

# Übungen und Selbststudium in Mathematik

◇ A2 01.1 ◇

Nach den Grundlagen des ECTS-Systems muss man bei uns auf eine Unterrichtslektion ca. eine bis vier Stunden Selbststudium rechnen. Damit sind Übungen, eigenständige Erarbeitung von Teilen des Stoffes, Prüfungsvorbereitungen, Arbeit mit Computerprogrammen u.s.w. gemeint. (1 ECTS entspricht 30 Stunden Arbeit. Bei 7 Lektionen z.B. entstehen so pro Lektion zusätzlich drei bis dreieinhalb Stunden Arbeit.)

**Aufgabe:** Bearbeite dieses Blatt 1, indem du dir dafür einen Studienplan bis zur nächsten Lektion machst. Halte diesen Studienplan dann auch ein.

**Wichtig:** Die Lösungen der folgenden Aufgaben (resp. die Resultate der eigenen Arbeiten) sind aufzubewahren und an die Schlussprüfung mitzubringen. Sie werden da gebraucht!

**Probl. 1** Stoffgruppe 1: Kurven und Tangenten...

- (a) Zu einer Funktion  $y = f(x)$  definiert man eine zweite Funktion  $y' = f'(x) = \frac{df(x)}{dx}$ , die in jedem Punkt der ursprünglichen Funktion die Tangentensteigung angibt:  $f'(x) = \tan(\alpha)$  in  $P(x, y)$ . Unter „differenzieren der Funktion  $f$ “ verstehen wir die Berechnung der Ableitung  $f'$ . Die Berechnungsmethoden für  $f'$  werden in der Differentialrechnung untersucht. Hier beschränken wir uns auf einfache Resultate.

**Beispiele:** (Beachte:  $x^1 = x$ ,  $x^0 = 1$ )

$f(x)$	$f'(x)$
$const.$	0
$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0 x^0$	$n a_n x^{n-1} + (n-1) a_{n-1} x^{n-2} + \dots + a_1$
$\sin(x)$	$\cos(x)$
$\cos(x)$	$-\sin(x)$
$e^x$	$e^x$
$\ln(x)$	$\frac{1}{x}$
$c_1 f_1(x) + c_2 f_2(x)$	$c_1 f_1'(x) + c_2 f_2'(x)$
$f_1(x) \cdot f_2(x)$	$f_1'(x) \cdot f_2(x) + f_1(x) \cdot f_2'(x)$
$\frac{f_1(x)}{f_2(x)}$	$\frac{f_1'(x) \cdot f_2(x) - f_1(x) \cdot f_2'(x)}{(f_2(x))^2}$
$f_1(f_2(x)) = f_1(z)$	$\frac{df_1(z)}{dz} \cdot \frac{df_2(x)}{dx}, z = f_2(x)$

- (b) Plane eine Zusammenfassung der Regeln mit Beispielen, die du in der Literatur finden kannst (sollte auf die 4. Lektion fertig sein).

**Probl. 2** Übersicht über den „Zoo der elementaren Funktionen“:

Studiere zu den „Zoo der Funktionen“, mit dem du dann arbeiten kannst bei der Lösung von Tangentenproblemen u.s.w..

Mögliche Liste: Konstante Funktionen, lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit beliebigen Exponenten, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen und Umkehrfunktionen, Gaußklammerfunktion, Signumfunktion, Betragsfunktion u.s.w..

**Aufgabe:** Mache dir eine übersichtliche Zusammenstellung mit solchen Funktionen (Materialbereitstellung). Zu finden sind solche Funktionen z.B. im Skript Analysis. Notiere dir spezielle Eigenschaften und fertige Skizzen der Graphen an.

Link 1:

<http://rowicus.ch/Wir/Scripts/Scripts.html>

**Probl. 3 Denkaufgabe für später:** Auf einer Schraubenlinie (Radius 3, Ganghöhe 1) wird in jedem Punkt aufwärts ein Stück Tangente der Länge 1 gezogen. Skizziere möglichst exakt (Computer!) die Kurve, die durch die Endpunkte der Tangentenstücke entsteht.