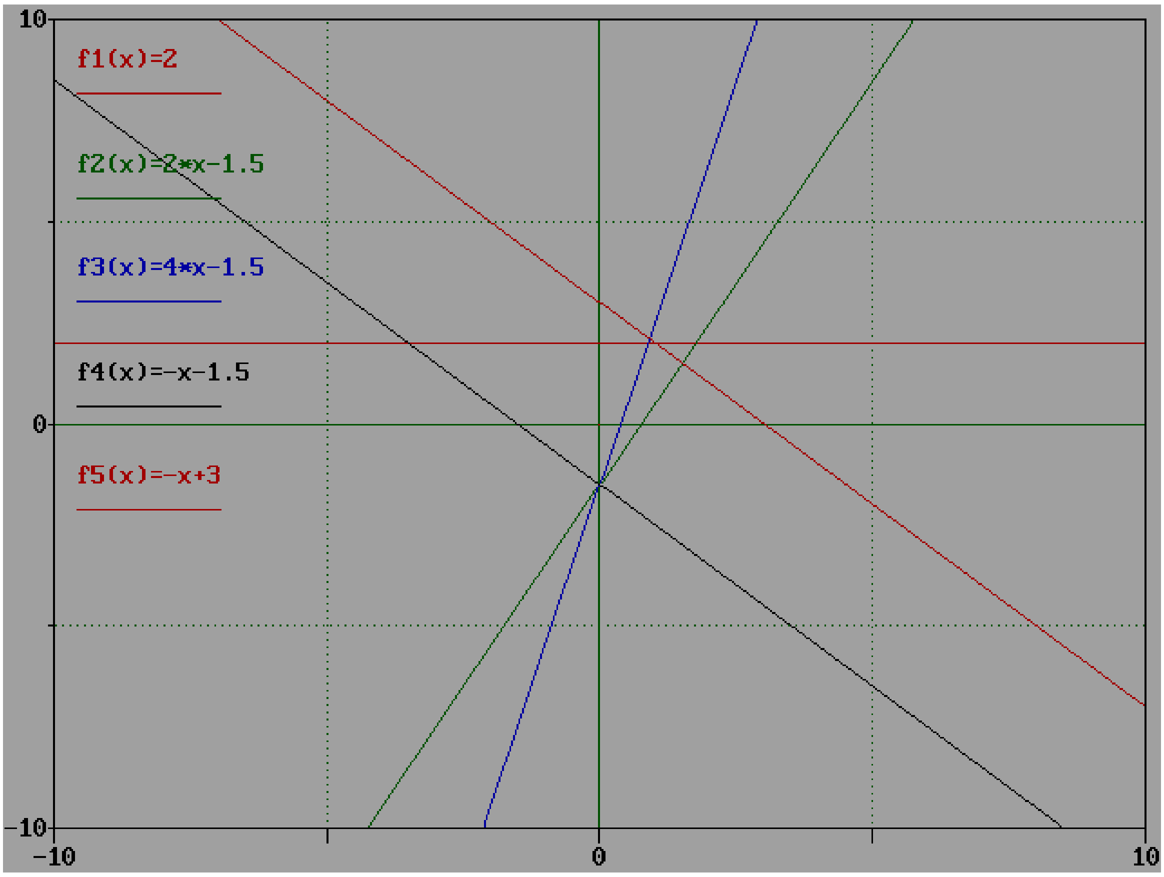
Potenzfunktionen

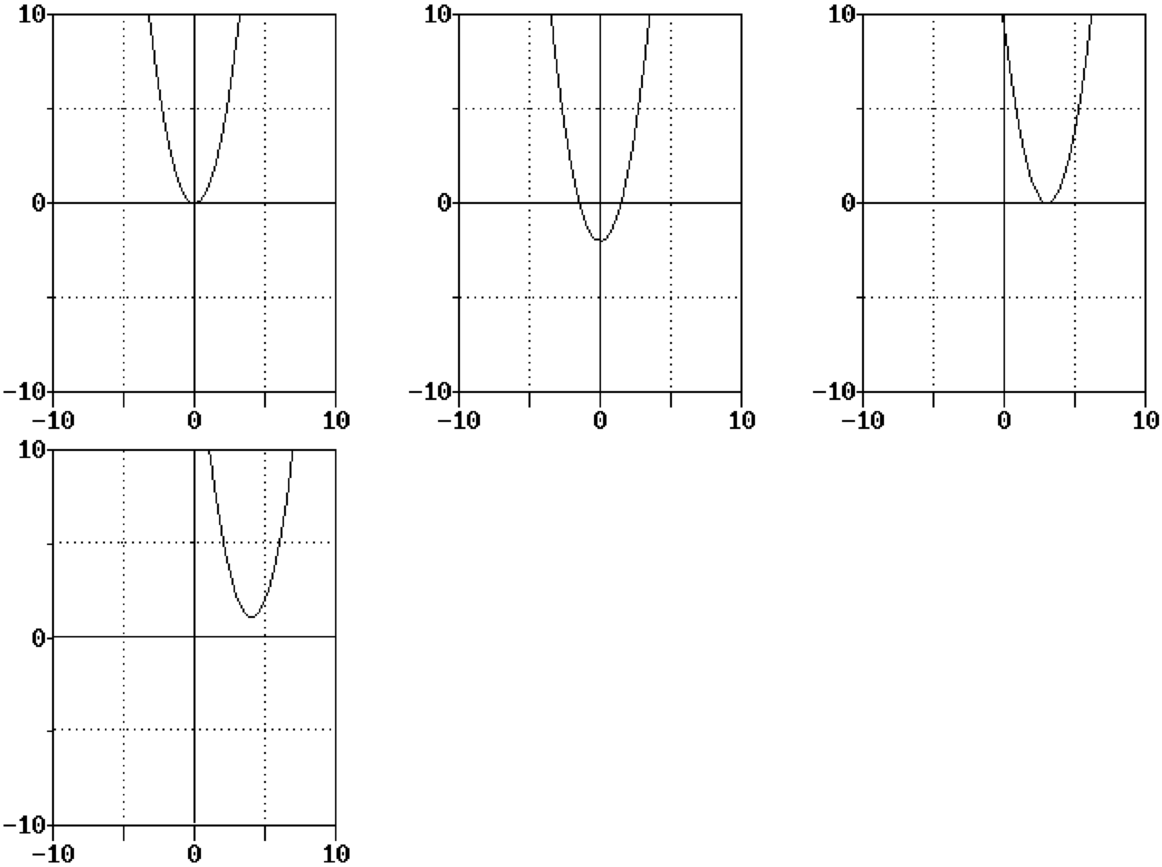
Grad 1 Lineare Funktionen



Nullstellen:

$$a \cdot x + b = 0$$
$$a \cdot x = -b$$
$$x = -\frac{b}{a}$$

Grad 2 **Quadratische Funktionen**



Nullstellen

$$a\,x^2 + b\,x + c = 0$$

$$x^2 + \frac{b}{a}\,x + \frac{c}{a} = 0$$

Einsetzen liefert mit $\frac{b}{a} = p$ und $\frac{c}{a} = q$

$$x^2 + p\,x + q = 0$$

$$x = -\frac{p}{2} \quad \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Für den Sonderfall c=0 ergibt sich einfacher:

$$a\,x^2 + b\,x = 0$$

$$x\,(a\,x + b) = 0$$

$$x = 0 \;\text{ oder }\; a\,x + b = 0 \qquad x = -\frac{b}{a}$$

Ist der Radikant

positiv,	gibt	es	zwei	Nullstellen,
null,	gibt	es	eine	Nullstelle,
negativ,	gibt	es	keine	Nullstellen

Scheitelpunktsform einer Parabelfunktion:

$$a x^2 + b x + c = 0$$

$$a \left(x^2 + \frac{b}{a} x + \frac{c}{a} \right) = 0$$

Mit obiger Substitution ergibt sich

$$a \left(x^2 + p x + q \right) = 0$$

$$a \left(x^2 + p x + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q \right) = 0$$

$$a \left(\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q \right) = 0$$

$$a \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 + a \left(-\left(\frac{p}{2}\right)^2 + q \right) = 0$$

Also handelt es sich um eine Parabel,
die um den Faktor a gestreckt ist
und die um $\frac{p}{2}$ nach links verschoben ist
und die um $a \left(-\left(\frac{p}{2}\right)^2 + q \right)$ nach oben verschoben ist.
Der Scheitelpunkt der Parabel liegt also bei

