(1)} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ \text{"Sepp"} \end{pmatrix}$$

- (5) Eine Zeile aus der Matrix extrahiert

$$(m^T)^{(2)} = \begin{pmatrix} \text{"haollo"} \\ \text{"Sepp"} \end{pmatrix}$$

(6) Zwei Bereichsvariablen a und b definiert

$$\begin{aligned} a &:= 0..1 \\ b &:= 1..2 \end{aligned}$$

(7) Mit einer doppelten Bereichsvariablen eine Diagonale ausgewählt

$$\begin{aligned} m_{a,a} &= \\ \boxed{\begin{array}{c} 3 \\ -3 \end{array}} \end{aligned}$$

(8) Aus einer Matrix eine Spalte und dann aus der Spalte ein Bereich ausgewählt

$$\begin{aligned} \left(m^{(0)} \right)_a &= \\ \boxed{\begin{array}{c} 3 \\ 3 \end{array}} \end{aligned}$$

$$\left(m^{(1)} \right)_b = \begin{pmatrix} -3 \\ "Sepp" \end{pmatrix}$$

(9) Aus der Matrix MM eine Zeile (mittels transponieren) und dann aus dieser Zeile ein Bereich ausgewählt

$$\begin{aligned} MM &:= \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \\ -5 & -6 & -7 & -8 \end{pmatrix} \\ &\quad \left[\left[\left[(MM)^T \right]^{(2)} \right]_b \right] \\ &\quad \boxed{\begin{array}{c} -2 \\ -3 \end{array}} \end{aligned}$$

Doppelklick in die Matrix, Anzeige-Optionen, Anzeige-Format Tabelle, dann mit Copy/ Paste in EXCEL einfügbar

$$MM = \boxed{\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ \hline 2 & -1 & -2 & -3 & -4 \\ \hline 3 & -5 & -6 & -7 & -8 \\ \hline \end{array}}$$

Zusatz 5: Lösen von Gleichungssystemen

Lösen eines Gleichungssystems:

$$\omega_1 := 0.2 \quad \omega_2 := 0.2 \quad G1 := 10$$

$$\begin{pmatrix} -s1 \cdot \cos(\omega_1) - s2 \cdot \cos(\omega_2) = 0 \\ -s1 \cdot \sin(\omega_1) - s2 \cdot \sin(\omega_2) = G1 \end{pmatrix} \text{ auflösen, } \begin{pmatrix} s1 \\ s2 \end{pmatrix} \rightarrow (29.696194781565827421 \quad -33.164113849053270319)$$

Handbuch Mathcad14, Seite 176

Symbolische Lösung eines Gleichungssystems: „auflösen“ (Schlüsselwort)

Mit dem Schlüsselwort auflösen, das für die Lösung einer Gleichung in einer Unbekannten verwendet wird, können auch Gleichungssysteme gelöst werden. So lösen Sie ein System mit n Gleichungen für n Unbekannte:

1. Geben Sie [Strg] M ein, um einen Vektor mit n Zeilen und 1 Spalte zu erstellen.
2. Füllen Sie die Platzhalter des Vektors mit den n Gleichungen des Systems.
Drücken Sie unbedingt [Strg] [=], um das Boolesche Gleichheitszeichen einzufügen.
3. Drücken Sie [Strg] [Umschalt] [.] (Punkt).
4. Geben Sie auflösen ein (schreiben), gefolgt von einem Komma im Platzhalter rechts vom symbolischen Gleichheitszeichen „->“.
5. Geben Sie [Strg] M ein, um einen Vektor mit n Zeilen und 1 Spalte zu erstellen.
Geben Sie die Variablen ein, nach denen Sie auflösen.
6. Drücken Sie die [Eingabetaste]. Mathcad zeigt die n Lösungen für das Gleichungssystem rechts von dem symbolischen Gleichheitszeichen an.

Besser wäre die numerische Lösung mit Matrizen:

$$\text{Matrix} := \begin{pmatrix} -\cos(\omega_1) & -\cos(\omega_2) \\ -\sin(\omega_1) & -\sin(\omega_2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.98 & -0.878 \\ -0.199 & -0.479 \end{pmatrix}$$

$$\text{Matrix}^{-1} = \begin{pmatrix} -1.622 & 2.97 \\ 0.672 & -3.316 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} s_{01} \\ s_{02} \end{pmatrix} := \text{Matrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ G1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 29.696 \\ -33.164 \end{pmatrix}$$

Nichtlineares System:

$$a := 0.5 \quad b := 5 \quad x_0 := 20$$

Given (Kommentar: „Given“ oder „Vorgegeben“ je nach Sprache und Version)

$$20 = \frac{1}{a} \cosh[a \cdot (10 - x_0)] + b$$

$$10 = \frac{1}{a} \cdot \cosh(0) + b$$

$$30 = \frac{1}{a} \cdot \cosh[a \cdot (50 - x_0)] + b$$

$$\begin{pmatrix} a_{\text{val}} \\ b_{\text{val}} \\ x_0_{\text{val}} \end{pmatrix} := \text{Suchen}(a, b, x_0)$$

$$\begin{pmatrix} a_{\text{val}} \\ b_{\text{val}} \\ x_0_{\text{val}} \end{pmatrix} =$$

