



Abschlussprüfung der Fachoberschule im Schuljahr 2025/2026

Fach	Mathematik
Nur für Lehrkräfte	
Prüfungstag	27.04.2026
Prüfungszeit	09:00 – 13:00 Uhr
Zugelassene Hilfsmittel	Nicht graphikfähiger Taschenrechner mit gelöschtem Programmierteil (kein CAS-Rechner) – Handbuch/Gebrauchsanleitung muss vorliegen, Formelsammlung, Rechtschreib-Wörterbuch (siehe Aufgabendeckblatt)
Allgemeine und spezielle Arbeitshinweise	Beachten Sie bitte das Schülerdeckblatt.
Erwartungshorizonte	Die Beschreibungen der erwarteten Leistungen enthalten keine vollständigen Lösungen, sondern nur kurze Angaben. Hier nicht genannte, aber gleichwertige Lösungswege sind gleichberechtigt. Die aufgeführten Lösungswege zeigen immer nur eine Variante auf. Für andere Lösungswege oder Lösungsansätze, die schlüssig dargestellt werden und zu richtigen Zwischen- oder Endergebnissen führen, sind die vorgesehenen Bewertungseinheiten (BE) entsprechend zu vergeben. Wird jedoch der im Erwartungshorizont dargestellte Lösungsweg vom Prüfling verwendet, so sind die BE in der angegebenen Weise aufzuteilen. Damit die Möglichkeit besteht, den eigenen didaktischen Aspekten bei der Bewertung genug Raum zu geben, werden in der Regel die BE nicht kleinschrittig zugeordnet. Die Summe der BE pro Teilaufgabe ist verbindlich. Sind Zwischenergebnisse nicht korrekt ermittelt worden und die sich auf diesen Zwischenergebnissen aufbauenden weiteren Lösungswege schlüssig und nicht mit neuen Fehlern versehen, so sind die BE entsprechend zu erteilen (Folgefehler). Dieses Vorgehen ist nicht anzuwenden, wenn eine offensichtlich nicht sinnvolle Lösung unkommentiert bleibt oder der Lösungsweg durch den Fehler erheblich einfacher geworden ist. Die Verwendung von entsprechenden Operatoren in den Aufgabenstellungen erfordert vom Prüfling schriftliche Erläuterungen seiner Überlegungen. Bei der Bewertung dieser Erläuterungen, auf deren Darstellung im Erwartungshorizont weitgehend verzichtet wird, kann die Lehrkraft ihren pädagogischen Spielraum nutzen und sich an ihrer bisherigen Unterrichtspraxis orientieren. Im Erwartungshorizont wird teilweise auf formale mathematische Vollständigkeit verzichtet, wenn diese vom Schüler in der Regel nicht unbedingt zu erwarten ist.

Aufgabe	Soll
1	40
2	30
3	30
Summe	100

**1 Funktionsuntersuchung****40**

Gegeben ist die in $\mathbb{R}$ definierte Funktion f mit

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^3 + 2x^2 + \frac{7}{2}x - 5.$$

- 1.1** Geben Sie das Symmetrieverhalten des Graphen von f an und begründen Sie Ihre Angabe. **/4**

Geben Sie das Verhalten von f für $x \rightarrow -\infty$ und $x \rightarrow \infty$ an.

- 1.2** Ermitteln Sie die Schnittpunkte des Graphen von f mit den Koordinatenachsen. **/7**

- 1.3** Ermitteln Sie die Koordinaten und die Art der Extrempunkte des Graphen von f . **/6**

[Kontrolllösung: T $(-0,69 \mid -6,30)$ H $(3,36 \mid 10,37)$]

- 1.4** Ermitteln Sie den Wendepunkt des Graphen von f . Auf einen Nachweis mithilfe der hinreichenden Bedingung kann verzichtet werden. **/3**

[Kontrolllösung: W $\left(\frac{4}{3} \mid 2,04\right)$]

- 1.5** Ergänzen Sie in der Wertetabelle die fehlenden Funktionswerte von f . **/5**

x	-2,5	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)		-6			6			

Zeichnen Sie den Graphen von f im Intervall von $[-2,5; 5]$ in das Koordinatensystem auf der **übernächsten** Seite.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

- 1.6** Gegeben ist eine in $\mathbb{R}$ definierte quadratische Funktion p mit **/3**
 $p(x) = 0,75x^2 + bx - 2,75$. Der Graph von p schneidet den Graphen von f bei $x = 3$.

