

9. Übung zur Vorlesung  
MATHEMATIK FÜR GEOWISSENSCHAFTLER II  
SS 2012

[http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/SS\\_2012/Vorlesungen/Mathe\\_fuer\\_Geowissenschaftler\\_II.php](http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/SS_2012/Vorlesungen/Mathe_fuer_Geowissenschaftler_II.php)

**Abgabe: 4. 07. 2012**

**1. Aufgabe** (4 Punkte)

Berechnen Sie alle zweiten partiellen Ableitungen von

$$g : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}, \quad g(a, b, c) = \frac{ab^2 + e^{bc}}{ac}.$$

**2. Aufgabe** (4 Punkte)

Sei  $A$  eine  $n \times n$ -Matrix, und  $b \in \mathbb{R}^n$ .

a) Berechnen Sie den Gradienten der Funktion:

$$J(x) := \frac{1}{2} \langle Ax, x \rangle + \langle b, x \rangle.$$

b) Zeigen Sie, dass die Vektoren, die Nullstellen des Gradienten sind, das lineare Gleichungssystem  $Ax = b$  lösen.

**3. Aufgabe** (4 Punkte)

Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = x^2 + y^2 + xy.$$

a) Berechnen Sie den Gradienten von  $f$ .

b) Berechnen Sie die Norm des Gradienten. Plotten Sie die Höhenlinien dieser Norm für die Werte -1, 0, 1, 4, 9.