

A Anhang

Inhalt

A.1 Partielle Differentiation	111
A.2 Physikalische Konstanten und Größen	112
A.2.1 Konstanten	112
A.2.2 Spektrallinien	112
A.2.3 Dichten	113
A.3 SI-Präfixe	113
A.4 Das Griechische Alphabet	114

A.1 Partielle Differentiation

Sei $f(x_1, x_2, \dots)$ eine Funktion, die von mehreren Variablen x_1, x_2, \dots abhängt. Die partiellen Ableitungen $\frac{\partial f}{\partial x_i}$ von f berechnet man dann, indem man alle bis auf eine Variable (x_i) wie Konstanten behandelt und dann nach dieser einen Variable ableitet, als hätte die Funktion nur eine Variable.

Es gelten dann die gleichen Rechenregeln wie für Funktionen von einer Variablen. Sie sollten diese aus der Schule kennen; an dieser Stelle folgt bloß eine kompakte Formelsammlung.

$$\frac{\partial}{\partial x} [f(x) + g(x)] = \frac{\partial}{\partial x} f(x) + \frac{\partial}{\partial x} g(x) \quad \frac{\partial}{\partial x} [a \cdot f(x)] = a \cdot \frac{\partial}{\partial x} f(x) \quad (\text{Linearität})$$

$$\frac{\partial}{\partial x} x^n = n \cdot x^{n-1} \quad (\text{Potenzregel})$$

$$\frac{\partial}{\partial x} [f(x) \cdot g(x)] = f(x) \cdot \frac{\partial}{\partial x} g(x) + g(x) \cdot \frac{\partial}{\partial x} f(x) \quad (\text{Produktregel})$$

$$\frac{\partial}{\partial x} f(g(x)) = \left(\frac{\partial}{\partial g} f(g) \right) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial x} g(x) \right) \quad (\text{Kettenregel})$$

Einige besondere Funktionen:

$$\frac{\partial}{\partial x} e^x = e^x$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \ln(x) = \frac{1}{x}$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \sin(x) = \cos(x)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \cos(x) = -\sin(x)$$

A.2 Physikalische Konstanten und Größen

Die folgenden Tabellen sind nicht vollständig. Weitere Literaturwerte können und sollen Sie selbst im Netz oder in Nachschlagewerken recherchieren.

A.2.1 Konstanten

Vakuumlichtgeschwindigkeit	$c = 2,9979245810 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Normfallbeschleunigung	$g = 9,80665 \text{ ms}^{-2}$
Elektrische Feldkonstante	$\epsilon_0 = 8,85418782 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Elektrische Elementarladung	$e = 1,60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Plancksches Wirkungsquantum	$h = 6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Ruhemasse des Elektrons	$m_e = 9,1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

A.2.2 Spektrallinien

Wasserstoff: F-Linie 486,13 nm; C-Linie 656,28 nm

Natrium: D-Linien: 589,00 nm; 589,59 nm

Quecksilber		
λ [nm]	Farbe	Intensität
623,44	rot	schwach
579,07	gelb	sehr stark
576,96	gelb	sehr stark
546,07	grün	stark
496,00	blaugrün	schwach
491,60	blaugrün	mittel
435,83	blau	stark
407,78	violett	mittel
404,65	violett	mittel

A.2.3 Dichten

Material	$\rho \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$
Aluminium	2,707
Messing	8,1...8,6
Blei	11,34
Edelstahl V4A	ca. 8
Glycerin	1,261

Dichte von Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur

$T [^{\circ}\text{C}]$	$\rho \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$	$T [^{\circ}\text{C}]$	$\rho \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$	$T [^{\circ}\text{C}]$	$\rho \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$
00	0,99984	18	0,99860	45	0,99022
02	0,99994	20	0,99821	50	0,98804
04	0,99997	22	0,99777	60	0,98320
06	0,99994	24	0,99730	70	0,97776
08	0,99985	26	0,99679	80	0,97179
10	0,99970	28	0,99624	90	0,96530
12	0,99950	30	0,99565	100	0,95835
14	0,99925	35	0,99404		
16	0,99894	40	0,99222		

A.3 SI-Präfixe

Symbol	Name	Wert	
P	Peta	10^{15}	1.000.000.000.000.000 Billiarde
T	Tera	10^{12}	1.000.000.000.000 Billion
G	Giga	10^9	1.000.000.000 Milliarde
M	Mega	10^6	1.000.000 Million
k	Kilo	10^3	1.000 Tausend
h	Hekto	10^2	100 Hundert
da	Deka	10^1	10 Zehn
-	-	10^0	1 Eins
d	Dezi	10^{-1}	0,1 Zehntel
c	Centi	10^{-2}	0,01 Hundertstel
m	Milli	10^{-3}	0,001 Tausendstel
μ	Mikro	10^{-6}	0,000.1 Millionstel
n	Nano	10^{-9}	0,000.000.1 Milliardstel
p	Piko	10^{-12}	0,000.000.000.1 Billionstel
f	Femto	10^{-15}	0,000.000.000.000.1 Billiardstel

A.4 Das Griechische Alphabet

Wie Sie diese Buchstaben in Ihr Protokoll einfügen, ist in E.4.6 beschrieben. Im Word-Formeleditor tippen z.B. Sie einfach »\alpha« und anschließend die Leertaste, um ein α zu erhalten.

Großbuchstaben	Kleinbuchstaben	Name
A	α	Alpha
B	β	Beta
Γ	γ	Gamma
Δ	δ	Delta
E	ϵ, ε	Epsilon
Z	ζ	Zeta
H	η	Eta
Θ	θ, ϑ	Theta
I	ι	Iota
K	κ, κ	Kappa
Λ	λ	Lambda
M	μ	My
N	ν	Ny
Ξ	ξ	Xi
O	\omicron	Omikron
Π	π	Pi
P	ρ, ϱ	Rho
Σ	σ	Sigma
T	τ	Tau
Υ	υ	Ypsilon
Φ	ϕ, φ	Phi
X	χ	Chi
Ψ	ψ	Psi
Ω	ω	Omega