

## 4. Logarithmen berechnen **Lösungen**

### Selber Erklären

**Aufgabe 1:** Betrachte diese beiden Aussagen:

- $\log(1000)$  ist 3, weil  $10^3 = 1000$
- $\log_2(10)$  ist diejenige Zahl  $x$ , für die gilt:  $2^x = 10$ .

Vervollständige die Sätze unten im gleichen Stil. Falls die Lösung leicht von Hand bestimmt werden kann, tue dies (wie im ersten Satz).

- $\log(500)$  ist ... **diejenige Zahl  $x$  für die gilt:  $10^x = 500$**
- $\log_2(16)$  ist ... **4, weil  $2^4 = 16$**
- $\log_3(81)$  ist ... **4, weil  $3^4 = 81$**
- $\log_{0.5}(2)$  ist ... **-1, weil  $0.5^{-1} = 2$**
- $\log_5(20)$  ist ... **diejenige Zahl  $x$  für die gilt:  $5^x = 20$**
- $\log_7(7^{21})$  ist ... **21, weil  $7^{21} = 7^{21}$**

**Aufgabe 2:** Vervollständige auch diese Sätze:

- Die Tatsache  $4^3 = 64$  kann man so mit einem Logarithmus ausdrücken:  **$\log_4(64) = 3$**
- Die Tatsache  $4^{-5} = \frac{1}{1024}$  kann man so mit einem Logarithmus ausdrücken:  **$\log_4\left(\frac{1}{1024}\right) = -5$**
- Die Tatsache, dass  $b^0 = 1$  für alle  $b$  gilt, kann man so mit einem Logarithmus ausdrücken:  **$\log_b(1) = 0$**

### Üben und Anwenden

**Aufgabe 3:** Betrachte erneut diese Logarithmentabelle:

...	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
...	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	...

Verwende sie, um folgende Rechnungen im Kopf zu lösen. Erläutere jeweils das Vorgehen in einem kurzen Satz:

- $16 \cdot 32 = 512$ , weil  $2^4 \cdot 2^5 = 2^9$
- $0.5 \cdot 0.25 = 0.125$ , weil  $2^{-1} \cdot 2^{-2} = 2^{-3}$
- $0.125 \cdot 256 = 32$ , weil  $2^{-3} \cdot 2^8 = 2^5$
- $2 \cdot 4 \cdot 32 = 256$ , weil  $2^1 \cdot 2^2 \cdot 2^5 = 2^8$
- $\frac{16}{64} = 0.25$ , weil  $\frac{2^4}{2^6} = 2^{-2}$
- $\frac{8}{0.125} = 64$ , weil  $\frac{2^3}{2^{-3}} = 2^6$

**Aufgabe 4:** Berechne diese Logarithmen ohne Taschenrechner:

a)  $\log_3(81) = 4$

f)  $\log_5(0.2) = -1$

b)  $\log_7(1) = 0$

g)  $\log(0.001) = -3$

c)  $\log_{12}(144) = 2$

h)  $\log_2(8^5) = \log_2(2^{15}) = 15$

d)  $\log_5(625) = 4$

i)  $\log_3(\sqrt{3}) = \frac{1}{2}$

e)  $\log(100'000) = 5$

j)  $\log_2(4\sqrt{2}) = 2.5$

**Aufgabe 5:** Bestimme  $x$

a)  $\log_x(64) = 3$   $x = 4$ , weil  $4^3 = 64$

b)  $\log_5(x) = 3$   $x = 125$ , weil  $5^3 = 125$

c)  $\log_7\left(\frac{1}{7}\right) = x$   $x = -1$ , weil  $7^{-1} = \frac{1}{7}$

d)  $\log_x(2) = 0$  Keine Lösung, weil  $x^0$  nie 2 ergibt

e)  $\log(\log(10^{1000})) = x$   $\log(\log(10^{1000})) = \log(1000) = 3$

f)  $\log_x\left(\frac{1}{27}\right) = 9 \Rightarrow x^9 = \frac{1}{27} \Rightarrow x = \sqrt[9]{\frac{1}{27}} = 3^{-\frac{3}{9}} = 3^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$