



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl.-Chem. Uwe Friedel

Ergänzende Mathematische Methoden für Lehramt Chemie

Fr. 12:00-14:00 Uhr, O25/346

Übungsblatt 1,* Übung am 3.5.2013

Aufgabe 1: Partielle Ableitungen

Berechnen Sie folgende partielle Ableitungen:

(a) $\frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$

(b) $\frac{\partial}{\partial y} \ln(xy)$

(c) $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} [x \sin(x^2 + y^2) + \ln(x + y^2)]$

Aufgabe 2: Partielle Ableitungen

Für ein ideales Gas gilt:

$$pv = RT$$

(p : Druck, v : molares Volumen, R : allgemeine Gaskonstante, T : absolute Temperatur)

Berechnen Sie $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T$.

(Hinweis: In der Thermodynamik ist es üblich, partielle Ableitungen einzuklammern und die konstant gehaltenen Größen als Index unten an die Klammer zu schreiben. Mathematisch ist dieser Index natürlich nicht nötig.)

Die folgende Gleichung beschreibt das reale Verhalten genauer (a und b sind spezifische Konstanten des jeweiligen Gases):

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

Bestimmen Sie auch hierfür $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T$.

Aufgabe 3: Totales Differential

Bilden Sie die totalen Differentiale der folgenden Funktionen:

(a) $f(x, y) = xy^2 + 4 \ln(x^4y - e^y) + 3$

(b) $q(y, z) = \sin y \cos z + \tan(yz)$

Aufgabe 4: Totales Differential

Handelt es sich bei den folgenden Differentialen um totale Differentiale?

(a) $\delta f = \left(6xy + 35\frac{x^4}{y^3}\right) dx + \left(3x^2 - 21\frac{x^5}{y^4}\right) dy$

(b) $\delta g = \frac{2p}{p^2-t} dp + \left(e^{-t} - \frac{1}{p^2-t}\right) dt$

(c) $\delta \varphi = (2a^2 + 1) e^{a^2+b^2} da + 2abe^{a^2+b^2} db$

*Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre> heruntergeladen werden.