

164. a) 81                                      b) 8                                      c) keine Lösung                      d)  $(\sqrt{3})^5 = 9\sqrt{3}$   
 e) 125                                      f)  $5^{\frac{4}{3}} = \sqrt[3]{5^4}$                       g)  $\frac{1}{32}$                                       h)  $\sqrt[k]{7^n}$

165. a)  $\frac{1}{5}$                                       b) 1.5                                      c) 2.5                                      d)  $2 + \frac{1}{n}$                                       e) -2.5  
 f) 0.5                                      g) 0.25                                      h) 4                                      i) 4

166. -----

167. a)  $\sqrt[10]{(a+b)a^2b^2}$                       b)  $\sqrt[4]{b^3 - \frac{1}{a}}$                                       c)  $\sqrt[3]{x^2}$                                       d)  $\sqrt[n]{x^{4n} - y^{4n}}$

### 1.6.4 Vermischte Aufgaben

168. a)  $\frac{m\sqrt{m} + n\sqrt{n}}{\sqrt{m} + \sqrt{n}} = m + n - \sqrt{mn}$                       b)  $-\sqrt[8]{a^{15}} = -a \cdot \sqrt[8]{a^7}$                                       c)  $\sqrt[3]{\frac{1}{x}}$   
 d)  $\sqrt[3]{b^2}$                                       e)  $\sqrt[12]{\frac{1}{a^7}}$                                       f)  $\frac{4}{x}$

169. a)  $x = \sqrt[6]{3}$  ;  $y = \frac{2}{3}(1-n)$                       b)  $x = \frac{3}{2}$  ;  $y = \frac{1}{2}$                                       c)  $x = n^2$

170. a)  $-7 \cdot \sqrt[3]{2}$                                       b)  $\sqrt[5]{ab^4} - \sqrt[5]{a^9}$                                       c)  $\sqrt[72]{2^{12}mn^6} = \sqrt[6]{2} \cdot \sqrt[72]{m} \cdot \sqrt[12]{n}$   
 d)  $\frac{1}{3}\sqrt{p}$                                       e)  $2 \cdot \sqrt{uv}$                                       f)  $\sqrt[3]{\frac{1}{x}} + \sqrt[3]{\frac{1}{y}}$                                       g)  $\sqrt[6]{\frac{a+1}{a^5}}$

## 1.7 Logarithmen

### 1.7.1 Zehnerlogarithmen

171.  $\lg 5$  ist jene Zahl, mit der man 10 potenzieren muss, um 5 zu erhalten.  
 oder:  $\lg 5$  ist die Lösung von  $10^x = 5$ .

172. a)  $\lg 1000 = 3$                                       b)  $\lg 1 = 0$                                       c)  $\lg 0.01 = -2$                                       d)  $\lg 2 = x$   
 e)  $\lg(k+1) = k$                                       f)  $\lg n = m$                                       g)  $\lg c = 0.5$                                       h)  $\lg p = 0.25$   
 i)  $\lg(n^2) = \frac{1}{n}$

173. a) 4                      b) 1                      c) 0                      d) -1  
 e) -4                      f) 0.5                      g)  $\frac{2}{3}$                       h) -0.5  
 i) 6                      j) nicht definiert                      k) 0
- 3960 a) 5                      b) 20                      c) 200                      d) 2
175. a)  $0 < x < 1$                       b)  $4 < x < 5$                       c)  $-1 < x < 0$                       d)  $-4 < x < -3$   
 e)  $1 < x < 2$                       f)  $-1 < x < 0$
176. a) 10                      b) 1                      c)  $10^5$                       d)  $\sqrt[3]{10}$                       e) 0.01  
 f)  $\sqrt[4]{1000}$                       g)  $\sqrt[10]{1000}$                       h)  $\sqrt{0.1}$                       i)  $\sqrt[5]{0.1}$                       j)  $\sqrt[100]{0.1}$
177. a) 15.85                      b) 0.06                      c) 1.32                      d) 1385.46
178. a)  $(0 < a < \infty)$   $a \in \mathbb{R}^+$                       b)  $a = 10^k$  mit  $k \in \mathbb{Z}$
179. a)  $9 ; ]-1 ; \infty [$                       b)  $3 ; ]2 ; \infty [$                       c)  $-1 ; ]-2 ; \infty [$   
 d)  $0.7 ; ]\frac{2}{3} ; \infty [$                       e)  $-198 ; ]-\infty ; 2 [$                       f)  $5.5 ; ]0.5 ; \infty [$   
 g)  $\sqrt[3]{100} ; \mathbb{R}^+$                       h)  $\sqrt{0.1} ; -\sqrt{0.1} ; \mathbb{R} \setminus \{0\}$                       i)  $\sqrt[4]{1000} ; \mathbb{R}^+$
180. a)  $10^{2.30}$                       b)  $10^{8.58}$                       c)  $10^{-0.18}$                       d)  $10^{0.35}$                       e) geht nicht
181. a) 19.1 ; 21 ; 24.0 ; 27.0 ; 31  
 b)  $S_{ASA} = 10^{\frac{S_{DIN}-1}{10}}$  ; 19 DIN  $\hat{=}$  63.1 ASA ; 20 DIN  $\hat{=}$  79.4 ASA ; 25 DIN  $\hat{=}$  251.2 ASA

