



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 4,* Übung am 21.6.2013

Um den Extremwert einer Funktion $f(x, y, \dots)$ mit einer Nebenbedingung $g(x, y, \dots) = 0$ zu finden, gibt es das Verfahren der *Lagrange-Multiplikatoren*:

Die Nebenbedingung, welche in der Form $(g(x, y, \dots))$ vorliegen muß, wird mit λ , dessen Wert zunächst unbekannt ist und oft gar nicht ausdrücklich ausgerechnet werden muß, multipliziert und zur Funktion $f(x, y, \dots)$ addiert. Auf diese Weise erhält man eine Funktion $F(x, y, \dots)$:

$$F(x, y, \dots) = f(x, y, \dots) + \lambda g(x, y, \dots)$$

Nun wird $F(x, y, \dots)$ nacheinander nach allen Variablen (x, y, \dots, λ) partiell abgeleitet und die partiellen Ableitungen gleich null gesetzt. Die Lösung des so entstehenden Gleichungssystems ergibt das gesuchte Extremum. Vorsicht: Achten Sie genau darauf, welche Größe maximiert oder minimiert werden soll! Zu dieser Größe muß die mit λ multiplizierte Nebenbedingung addiert werden und nicht umgekehrt!

Aufgabe 1: *Lagrange-Multiplikatoren*

Berechnen Sie mit Hilfe der Lagrange-Multiplikatoren, welches Rechteck bei gegebenen Umfang die maximale Fläche hat. Die Seiten des Rechtecks seien a und b .

Aufgabe 2: *Lagrange-Multiplikatoren*

Was ist die minimale Kantenlänge (Summe der Länge aller Kanten) eines Quaders mit dem Volumen V ? Benutzen Sie Lagrange-Multiplikatoren.

Hinweis: Arbeiten Sie mit den Kanten der Länge a , b und c .

Aufgabe 3: *Integrale*

(a) $\int \frac{6x - 1}{12x^2 + 29x + 15} dx$

(b) $\int_0^5 x e^{-3x^2} dx$

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