Ermitteln Sie den Wert von b .

- 1.7** Es gibt eine Gerade g . Der Hoch- und der Tiefpunkt des Graphen von f liegen auf g . **/3**

Ermitteln Sie die Gleichung für die Gerade g .

Zeichnen Sie die Gerade in das Koordinatensystem auf der **nächsten** Seite.

Gegeben ist die Tangente t an den Graphen von f im Punkt $P(2|f(2))$.

- 1.8** Ermitteln Sie die Funktionsgleichung von t . **/4**

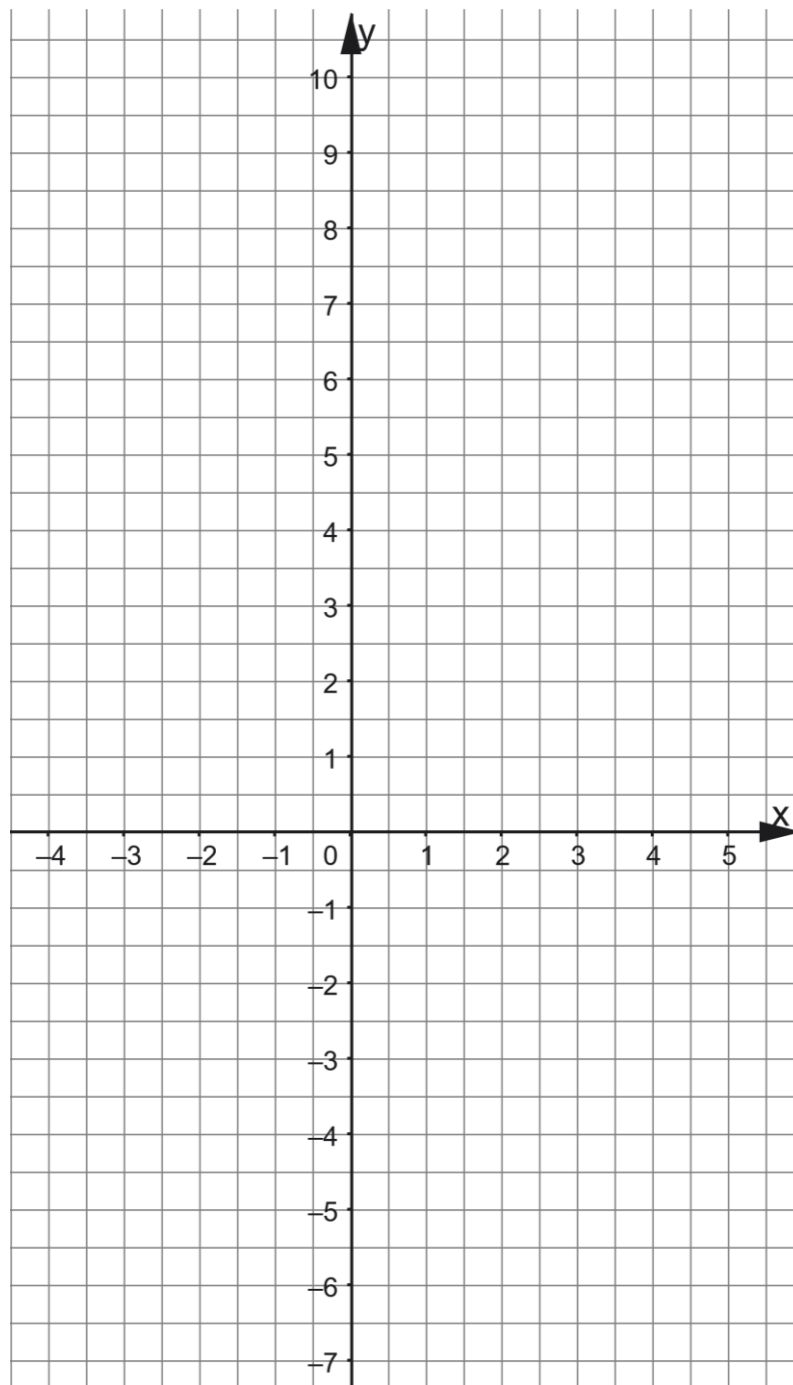
Zeichnen Sie t in das Koordinatensystem auf der **nächsten** Seite.

