

Funktionen mit Parametern bzw. mehreren Variablen

Oft ist ein funktionaler Zusammenhang nicht nur durch eine Variable sondern zusätzlich durch Parameter oder mehrere Variable bestimmt.

Im folgenden Beispiel sollen alle Parabeln, deren Scheitelpunkt im Punkt $P(0,1)$ geht dargestellt werden.

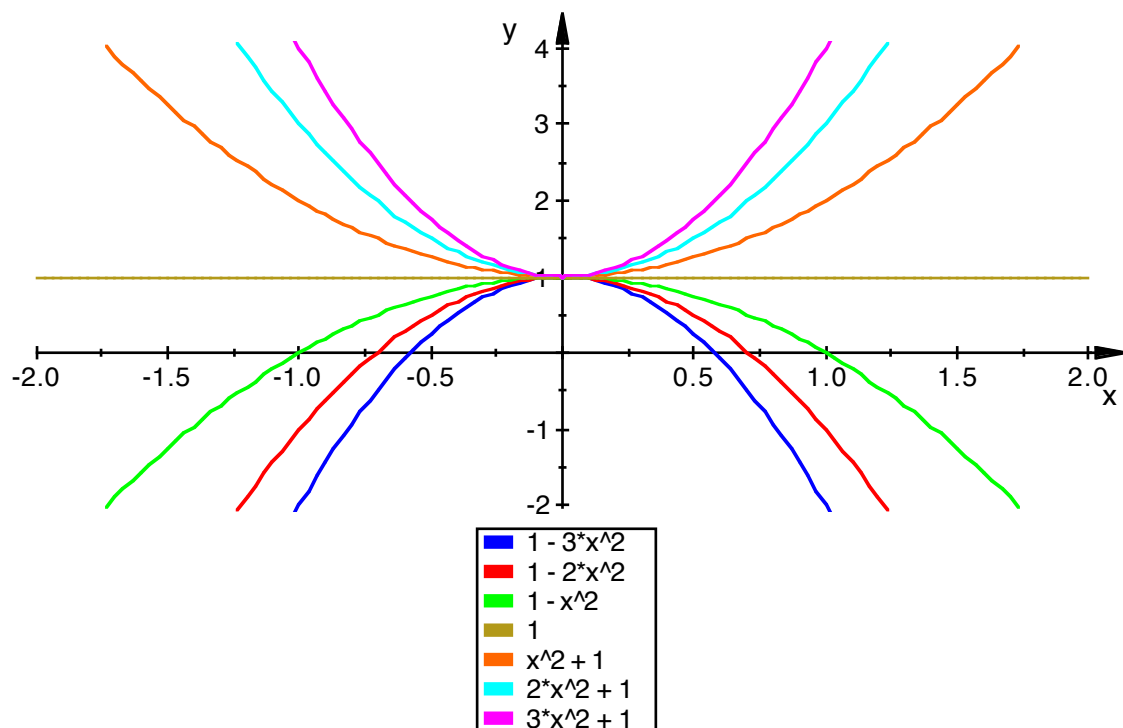
Wir definieren also eine entsprechende quadratische Funktion..

```
Parabeln := x --> a*x^2 + 1;
```

