



Peter Schüller / Wilfried Rohm

wilfried.rohm@schule.at
peter.schueller@bmbwk.gv.at

Funktionstraining



Kurzzusammenfassung

Unter Funktionstraining wird hier ein Training für das Verständnis des Verhaltens elementarer Funktionen in Abhängigkeit von Parametern verstanden. Es handelt sich dabei um eine Übung, die im Unterricht immer wieder und auf allen Stufen in irgendeiner Form stattfinden sollte.

Computeralgebrasysteme oder grafikfähige Taschenrechner eignen sich dafür sehr gut. In möglichst wenig Schritten soll der Schüler versuchen, die Funktionsgleichung der dargestellten Funktion zu ermitteln!

Nach einem "Selbsttest" wird die Methode erklärt, nach der man sich ein entsprechendes Arbeitsblatt selbst zurechlegen kann.

Didaktische Überlegungen / Zeitaufwand:

Die hier vorgestellte Methode zum Funktionstraining kann (in eventuell leicht abgewandelter Form) mit jedem beliebigen Computeralgebrasystem oder grafikfähigem Taschenrechner durchgeführt werden.

Die Vorgangsweise kommt den Lernmethoden der heutigen Schüler entgegen, ohne dabei oberflächlich zu sein!

Lehrplanbezug (bzw. Gegenstand / Abteilung / Jahrgang):

Angewandte Mathematik, alle Jahrgänge, insbesondere aber der 2. Jahrgang (Zitat aus dem Lehrplan: "Interpretation von Funktionsgraphen und -gleichungen")

Anmerkungen bzw. Sonstiges: [optional]

Dieser Beitrag geht auf eine Idee Peter Schüllers zurück, die in seinem Beitrag "Vertiefung des Funktionsverständnisses mittels DERIVE" im Oktober 1993 in der damaligen AMMU-Zeitschrift veröffentlicht wurde.



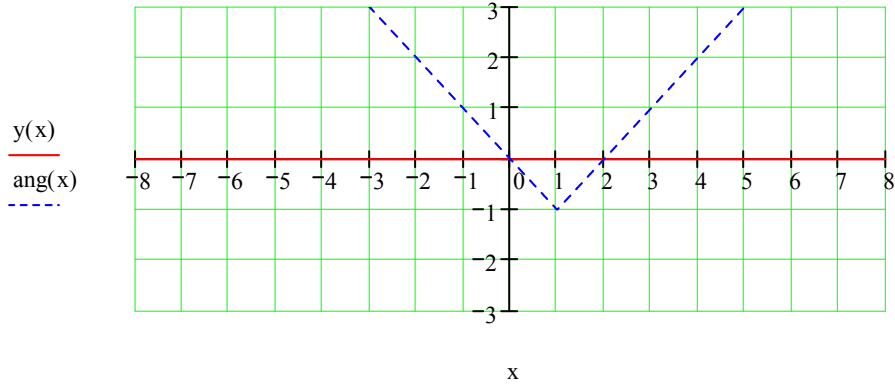
1) Bitte ausprobieren (Vorstellung der Methode):

Versuchen Sie, bei den kommenden fünf Beispielen die Funktionsgleichung der blau dargestellten Funktion in möglichst wenig Schritten zu finden.

Nach Eingabe dieser Funktion im gelben Feld ("Deine Funktion") wird diese Funktion im Diagramm rozt dargestellt. Man vergleiche mit der gesuchten Funktion und versuche gegebenenfalls durch Ändern der Parameter zum Ziel zu kommen.

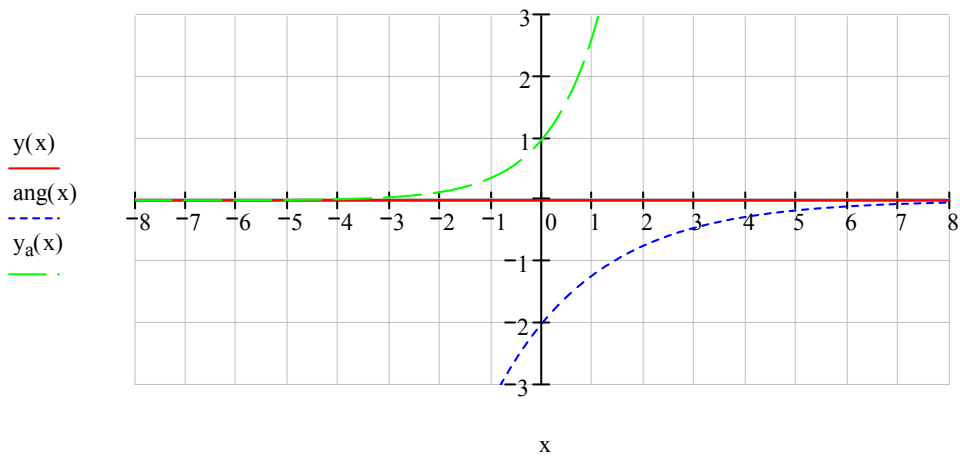
Im 2. / 3. und 4. Beispiel ist ausserdem eine grüne "Ausgangsfunktion" dargestellt. Diese soll eine kleine Hilfestellung bieten. Dabei handelt es sich nämlich um jene (Grund-)Funktion, die durch Ändern der Parameter an die blaue Funktion anzupassen ist.