[Kontrolllösung: $t(x) = 5,5x - 5$]

- 1.9** Die Normale n ist eine Gerade, die senkrecht zur Tangente t verläuft. Der Punkt P liegt auf der Normale n . **/5**

Ermitteln Sie die Funktionsgleichung der Normale n .

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Koordinatensystem zu den Aufgaben 1.5, 1.7 und 1.8

2 Integralrechnung**30**

Gegeben sind die in $\mathbb{R}$ definierten Funktionen f und p mit

$$f(x) = -0,2x^4 + 1,1x^2 + 6,3$$

und

$$p(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 8.$$

Die Graphen von f und p sind in Abbildung 1 dargestellt.

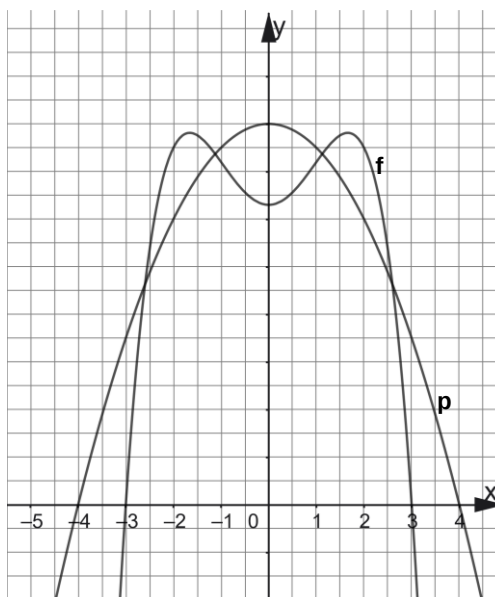


Abb. 1

- 2.1** Die Parabel p und die x -Achse schließen eine Fläche ein. **/3**

Berechnen Sie den Flächeninhalt dieser Fläche.

Alle notwendigen Werte dürfen der Abbildung 1 entnommen werden.

- 2.2** Berechnen Sie die x -Koordinaten der Schnittpunkte der Graphen von f und p . **/6**

[Kontrolllösung: $x_1 \approx -2,6$; $x_2 \approx -1,1$; $x_3 \approx 1,1$; $x_4 \approx 2,6$]

- 2.3** Die Graphen von f und p schließen im Bereich von $-1,1 \leq x \leq 1,1$ ein Flächenstück vollständig ein. **/6**

Markieren Sie das Flächenstück in Abbildung 1.

Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Flächenstücks.

- 2.4** Ermitteln Sie den Flächeninhalt des Flächenstücks, das grau gefärbt ist (siehe Abbildung 2 auf der **nächsten** Seite). **/6**

Hinweis: Die Nullstellen der Funktion f sind -3 und 3 , die Nullstellen der Funktion p sind -4 und 4 .

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Die Funktion h ist eine weitere in $\mathbb{R}$ definierte quadratische Funktion.
 Der Scheitelpunkt des Graphen von h liegt im Koordinatenursprung.
 Der Punkt $P_1(2|1,8)$ liegt auf dem Graphen der Funktion von h .

- 2.5** Ermitteln Sie die Funktionsgleichung von h und zeichnen Sie den Graphen von h in das Koordinatensystem (Abbildung 2). **/3**

[Kontrolllösung: $h(x) = 0,45x^2$]

