

## 7 Zehnerlogarithmen

In diesem Arbeitsblatt geht es um Begriffe wie Logarithmus, Zehnerlogarithmus, Basis, Numerus, Potenz und Umkehroperation. Siehe dazu den Abschnitt 2.9 in der Formelsammlung.

### 7.1 Wissensfragen

1. Erkläre mit Worten, was man unter  $\lg(5)$  versteht.
2. Für welche Werte von  $n$  ist  $\lg(n)$  definiert?
3. Für welche Werte von  $n$  ist  $\lg(n)$  ganzzahlig?
4. Welche Formel in der FS Abschnitt 2.9 ist die wohl wichtigste?

### 7.2 Umschreiben in eine Potenz

Schreibe die folgenden Gleichungen von der Form  $10^x = n$  um in  $\lg(n) = x$ .

- |                    |                       |                         |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. $10^3 = 1000$   | 2. $10^0 = 1$         | 3. $10^{-2} = 0.01$     |
| 4. $10^x = 2$      | 5. $10^y = y + 1$     | 6. $10^a = b$           |
| 7. $\sqrt{10} = c$ | 8. $\sqrt[4]{10} = d$ | 9. $\sqrt[n]{10} = n^2$ |

Schreibe die folgenden Gleichungen von der Form  $\lg(n) = x$  um in  $10^x = n$  und bestimme die Grösse  $x$ .

- |                              |                               |                          |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 10. $\lg(10'000) = x$        | 11. $\lg(10) = x$             | 12. $\lg(1) = x$         |
| 13. $\lg(0.1) = x$           | 14. $\lg(0.0001) = x$         | 15. $\lg(\sqrt{10}) = x$ |
| 16. $\lg(\sqrt[3]{100}) = x$ | 17. $\lg(\sqrt[4]{0.01}) = x$ | 18. $\lg(100^3) = x$     |
| 19. $\lg(0) = x$             | 20. $\lg(-10) = x$            | 21. $\lg(\lg(10)) = x$   |

### 7.3 Umkehroperationen

Berechne mithilfe von  $\lg(10^x) = x$  und ohne TR.

- |                         |                          |                     |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1. $\lg(10'000)$        | 2. $\lg(10)$             | 3. $\lg(1)$         |
| 4. $\lg(0.1)$           | 5. $\lg(0.0001)$         | 6. $\lg(\sqrt{10})$ |
| 7. $\lg(\sqrt[3]{100})$ | 8. $\lg(\sqrt[4]{0.01})$ | 9. $\lg(100^3)$     |
| 10. $\lg(0)$            | 11. $\lg(-10)$           | 12. $\lg(\lg(10))$  |

### 7.4 Numerus berechnen

Bestimme  $x$  ohne TR, wobei im Resultat keine negativen und gebrochenen Exponenten vorkommen sollen.

- |                           |                           |                      |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. $\lg(x) = 1$           | 2. $\lg(x) = 0$           | 3. $\lg(x) = 5$      |
| 4. $\lg(x) = \frac{1}{2}$ | 5. $\lg(x) = \frac{1}{3}$ | 6. $\lg(x) = -1$     |
| 7. $\lg(x) = -2$          | 8. $\lg(x) = 0.75$        | 9. $\lg(x) = 0.6$    |
| 10. $\lg(x) = -0.5$       | 11. $\lg(x) = -0.2$       | 12. $\lg(x) = -0.03$ |

## 7.1 Wissensfragen (Lösungen)

1.  $\lg(5)$  ist jene Zahl, mit welcher man die Basis 10 potenzieren muss, damit man 5 erhält. Also gilt

$$10^{\lg(5)} = 5,$$

d.h. die Zahl  $\lg(5)$  ist nichts anderes als ein Exponent.

2. Der Numerus  $n$  muss grösser sein als Null, d.h.  $n \in \mathbb{R}^+$ .  
 3. Wenn der Numerus  $n$  eine Zehnerpotenz ist, also z.B.

$$n = 100 = 10^2 \quad \text{oder} \quad n = \frac{1}{100} = 10^{-2}.$$

4. Die Formel L1, weil sie definiert, was Logarithmieren bedeutet, nämlich die Frage nach dem Exponenten. Ausserdem zeigt sie schön, wie man einen logarithmischen Ausdruck umschreiben kann in eine Potenz. Es gilt

$$\lg(n) = x \quad \Leftrightarrow \quad 10^x = n.$$

## 7.2 Umschreiben in eine Potenz (Lösungen)

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. $\lg(1000) = 3$                                     | 2. $\lg(1) = 0$  | 3. $\lg(0.01) = -2$                                |
| 4. $\lg(2) = x$  | 5. $\lg(y+1) = y$  | 6. $\lg(b) = a$                                    |
| 7. $\lg(c) = \frac{1}{2}$                              | 8. $\lg(d) = \frac{1}{4}$                                | 9. $\lg(n^2) = \frac{1}{n}$                        |
| 10. $10^x = 10'000 \Rightarrow x = 4$                  | 11. $10^x = 10 \Rightarrow x = 1$                        | 12. $10^x = 1 \Rightarrow x = 0$                   |
| 13. $10^x = 0.1 \Rightarrow x = -1$                    | 14. $10^x = 0.0001 \Rightarrow x = -4$                   | 15. $10^x = \sqrt{10} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ |
| 16. $10^x = \sqrt[3]{100} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$ | 17. $10^x = \sqrt[4]{0.01} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$ | 18. $10^x = 100^3 \Rightarrow x = 6$               |
| 19. $10^x = 0 \Rightarrow x = n.d.$                    | 20. $10^x = -10 \Rightarrow x = n.d.$                    | 21. $10^x = \lg(10) \Rightarrow x = 0$             |

## 7.3 Umkehroperationen (Lösungen)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. $\lg(10^4) = 4$                       | 2. $\lg(10^1) = 1$                         | 3. $\lg(10^0) = 0$                            |
| 4. $\lg(10^{-1}) = -1$                   | 5. $\lg(10^{-4}) = -4$                     | 6. $\lg(10^{\frac{1}{2}}) = \frac{1}{2}$      |
| 7. $\lg(10^{\frac{2}{3}}) = \frac{2}{3}$ | 8. $\lg(10^{-\frac{1}{2}}) = -\frac{1}{2}$ | 9. $\lg(10^6) = 6$                            |
| 10. <i>n.d.</i>                          | 11. <i>n.d.</i>                            | 12. $\lg(10^1) = 1 \Rightarrow \lg(10^0) = 0$ |

## 7.4 Numerus berechnen (Lösungen)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. $x = 10^1 = 10$                                | 2. $x = 10^0 = 1$                                    | 3. $x = 10^5 = 100'000$                                    |
| 4. $x = 10^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10}$             | 5. $x = 10^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{10}$             | 6. $x = 10^{-1} = \frac{1}{10}$                            |
| 7. $x = 10^{-2} = \frac{1}{100}$                  | 8. $x = 10^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{1000}$           | 9. $x = 10^{\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{1000}$                 |
| 10. $x = 10^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$ | 11. $x = 10^{-\frac{1}{5}} = \frac{1}{\sqrt[5]{10}}$ | 12. $x = 10^{-\frac{3}{100}} = \frac{1}{\sqrt[100]{1000}}$ |