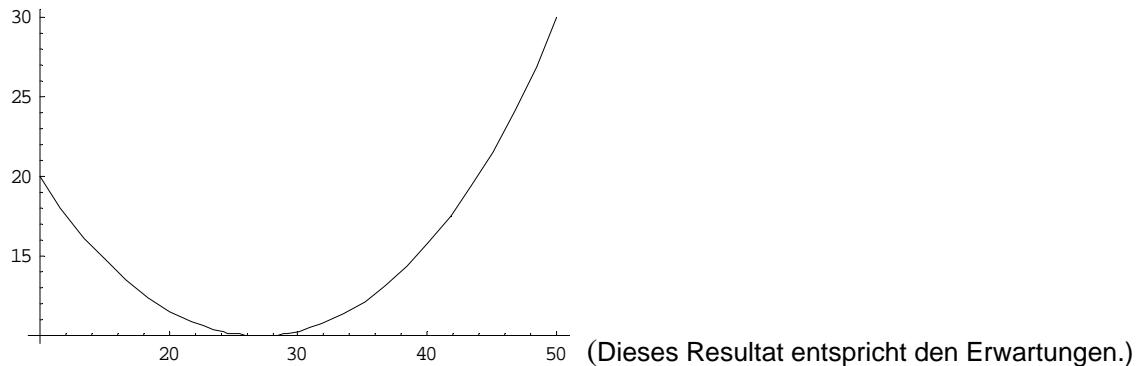
Ergibt mit Mathcad 12: $a_{\text{val}} = 2.112E-3$, $b = -463.515$, $x_0 = -87.145$

Scheint mit Mathcad 12 nicht konvergent zu sein.

Vergleich mit Mathematica:

```
result=FindRoot[{20==1/a Cosh[a(10-x0)]+b,10==1/a Cosh[0]+b, 30==1/a Cosh[a(50-x0)]+b},{ {a,0.5}, {b,5}, {x0,20}}] Ergebnis: {a→0.0632746,b→-5.80412,x0→26.954}
```

```
f[x_]:=1/a Cosh[a(x-x0)]+b/.result;
Plot[f[x],{x,10,50}]
```



Zusatz 6: Differenzieren und integrieren

Neue Auswertungs-"Klickabfolge" bei Differenzieren und Integrieren:

Differenzieren: Im Gegensatz zu alten Mathcad-Versionen:

Funktion definieren:

Achtung ":" eingeben und nicht ":=" $f(x) := x^3$

Oder: $u(x) := \sin(x)$

Pfeil aus dem Fenster "Auswerten", danach Enter $f(t) \rightarrow t^3$

Differenzieren: Im Gegensatz zu alten Mathcad-Versionen:

Pfeil aus dem Fenster "Auswerten", danach Enter $\frac{d}{dx} f(x) \rightarrow 3 \cdot x^2$

oder $\frac{d^2}{dx^2} f(x) \rightarrow 6 \cdot x$

Integrieren: Im Gegensatz zu alten Mathcad-Versionen:

Pfeil aus dem Fenster "Auswerten", danach Enter $\int_r^s f(x) dx \rightarrow \frac{s^4}{4} - \frac{r^4}{4}$

Gemischt: Im Gegensatz zu alten Mathcad-Versionen:

Pfeil aus dem Fenster "Auswerten", danach Enter $\frac{d}{dx} u(x) \cdot \int_{-x}^x f(t) dt \rightarrow \frac{15 \cdot x^4 \cdot \cos(x)}{64}$

Zusammengesetzte Operation

Zusatz 7: Variablenarten

Wertzuweisung: $t := 10 \rightarrow t := 10$

Funktionsdefinition mit derselben Variablen: $d(t) := \sin(t) \rightarrow d(t) := \sin(t)$

Berechnung für einen anderen Wert von t funktioniert: $d(5) = -0.959$ ■

Berechnung mit einer anderen Variablen funktioniert nicht: $d(u) =$ (kein Output)

Berechnung für den voreingestellten t-Wert funktioniert: $d(t) = -0.544$ ■

Lösen einer Gleichung mit einer anderen Variablen:

$d(u) = 0.5$ auflösen, $u \rightarrow .52359877559829887308$

oder $d(u) = 0.5$ auflösen, $u \rightarrow .52359877559829887308$

Funktionswert der Lösung zurückrechnen:

$d(0.52359877559829887308) = 0.5$ oder $d(0.52359877559829887308) = 0.5$

Mit Bereichsvariablen rechnen:

Bereichsvariablen definieren: Eingabe $j:1;10 \times \text{AltGr } [j : j^2 + 1]$

$$j := 1..10 \quad x_j := j^2 + 1$$

$$x_j =$$

2
5
10
17
26
37
50
65
82
101

	0
0	0.909
1	-0.959
2	-0.544
3	-0.961
4	0.763
5	-0.644
6	-0.262
7	0.827
8	0.313
9	0.452

* * *