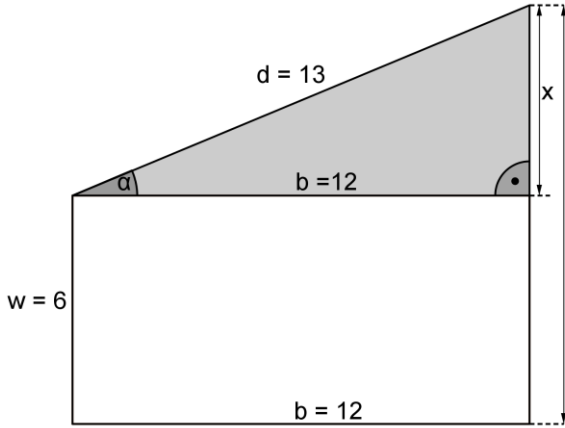
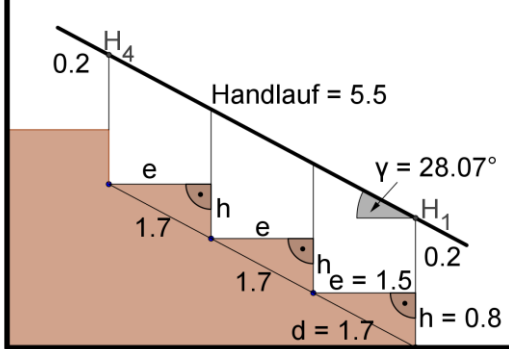
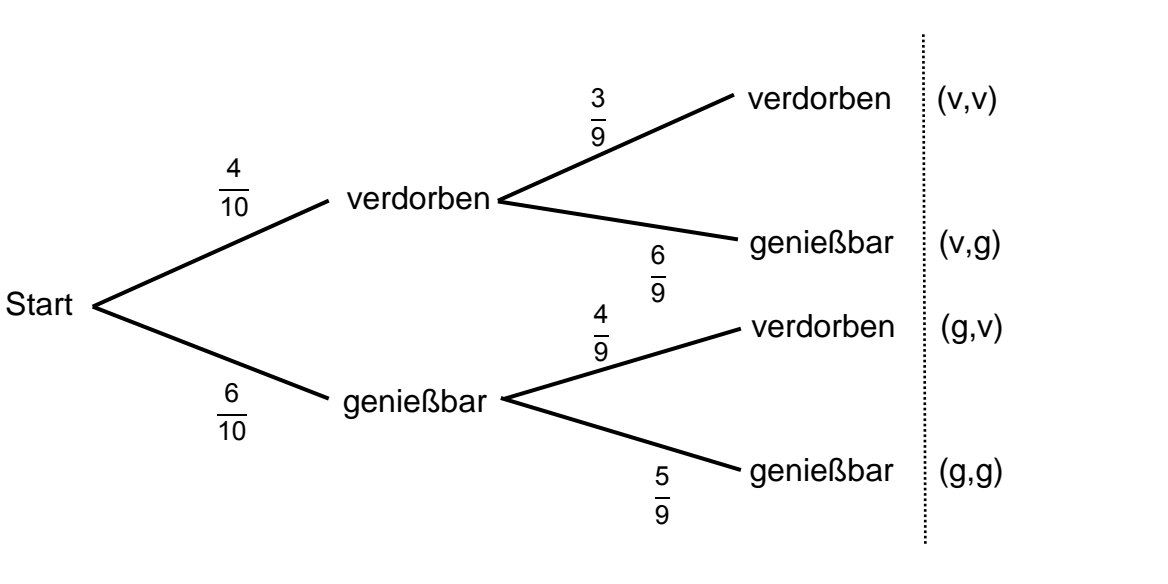


Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 1 Finanzmathematik		Pkt.															
1.1	$K_{10} = 50.000,00 \cdot 1,015^{10} = 58.027,04 \text{ €}$ $K_{15} = 58.027,04 \cdot 1,025^5 = 65.652,27 \text{ €}$ Herr Gigl würde bei Vertragsende 65.652,27 € ausbezahlt bekommen.	4															
1.2	$100.000,00 = 50.000,00 \cdot q^{15}$ $q^{15} = \frac{100.000,00}{50.000,00} \Rightarrow q = 1,0473 \Rightarrow p = 4,73 \%$ Der durchschnittliche Zinssatz beträgt 4,73 %.	3															
1.3	Angebot A: $K_0 = 85.000,00 \text{ €}$ Angebot B: $R_0 = 31.000,00 \cdot \frac{1,026^3 - 1}{1,026^4 \cdot 0,026} = 86.126,39 \text{ €}$ Angebot C: $R'_0 = 15.000,00 \cdot 1,026 \cdot \frac{1,026^4 - 1}{1,026^4 \cdot 0,026} + \frac{32.000,00}{1,026^5} = 85.903,36 \text{ €}$ Herr Gigl sollte das Finanzierungsangebot A wählen.	5															
1.4	Zinssatz im 1. Jahr: $\frac{700,00 \cdot 100}{35.000,00} = 2,00 \%$ <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Schuld</th> <th>Zinsen</th> <th>Tilgung</th> <th>Annuität</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>35.000,00 €</td> <td>700,00 €</td> <td>2.100,00 €</td> <td>2.800,00 €</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>32.900,00 €</td> <td>658,00 €</td> <td>2.142,00 €</td> <td>2.800,00 €</td> </tr> </tbody> </table>	Jahr	Schuld	Zinsen	Tilgung	Annuität	1	35.000,00 €	700,00 €	2.100,00 €	2.800,00 €	2	32.900,00 €	658,00 €	2.142,00 €	2.800,00 €	3
Jahr	Schuld	Zinsen	Tilgung	Annuität													
1	35.000,00 €	700,00 €	2.100,00 €	2.800,00 €													
2	32.900,00 €	658,00 €	2.142,00 €	2.800,00 €													
1.5	$2.800,00 = \frac{35.000,00 \cdot 1,02^n (1,02 - 1)}{1,02^n - 1}$ $2.800,00 \cdot (1,02^n - 1) = 700,00 \cdot 1,02^n$ $2.800,00 \cdot 1,02^n - 2.800,00 = 700,00 \cdot 1,02^n$ $2.100,00 \cdot 1,02^n = 2.800,00$ $1,02^n = \frac{2.800,00}{2.100,00}$ $n = \frac{\lg\left(\frac{4}{3}\right)}{\lg 1,02} = 14,53$ Herr Gigl kann sein Ziel erreichen und wäre in 15 Jahren schuldenfrei.	5															
Summe		20															

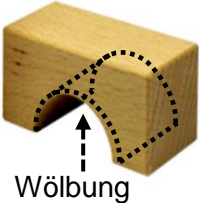
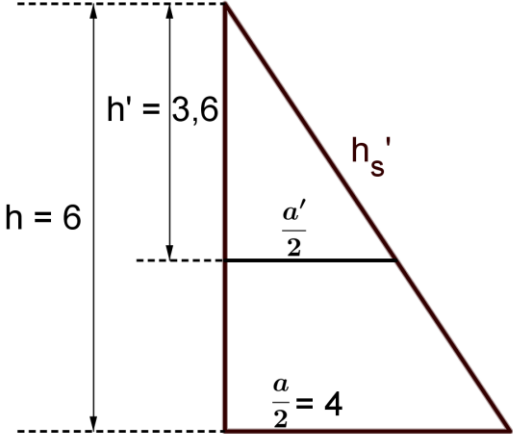
Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 2 Folgen und Reihen		Pkt.
2.1	$g_{39} = 13.512 \cdot 1,021^{(39-1)} = 29.764,45 \text{ PJ}$	2
2.2	$18.000 = 1.702 \cdot q^{(39-1)}$ $\Rightarrow q = 1,06403$ Bei einer jährlichen Zuwachsrate von 6,4 % werden die Planungen erreicht.	3
2.3	$2.000 = 895 \cdot 1,115^{(n-1)}$ $\lg \frac{2.000}{895} + 1 = n$ $n = 8,39$ Im 9. Jahr werden erstmals mehr als 2.000 Windräder neu installiert.	3
2.4	$s_{11} = 895 \cdot \frac{1,115^{11} - 1}{0,115} = 17.989,43$ Bis zum Ende des Jahres 2022 werden insgesamt 17.989 Windräder neu installiert.	3
2.5	$180 = a_1 + (8-1) \cdot 6 \Rightarrow a_1 = 138$ $s_{50} = \frac{50}{2} \cdot [2 \cdot 138 + (50-1) \cdot 6] = 14.250$ Der Solarpark würde insgesamt 14.250 Solarmodule umfassen.	4
2.6	$20.000 = \frac{n}{2} [2 \cdot 138 + (n-1) \cdot 6]$ $6n^2 + 270n - 40.000 = 0$ $n_{1/2} = \frac{-270 \pm \sqrt{270^2 - 4 \cdot 6 \cdot (-40.000)}}{2 \cdot 6}$ $n_1 = 62,19$ $n_2 = (-107,19 \text{ entfällt})$ Der Solarpark muss mindestens 63 Reihen haben.	5
Summe		20