## 1.7.2 Logarithmen mit beliebiger Basis

182.  $\log_3 5$  ist jene Zahl, mit der man 3 potenzieren muss, um 5 zu erhalten.  
 oder:  $\log_3 5$  ist die Lösung von  $3^x = 5$ .
183. a)  $\log_b c = x \Leftrightarrow b^x = c ; b^x > 0$  für alle  $x \in \mathbb{R}$  und  $b \in \mathbb{R}^+$   
 b) weil  $1^x = 1$  für alle  $x \in \mathbb{R}$
184. a)  $\log_3 81 = 4$                       b)  $\log_6 \left( \frac{1}{216} \right) = -3$                       c)  $\lg m = n$                       d)  $\log_p m = k$   
 e)  $\lg y = x$                       f)  $\ln(x^2) = x$

185. a) 3                                  b) 1                                  c)  $\frac{1}{2}$                                   d)  $\frac{1}{2}$   
 e) 0                                        f) -4                                  g) -1                                  h)  $\frac{1}{n}$
186. a)  $3^{-2} = \frac{1}{9}$                               b)  $2^5 = 32$                               c)  $e^2$                                   d)  $9^{\frac{1}{2}} = 3$   
 e)  $10^{-3}$                                   f)  $8^{\frac{2}{3}} = 4$                               g) 24                                  h) 4 und -4
187. a) 4                                  b)  $\frac{1}{2}$                                   c)  $\frac{1}{5}$                                   d) 16                                  e) keine Lösung                      f) 25
188. a) 10.6 km                              b) 5.55 km                              c) 0.331 bar

189.	x	$\frac{x}{\ln x}$	rel. Fehler
a)	10	4.34	8.6 %
b)	$10^3$	$1.45 \cdot 10^2$	13.8 %
c)	$10^5$	$8.69 \cdot 10^3$	9.4 %
d)	$10^{10}$	$4.34 \cdot 10^8$	4.6 %

### 1.7.3 Logarithmengesetze

190. ----

191. a)  $\log 2 + \log x$                               b)  $\log 2 - \log 3$                               c)  $10 \cdot \log 2$   
 d)  $-\log x$                                         e)  $-2 \log n$                                   f)  $\log 5 + \log p + \log q$   
 g)  $-\log(x - y)$                               h)  $\log a + \log(a - 2)$                       i)  $2 \log(a - b)$
192. a)  $-6 \cdot \log k$                               b)  $-3 \cdot \log(a + 1)$                               c)  $-4 \cdot \log(x - 2)$   
 d)  $\log u - \log(u + 1)$                               e)  $\log a + \log b - \log c$   
 f)  $\log 2 + \log a - \log b - \log c$                               g)  $\log(a + b) - \log(a - b)$   
 h)  $\log 3 + 2 \log a - \log 5 - 3 \log b$                               i)  $\log 7 + 2 \log m + 3 \log n$
193. a)  $\frac{1}{2} \log x$                                   b)  $\frac{3}{2} \log n$                                   c)  $\frac{1}{3} \log(1 - k)$   
 d)  $-\frac{1}{2} \log a$                                   e)  $-\frac{1}{3} \log x$                                   f)  $\frac{1}{2} \log(3 - \sqrt{2})$   
 g)  $\frac{1}{2} \log a + \frac{1}{2} \log b$                               h)  $\frac{1}{4} \log u - \frac{1}{4} \log v$                               i)  $\frac{1}{2} \log(1 + x) - \frac{1}{2} \log(1 - x)$

194. a)  $\log a + \log(a + 1)$  ;  $\mathbb{R}^+$       b)  $\log(a - b) + \log(a + b)$  ;  $a > |b|$   
 c)  $\log(u - 1) + \log(u + 1)$  ; ] 1 ;  $\infty$  [      d)  $2 \cdot \log(x - y)$  ;  $x > y \geq 0$   
 e)  $4 \cdot \log x + \log(2x - 3)$  ; ] 1.5 ;  $\infty$  [      f)  $\log(n - 2) + \log(n - 4)$  ; ] 4 ;  $\infty$  [  
 g)  $2 \cdot \log(a - 1)$  ; ] 1 ;  $\infty$  [      h)  $\log(3x + 5) + \log(2 - x)$  ; ]  $-\frac{5}{3}$  ; 2 [

