made with mathcad

Einführung in Mathcad
Teil 1 - Grundlagen

1. Die Rechenzeichen

Ein Textfeld entsteht bei der ersten Leertaste, erkennbar am **"roten Cursor"**.

Schriftfarbe einstellen im Textfeld: Menü "Format" ---> "Text"

Formeln in Mathcad erkennen Sie am **"blauen Cursor", Schriftfarbe schwarz.**

Farbig unterlegen: Menü "Format"--->"Eigenschaften"--->"Bereich hervorheben" anklicken.

Es gibt **5 verschiedene Gleichheitszeichen:**

"normale" Definition: $\blacksquare := \blacksquare$ **Shift** **.**

oder: Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Rechnen" ---> "Taschenrechner"

"globale" Definition: $\blacksquare \equiv \blacksquare$

oder: Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Auswertung"

Gleichungen lösen: $\blacksquare = \blacksquare$ **Strg** **+**

oder: Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Rechnen" ---> "Relationszeichen" ---> "Boolesche Operatoren"

Auswertung symbolisch $\blacksquare \rightarrow$

oder: Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Auswertung"

Auswertung numerisch: $=$ **Shift** **=**

oder: Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Rechnen" ---> "Taschenrechner"

Diese Definitionen (außer "globale" Def.) **gelten auf dem Rechenblatt von oben nach unten, von links nach rechts.**

Größen, Terme, Funktionsterme definieren: Shift . $k := 3$

Bruchstrich erzeugen: Shift 7

z.B. Parameter definieren: $a := \frac{1}{2}$ $b := \frac{-1}{2}$ $c := \frac{-5}{2}$ $d := \frac{-3}{2}$

Potenz erzeugen: ^

z.B. Funktionsterm definieren: $f(x) := a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$

Funktionsterm **symbolisch auswerten:**

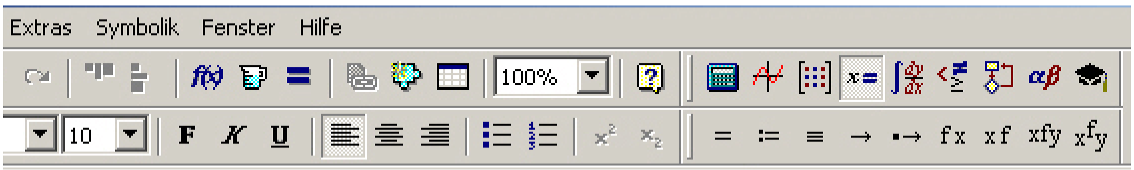
Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Auswertung"

Funktionsterm konkret: $f(x) \rightarrow \frac{x^3}{2} - \frac{x^2}{2} - \frac{5 \cdot x}{2} - \frac{3}{2}$

Hinweis: Dieser Funktionsterm könnte auch direkt definiert werden, z.B.:

$$h(x) := \frac{1}{2} \cdot x^3 - \frac{1}{2} \cdot x^2 - \frac{5}{2} \cdot x - \frac{3}{2}$$

Empfehlung: Legen Sie das Menü "Rechnen" bzw. das Menü "Auswerten" fest in Ihre Bearbeitungssleiste.



---

2. Algebraische Operationen

Gleichungen lösen, z.B. bei Nullstellen:
Term aus dem Funktionsterm blau einrahmen, kopieren, separat einfügen.

$$\frac{1}{2} \cdot x^3 - \frac{1}{2} \cdot x^2 - \frac{5}{2} \cdot x - \frac{3}{2}$$

Gleichheitszeichen erzeugen: Strg +

$$\frac{1}{2} \cdot x^3 - \frac{1}{2} \cdot x^2 - \frac{5}{2} \cdot x - \frac{3}{2} = 0$$

1. Möglichkeit der Bestimmung von Nullstellen, Lösen von Gleichungen, faktorisieren usw.:

Variable x anklicken. Menü "Symbolik" ---> "Variable" ---> "auflösen"

Kommentar anzeigen:

Menü "Symbolik" ---> "Auswertungsformat" ---> "Kommentare anzeigen"

hat als Lösung(en) $\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

2. Möglichkeit der Bestimmung von Nullstellen, Lösen von Gleichungen, faktorisieren usw.:

"Schlüsselwörter"

Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Rechnen" ---> "Doktorhut"

auflösen

$$\frac{1}{2}\cdot x^3 - \frac{1}{2}\cdot x^2 - \frac{5}{2}\cdot x - \frac{3}{2} = 0 \text{ auflösen } \rightarrow \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Faktor

$$\frac{1}{2}\cdot x^3 - \frac{1}{2}\cdot x^2 - \frac{5}{2}\cdot x - \frac{3}{2} \text{ Faktor}, \frac{1}{2} \rightarrow \frac{(x-3)\cdot(x+1)^2}{2}$$

Polynomdivision: Division als Bruch schreiben, Variable anklicken.