Koordinatensystem zu den Aufgaben 2.4, 2.5 und 2.6

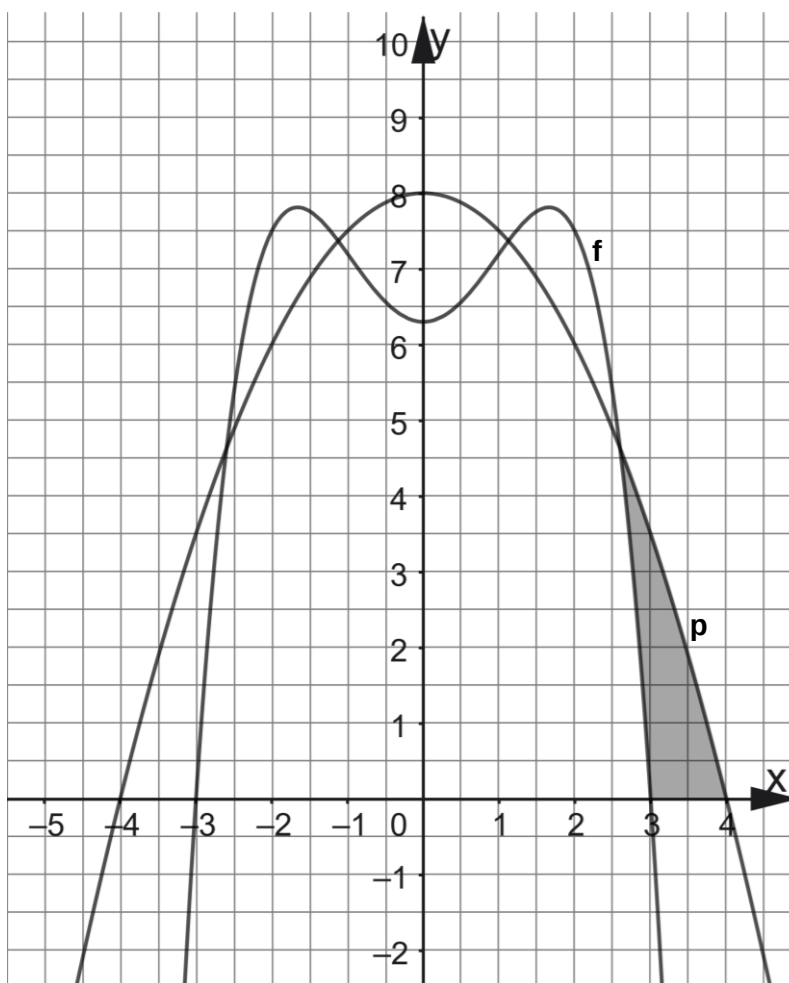


Abb. 2

- 2.6** Berechnen Sie den Flächeninhalt des Flächenstücks, das der Graph von h , die x -Achse und die senkrechte Gerade mit der Gleichung $x = -3$ einschließen. **/3**
- 2.7** Es sei k eine weitere in $\mathbb{R}$ definierte quadratische Funktion mit $k(x) = ax^2$. Ihr Graph sei ebenfalls eine nach oben geöffnete Parabel. **/3**
 Es gibt einen Wert für a , so dass der Flächeninhalt des Flächenstücks, das der Graph von k , die x -Achse und eine senkrechte Gerade mit der Gleichung $x = 3$ einschließen, exakt 4 FE groß ist.
 Ermitteln Sie den Wert von a .

3 Stochastik**30**

In einer Region A beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine zufällig ausgewählte Person eine Allergie gegen Gräser hat, 15 %. Ein Allergietest ist bei einer Person mit dieser Allergie mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % positiv. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Test bei einer Person, die keine Allergie gegen Gräser hat, positiv ist, beträgt 2 %.

- 3.1** Erstellen Sie zu diesem Sachzusammenhang ein Baumdiagramm mit allen Zweigwahrscheinlichkeiten. **/5**

Benennen Sie die von Ihnen verwendeten Abkürzungen.

- 3.2** Eine Person aus der Region A wird getestet. **/6**

Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit der folgenden Ereignisse.

E_1 : „Die Person hat nicht die Allergie und der Allergietest ist positiv.“

E_2 : „Der Allergietest ist negativ.“

E_3 : „Der Allergietest ist negativ oder er ist bei einer Person mit dieser Allergie positiv.“

- 3.3** Zeigen Sie, dass die folgende Aussage wahr ist. **/3**

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Allergietest positiv ist, beträgt 15,2 %.

- 3.4** Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Person aus der Region A mit einem positiven Allergietest allergisch gegen Gräser ist. **/4**

In einer Region B werden zufällig 500 Personen ausgewählt.

- 16 % dieser Personen haben eine Allergie gegen Gräser.
- 4,8 % dieser Personen haben sowohl eine Allergie gegen Gräser als auch eine Allergie gegen Nahrungsmittel.
- 82,6 % dieser Personen haben weder eine Allergie gegen Gräser noch eine Allergie gegen Nahrungsmittel.

