



# Prüfung 2021

## Fachoberschule

**Fach:** Mathematik

**Fachrichtungen:** Ernährung und Hauswirtschaft  
Gestaltung, Technik  
Gesundheit und Soziales  
Wirtschaft und Verwaltung

**Hinweise für die Lehrerinnen und Lehrer**

## Hinweise für den Lehrer

1. Den Schülern ist für die Arbeit das erforderliche Papier (mit Schulstempel und aktuellem Datum versehen) zur Verfügung zu stellen.
2. Vor Beginn der Prüfung ist den Schülern u.a. mitzuteilen:
  - a) Die Bearbeitungszeit beträgt einschließlich Einlesezeit 210 min.
  - b) Es sind folgende Hilfsmittel zugelassen:
    - von der Fachkonferenz genehmigte Formelsammlungen,
    - Zeichengeräte,
    - nichtprogrammierbare, nichtgrafikfähige Taschenrechner,
    - Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung.
3. Die vorgegebenen Bewertungseinheiten (BE) sind jeder Teilaufgabe zu entnehmen.
4. Es werden nur ganze Bewertungseinheiten (BE) erteilt. Für richtig vollzogene Teilschritte, in die falsche Zwischenergebnisse eingegangen sind, wird die vorgesehene Zahl an BE erteilt, jedoch ist bei sinnlosem Endergebnis mindestens eine BE abzuziehen.  
Die vorgesehene Zahl an BE wird nicht erteilt, wenn sich diese Teilschritte durch vorher begangene Fehler wesentlich vereinfachen.
5. Aus der grafischen Darstellung sollen die markanten Punkte deutlich erkennbar sein. Das Zeichnen mit Kurvenschablonen wird nicht verlangt.
6. Bei wiederholtem Verstoß gegen die mathematische Fachsprache kann insgesamt eine Bewertungseinheit abgezogen werden.
7. Bei wiederholtem Verstoß gegen die äußere Form kann insgesamt eine Bewertungseinheit abgezogen werden.
8. Löst der Schüler mehrere Wahlaufgaben, so wird die Wahlaufgabe gewertet, bei deren Lösung die höhere Zahl an BE erreicht wurde.  
Eine Zusatz - BE wird erteilt, wenn zwei Wahlaufgaben vollständig richtig gelöst wurden.

Bewertungsmaßstab:

Note	1	2	3	4	5	6
BE	50 - 45	44 - 38	37 - 30	29 - 23	22 - 14	13 - 00

## Pflichtaufgaben

**25 BE** 1

- 2 BE 1.1 z.B. da die 2. Ableitung eine quadratische Funktion sein muss, kann es Abb.3 nicht sein. Da der Koeffizient vor  $x^4$  negativ ist, muss der Graf der 2. Ableitung eine nach unten geöffnete Parabel sein, Abb.1 kann es auch nicht sein. Also bleibt nur Abb.2 als Lösung.
- 9 BE 1.2  $x = 0$ ,  $S_y(0 | 2)$ ,  $f(x) = 0$ , Substitution,  $S_{x1}(2 | 0)$ ,  $S_{x2}(-2 | 0)$ , notwendige und hinreichende Bedingung,  $P_{\text{Max}1}(-1 | \frac{9}{4})$ ,  $P_{\text{Min}}(0 | 2)$ ,  $P_{\text{Max}2}(1 | \frac{9}{4})$
- 4 BE 1.3 z.B. Da die Funktionsgleichung von  $f$  nur geradzahlige Exponenten enthält, handelt es sich um eine gerade Funktion, also ihr Graf ist achsensymmetrisch zur Ordinatenachse. Für die Lage der Wendestellen muss gelten:  $-1 < x_{w1} < 0$  und  $0 < x_{w2} < 1$ , da sich bei stetigen Funktionen jeweils zwischen 2 lokalen Extrempunkten ein Wendepunkt befinden muss.
- 1 BE 1.4 Geeignete Skizze heißt, dass die besonderen Punkte enthalten sein müssen, vollständige Bezeichnung des Koordinatensystems (Ursprung  $O$ , Achsenbezeichnung  $x$  und  $y$ , Pfeile an den Achsen, jeweils eine Einheit an den Achsen)
- 5 BE 1.5 Nutzung der lokalen Extremwerte führt zu  $f(x) + t$
- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| keine Nullstelle    | für $t < -\frac{9}{4}$              |
| genau 2 Nullstellen | für $t = -\frac{9}{4}$ und $t > -2$ |
| genau 3 Nullstellen | für $t = -2$                        |
| 4 Nullstellen       | für $-\frac{9}{4} < t < -2$         |
- 4 BE 1.6 Ansatz Integrationsgrenzen, z. B.  $\int_{-2}^2 (f(x) - g(x)) dx = [F(x) - G(x)]_{-2}^2 = \frac{272}{15}$  FE

**10 BE** 2

- 2 BE 2.1 z. B.  $(a_n) = \left(-\frac{1}{n}\right)$ , also je eine BE für monoton steigende ZF, Grenzwert
- 3 BE 2.2 z. B. Quadrieren als nichtäquivalente Umformung, deshalb Probe liefert  $L = \emptyset$
- 2 BE 2.3 Aussage ist falsch, denn z.B.  $x = 2$  kann ebenfalls nicht eingesetzt werden.
- 3 BE 2.4 z. B.  $P(-1 | -4)$ ,  $f'(-1) = 5$ , Einsetzen in  $y = f'(x_t)(x - x_t) + y_t$  ergibt  $t(x) = 5x + 1$ .