Menü "Symbolik" ---> "Variable" ---> "Partialbruchzerlegung"

$$\frac{\frac{1}{2}\cdot x^3 - \frac{1}{2}\cdot x^2 - \frac{5}{2}\cdot x - \frac{3}{2}}{(x-3)}$$

in Partialbrüche zerlegt, ergibt $\frac{1}{2}\cdot x^2 + x + \frac{1}{2}$

Ableitung bilden: $a\cdot x^3 + b\cdot x^2 + c\cdot x + d$

Variable x anklicken. Menü "Symbolik" ---> "Variable" ---> "differenzieren"

$$3\cdot a\cdot x^2 + 2\cdot b\cdot x + c$$

Dann Ableitungsfunktion konkret (Schreibweise mit "Index") definieren:

Index wird erzeugt durch: $\boxed{f}$ $\boxed{.}$ $\boxed{x}$

$$f_x(x) := 3\cdot a\cdot x^2 + 2\cdot b\cdot x + c \rightarrow \frac{3\cdot x^2}{2} - x - \frac{5}{2}$$

oder direkt mit dem **Differentialoperator** $\frac{d}{d\blacksquare}\blacksquare$

$$f_x(x) := \frac{d}{dx}f(x) \rightarrow \frac{3\cdot x^2}{2} - x - \frac{5}{2}$$

oder:

Menü "Ansicht" ---> "Symbolleisten" ---> "Rechnen" ---> "Differential/Integral"

Geht auch für **höhere Ableitungen:** $\frac{d^{\blacksquare}}{d_{\blacksquare}{}^{\blacksquare}}\blacksquare$ $f_{xx}(x) := \frac{d^2}{dx^2}f(x) \rightarrow 3\cdot x - 1$

oder auch: $f_{xxx}(x) := \frac{d^3}{dx^3}f(x) \rightarrow 3$ $f_{xxxx}(x) := \frac{d^4}{dx^4}f(x) \rightarrow 0$

Tangente im Punkt P (x_0 / $f(x_0)$): wähle: $x_0 := -2$

automatisches Berechnen: $f(x_0) \rightarrow -\frac{5}{2}$

oder andere Anzeige: Term anklicken, rechte Maustaste -->
"Evaluation anzeigen als" --> "Gleichheitszeichen" $f(x_0) = -\frac{5}{2}$

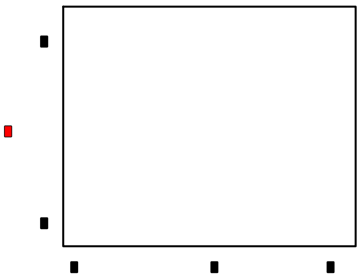
Tangentengleichung: $t(x, x_0) := f_x(x_0)\cdot(x - x_0) + f(x_0)$ $t(x, x_0) \rightarrow \frac{11\cdot x}{2} + \frac{17}{2}$

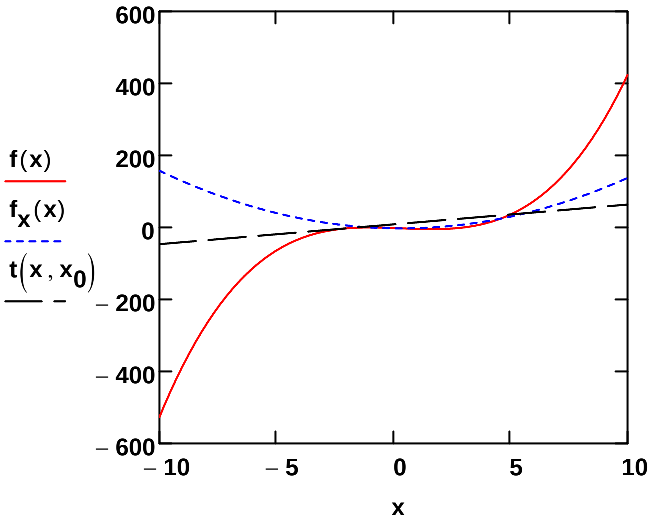
3. Zeichnen der Funktionsgraphen

Diagramm erstellen mit Tastenkombination: **AltGr** **Q**

oder auch:

