

**Anmerkung zu den Beispielen:** Übungsblatt 0 bietet Ihnen eine Übersicht über jene Kenntnisse, die von allen Teilnehmern der Lehrveranstaltung Wirtschaftsmathematik vorausgesetzt werden. Die Beispiele werden im Tutorium gerechnet.

**Ergänzende Literatur:** Zur Bearbeitung der Aufgaben und zur Prüfungsvorbereitung ist neben Ihren Schulbüchern folgende Literatur hilfreich:

**Gamerith, W. et al: Einführung in die Wirtschaftsmathematik, 5. Auflage, Springer, 2010.**

Neunzert, H., Eschmann, W., Blickendörfer-Ehlers, A., Schelkes, K.: Analysis 1 Ein Lehrbuch für Studienanfänger, 1996.

Schwarze, J.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, 9. Aufl. Bd. 1. Grundlagen, 1992.

Schwarze, J.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler. 9. Aufl. Bd. 2 Differential- und Integralrechnung, 1992.

Schwarze, J.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler. 9. Aufl. Bd. 3. Lineare Algebra, Lineare Optimierung und Graphentheorie, 1992.

Sydsaeter, K., Hammond, P.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler - Basiswissen mit Praxisbezug, Pearson Studium, 2004.

### 1. Rechnen mit Potenzen:

(a) Vereinfachen Sie:

$$\frac{t^{p+3} (3t)^{q-1}}{(2t)^r t^{s-1}} \quad \frac{33 (36)^2}{(-3)^{21} 37} \quad -104 + 4(-2)^5 - (-3)^2 \quad \frac{x\sqrt{y} + y\sqrt{x}}{x\sqrt{y} - y\sqrt{x}} \quad \left(\frac{1}{3^{-2}}\right)^{-2}$$

(b) Berechnen Sie

$$1^2 \quad 0^{-2} \quad (1+0)^2 \quad \sqrt{-64} \quad \sqrt[3]{-27} \quad \sqrt[4]{-64} \quad \left(-\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{4}} \quad \left(-\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{3}} \quad \left(-\frac{1}{4}\right)^{\frac{2}{6}}$$

(c) Das Volumen einer Kugel mit Radius  $r$  ist  $\frac{4\pi r^3}{3}$ . Mit welchem Faktor wächst das Volumen, wenn der Radius verdreifacht wird?

(d) Die Oberfläche einer Kugel mit Radius  $r$  beträgt  $4\pi r^2$ . Wächst bei Vergrößerung von  $r$  das Volumen oder die Oberfläche stärker?

### 2. Vereinfachen Sie:

$$(a^2b - ab^2)(a + b) \quad (2t - 1)(t^2 - 2t + 1) \quad (u - v)^2(u + v)^2 \quad K^{-4} - LK^{-5}$$

$$\frac{x - y}{x + y} - \frac{x(x - y)}{(x - y)^2} + \frac{3xy}{x^2 - y^2} \quad n - \frac{n}{1 - \frac{1}{n}} \quad \frac{\frac{10x^2}{x^2-1}}{\frac{5x}{x+1}} \quad \ln\left(\frac{7}{3}\right)$$

### 3. Vereinfachen Sie:

$$\frac{x^m + x^n}{x^m - x^n} + \frac{x^m - x^n}{x^m + x^n} + 2\frac{x^{2m} + x^{2n}}{x^{2m} - x^{2n}} \quad \frac{(a^2 - b^2)^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{a + b}}$$

Was ist bei  $x$ ,  $m$ ,  $n$ ,  $a$ ,  $b$  voranzusetzen, wenn bekannt ist, dass  $m$  und  $n$  natürliche Zahlen sein können?

4. Lösen Sie folgende Gleichungen nach der Variablen  $x$  auf:

- (a)  $(3x - 6)^2 - (9 - 2x)^2 = 35$
- (b)  $2x^2 - 3x = 0$
- (c)  $(x - 3) \cdot (x + 1) \cdot (x - \frac{1}{2}) = 0$
- (d)  $\frac{9}{x-3} = 5 + \frac{4}{x-8}$
- (e)  $5^{x+1} = 3 \cdot 2^{x-1}$
- (f)  $\ln(x + 3) = 0$
- (g)  $4 - \sqrt{5x + 11} = 0$

5. Lösen Sie folgende Gleichungen:

- (a)  $x^2 = 9$       $\sqrt{2x + 8} + \sqrt{2x - 2} = 5\sqrt{2}$       $2\sqrt{x + 6} + \sqrt{4x + 3} = \sqrt{3}$   
 $\sqrt{x - 1} - \sqrt{x - 3} = 1$
- (b) Die Summe der Quadrate zweier aufeinanderfolgender natürlicher Zahlen ist um 243 größer als das Doppelte der kleineren Zahl. Wie heißen die beiden Zahlen?

6. Lösen Sie folgende Ungleichung:  $x^2 - 2x - 3 < 0$

7. Bestimmen Sie die Lösungsmengen der folgenden Ungleichungen und stellen Sie diese auf einer Zahlengeraden dar:

- (a)  $x + 7 < 2x - 6$       $2x + 7 \leq 2x + 9$
- (b)  $\frac{6}{x-4} < -1$
- (c)  $|2x - 4| \geq x + 3$       $|x + 3| \leq 2$
- (d)  $\frac{a-x}{a+x} \geq 0$ , wobei  $a$  eine beliebige reelle Zahl ist

8. (a) Bestimmen Sie jene Menge  $A$ , für die:

$$A = \left\{ x \in \mathbb{R} \setminus \{5\} \mid -\frac{2x}{2x - 10} > 4 \right\}$$

(b) Berechnen Sie  $|x^2 - 4| \leq 1$  und  $|x - 10| \geq |x + 5|$ !