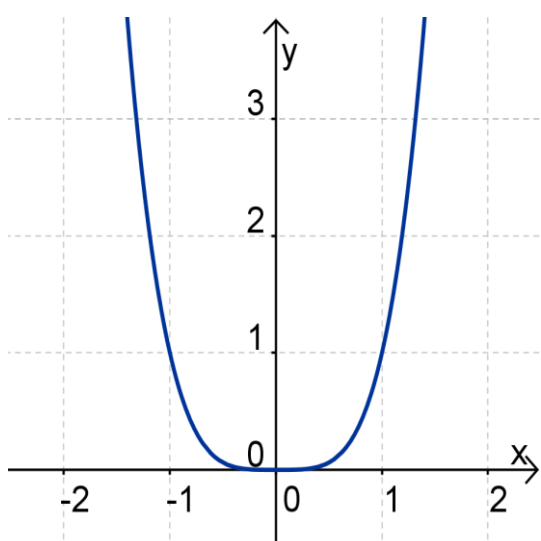
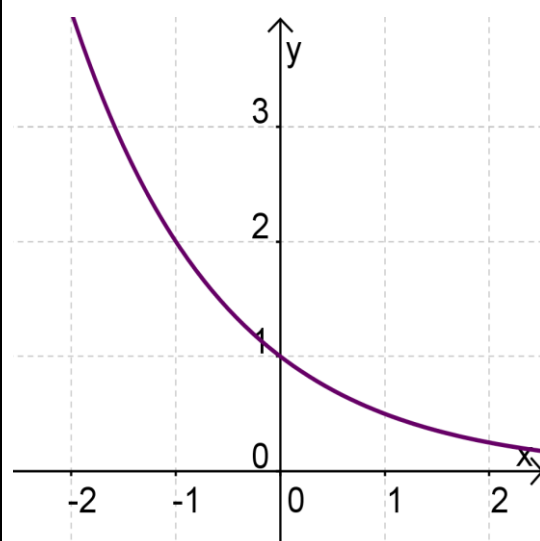
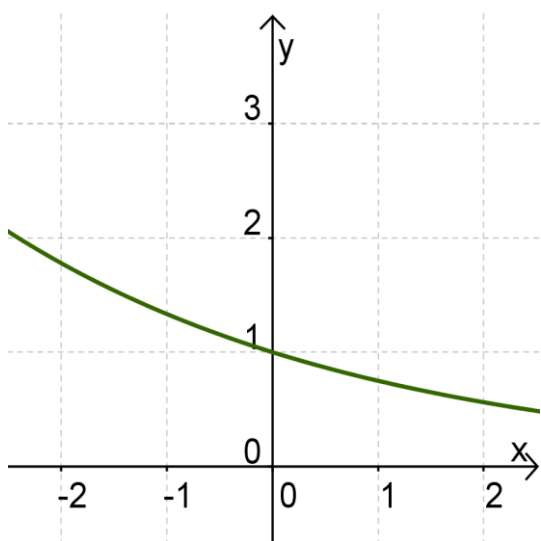
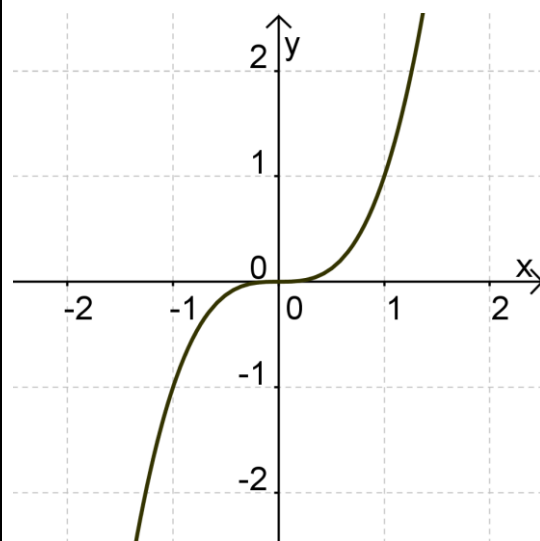
Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 3 Trigonometrie		Pkt.	
3.1	 <p> $x^2 + b^2 = d^2$ $x^2 + 12^2 = 13^2$ $x = 5$ m $h = x + w = 5 + 6 = 11$ m </p>	3	
3.2	$\cos \alpha = \frac{b}{d} = \frac{12}{13} \Rightarrow \alpha = 22,62^\circ$	2	
3.3	$\tan \gamma = \frac{h}{e} = \frac{0,8}{1,5} = 0,5\bar{3}$ Steigung in % = $\tan \gamma \cdot 100 = 0,5\bar{3} \cdot 100 = 53,33$ % Der Handlauf entspricht nicht der Sicherheitsvorschrift.	3	
3.4	$h^2 + e^2 = d^2$ $0,8^2 + 1,5^2 = d^2$ $d = 1,7$ m Länge Handlauf = $3 \cdot d + 2 \cdot \text{Überstand} =$ $3 \cdot 1,7 + 2 \cdot 0,2 = 5,5$ m		3
3.5	$\overline{BD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 - 2 \cdot \overline{BC} \cdot \overline{CD} \cdot \cos \delta$ $\overline{BD}^2 = 7^2 + 13^2 - 2 \cdot 7 \cdot 13 \cdot \cos 126^\circ \Rightarrow \overline{BD} = 18,03$ m	3	
3.6	$A_{BCD} = \frac{\overline{BC} \cdot \overline{CD} \cdot \sin \delta}{2} = \frac{7 \cdot 13 \cdot \sin 126^\circ}{2} = 36,81$ m ²	2	
3.7	$\frac{\overline{AD}}{\sin \varepsilon_2} = \frac{\overline{AB}}{\sin \varepsilon_1}$ $\frac{\overline{AD}}{\sin 37^\circ} = \frac{19}{\sin 76^\circ}$ $\overline{AD} = 11,78$ m Kosten = $11,78 \cdot 15 = 176,70$ €	4	
Summe		20	

Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 4 Stochastik		Pkt.																									
4.1	<p>Abs. Häufigkeit Ehrenurkunde Jahr 2013: $H = 130 - (45 + 50) = 35$ Schüler</p> <p>Abs. Häufigkeit Teilnehmerurkunde Jahr 2014: $H = 115 - (40 + 45) = 30$ Schüler</p> <p>Relative Häufigkeit $h_{\text{Siegerurkunde}} = \frac{60 + 45 + 50}{160 + 115 + 130} = \frac{155}{405} = 0,3827 = 38,27 \%$</p> <p>Relative Häufigkeit $h_{\text{Teilnehmerurkunde}} = \frac{45 + 30 + 70}{160 + 115 + 130} = \frac{145}{405} = 0,3580 = 35,80 \%$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">SchülerInnen</th> <th style="width: 10%;">2013</th> <th style="width: 10%;">2014</th> <th style="width: 10%;">2015</th> <th style="width: 40%;">Relative Häufigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ehrenurkunde</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">0,2593</td> </tr> <tr> <td>Siegerurkunde</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">0,3827</td> </tr> <tr> <td>Teilnehmerurkunde</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">0,3580</td> </tr> <tr> <td>Gesamtzahl</td> <td style="text-align: center;">130</td> <td style="text-align: center;">115</td> <td style="text-align: center;">160</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	SchülerInnen	2013	2014	2015	Relative Häufigkeit	Ehrenurkunde	35	40	30	0,2593	Siegerurkunde	50	45	60	0,3827	Teilnehmerurkunde	45	30	70	0,3580	Gesamtzahl	130	115	160	1	3
SchülerInnen	2013	2014	2015	Relative Häufigkeit																							
Ehrenurkunde	35	40	30	0,2593																							
Siegerurkunde	50	45	60	0,3827																							
Teilnehmerurkunde	45	30	70	0,3580																							
Gesamtzahl	130	115	160	1																							
4.2	<p>$h_{\text{Ehrenurkunde}} = \frac{30}{160} = 0,1875 \Rightarrow 18,75 \%$; $18,75 \% \cong 67,50^\circ$</p> <p>$h_{\text{Siegerurkunde}} = \frac{60}{160} = 0,3750 \Rightarrow 37,50 \%$; $37,50 \% \cong 135^\circ$</p> <p>$h_{\text{Teilnehmerurkunde}} = \frac{70}{160} = 0,4375 \Rightarrow 43,75 \%$; $43,75 \% \cong 157,50^\circ$</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>The pie chart illustrates the relative frequencies of three types of certificates. The largest slice is 'Teilnehmerurkunde' at 43,75%, followed by 'Siegerurkunde' at 37,5%, and 'Ehrenurkunde' at 18,75%.</p> </div>	4																									

