$F(x)$	$y = f(x)$	$f'(x)$	$\lim_{x\to\infty} f(x)$	$\lim_{x\to\infty} f'(x)$
$e^x + c$	e^x	e^x	∞	∞
$\frac{a^x}{\ln(a)} + c$	a^x	$a^x * \ln(a)$	$a > 1: \infty$ $a = 1: 1$ $a < 1: 0$	$a > 1: \infty$ $a \leq 1: 0$ $a < 0: n.d.$
$\frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$	x^n	$n * x^{n-1}$	$n > 0: \infty$ $n = 0: 1$ $n < 0: 0$	
$x * \ln(x) - x + c$	$\ln(x)$	$\frac{1}{x}$	∞	0
$\frac{x * (\ln(x) - 1)}{\ln(a)} + c$	$\log_a x$	$\frac{1}{\ln(a) * x}$	∞	0
$\ln(\lvert x \rvert) + c$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	0	0
$\frac{2}{3} x^{3/2} + c$	$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$	$\frac{1}{2 \cdot \sqrt{x}}$	∞	0
$\frac{1}{2} a * x^2 + c$	ax	a	∞	a

Additionsregel:
$\{f(x) + g(x)\}' = f(x)' + g(x)'$

Produktregel:
$\{f(x) \cdot g(x)\}' = f(x)' \cdot g(x) + f(x) \cdot g(x)'$

Quotientenregel:
$\left\{\frac{f(x)}{g(x)}\right\}' = \frac{f(x)' \cdot g(x) - f(x) \cdot g(x)'}{g(x)^2}$

Kettenregel:
$\{f(g(x))\}' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$

Inversionsregel:
$\{f-1(x)\}' = \frac{1}{f'(f-1(x))}$

Logarithmierregel:
$\{ln(g(x))\}' = \frac{g'(x)}{g(x)}$

Regel von Bernoulli de l'hopital

$$\lim_{x\to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x\to x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

Anwendbar bei Grenzwerten der Form $\frac{0}{0}$ $oder$ $\frac{\infty}{\infty}$

Folgen und Reihen

Folge: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$
Reihe: $s_n = a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n$

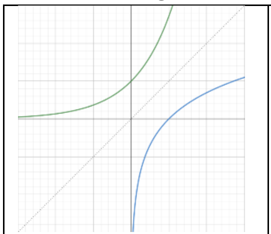
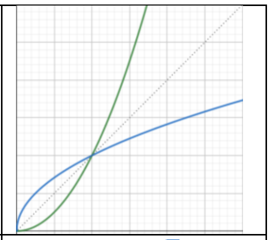
arithmetische Folge $a_k = a_{k-1} + d \iff a_k = a_1 + (k-1) * d$	arithmetische Reihe $s_n = \frac{a_1 + a_n}{2} * n = n * a_1 + \frac{(n-1) * n * d}{2}$
geometrische Folge $a_k = a_{k-1} * q = a_1 * q^{k-1}$	geometrische Reihe $s_n = a_1 * \frac{1 - q^n}{1 - q}$
$a_n = c * q^n$	$s_n = c * \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$

Umkehrfunktionen

Bijektivität:
Def: Eine Funktion f : D → B heisst

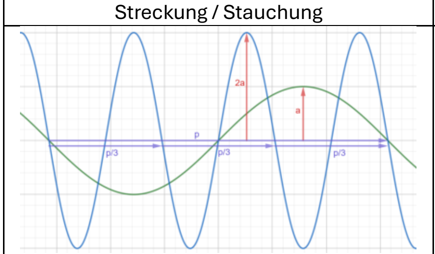
			was tun wenn nicht	Bsp x^2 $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
injektiv	aus $x_1 \neq x_2$ stets $f(x_1) \neq f(x_2)$ folgt	kein Funktionswert wird mehrmals angenommen	Definitionsmenge D verkleinern	$D = [0, \infty]$
surjektiv	zu jedem $y \in B$ ein $x \in D$ gibt mit $f(x) = y$	jeder Wert aus dem Bildbereich wird mind. einmalangenommen	Bildmenge B verkleinern	$B = [0, \infty]$
bijektiv	wenn injektiv und surjektiv	jeder Funktionswert wird genau einmal angenommen		

