

# Quadratische Funktionen

Numerische Lösungen zu  
3.1 Repetition

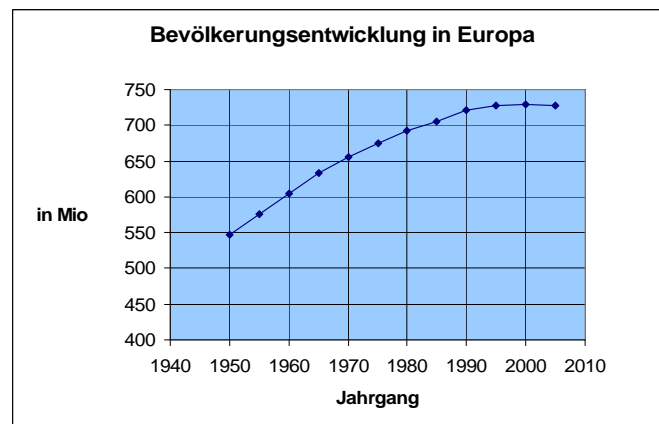
Ronald Balestra  
CH - 804 Zürich  
[www.ronaldbalestra.ch](http://www.ronaldbalestra.ch)

1. März 2011

Wir kommen nun zu einigen Aufgaben und Anwendungen:

Europe  
Population (thousands)  
Medium variant  
1950-2015

Year	Population
1950	547 405
1955	575 186
1960	604 406
1965	634 032
1970	655 862
1975	675 548
1980	692 435
1985	706 017
1990	721 390
1995	727 885
2000	728 463
2005	728 389
2010	725 786
2015	721 111



Im Jahr 1982: ~ 698 Mio  
1940: ~ 460 Mio  
2010: ~ 726 Mio

Wir werden wieder etwas mathematischer:

- Gegeben sind die folgenden Funktionen:

$$\begin{aligned} f : \mathbb{R}_{\geq 0} &\rightarrow \mathbb{R}, & x &\mapsto \frac{1}{2}x^3 - 42, \\ g : \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R}_{< 0}, & x &\mapsto 5x \\ h : \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R}, & x &\mapsto x^2 - 9x + 20 \end{aligned}$$

Bestimme die folgenden Funktionswerte/ -gleichungen:

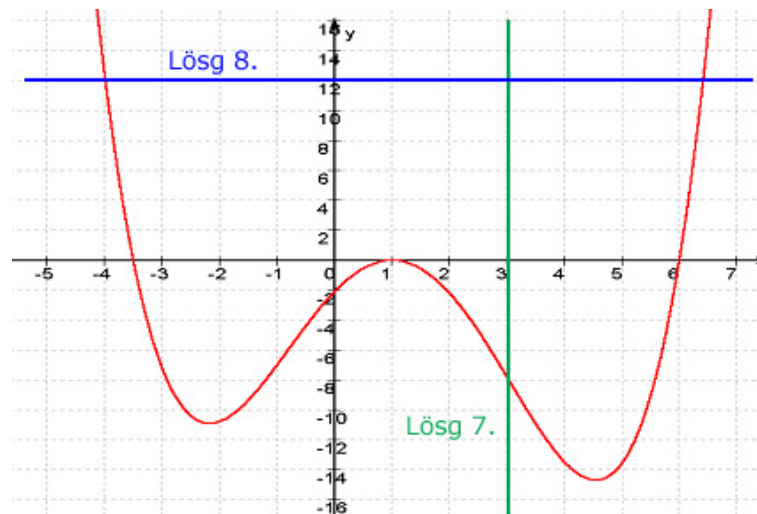
(Die *Funktionsgleichungen* sind ohne Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich zu erstellen.)