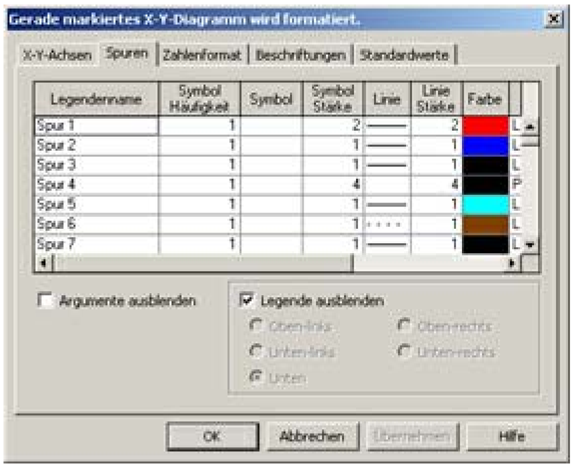
Menü "Ansicht"--->"Symbolleisten"--->"Rechnen"--->"Diagramm"--->"X-Y-Diagramm"





Mehrere Graphen zeichnen:
ersten Funktionsterm eingeben, **"Komma",** zweiten Funktionsterm eingeben **"Komma",**
dritten Funktionsterm eingeben usw.
Haben alle Graphen die **gleiche Definitionsmenge**, genügt auf der x-Achse das Eintragen **einer Spur x.**

Zum **Formatieren** des Koordinatensystems das Diagramm anklicken und im Fenster entsprechende Optionen wählen:



Und so sieht es dann aus:

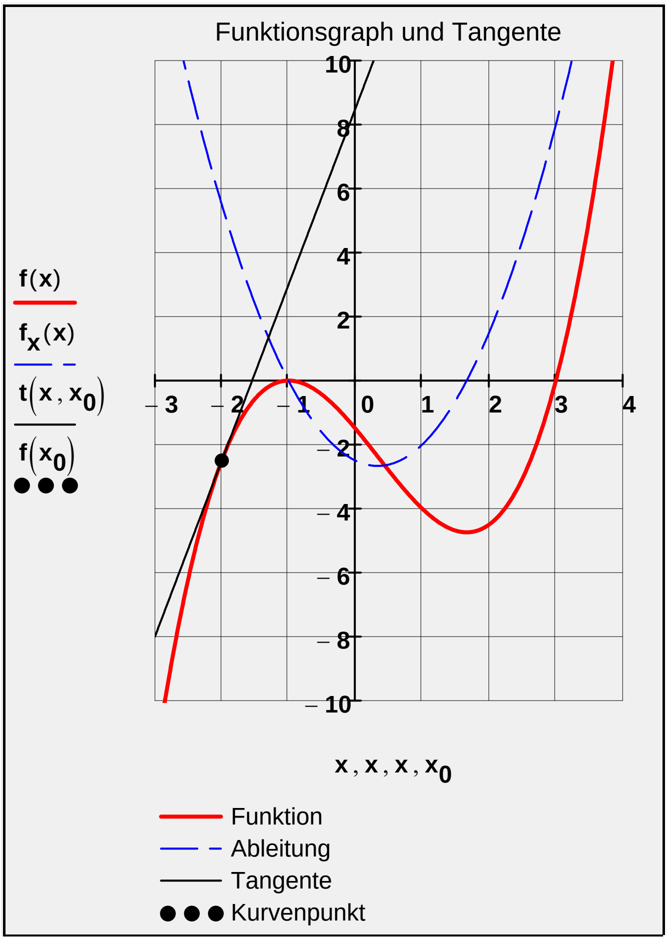


Tabelle erzeugen:

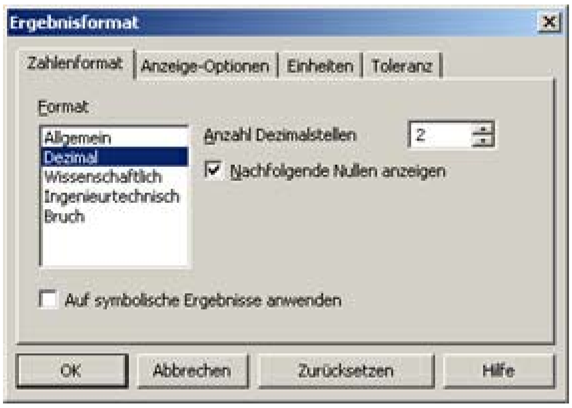
erste Ziffer schreiben, "Komma", 2. Ziffer schreiben, "Strichpunkt", dritte Ziffer schreiben

-2 **,** **-1.5** **;** **1** sieht dann so aus: $x_{Tab} := -2, -1.5 .. 1$

Tabelle dann normal mit **numerischer Auswertung:**

= **Shift** **=**

$x_{Tab} =$	$f(x_{Tab}) =$	$f_x(x_{Tab}) =$
-2	-2.5	5.50
-1.5	-0.563	2.38
-1	0	0.00
-0.5	-0.438	-1.63
0	-1.5	-2.50
0.5	-2.813	-2.63
1	-4	-2.00



Einstellung der **Genauigkeit** (gültige Ziffern):

Zahl in der Tabelle doppelt anklicken --->
"Anzahl der Dezimalstellen" wählen --->
Ausgabe (z.B. Dezimal) wählen

4. Animation eines Kurvenpunktes, z.B. Berührpunkt der Tangente

Bel. Koeffizienten eines Funktionsterms $a := \frac{1}{2}$ $b := \frac{-1}{2}$ $c := \frac{-5}{2}$ $d := \frac{-3}{2}$

Funktionsterm allgemein: $f(x) := a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$

Funktionsterm speziell: $f(x) \rightarrow \frac{x^3}{2} - \frac{x^2}{2} - \frac{5 \cdot x}{2} - \frac{3}{2}$

1. Ableitungsfunktion: $f_x(x) := \frac{d}{dx} f(x)$ $f_x(x) \rightarrow \frac{3 \cdot x^2}{2} - x - \frac{5}{2}$

Tangentengleichung: $t(x, x_0) := f_x(x_0) \cdot (x - x_0) + f(x_0)$

Zuerst die Animation programmieren über das **Schlüsselwort "FRAME", per Hand schreiben.**

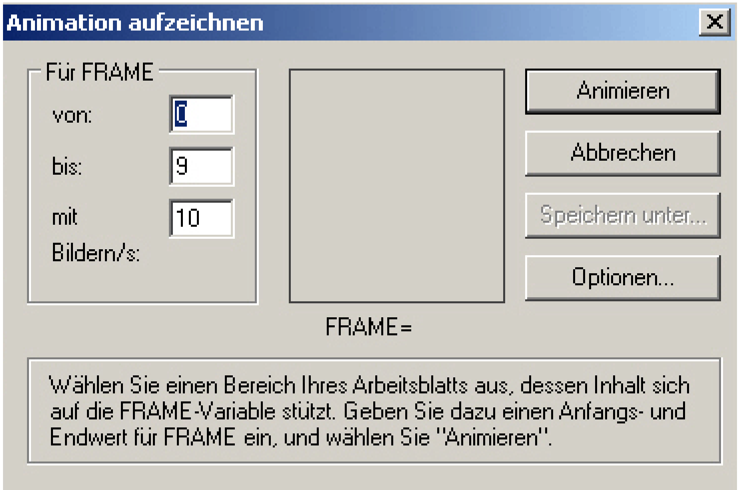
Animation des Aufhängepunktes für die Tangente:

$x_0 := -2 + \frac{FRAME}{30}$ Animation von 0 bis 165

Durch welche Zahl geteilt wird (hier 30) und welcher Animationsbereich einzustellen ist, muss man ausprobieren.