$$x \rightarrow a \cdot x^2 + 1$$

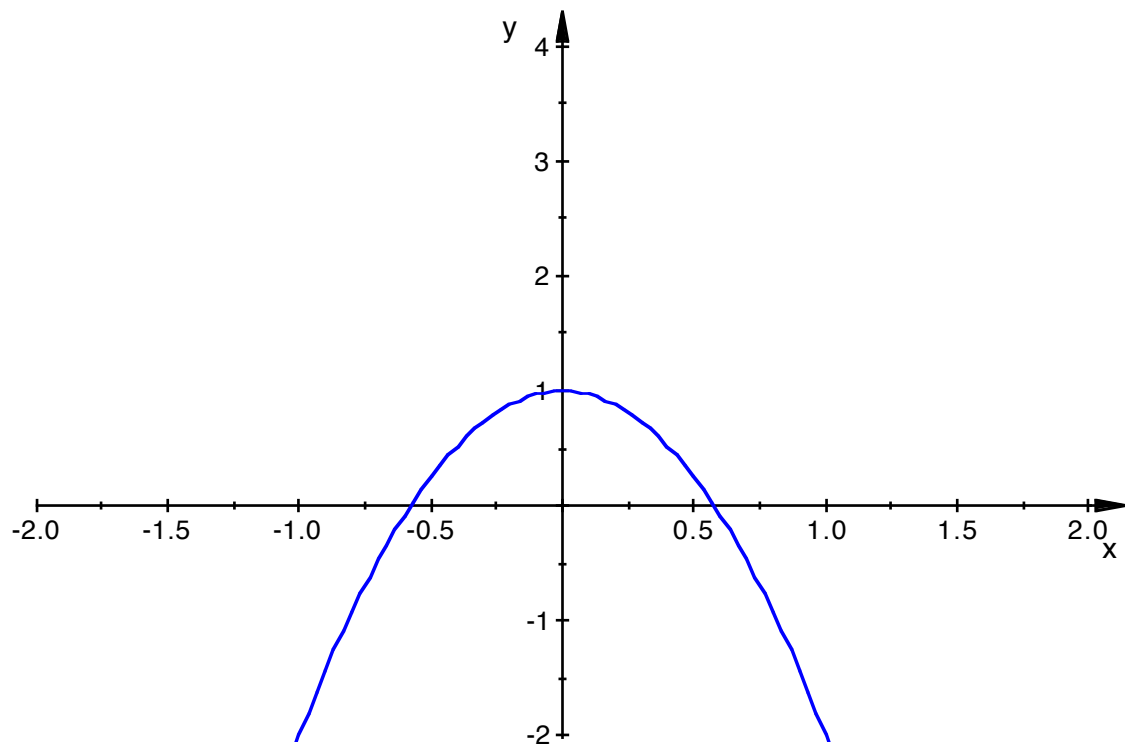
Wir lassen uns nun mehrere solcher Parabeln zeichnen. Dazu ergänzen wir im Aufruf der Funktion die Variation des Parameters a durch " $a = -3..3$ "

```
plotfunc2d(Parabeln(x) $ a= -3..3, x=-2..2, YRange = -2..4);
```



Oder wir erstellen eine entsprechende Animation:

```
plotfunc2d(Parabeln(x), x=-2..2, a=-3..3, YRange = -2..4);
```



Nach einem Doppelklick auf die erzeugte Grafik können wir die Animation ablaufen lassen.

Wollen wir genau festlegen, welche Werte a annehmen soll, dann definieren wir die Parabeln als Funktion zweier Variabler.

`Paras := (x,a) --> a*x^2-1;`

$$(x, a) \rightarrow a \cdot x^2 - 1$$

Die Funktionswerte werden wie folgt berechnet: Achtung: Reihenfolge der Variablenbeachten!

