

## Kapitel 7

### Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen

#### 7.1 Ableitung

**Definition.** (*Differenzierbarkeit, Ableitung, Differentialquotient*)

7/1/3

$f$  ist an der Stelle  $a$  (oder kurz in  $a$ ) differenzierbar

$\overline{\text{Df}}$   $f$  ist in einer Umgebung  $U(a)$  definiert, und es existiert  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ .

Der Limes heißt (falls er existiert) *erste Ableitung* oder *Differentialquotient* von  $f$  in  $a$ .

$$\text{Bez. } f'(a) = \frac{df}{dx}(a).$$

## Kapitel 8

### Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher (Einführung)

#### 8.1 Differenzierbarkeit

**Definition.** (*Richtungsableitung*)

8/1/7

Es sei  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\bar{c} \in \mathbb{R}^n$  und  $f$  in einer Umgebung  $U(\bar{c})$  definiert.

Weiterhin sei  $\bar{r} \in \mathbb{R}^n$  und  $|\bar{r}| = 1$ .

$f$  ist an der Stelle  $\bar{c}$  in Richtung  $\bar{r}$  differenzierbar

$\overline{\text{Df}}$  Die Funktion  $\varphi(h) := f(\bar{c} + h \cdot \bar{r})$  ist (als Funktion der einen Veränderlichen  $h$ ) an der Stelle 0 differenzierbar;

$$\text{d.h., es existiert } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\varphi(h) - \varphi(0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\bar{c} + h \cdot \bar{r}) - f(\bar{c})}{h}.$$

Der Limes heißt dann *Richtungsableitung* von  $f$  an der Stelle  $\bar{c}$  in Richtung  $\bar{r}$ .

$$\text{Bez.: } \frac{\partial f}{\partial \bar{r}}(\bar{c}) = f_{\bar{r}}(\bar{c}).$$