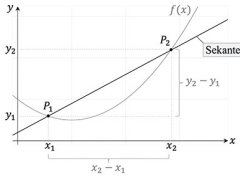


# Analysis

## LOKALES UND GLOBALES DIFFERENZIEREN

### DIFFERENZQUOTIENT & MITTLERE ÄNDERUNGSRATE



→ Steigung der Sekante beschreibt die durchschnittliche Änderung in einem Bereich

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

für t: m und einen der beiden Punkte in Geradengleichung einsetzen

↳ Differenzquotient

$$y = mx + t$$

### DIFFERENTIALQUOTIENT & LOKALE ÄNDERUNGSRATE

Den Differentialquotienten an einer Stelle  $x_0$  erhält man durch Grenzwertbildung des Differenzenquotienten:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

## ABLEITUNG

$f(x)$	NS	EP	WP		
$f'(x)$		NS	EP	WP	
$f''(x)$			NS	EP	WP

### KETTENREGEL

$$f(x) = u(v(x))$$

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

### PRODUKTREGEL

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

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

### QUOTIENTENREGEL

$$f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$$

$$f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{(v(x))^2}$$

### e-FUNKTION

$$f(x) = e^x \rightarrow f'(x) = e^x$$

$$e^{2x} \rightarrow 2e^{2x}$$

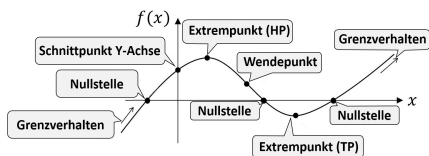
nachdifferenzieren

### ln-FUNKTION

$$f(x) = \ln(x)$$

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

# KURVENDISKUSSION



## EXTREMPUNKTE

$\rightarrow f'(x) = 0$

$f''(x) < 0$     Hochpunkt

$f''(x) = 0$     Sattelpunkt    ( $f''(x) \neq 0$ )

$f''(x) > 0$     Tiefpunkt

## WENDEPUNKTE

$f''(x) = 0$

$f''(x) < 0$     rechtsgekrümmt

$f''(x) > 0$     linksgekrümmt

## MONOTONIE

$f'(x) \geq 0$      $\rightarrow f(x)$  ist monoton steigend

$f'(x) \leq 0$      $\rightarrow f(x)$  ist monoton fallend

$f'(x) > 0$      $\rightarrow f(x)$  ist streng monoton steigend

$f'(x) < 0$      $\rightarrow f(x)$  ist streng monoton fallend

## KRÜMMUNG

$f''(x) > 0$      $\rightarrow f(x)$  ist linksgekrümmt bzw. konvex

$f''(x) < 0$      $\rightarrow f(x)$  ist rechtsgekrümmt bzw. konkav

## GRENZVERHALTEN

Bsp.:  $f(x) = a_n \cdot x^n$

Wenn  $n$  gerade und  $a_n > 0$      $\rightarrow f(x) \rightarrow +\infty$  für  $x \rightarrow \pm\infty$

Wenn  $n$  gerade und  $a_n < 0$      $\rightarrow f(x) \rightarrow -\infty$  für  $x \rightarrow \pm\infty$

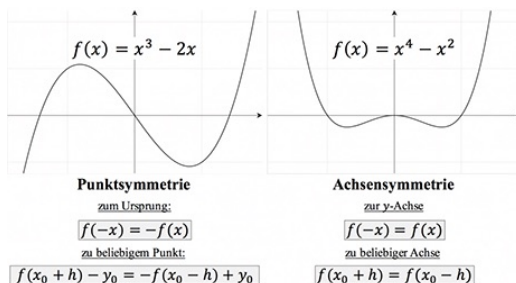
Wenn  $n$  ungerade und  $a_n > 0$      $\rightarrow f(x) \rightarrow -\infty$  für  $x \rightarrow -\infty$  und  $f(x) \rightarrow +\infty$  für  $x \rightarrow +\infty$

Wenn  $n$  ungerade und  $a_n < 0$      $\rightarrow f(x) \rightarrow +\infty$  für  $x \rightarrow -\infty$  und  $f(x) \rightarrow -\infty$  für  $x \rightarrow +\infty$

## SYMMETRIE

nur gerade Exponenten:    achsensymmetrisch zur y-Achse

nur ungerade Exponenten:    punktsymmetrisch zum Ursprung



# INTEGRALRECHNUNG

## FLÄCHENBERECHNUNG

zwischen Graph und x-Achse:

- Nullstellen berechnen für Grenzen

zwischen 2 sich schneidenden Graphen: -  $A = \int_a^b [f(x) - g(x)] dx = [F(x) - G(x)]_a^b = [F(b) - G(b)] - [F(a) - G(a)]$

## MITTELWERTSATZ

$$\frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx = \frac{1}{b-a} [F(x)]_a^b = \frac{1}{b-a} [F(b) - F(a)]$$

→ Durchschnitt aller y-Werte

→ z.B. bei Fragen zur durchschnittlichen Höhe des Wasserstandes in best. Zeitraum