Deine Funktion: $y(x) := 0$



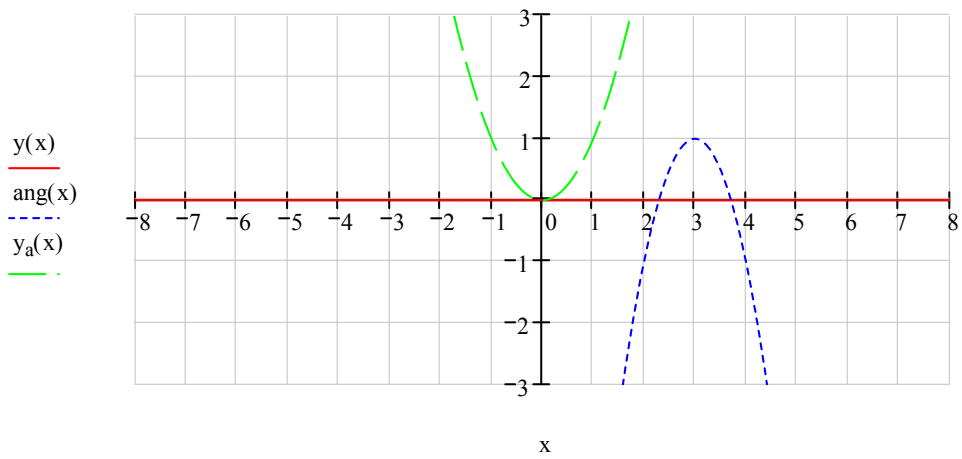
Ausgangsfunktion $y_a(x) := e^x$

Deine Funktion: $y(x) := 0$



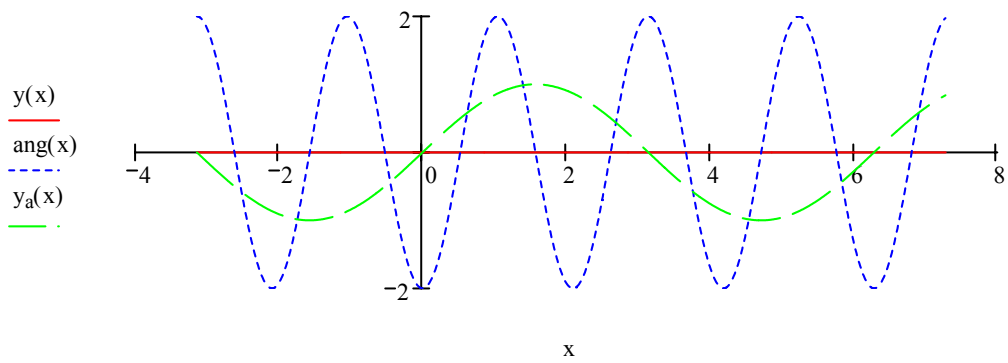
Ausgangsfunktion $y_a(x) := x^2$

Deine Funktion: $y(x) := 0$



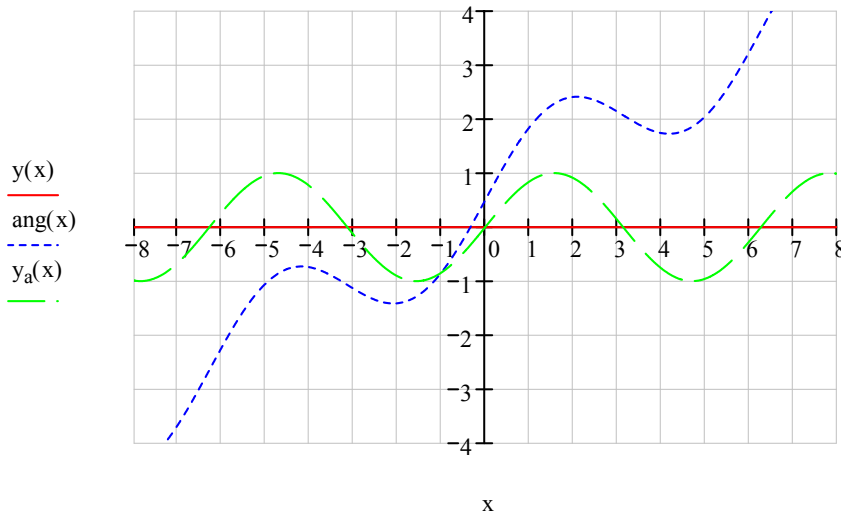
Ausgangsfunktion : $y_a(x) := \sin(x)$

Deine Funktion $y(x) := 0$



Ausgangsfunktion : $y_a(x) := \sin(x)$

Deine Funktion $y(x) := 0$



2) Vorstellung der Methode

Bei den obigen Beispielen werden meist 3 Funktionen dargestellt:

a) Die Ausgangsfunktion Beispielsweise $y_a(x) := x^2$

b) "Deine Funktion" , am Anfang stets $y(x) := 0$

c) Die "**Angabefunktion**" **ang(x)**, deren Gleichung gefunden werden soll. Diese "Angabefunktion" ist in einer REGION "versteckt", wobei diese "aus pädagogischen Gründen" (falls gewünscht) gesperrt werden kann.