4.3	<p>Arithmetisches Mittel = $\frac{6 + 4 + 2 + 5 + 3 + 1 + 4 + 2 + 3 + 6}{10} = 3,6$ Stunden</p> <p>Median = $\frac{3 + 4}{2} = 3,5$ Stunden</p> <p>MA = $\frac{ 3,6 - 1 + 2 \cdot 3,6 - 2 + 2 \cdot 3,6 - 3 + 2 \cdot 3,6 - 4 + 3,6 - 5 + 2 \cdot 3,6 - 6 }{10} = 1,4$ Stunden</p>	5
4.4	<p>Mögliche Beispielantwort: Da die mittlere Abweichung die Streuung der einzelnen Werte um den Mittelwert angibt, lässt der kleinere Wert von 1,4 für das Jahr 2015 darauf schließen, dass die Trainingszeiten der Teilnehmer gleichmäßiger verteilt sind. Im Jahr 2014 gab es eventuell nur wenige, die intensiv trainiert haben, und einige, die sich wenig bis gar nicht auf das Sportfest vorbereitet haben.</p>	1
4.5		4
4.6	<p>$P(E_1) = \frac{6}{10} \cdot \frac{5}{9} = \frac{2}{6} = 0,3 = 33,33 \%$</p> <p>$P(E_2) = \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{9} + \frac{6}{10} \cdot \frac{4}{9} = \frac{8}{15} = 0,53 = 53,33 \%$</p>	3
Summe		20

Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 5 Funktionen		Pkt.
5.1	$c = 5$ $3,5 = 0,02 \cdot 5^2 + 5b + 5$ $b = -0,4$ $p: y = 0,02x^2 - 0,4x + 5$	4
5.2	$y_s = 5 - \frac{(-0,4)^2}{4 \cdot 0,02}$ $y_s = 3$ Der Elefant passiert die Brücke, ohne sie zu berühren.	2
5.3	$x_s = \frac{-(-0,4)}{2 \cdot 0,02}$ $x_s = 10$ Spannweite $\overline{AB} = 2 \cdot x_s = 20$ m	2
5.4	$g = h: -0,2x + 6 = 0,2x + 2 \Rightarrow x = 10$ x in $h: y = 0,2 \cdot 10 + 2 = 4 \Rightarrow E(10 4)$ $m = 4 - 3 = 1$ m Die Mittelstrebe ist 1 m lang.	4
5.5	$\frac{y - 3}{x - 16} = \frac{4,2 - 3}{21 - 16}$ $y - 3 = 0,24(x - 16)$ $y = 0,24x - 0,84$	4
5.6	$0,02x^2 - 0,4x + 5 = 0,24x - 0,84$ $0,02x^2 - 0,64x + 5,84 = 0$ $D = 0,64^2 - 4 \cdot 0,02 \cdot 5,84 = -0,0576 < 0 \Rightarrow$ kein Berührungspunkt Das Dach des Elefantenhauses berührt die Hängebrücke nicht.	4
Summe		20

Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 6 Körperberechnungen		Pkt.
6.1	$V = 8 \cdot 5 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2^2 \cdot \pi \cdot 5 = 128,58 \text{ cm}^3$	3
6.2	$A_{\text{Wölbung}} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 5 = 10 \cdot \pi \text{ cm}^2 = 31,42 \text{ cm}^2$ $80.000 : 31,42 = 2.546,15$ Es können 2.546 Steine in der Wölbung lackiert werden.	4
		