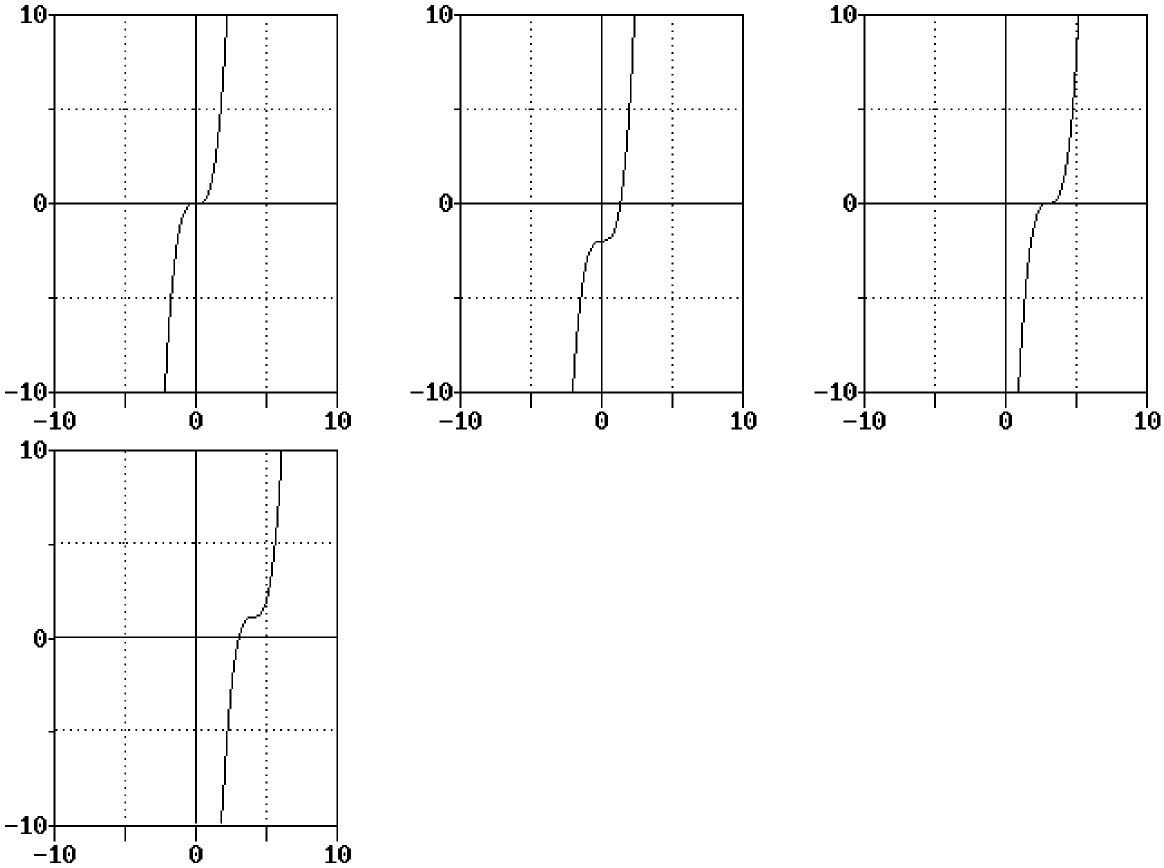
$$S = \left(-\frac{p}{2} ; a \left(-\left(\frac{p}{2}\right)^2 + q \right) \right)$$

Untersuche die Funktionen

f(x) = $x^2 - 8x + 16$
g(x) = $x^2 - 8x + 10$
h(x) = $4x^2 - 32x + 40$
i(x) = $4x^2 - 32x - 16$
k(x) = $-x^2 - 4x + 4$

hinsichtlich Scheitelpunkt, Nullstellen, Monotonie und Symmetrie.
Skizziere den Verlauf der Graphen in je ein neues KOS zusammen mit den Umkehrfunktionen.

Grad 3 **Kubische Funktionen (keine Obligatorik in der SI)**
(gegebenenfalls als vertiefende Ergänzung)



Auf obige Funktion $f(x)=x^3$ wurden auch die Verschiebungen in x- und in y-Richtung angewendet.