Die Vorgangsweise zum Einrichten dieser Region kann in den einzelnen Versionen von Mathcad unterschiedlich sein. REGIONEN gibt es jedenfalls erts seit der Version 2001.

In MATHCAD 11 geht man folgendermassen vor:

1) EINFÜGEN - REGION



$$\text{ang}(x) := -2 \cdot (x - 3)^2 + 1$$

$$x := -8, -7.99 .. 8$$



Damit erscheinen die obigen 2 schwarzen Striche . In diese kann die Angabe-Funktion geschrieben werden. Diese Region kann nun durch Doppelklick auf die schwarzen Pfeile geschlossen bzw. wieder geöffnet werden. Auch der gewünschte x-Bereich wird sinnvoller Weise in dieser Region festgelegt.

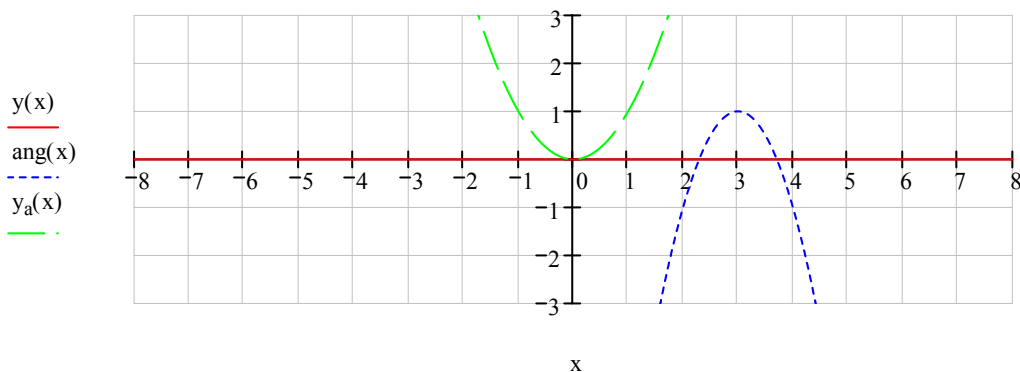
2) Region - wenn gewünscht - unsichtbar machen, sperren und die Öffnung mit einem Kennwort versehen.

Dazu geht man folgendermassen vor:

- * Anklicken eines der schwarzen Begrenzungsstriche der Region mit der **RECHTEN MAUSTASTE**
- * Aus dem Kontextmenü den Punkt **Eigenschaften** wählen.
- * Register **Region** auswählen und dort die Kästchen **Anzeigen - Linie** und **Anzeigen - Symbol** ausschalten.
- * Wieder die Regionlinie mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem Kontextmenü Dazu geht man folgendermassen vor: * Anklicken eines der schwarzen Begrenzungsstriche der Region mit der **RECHTEN MAUSTASTE**
- * Aus dem Kontextmenü den Punkt **Eigenschaften** wählen.
- * Register **Region** auswählen und dort die Kästchen **Anzeigen - Linie** und **Anzeigen - Symbol** ausschalten.
- * Wieder die Regionlinie mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem Kontextmenü **Sperren...** und ein entsprechendes Kennwort eingeben.

HINWEIS : In den obigen Beispielen findet sich die versteckte Region immer in der Mitte zwischen dem Funktionsgraphen und dem gelben Feld für die Funktionseingabe! Durch "gezieltes Anklicken" in diesem Bereich findet man die versteckte Region, die man mittels rechter Maustaste / Kontextmenüpunkt FREIGEBEN... mit dem Kennwort **math-tech wieder sichtbar machen kann!**

Diagramm festlegen und nach Wunsch gestalten



Besonders wichtig kann es bei diesen Beispielen sein, eine Hilfestellung durch die Darstellung von Gitterlinien zu haben. Durch Doppelklick auf das Diagramm und Einschalten der Kästchen für x- und y-Achse im Register X-Y-Achsen wird dies erreicht. Gegebenenfalls muss die Anzahl der Gitterlinien pro Achse extra festgelegt werden. Dazu schalte man die "Automatische Gitterweite" aus und gebe bei der "Anzahl der Gitterlinien" die gewünschte Zahl je Achse an. Im obigen Beispiel sind es beispielsweise 16 bei der X-Achse und 6 bei der Y-Achse.

A large empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for drawing or writing. The box is divided into three horizontal sections by two thin lines near the bottom.