



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

Mathematische Methoden II für Lehramt Chemie/Biologie

Fr. 12:00-15:00 Uhr, O25/346

Übungsblatt 6,* Übung am 6.6.2012

Aufgabe 1: Ideales Gas und van-der-Waals-Gleichung

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):

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

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

Aufgabe 2: Ableitungen

Es sei $f(x, y) = \sin(x^2y + y^2)$. Berechnen Sie:

(a)	$\frac{\partial}{\partial x} f(x, y)$	(b)	$\frac{d}{dx} f(x, y)$
(c)	$\frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$	(d)	$\frac{d}{dy} f(x, y)$
(e)	$\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} f(x, y)$	(f)	$\frac{d}{dx} \frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$

(g) Was ergibt sich in (f), wenn

- x und y unabhängig voneinander sind ($\frac{dx}{dy} = \frac{dy}{dx} = 0$)?
- gilt: $y = x^2$?

Aufgabe 3: Funktionen mehrerer Variablen

Gegeben sei $Z = f(x, y) = y - yx^2$. Wie lauten die Gleichungen der Höhenlinien mit $Z = 0$?

(Hinweis: Es ergeben sich drei Höhenlinien.)

Wie lautet die Gleichung der Höhenlinien für $Z = 1$ und $Z = -1$?

Skizzieren Sie die berechneten Höhenlinien.

(Hinweis: Um $\frac{1}{g(x)}$ zu zeichnen, betrachten Sie zuerst $g(x)$.)

Aufgabe 4: *Funktionen mehrerer Variablen*

Diese Aufgabe ist freiwillig und soll zusätzliches Übungsmaterial zur Verfügung stellen!

Gegeben sei $Z = f(x, y) = \frac{y}{1+x^2}$. Wie lauten die Gleichungen der Höhenlinien mit $Z = 0$?

Wie lautet die Gleichung der Höhenlinien für $Z = 1$, $Z = 2$, $Z = -1$ und $Z = -2$?

Skizzieren Sie die berechneten Höhenlinien.

(Die Lösung finden Sie auf der Internetseite bei den Übungsblättern.)