6.3	Hohlzylinder: HZ Durchmesser Kugel: 4 cm $h_{\text{HZ}} = 4 \cdot 5 = 20 \text{ cm}$ $\Rightarrow 20 : 4 = 5 \Rightarrow$ Es passen genau 5 Kugeln in den Hohlzylinder.	2
6.4	$V_{\text{HZ}} = 2^2 \cdot \pi \cdot 20 = 251,33 \text{ cm}^3$ $3 \cdot V_{\text{Ku}} = 3 \cdot \frac{4}{3} \cdot 2^3 \cdot \pi = 100,53 \text{ cm}^3$ Prozentualer Anteil der Kugeln am Zylindervolumen: $\frac{100,53 \cdot 100}{251,33} = 40 \%$	3
6.5	$V_{\text{Py}} = \frac{1}{3} \cdot 8^2 \cdot h = 128 \text{ cm}^3$ $h = \frac{128 \cdot 3}{8^2} = 6 \text{ cm}$	2
6.6	$\frac{3,6}{6} = \frac{a'}{4} \Rightarrow \frac{a'}{2} = 2,4 \Rightarrow a' = 4,8 \text{ cm}$ $h'_s = \sqrt{h'^2 + \left(\frac{a'}{2}\right)^2}$ $h'_s = \sqrt{3,6^2 + \left(\frac{4,8}{2}\right)^2} = 4,33 \text{ cm}$ $M_{\text{Py}'} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot h'_s \cdot 4,8$ $M_{\text{Py}'} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,33 \cdot 4,8 = 41,57 \text{ cm}^2$	6
		
Summe		20

Abschlussprüfung Mathematik an Wirtschaftsschulen 2016 Lösungsvorschlag: 7 Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen und Gleichungen		Pkt.
7.1	<p>Funktionsgleichung <u>E</u></p>  <p>Funktionsgleichung <u>A</u></p> 	4
	<p>Funktionsgleichung <u>D</u></p>  <p>Funktionsgleichung <u>B</u></p> 	
7.2	$D = \{x \mid x > 0\} \Rightarrow D = \mathbb{R}^+$	1

<p>7.3</p>	<p> $f\left(\frac{1}{16}\right) = \log_{0,5}\left(\frac{1}{16}\right) = \frac{\lg\left(\frac{1}{16}\right)}{\lg\left(\frac{1}{2}\right)} = 4$ usw. ... $-19 = \log_{0,5}(x) \Leftrightarrow 0,5^{-19} = x \Rightarrow x = 524.288$ </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>$\frac{1}{16}$</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>...</td> <td>524.288</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>...</td> <td>-19</td> </tr> </table>	x	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	...	524.288	y	4	1	0	-1	-2	-3	...	-19	<p>5</p>
x	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	...	524.288												
y	4	1	0	-1	-2	-3	...	-19												
<p>7.4</p>	<p style="text-align: center;">$f(x) = \log_{0,5}(x)$</p>	<p>2</p>																		
<p>7.5</p>	<p> $5x > 0 ; \mathbb{D} = \{x \mid x > 0\} \Rightarrow \mathbb{D} = \mathbb{R}^+$ $\lg(5x) = 2 \mid \text{Delog mit Basis 10}$ $x = 20 \Rightarrow \mathbb{L} = \{20\}$ </p>	<p>3</p>																		
<p>7.6</p>	<p> $81 \cdot 3^x - 81 \cdot 2^x = 90 \cdot 2^x + 5 \cdot 3^x$ $81 \cdot 3^x - 5 \cdot 3^x = 90 \cdot 2^x + 81 \cdot 2^x$ $76 \cdot 3^x = 171 \cdot 2^x$ $\frac{76}{171} = \left(\frac{2}{3}\right)^x \mid \lg$ $\lg\left(\frac{76}{171}\right) = x \cdot \lg\left(\frac{2}{3}\right)$ $\frac{\lg\left(\frac{76}{171}\right)}{\lg\left(\frac{2}{3}\right)} = x \Rightarrow \mathbb{L} = \{2\}$ </p> <p style="text-align: right;">$\mathbb{D} = \mathbb{R}$</p>	<p>5</p>																		
<p>Summe</p>		<p>20</p>																		