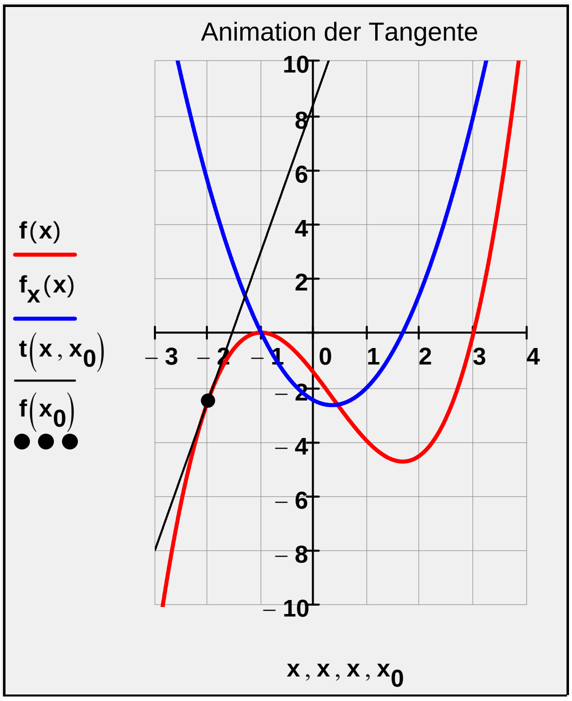
Menüleiste "Extras" ---> "Animation" ---> "Aufzeichnen"

Es erscheint ein graues Animationsfenster: **"Animation aufzeichnen"**



"Für FRAME" einstellen, z.B. von **0 bis 165**, dann mit der linken gedrückten Maustaste das Diagramm einrahmen (schwarz gestrichelter Rahmen). Im grauen Animationsfenster auf **"Animieren"** klicken.

--- Für die Animation komplett einrahmen ---------------------------------



Aufhängepunkt:

$x_0 = -2$

Tangentengleichung:

$t(x, x_0) \rightarrow \frac{11 \cdot x}{2} + \frac{17}{2}$

Tangentensteigung:

$f_x(x_0) = 5.5$

--- bis hierher --

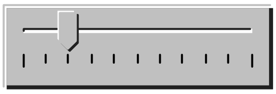
5. Bewegung eines Kurvenpunktes mit dem Schieberegler

Schieberegler erzeugen:

Menü "Ansicht" --> "Symbolleisten" --> "Steuerelemente" --> "Schieberegler"

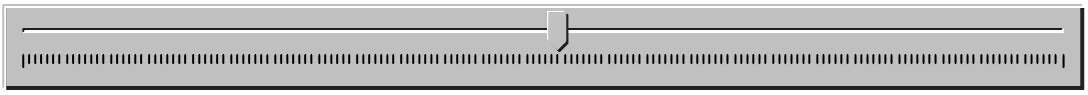
Slider

■ :=



Dann das 4. Symbol von links "Slider" anklicken und nach rechts vergrößern.

x0 :=



Region verbergen:

Menü: "Einfügen" ---> "Region" ---> Bereiche festlegen, Doppelklick auf Pfeil

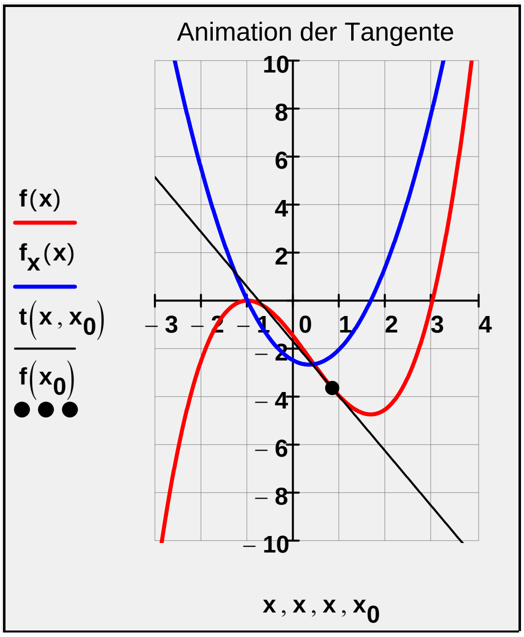
Slider mit der rechten Maustaste doppelt anklicken:

"Mathsoft Slider Control-Objekt" ---> "Eigenschaften"

Einstellungen: "Allgemein": Minimum: 0; Maximum: 10; Teilstrichhäufigkeit 1,

Formatierung: "Erweiterte Stile" --> "Modaler Rahmen 2

Der Slider erzeugt nur ganzzahlige Werte, deshalb: $\boxed{x_0 := -2 + \frac{x0}{30}}$



Aufhängepunkt:

$x_0 = 0.833$

Tangentengleichung:

$t(x, x_0) \rightarrow -\frac{55 \cdot x}{24} - \frac{187}{108}$

Tangentensteigung:

$f_x(x_0) = -2.292$