

**I. Erläuterungen**

Voraussetzungen gemäß Lehrplan und Erlass „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2016“ vom 20. Juni 2014

Q1 Analysis II

Funktionsuntersuchung, exponentielles Wachstum, e-Funktion mit Flächenbestimmung

**II. Lösungshinweise und Bewertungsraster**

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Selbstverständlich sind jedoch Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, ebenso zu akzeptieren.

Bei den Ergebnissen numerischer Rechnungen ist zu berücksichtigen, dass die angegebenen Ergebnisse gerundete Werte darstellen. Geringe Abweichungen von den in den Lösungshinweisen angegebenen Werten sind daher zu akzeptieren. Zwischen- und Endergebnisse sind sinnvoll gerundet angegeben.

Für weitere Rechnungen mit diesen Zwischenergebnissen werden – soweit möglich – nicht die gerundeten, sondern die im Taschenrechner gespeicherten Werte verwendet.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	$\Sigma$
1	<p>Notwendige Bedingung: <math>g'(t) = 0</math></p> $g'(t) = 30 \cdot e^{-0,1t} + 30 \cdot t \cdot (-0,1) \cdot e^{-0,1t} = 30 \cdot e^{-0,1t} \cdot (1 - 0,1t)$ $30 \cdot e^{-0,1t} \cdot (1 - 0,1t) = 0 \Leftrightarrow (1 - 0,1t) = 0 \Leftrightarrow t = 10$ $g''(t) = 30 \cdot (-0,1 \cdot e^{-0,1t}) \cdot (1 - 0,1t) + 30 \cdot e^{-0,1t} \cdot (-0,1) =$ $-3 \cdot e^{-0,1t} \cdot (1 - 0,1t) - 3e^{-0,1t} = 3e^{-0,1t} \cdot (0,1 \cdot t - 2)$ <p>Überprüfung der hinreichenden Bedingung <math>g'(t) = 0</math> und <math>g''(t) \neq 0</math>:</p> $g''(10) = 3 \cdot e^{-0,1 \cdot 10} \cdot (0,1 \cdot 10 - 2) = -\frac{3}{e} < 0$ <p>Es liegt ein lokales Maximum bei <math>t = 10</math> vor. Am 10. Tag werden die meisten Smartphones verkauft.</p> <p>Es werden <math>g(10) = \frac{300}{e} \approx 110,36</math>, also ca. 110 Geräte verkauft.</p>	1	2		
		2	2		
		1			8

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
2.1					
		2	2		4
2.2	<p>Nachweis über Quotientenbildung:  <math>\frac{7,10}{5,00} = 1,42; \frac{10,0}{7,10} \approx 1,41; \frac{14,2}{10,0} = 1,42; \frac{20,1}{14,2} \approx 1,42; \frac{28,6}{20,1} \approx 1,42.</math>                      Als Mittelwert ergibt sich 1,42.                      Mit <math>v(0) = 5</math> lautet die Funktionsgleichung folglich: <math>v(t) = 5 \cdot 1,42^t</math>.</p>	1	1		
		1	1		5
3.1					
		2	2		4

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
3.2	$F(t) = \frac{5}{0,351} \cdot e^{0,351 \cdot t}$ <p>Der Wert des Integrals berechnet sich wie folgt:</p> $\int_0^5 f(t) dt = F(5) - F(0) \approx 68,14$ <p>Im Zeitraum von 2008 bis 2013 wurden insgesamt 68,14 Millionen Smartphones verkauft.</p>	2	3		
3.3	<p>Durch Aufsummieren der jeweiligen Verkaufszahlen ergibt sich: <math>5,00 + 7,10 + 10,0 + 14,2 + 20,1 + 28,6 = 85</math>, d. h., es sind von 2008 bis einschließlich 2013 85 Millionen Smartphones verkauft worden.</p> <p>Der Wert für die tatsächlich verkauften Smartphones ist deutlich größer als der in Aufgabe 3.2 berechnete Wert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Säule für das Jahr 2008 beginnt beim t-Wert <math>-0,5</math> und die Säule für das Jahr 2013 endet beim t-Wert <math>5,5</math>.</li> <li>- Das berechnete Integral gibt nur den Inhalt der gesamten Fläche unter dem Graphen von <math>f</math> im Intervall <math>[0;5]</math> an.</li> </ul> <p>Aufgrund der Wahl der Integrationsgrenzen bleibt ein Teil der verkauften Smartphones unberücksichtigt.</p> <p>Ein besseres Ergebnis mittels Integralrechnung kann z. B. durch Verändern der Integrationsgrenzen erzielt werden: <math>\int_{-0,5}^{5,5} f(t) dt \approx 86,24</math></p>		2	3	
3.4	<p>Für das Jahr 2030 gilt <math>t = 22</math>.</p> $f(22) = 5 \cdot e^{0,351 \cdot 22} \approx 11287,35$ (Millionen Smartphones) <p>Diese Zahl übersteigt die Zahl der Einwohner des Landes um ein Vielfaches und ist daher unrealistisch für Verkaufszahlen von Smartphones im Jahr 2030.</p> <p>Die Modellierung durch eine unbegrenzte Wachstumsfunktion ist zu einfach und für langfristige Prognosen außerhalb des Zeitraums von 2008 bis 2013 nicht geeignet.</p>		2	1	
	<b>Summe</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>40</b>

### III. Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt gemäß den Bestimmungen in der OAVO in der jeweils geltenden Fassung, insbesondere §33 OAVO in Verbindung mit den Anlagen 9a und ggf. 9b bis 9f, sowie in den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA). Für die Umrechnung von Prozentanteilen der erbrachten Leistungen in Notenpunkte nach §9 Abs. 12 der OAVO gelten die Werte in der Anlage 9a der OAVO. Darüber hinaus sind die Vorgaben des Erlasses „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2016“ vom 20. Juni 2014 zu beachten.

Im Fach Mathematik besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen A und B sowie des Pflichtvorschlags C, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass insgesamt 46% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 76% der zu vergebenden BE erreicht werden.