

Differentialrechnung: Kettenregel

f ist eine Funktion mit $f(x)=u(v(x))$. u und v sind stetig differenzierbar. Dann ist

Umformungsschritt	Beschreibung
$f'(x_1) = \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$	Definition der Ableitung
$= \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \frac{u(v(x_2)) - u(v(x_1))}{x_2 - x_1}$	$f(x)$ durch $u(v(x))$ ersetzt
$= \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \frac{u(v(x_2)) - u(v(x_1))}{v(x_2) - v(x_1)} \cdot \frac{v(x_2) - v(x_1)}{x_2 - x_1}$	mit $\frac{v(x_2) - v(x_1)}{v(x_2) - v(x_1)}$ erweitert
$= \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \frac{u(v(x_2)) - u(v(x_1))}{v(x_2) - v(x_1)} \cdot \lim_{x_2 \rightarrow x_1} \frac{v(x_2) - v(x_1)}{x_2 - x_1}$	Anwendung der Grenzwertsätze
da v stetig ist $\Rightarrow \lim_{x_2 \rightarrow x_1} v(x_2) = v(x_1)$	
$= u'(v(x_1)) \cdot v'(x_1)$	Grenzwerte bestimmen

Kettenregel

$u(x)$ und $v(x)$ sind Funktionen mit $x \in \mathbb{R}$. Beide Funktionen sind stetig und differenzierbar. Dann ist

$$(u(v(x)))' = u'(v(x)) \cdot v'(x)$$



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).