- 3.5** Erstellen Sie eine Vierfeldertafel, die den Sachverhalt darstellt. **/6**

Benennen Sie die von Ihnen verwendeten Abkürzungen.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

3.6 Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit für das folgende Ereignis: **/3**

F: „Eine zufällig ausgewählte Person hat eine Allergie gegen Gräser, aber nicht gegen Nahrungsmittel oder eine Allergie gegen Nahrungsmittel, aber nicht gegen Gräser.“

3.7 Eine Person der Region B wird zufällig ausgewählt. Betrachtet werden die Ereignisse: **/3**

N: „Die ausgewählte Person hat eine Allergie gegen Nahrungsmittel.“

G: „Die ausgewählte Person hat eine Allergie gegen Gräser.“

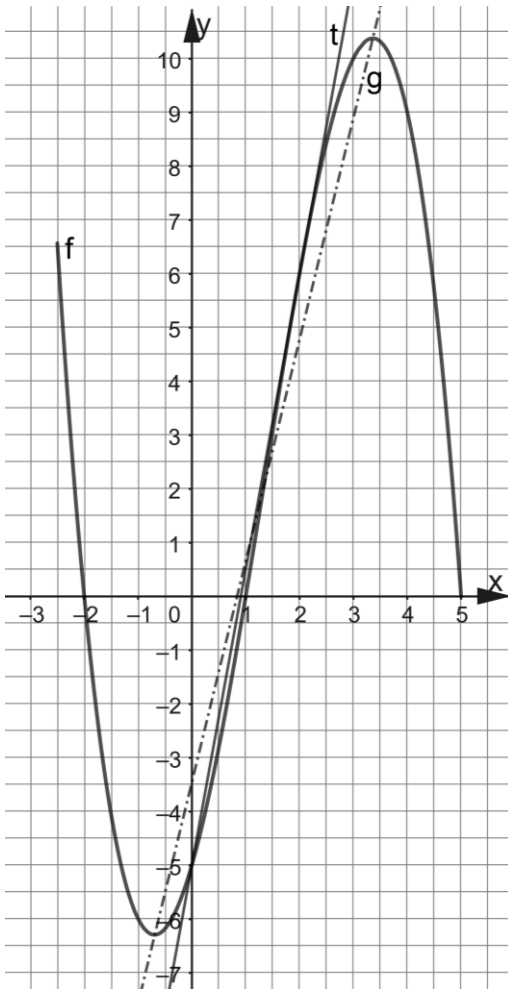
Untersuchen Sie, ob die Ereignisse N und G stochastisch unabhängig sind.



Erwartungshorizont zu Aufgabe 1: Funktionsuntersuchung

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

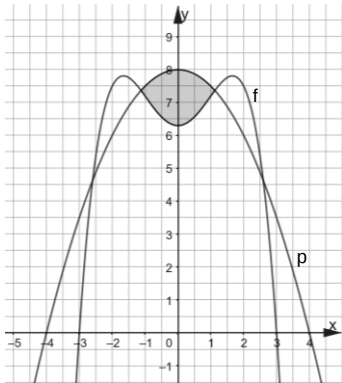
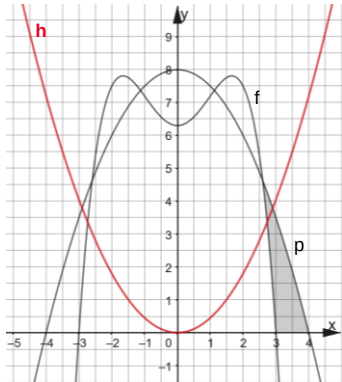
	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
1.1	Der Graph von f ist weder achsensymmetrisch zur y-Achse noch punktsymmetrisch zum Koordinatenursprung, da im Funktionsterm gerade und ungerade Exponenten vorkommen. $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \infty$ $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$	4		
1.2	$S_y(0 -5)$ $f(x) = 0$ Polynomdivision oder Horner-Schema $0 = -\frac{1}{2}x^3 + 2x^2 + \frac{7}{2}x - 5$ $x_1 = -2; x_2 = 1; x_3 = 5$ $N_1(-2 0); N_2(1 0); N_3(5 0)$		7	
1.3	$f'(x) = -\frac{3}{2}x^2 + 4x + \frac{7}{2}$ $f''(x) = -3x + 4$ $0 = -\frac{3}{2}x^2 + 4x + \frac{7}{2}$ $x_{E1} \approx -0,69; x_{E2} \approx 3,36$ $f''(-0,69) = 6,07 > 0 \quad T(-0,69 -6,30)$ $f''(3,36) = -6,08 < 0 \quad H(3,36 10,37)$		6	
1.4	$f''(x) = 0$ $0 = -3x_w + 4$ $x_w = \frac{4}{3}$ $f(x_w) \approx 2,04 \quad W\left(\frac{4}{3} \mid 2,04\right)$	3		

