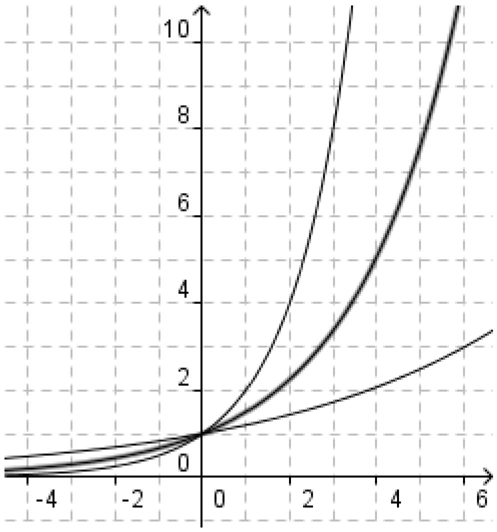
2. Eigenschaften der Exponentialfunktionen $f(x) = b^x$ ($b > 0$)

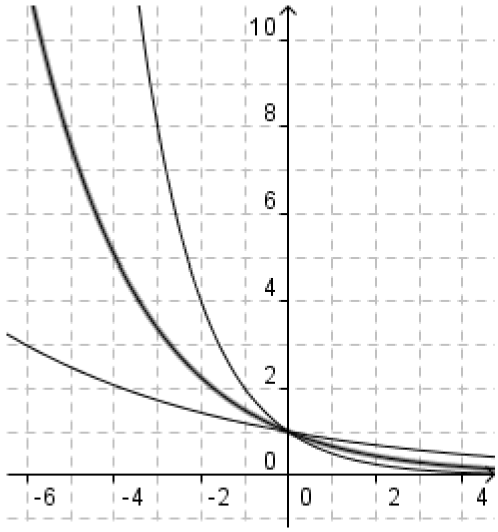
Die Exponentialfunktionen unterscheiden sich bezüglich ihrer Basis:

Wachstumsprozesse: $b > 1$
Typische Graphen:



Der Graph ist .... in ganz IR.
Grenzwerte:
für $x \to -\infty$: $f(x) \to$
für $x \to +\infty$: $f(x) \to$

Zerfallsprozesse : $0 < b < 1$
Typische Graphen:



Der Graph ist .... in ganz IR.
Grenzwerte:
für $x \to -\infty$: $f(x) \to$
für $x \to +\infty$: $f(x) \to$

- Alle Graphen verlaufen durch den Punkt P(0|1), weil $b^0 = 1$ für alle b.
- Alle Graphen besitzen die x-Achse ($y = 0$) als waagrechte Asymptote.
- Wegen $b^{-n} = \left(\frac{1}{b}\right)^n$ gehen die Graphen von $f(x) = 2^x$ und $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ durch Achsenspiegelung an der y-Achse auseinander hervor.
- Die Wertemenge ist $\mathbb{R}^+ \setminus \{0\}$.

3. Veränderung des Funktionsterms: $f(x) = a \cdot b^{x-c} + d$ mit a, c und $d \in \mathbb{R}$

Die Zahlen a, c und d haben die gleiche Auswirkung auf den Graphen, wie bei $f(x) = a(x-c)^2 + d$.

Wegen $a \cdot b^{x-c} = a \cdot b^x \cdot b^{-c} = (a \cdot b^{-c}) \cdot b^x$ kann eine Verschiebung um c nach rechts auch als eine Stauchung um b^{-c} betrachtet werden.

Um Wachstums- und Zerfallsprozesse leichter unterscheiden zu können, formt man den Funktionsterm so um, dass x positiv im Exponenten steht.

Skizzieren Sie damit die Graphen von:

$f_1(x) = 2^{x-3}$ $f_2(x) = 2{,}5^{-x}$ $f_3(x) = 2{,}5^{-x-3}$ $f_4(x) = 2{,}5^{-x-1} - 4$

$f_5(x) = 3 \cdot 0{,}5^{x-2}$ $f_6(x) = 4 \cdot 1{,}2^{-x-2} + 3$ $f_7(x) = 4 \cdot 2{,}5^{2{,}5-x} - 3$

Falls Sie noch Zeit haben: Zeigen Sie, dass man die Graphen von $f_8(x)=1{,}5^{2x}$ und $f_9(x)=1{,}2^{3x-4}$ durch Verschiebung des Graphen von $g(x) = b^x$ erzeugen kann und berechnen Sie jeweils b.