195. a)  $1 + \ln 3$       b)  $1 - \ln 2$       c) 2      d)  $\frac{1}{2}$   
 e)  $2(1 + \ln 2)$       f) 64      g) -1      h)  $\frac{2}{3}$   
 i)  $\frac{1}{5}$       j) 0      k) 5      l) 1.5

## Zehnerlogarithmen

196. a) 0      b) 3      c) 2      d) 3  
 197. a)  $2 + \lg 3$       b)  $5 + \lg 3$       c)  $\lg 3 - 1$       d)  $\lg 3 - 4$   
 e)  $-\lg 3$       f)  $-1 - \lg 3$       g)  $2 \cdot \lg 3$       h)  $4 \cdot \lg 3$   
 i)  $-3 \cdot \lg 3$       j)  $\frac{1}{2} \cdot \lg 3$       k)  $2.5 \cdot \lg 3$   
 198. a)  $\lg 80$       b)  $\lg 200$       c)  $\lg 0.7$   
 d)  $\lg 0.5$       e)  $\lg 4000$       f)  $\lg 0.64$   
 g)  $\lg\left(\frac{100}{1024}\right) = \lg\left(\frac{25}{256}\right)$       h)  $-\lg(1000 \cdot x^2) = \lg\left(\frac{1}{1000x^2}\right)$       i)  $\lg(10^a \cdot x^b)$   
 199. a)  $3.68 \cdot 10^{2996}$       b)  $1.97 \cdot 10^{77}$       c)  $4.28 \cdot 10^{369\,693\,099}$   
 d)  $1.91 \cdot 10^{2184}$       e)  $1.27 \cdot 10^{909\,525}$

200. 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 9 ; 12 ; 16 ; 18 ; 24 ; 27 ; 32 ; 36 ; 48

## Logarithmen mit beliebiger Basis

201. falsch sind: (1) ; (2) ; (6) ; (7) ; (8) ; (9) ; (10)

202. a)  $\log 60$       b)  $\log 5$       c)  $\log 0.4$       d)  $\log 50$       e)  $\log 2$       f)  $\log\left(\frac{9}{16} \cdot \sqrt[3]{4}\right)$

203. a)  $\log(3a)$       b)  $\log 1 = 0$       c)  $\log x$       d)  $\log \sqrt{u}$       e)  $\log\left(\frac{ab}{c}\right)$   
 f)  $\log(2a^2)$       g)  $\log\left(\frac{2}{r}\right)$       h)  $\log \sqrt[n]{k-1}$       i)  $\log(x^2 - 1)$

204. a)  $\log(a^5)$       b)  $\log\left(\frac{ac}{b}\right)^n$       c)  $\log\left(\sqrt[3]{\frac{a}{b^2}}\right)$       d)  $\log\left(\frac{a-b}{b-a}\right) = \log(-1)$  nicht def.  
 e)  $\log\sqrt[3]{\frac{m}{n}}$       f)  $\log\sqrt{\frac{x}{y^3}}$       g)  $\log\left(\frac{a^2}{(a-b)^3}\right)$       h)  $\log(x^{1-n})$   
 i)  $\log\left(\frac{m}{\sqrt{n}}\right)$       j)  $\log(u^2 \cdot \sqrt{u^2 - v^2})$

205. ----

Exponentialgleichungen

206. a) 1.58      b) 2.01      c) -0.317      d) -3.51      e) -4.32  
 f) 8.19      g) -4.92      h) 1.32      i) -13.9
207. a) 2.30      b) 1.14      c) -0.693      d) 2.30      e) 0.120      f) 12.6
208. a)  $\frac{\lg b}{\lg a}$       b)  $\frac{\lg\left(\frac{K_n}{K_0}\right)}{\lg q} = \frac{\lg K_n - \lg K_0}{\lg q}$       c)  $\frac{1}{2} \ln a$   
 d)  $10 - \ln\left(\frac{b}{a}\right) = 10 - \ln b + \ln a$       e)  $\frac{\lg m_0 - \lg m}{\lg 2} \cdot T$       f)  $a + \frac{\lg N - \lg N_0}{\lg n}$
209. a)  $\frac{\lg 7}{\lg 3}$       b)  $\frac{\lg 10}{\lg 5} = \frac{1}{\lg 5}$       c)  $\frac{\lg x}{\lg e}$       d)  $\frac{\lg x}{\lg 2}$