`Paras(x,a);`

`Paras(a,x);`

`Paras(1,2);`

`Paras(2,1);`

$$a \cdot x^2 - 1$$

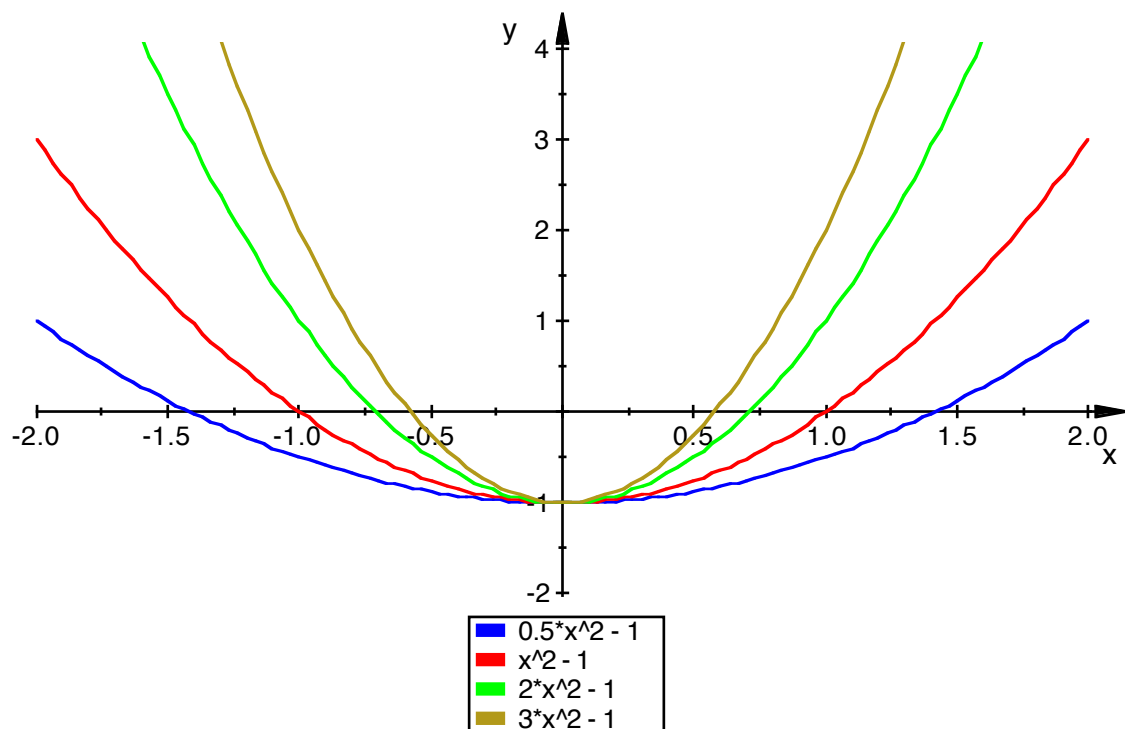
$$a^2 \cdot x - 1$$

1

3

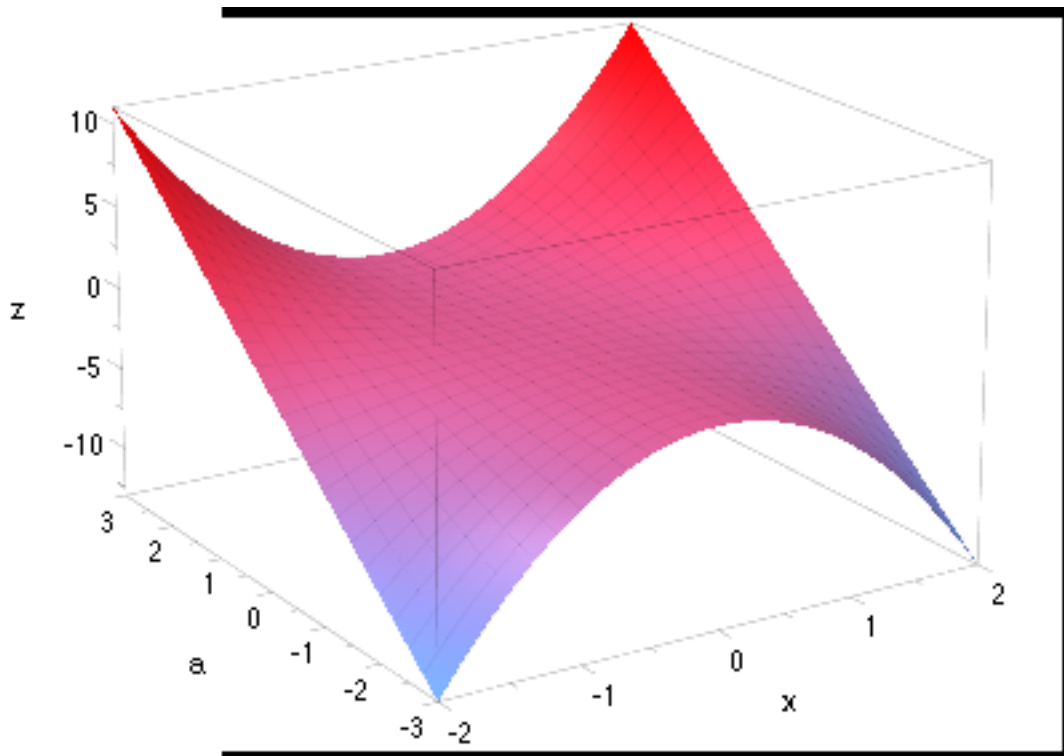
Die anzuzeigenden Werte des Parameters a werden in einer sog. Liste festgehalten.

```
plotfunc2d(Paras(x,a) $ a in [0.5,1,2,3],x=-2..2,YRange = -2..4);
```



Alternativ können wir auch eine 3d Darstellung der jetzt definierten Funktion mit 2 Variablen wählen:

```
plotfunc3d(Paras(x,a),x=-2..2,a=-3..3)
```



Nach einem Doppelklick auf die Grafik können wir das Bild drehen und auch alle wesentlichen Eigenschaften des Bildes über den Befehl "Ansicht/Objekte und Eigenschaften" in dem jetzt offenen Programm "VCAM" einstellen.

Übungsaufgabe:

1. Definieren Sie alle linearen Funktionen (Geraden), die durch den Punkt P(0,1) gehen mittels Parameter und stellen Sie die Graphen dar bzw. animieren Sie diese.
2. Definieren Sie die folgende Funktion und stellen Sie diese in der 2d und einer 3d Ansicht dar.

$$(x, y) \rightarrow \sqrt{2 - x^2 - y^2}$$

Hinweis: Die Wurzelfunktion wird durch sqrt(x) definiert.