Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Analysis
Priv.-Doz. Dr. Gerd Herzog
Dr. Andreas Helfrich-Schkarbanenko

Sommersemester 2013

# Höhere Mathematik II (Analysis) für die Fachrichtung Informatik
## 3. Übungsblatt

Abgabe bis Freitag, 10.5.2013, 12.30 Uhr

**Aufgabe 7 (K)** Berechnen Sie für folgende Funktionen die partiellen Ableitungen wo immer sie existieren. Sind die Funktionen im Punkt $(0,0)$ stetig partiell differenzierbar?

$$\text{a) } f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R},\quad f(x,y)=\begin{cases}\frac{x}{y}(x^2+y^2) & ,x\in\mathbb{R}, y\neq 0\\ 0 & ,x\in\mathbb{R}, y=0\end{cases}$$

$$\text{b) } f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R},\quad f(x,y)=\begin{cases}e^{-\frac{1}{x^2+y^2}} & ,(x,y)\neq(0,0)\\ 0 & ,(x,y)=(0,0)\end{cases}$$

**Aufgabe 8 (K)**

a) Sei $f(x,y)=\log(\sqrt{x^2+y^2})$ für alle $(x,y)\in\mathbb{R}^2\setminus\{(0,0)\}$. Zeigen Sie:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}=0 \quad \text{in } \mathbb{R}^2\setminus\{(0,0)\}.$$

b) Sei $n\geq 3$ und $f(x)=\|x\|^{2-n}$ für alle $x\in\mathbb{R}^n\setminus\{0\}$. Zeigen Sie:

$$\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial^2 f}{\partial x_i^2}=0 \quad \text{in } \mathbb{R}^n\setminus\{(0,0)\}.$$

**Aufgabe 9** Berechnen Sie für folgende Funktionen alle partiellen Ableitungen erster und zweiter Ordnung wo immer sie existieren.

$$\text{a) } f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R},\quad f(x,y)=x^4-2xy^3+\sin(xy)$$

$$\text{b) } f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R},\quad f(x,y)=\frac{2x+5y}{y^2+2}$$

$$\text{c) } f:\mathbb{R}^3\to\mathbb{R},\quad f(x,y,z)=xyz^2-e^{\cos(xz)}$$

$$\text{d) } f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R},\quad f(x,y)=\begin{cases}\frac{xy}{x^2+y^2} & ,(x,y)\neq(0,0)\\ 0 & ,(x,y)=(0,0)\end{cases}$$