	Erwartete Teilleistung	BE in AB																				
		I	II	III																		
1.5	<table><tr><td>x</td><td>-2,5</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>f(x)</td><td>6,56</td><td>-6</td><td>-5</td><td>0</td><td>6</td><td>10</td><td>9</td><td>0</td></tr></table>	x	-2,5	-1	0	1	2	3	4	5	f(x)	6,56	-6	-5	0	6	10	9	0			
	x	-2,5	-1	0	1	2	3	4	5													
f(x)	6,56	-6	-5	0	6	10	9	0														
		5																				
1.6	$f(3) = p(3)$ $p(3) = 0,75 \cdot 3^2 + b \cdot 3 - 2,75 = 10$ $b = 2$		3																			
1.7	$m = \frac{10,37 - (-6,3)}{3,36 - (-0,69)} \approx 4,12$ $g(3,36) = 4,12 \cdot 3,36 + n = 10,37$ $n \approx -3,47$ $g(x) = 4,12x - 3,47$ grafische Darstellung der Geraden g (siehe 1.5)			3																		

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
1.8	$t(x) = mx + n$ $m = f'(2) = 5,5$ $6 = 5,5 \cdot 2 + n$ $t(x) = 5,5x - 5$ grafische Darstellung der Tangente (siehe 1.5)		4	
1.9	$P(2 6) \quad m_n = -\frac{1}{m_t} = -\frac{1}{5,5} = -\frac{2}{11}$ $6 = -\frac{2}{11} \cdot 2 + b \Leftrightarrow b = \frac{70}{11}$ $n(x) = -\frac{2}{11}x + \frac{70}{11}$			5
	Mögliche BE	12	23	5
	Summe Aufgabe	40		

Erwartungshorizont zu Aufgabe 2: Integralrechnung

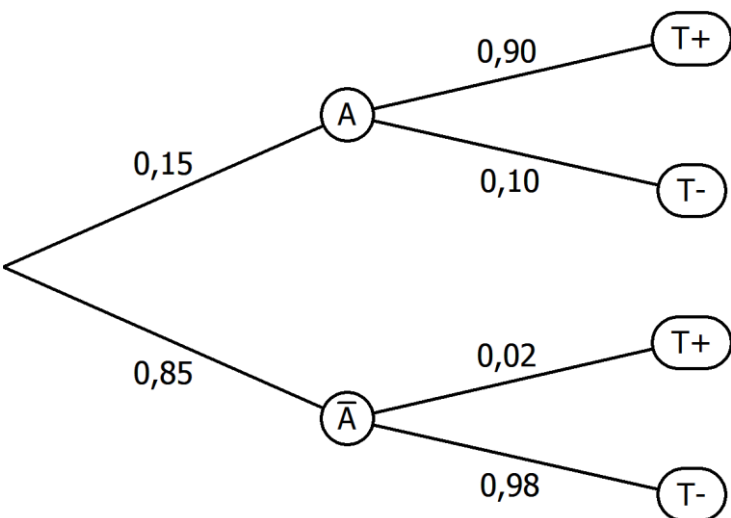
Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
2.1	$A = 2 \int_0^4 p(x) dx = 2 \left[-\frac{1}{6} x^3 + 8x \right]_0^4 \approx 42,67 \text{ FE}$	3		
2.2	$f(x) = p(x)$ $-0,2x^4 + 1,1x^2 + 6,3 = -0,5x^2 + 8$ $-0,2x^4 + 1,6x^2 - 1,7 = 0$ Substitution $x_{S1} \approx -2,6; x_{S2} \approx 2,6; x_{S3} \approx -1,1; x_{S4} \approx 1,1$		6	
2.3	Flächen ausfüllen $d(x) = -0,2x^4 + 1,6x^2 - 1,7$ $A = \left \int_{-1,1}^{1,1} d(x) dx \right $ $A \approx -2,45 \approx 2,45 \text{ FE}$ 		6	
2.4	$A = \int_{2,6}^3 (p(x) - f(x)) dx + \int_3^4 p(x) dx$ $A = \left[\frac{1}{25} x^5 - \frac{8}{15} x^3 + 1,7x \right]_{2,6}^3 + \left[-\frac{1}{6} x^3 + 8x \right]_3^4$ $A \approx 0,62 + 1,83 \approx 2,45 \text{ FE}$			6
2.5	$S(0 0) \quad P(2 1,8)$ $h(x) = ax^2 + 0$ $1,8 = 4a$ $a = 0,45$ $h(x) = 0,45x^2$ 		3	