9. Der Gewinn einer Unternehmung stieg von 2001 auf 2002 um 25 %, nahm dann von 2002 auf 2003 um 25 % ab. Welches von den Jahren 2001 und 2003 hatte den höheren Gewinn? Bei welcher prozentuellen Abnahme von 2002 auf 2003 wäre die Gewinne in 2001 und 2003 gleich groß gewesen?

10. Arbeiter A benötigt 3 Stunden, um einen Zaun zu streichen. Arbeiter B benötigt 5 Stunden. Wie lange brauchen beide gemeinsam?

11. Ein Graben wird von drei Hilfsarbeitern in Handarbeit ausgehoben. Diese Arbeit dauert insgesamt vier Stunden. Angenommen jeder Hilfsarbeiter erbringt dieselbe Leistung.

- (a) Wie lange braucht ein Hilfsarbeiter, um denselben Graben auszuheben?
- (b) Wie viele Hilfsarbeiter braucht man, um diesen Graben in drei Stunden auszuheben?
- (c) Wie viele Hilfsarbeiter braucht man, um diesen Graben in einer Minute auszuheben?

12. Zur Düngung eines Getreidefelds werden 150 Liter einer 70 %igen Düngemittels benötigt. Zur Verfügung stehen aber nur eine 50 %ige und eine 80 %ige Düngemittelmischung, beide mit gleichen Wirkstoffen. Die benötigte Düngemittelmischung ist also durch Mischung aus den beiden vorhandenen Mischungen herzustellen. Wieviel Liter von jeder Sorte muss man nehmen, um die richtige Mischung zu erhalten?

13. Herr A hat 20 Euro, um Obst zu kaufen. Ein Apfel kostet 0,25 Euro und eine Orange 0,5 Euro.

(a) Erstellen Sie eine Gleichung für die größtmögliche Anzahl an Äpfeln, die Herr A kaufen kann, als Funktion in Abhängigkeit der Anzahl der gekauften Orangen.

(b) In einem Koordinatensystem wird die Anzahl der Orangen auf der horizontalen Achse und die Anzahl der Äpfel auf der vertikalen Achse eingezeichnet. Zeichnen Sie all jene Kombinationen von Äpfeln und Orangen ein, die Herr A kaufen kann.

14. Gegeben seien die Mengen  $M_1 = \{3, -7, 2, \frac{1}{4}\}$ ,  $M_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $M_3 = \{x | x \text{ ist eine reelle Zahl}\}$ ,  $M_4 = \{y | y \text{ ist eine natürliche Zahl}\}$ ,  $M_5 = \{z | z \text{ ist eine Primzahl und } z < 10\}$ . Berechnen Sie:

(a)  $M_1 \cap M_3$        $M_2 \cup M_4$

(b)  $\bigcup_{i=1}^5 M_i$        $\bigcup_{i=3}^4 M_i$

(c)  $\bigcup_{i=4}^4 M_i$        $\bigcap_{i=1}^5 M_i$

(d)  $\bigcap_{i=3}^4 M_i$

(e) Sind folgende Aussagen wahr oder falsch:

$$0 \in M_4 \quad -2 \in M_5 \quad 173589 \notin M_4 \quad a \in \bigcup_{i=2}^3 M_i$$

15. Berechnen Sie folgende Summen:

(a)  $\sum_{g=1}^6 (3g - 9)$        $\sum_{h=3}^5 \frac{h+1}{h-1}$

(b)  $\sum_{j=1}^{1280} 7$        $\sum_{k=1}^2 (j^3 + 2j^2 - j + 4)$

(c)  $\sum_{i=1}^6 (-1)^i$        $\sum_{s=1}^7 (-1)^s$        $\sum_{t=1}^{151} (-1)^t$

16. Schreiben Sie folgende Summen unter Verwendung des Summenzeichens an

(a)  $22 + 33 + 44 + 55$        $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$

(b)  $1 + \frac{2}{1 \cdot 3} + \frac{3}{2 \cdot 4} + \frac{4}{3 \cdot 5} + \frac{5}{4 \cdot 6} + \dots + \frac{n}{(n-1)(n+1)}$

17. Welche der folgenden Summen sind gleich?

$$\sum_{k=1}^n a_k, \quad \sum_{s=0}^{n-1} a_{s+1}, \quad \sum_{j=2}^{n+1} a_{j-1}, \quad a_1 + \sum_{k=0}^{n-1} a_{n-k}$$

18. Seien  $a$  und  $n$  natürliche Zahlen. Schreiben Sie folgende Summe unter Verwendung des Summenzeichens an:

$$a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} + aq^n$$

19. Gegeben seien folgende Zahlen  $a_i$  und  $b_i$  für  $i = 1, \dots, 5$ :

$i$	1	2	3	4	5
$a_i$	2	3	1	0	5
$b_i$	3	1	-1	4	2

(a) Berechnen Sie

$$\sum_{i=1}^4 a_i \cdot b_i \quad \sum_{i=1}^3 a_i \sum_{j=2}^4 b_j \quad \sum_{i=2}^4 \sum_{j=1}^3 a_i \cdot b_j \quad \sum_{i=1}^5 (a_i + b_i)$$

(b) Schreiben Sie die folgenden Summanden aus:

$$\sum_{i=0}^4 x^i y^{2-i}$$

(c) Berechnen Sie die Summe

$$\sum_{i=4}^8 (2i - 9)$$