



Abteilung Statistik, Ökonometrie und Empirische Wirtschaftsforschung

Dr. Thomas Dimpfl

**Vorkurs zur Veranstaltung
Mathematische Methoden der Wirtschaftswissenschaft**

4. Aufgabenblatt

Aufgabe 1 (Quadratische Funktionen)

Bestimmen Sie die Gleichung der Parabel $y = ax^2 + bx + c$, die durch die drei Punkte $(1, -3)$, $(0, -6)$ und $(3, 15)$ verläuft.

Aufgabe 2 (Verkettete Funktionen)

Gegeben sind die beiden Funktionen $f(x) = 2x + 4$ und $g(x) = \ln(x)$. Geben Sie für folgende Verkettungen die Funktionsgleichung an. Geben Sie jeweils die maximale Definitionsmenge der verketteten Funktion an (mit kurzer Begründung).

- (a) $(f \circ g)(x)$ (b) $(g \circ f)(x)$ (c) $(f \circ f)(x)$
 (d) $(g \circ g)(x)$ (e) $f(x) \cdot g(x)$

Aufgabe 3 (Polynomdivision)

Bestimmen Sie durch Polynomdivision die Terme $q(x)$ und $r(x)$ der folgenden Gleichungen:
 $P(x) = q(x)Q(x) + r(x)$.

- (a) $P(x) = x^4 + 1$ $Q(x) = x^2 + 1$
 (b) $P(x) = x^5 + 3x^3 + 7x^2 - 3$ $Q(x) = x^2 + 2x + 1$

Geben Sie für $P(x)$, $Q(x)$, $q(x)$ und $r(x)$ den Grad des Polynoms an.

Aufgabe 4 (Logarithmusgesetze)

Sie haben keinen Taschenrechner zur Verfügung, wissen aber, dass $\log_{10} 5,2 = 0,716$ hinreichend genau gilt. Geben Sie nun folgende Ausdrücke an:

- (a) $\log_{10} 52$
- (b) $\log_{10} 520$
- (c) $\log_{10} 5, 2^2$
- (d) $\log_{10} 5200^7$

Aufgabe 5 (Logarithmusgesetze)

Bestimmen Sie die folgenden Logarithmen:

- (a) $\log_{0,5\pi} 1$
- (b) $\log_{100} 5, 2$
- (c) $\log_2(1/8)$
- (d) $\log_{1/2} 4$

Verallgemeinern Sie das Ergebnis aus d), indem Sie zeigen, dass generell gilt: $\log_{1/a} x = -(\log_a x)$.

Aufgabe 6 (Exponential- und Logarithmusfunktionen)

Exponentialfunktionen sind leicht auf eine andere Basis transformierbar:

Formen Sie a^x in e^{cx} um. Wie muss c definiert sein, damit $a^x = e^{cx}$ gilt? Transformieren Sie damit 10^z und $2^{(0,5y)}$ auf die Basis e .

Aufgabe 7 (Umkehrfunktionen)

Überprüfen Sie, ob zu $y = f(x)$ eine Umkehrfunktion $x = f^{-1}(y)$ existiert, und geben diese ggf. an. ($D_f = \mathbb{R}$, falls nicht ausdrücklich angegeben).

- (a) $y = a + b \cdot x$
- (b) $y = x^2$
- (c) $y = (1 - x)^2 \quad D_f =] - 1, 1]$
- (d) $y = \frac{1}{1 + e^{-x}}$