Universität
Konstanz

Mathematik I

für Chemie, Life Science und Nanoscience

Vorlesung 17: Differentiation

Dr. Stefan Frei, 16.01.20

Klausurtermin

- Bis jetzt geplant: Mo, 02.03.20, 14:30-16:30
- Überschneidung mit der Klausur *Lineare Algebra* für LA Mathe-Chemie

Alternativtermine

- Do, 27.02.20, 14:30-16:30
- Di, 03.03.20, 14:30-16:30
- Mi, 04.03.20, 17:00-19:00

Ableitung

Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$.

- f heißt differenzierbar in t, wenn
$$f'(t) := \lim_{h \to 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$$
existiert (Änderungsrate).
- Betragsfunktion $f(x) = |x|$ nicht differenzierbar in $x = 0$
- f heißt differenzierbar auf (a, b), wenn differenzierbar in allen $t \in (a, b)$
- Die Ableitung ist dann wieder eine Funktion $f' : (a, b) \to \mathbb{R}$

Ableitung

Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$.

- f heißt differenzierbar in t, wenn

$$f'(t) := \lim_{h \to 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$$

  existiert (Änderungsrate).
- Betragsfunktion $f(x) = |x|$ nicht differenzierbar in $x = 0$
- f heißt differenzierbar auf (a, b), wenn differenzierbar in allen $t \in (a, b)$
- Die Ableitung ist dann wieder eine Funktion $f' : (a, b) \to \mathbb{R}$

Ist f' wieder differenzierbar?

Zweite Ableitungen

- f' ist differenzierbar in t, wenn

$$f''(t) := \lim_{h \to 0} \frac{f'(t+h) - f'(t)}{h}$$

  existiert.
- f'' ist dann die 2.Ableitung von f
- Weitere Bezeichnungen: $\ddot{f}$, $\frac{d^2}{dt^2} f$, $\partial_t^2 f$

Zweite Ableitungen

- f' ist differenzierbar in t, wenn

$$f''(t) := \lim_{h \to 0} \frac{f'(t+h) - f'(t)}{h}$$

  existiert.
- f'' ist dann die 2.Ableitung von f
- Weitere Bezeichnungen: $\ddot{f}$, $\frac{d^2}{dt^2} f, \partial_t^2 f$

Beispiel

- $x(t)$ Position eines Objekts/Moleküls zur Zeit t
- $v(t) = \dot{x}(t)$ Geschwindigkeit zur Zeit t
- $a(t) = \ddot{x}(t)$ Beschleunigung zur Zeit t

n-te Ableitungen

- Sind $f, f', f'', \ldots, f^{(n-1)}$ differenzierbar, so ist

$$f^{(n)}(t) := \lim_{h \to 0} \frac{f^{(n-1)}(t+h) - f^{(n-1)}(t)}{h}$$

  die n-te Ableitung von f.

- Weitere Bezeichnungen: $\frac{d^n}{dt^n} f, \partial_t^n f$