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
2.6	$A = \int_{-3}^0 0,45x^2 dx = 4,05 \text{ FE}$	3		
2.7	$4 = \int_0^3 ax^2 dx$ $4 = \left[\frac{a}{3} x^3 \right]_0^3$ $a = \frac{4}{9}$			3
	Mögliche BE	6	15	9
	Summe Aufgabe	30		

Erwartungshorizont zu Aufgabe 3: Stochastik

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	Erwartete Teilleistung	BE in AB		
		I	II	III
3.1	A: Allergie gegen Gräser T+: Positiver Allergietest T-: Negativer Allergietest 		5	
3.2	$P(E_1) = 0,85 \cdot 0,02 = 0,017$ $P(E_2) = 0,15 \cdot 0,10 + 0,85 \cdot 0,98 = 0,848$ $P(E_3) = 1 - P(\bar{E}_3)$ $P(E_3) = 1 - 0,017 = 0,983$		6	
3.3	$P(\text{Allergietest positiv}) = 0,15 \cdot 0,90 + 0,85 \cdot 0,02 = 0,152 = 15,2 \%$	3		
3.4	$P(A \cap T+) = 0,15 \cdot 0,9 = 0,135$ $P_{T+}(A) = \frac{P(A \cap T+)}{P(T+)} = \frac{0,135}{0,152} \approx 0,89$			4

	Erwartete Teilleistung	BE in AB																		
		I	II	III																
3.5	G: Person hat eine Allergie gegen Gräser $\bar{G}$: Person hat keine Allergie gegen Gräser N: Person hat eine Allergie gegen Nahrungsmittel $\bar{N}$: Person hat keine Allergie gegen Nahrungsmittel <table><tr><td></td><td>N</td><td>$\bar{N}$</td><td>Summe</td></tr><tr><td>G</td><td>0,048</td><td>0,112</td><td>0,160</td></tr><tr><td>$\bar{G}$</td><td>0,014</td><td>0,826</td><td>0,840</td></tr><tr><td>Summe</td><td>0,062</td><td>0,938</td><td>1</td></tr></table> Vierfeldertafel mithilfe der absoluten Häufigkeiten ist ebenfalls möglich		N	$\bar{N}$	Summe	G	0,048	0,112	0,160	$\bar{G}$	0,014	0,826	0,840	Summe	0,062	0,938	1		6	
	N	$\bar{N}$	Summe																	
G	0,048	0,112	0,160																	
$\bar{G}$	0,014	0,826	0,840																	
Summe	0,062	0,938	1																	
3.6	$P(F) = P(G \cap \bar{N}) + P(\bar{G} \cap N)$ $P(F) = 0,112 + 0,014 = 0,126$		3																	
3.7	Wenn Unabhängigkeit gilt,dann: $P(N \cap G) = P(N) \cdot P(G)$ $P(N) \cdot P(G) = 0,062 \cdot 0,16 = 0,00992$ $P(N \cap G) = 0,048$ $0,048 \neq 0,00992$ Die Ereignisse N und G sind stochastisch abhängig.		3																	
	Mögliche BE	3	23	4																
	Summe Aufgabe	30																		

Zusammenfassung

Anforderungsbereich	I	II	III
Gesamt	21	61	18
Mögliche BE	100		