Umkehrfunktion grafisch

	
$e^x \Leftrightarrow \ln(x)$	$x^2 \Leftrightarrow \sqrt{x}$

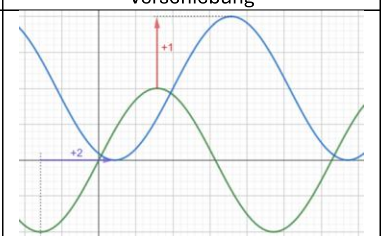
Funktionen umformen

Streckung / Stauchung



$y = \sin(x)$ $y = 2 \cdot \sin(3 \cdot x)$

Verschiebung



$y = \sin(x)$ $y = \sin(x - 2) + 1$

innerhalb der Funktion:
x-Richtung

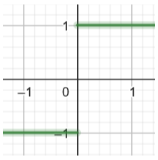
ausserhalb der Funktion:
y-Richtung

Quadratische Funktionen
Grundform $a * x^2 + b * x + c$
Nullstellenform $a * (x - x_1)(x - x_2)$
Scheitelpunktsform $a * (x - x_s)^2 + y_s$

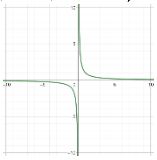
Kurvendiskussion

• Definitionsbereich, Bildbereich
Definitionsbereich: In der Regel $\mathbb{R}$ \ «Definitionslücken»
Wurzeln: Nenner $= 0$
Wurzeln: Ausdruck < 0
Logarithmen: Zahl ≤ 0
Wertebereich/ Bildbereich
Alle y-Werte welche die Funktion annimmt

• Stetigkeit und Unstetigkeiten (Sprünge, Pole, Lücken)



$\frac{x}{|x|}$ Sprung bei x=0



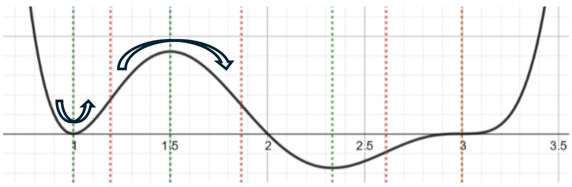
$\frac{1}{x}$ Polstelle bei x=0

Definitionslücke heisst hebbare Lücke, falls $\lim_{x \to x_0} f(x)$existiert, z.B: $\lim_{x \to 1} \frac{x^2-1}{x-1} = 1$

• Ordinatenwert, Nullstellen
Ordinatenwert, Schnittpunkt y-Achse: $f(0)$
einfache Nullstelle: $f(x) = 0$ & $f'(x) \neq 0$
doppelte Nullstelle: $f(x) = 0$ & $f'(x) = 0$ & $f''(x) \neq 0$
dreifache Nullstelle:$f(x) = 0$ & $f'(x) = 0$ & $f''(x) = 0$ & $f'''(x) \neq 0$
• Extrema (relative und absolute Minima und Maxima)

relatives Maximum	relatives Minimum
$f'(x) = 0$	
$f''(x) < 0$	$f''(x) > 0$

• Monotonieverhalten
wenn differenzierbar: $f'(x) \geq 0 \rightarrow monoton\ steigend$
$f'(x) \leq 0 \rightarrow monoton\ fallend$
• Krümmungsverhalten
konvex = Linkskurve = «Gegenuhrzeiger» = $f''(x) < 0$
konkav = Rechts =«Uhrzeiger» = $f''(x) > 0$
• Wendepunkte, Sattelpunkte
Wendestelle x_0: $f''(x_0) = 0$
Sattelstelle $f'(x_0) = f''(x_0) = 0$



$f'(x) = 0$
Lokales Minimum/Maximum
$f''(x) = 0$
Wendestelle
$f'(x) = f''(x) = 0$
Sattelstelle

• Verhalten im Unendlichen (Asymptotik)
• Symmetrien (Achsensymmetrie, Punktsymmetrie), Periodizität
Achsensymmetrie: $f(x) = f(-x)$, «gerade»
Punktsymmetrie: $f(x) = -f(x)$, «ungerade»
• Graphische Darstellung