**15 BE** 3

- 7 BE 3.1  $x_{o1} = -3$ ,  $x_{o2} = 1$ ,  $P_{\text{min}}(-2,24 | -23,13)$ ,  $P_{\text{max}}(2,24 | 0,69)$ ,  
 $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$
- 2 BE 3.2 z. B. Der Graf von  $f'(x)$  hat Nullstellen bei  $x = -2,24$  und  $x = 2,24$ , da diese mit  $f'(x) = 0$  bereits berechnet wurden.
- 6 BE 3.3  $A_{\text{max}}(x) = x \cdot f(x)$ ,  $x_E = \{-2,41, 0,41, 3\}$ , Nachweise,  $A_{\text{max}}(-2,41) = 53,99$  FE,  
 $P(-2,41 | -22,36)$

**15 BE** 4

4.1

4 BE 4.1.1 beide Aussagen sind falsch, jeweils Begründung durch Beispielrechnung

2 BE 4.1.2  $5.500 \cdot (1+20 \cdot 0,05) = 11.000 \text{ €}$  ,  $11.000 : 1,04^{20} = 5.020,26 \text{ €}$ 

5 BE 4.2  $10.000 \cdot 1,035^{15} + 5.000 \cdot \frac{1,035^{15} - 1}{0,035} = 113.231,89 \text{ €}$  ,

$10.000 \cdot 1,035^5 + 5.000 \cdot \frac{1,035^5 - 1}{0,035} = 38.689,19 \text{ €}$  ,

$58.689,19 \cdot 1,035^{10} + R \cdot \frac{1,035^{10} - 1}{0,035} = 113.231,89 \text{ €}$   $R = 2.595,17 \text{ €}$  , also wird die Rate

 $R_1$  um 2.404,83 € gesenkt.

4 BE 4.3  $0 = 20.000 \cdot 1,035^n - 14.072,22 \cdot \frac{1,035^n - 1}{0,035}$  ,  $n = 20$  ,

 $\Rightarrow$  bei  $n = 10$  ergibt sich  $A_2 = 24.048,27 \text{ €}$ **15 BE** 56 BE 5.1 z. B. Geradengleichungen, Untersuchung auf Parallelität, Gleichsetzen,  $S(2 | 8 | -2)$ 2 BE 5.2  $z = 0 = 2 + 2t$  ,  $t = -1$  ,  $S_{xy}(3 | 6 | 0)$ 

2 BE 5.3 Grafik

5 BE 5.4  $\vec{OA} \circ \vec{AB} = 0$  , Dreieck OAB ist rechtwinklig bei A $|\vec{OA}| = |\vec{AB}|$  , Dreieck OAB ist gleichschenkelig

A = 18 FE

**15 BE** 6

3 BE 6.1 jeweils am Beispiel

5 BE 6.2 z. B. Diagramm ist offensichtlich falsch, da (4) nicht enthalten ist bzw. (2) als ca. 50 % dargestellt wird, Berechnung Kreisdiagramm mit (4) als 28 % , eigene Darstellung

3 BE 6.3  $\sqrt{\frac{30 \cdot 2^2 + 50 \cdot 3^2 + 20 \cdot 1^2}{100}} = 2,43$  , d.h. die Produktion entsprach der Norm.

4 BE 6.4 28 Tage: 16 Personen, 32 Tage: 8 Personen

**15 BE** 75 BE 7.1 z. B.  $R = 19,7 \text{ cm}$  ,  $h_1 = 16,2 \text{ cm}$  oder  $h_2 = 5,7 \text{ cm}$  ,  $r_1 = 11,2 \text{ cm}$  oder  $r_2 = 18,8 \text{ cm}$ 

3 BE 7.2 z. B.  $R(h) = \frac{\sqrt{17}}{4} \cdot h$  ,  $V(h) = \frac{\sqrt{17^3}}{96} \cdot \Pi \cdot h^3$

7 BE 7.3  $V_{HK} = 16.755,16 \text{ cm}^3$  ,  $V_z(h) = \pi \cdot (R^2 - h^2) \cdot h$  ,  $h = 11,55 \text{ cm}$  ,  $r = 16,33 \text{ cm}$  ,  
 $V_{z \max} = 9.673,60 \text{ cm}^3$  , Abweichung: 42,26 %