1.  $f(1) = -41,5$
2.  $g(2) = \text{nicht lösbar! } 10 \notin \mathcal{W}(g)$
3.  $f \circ g(-3) = \text{nicht lösbar! } -15 \notin \mathcal{D}(f)$
4.  $g \circ f(4) = -50$
5.  $f \circ g(x) = 62,5x^3 - 42$
6.  $g \circ f(x) = 2,5x^3 - 210$
7.  $g \circ f \circ g(x) = 312,5x^3 - 210$

und weiter

8. die Nullstellen von  $h$  :  $x_1 = 4, x_2 = 5$
9. den Achsenabschnitt von  $f$  :  $AA(f) = -42$
10. den Schnittpunkt von  $g$  und  $h$  :  $S_1 = (12, 385/61.926), S_2 = (1, 615/8.074)$

- Bestimme mit Hilfe der folgenden graphischen Darstellung der Funktion  $f(x)$  ...



1. den Achsenabschnitt von  $f$ :  $AA(f) = -2$
2. die Nullstellen von  $f$ :  $x_1 = -3.5$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 6$
3.  $f(4) = -13.2$
4.  $\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = 2\} = \{-3.6, 6.15\}$
5.  $\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) < -2\} = ]-3.4, 0[ \cup ]1.9, 5.9[$
6.  $\{(x/y) \mid y = f(x)\} = \text{graph}(f)$
7.  $\{(x/y) \mid x = 3\}$ ,
8.  $\{(x/y) \mid y = 12\}$ .

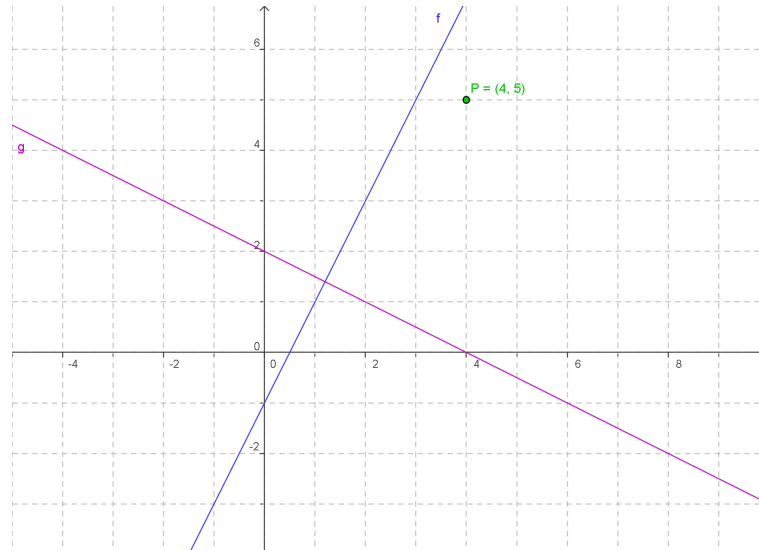
Verifiziere so weit wie möglich Deine Resultate mit der folgenden *Funktionsgleichung* für  $f$ :

$$f(x) = 0,1x^4 - 0,45x^3 - 1,5x^2 + 3,95x - 2,1$$

- Verifikationen:
- $f(0) = -2.1$
  - $f(-3.5) = 0$ ,  $f(1) = 0$ ,  $f(6) = 0$
  - $f(4) = -13.5$
  - $f(-3.6) = 2.031$ ,  $f(6.15) = 3.839$  zu ungenau  
 $\Rightarrow$  2. Lösg. besser mit  $f(0.8) = 1.978$

- Stelle die folgende Situation graphisch dar:

$$f(x) = 2x - 1, \quad g(x) = -0,5x + 2, \quad P = (4/5)$$



1. Bestimme den Schnittpunkt  $S$  von  $f$  mit  $g = (1.2/1.4)$
2. Bestimme den Abstand von  $S$  zur Geraden  $f = d(S, f) = 0$   
 zur  $x$ -Achse =  $d(S, x - Achse) = 1.4$   
 zur Geraden  $g = d(S, g) = 0$   
 zur  $y$ -Achse =  $d(S, y - Achse) = 1.2$
3. Bestimme  $\{x \mid f(x) = g(x)\} = \{1.2\}$

4. Bestimme den Abstand von  $P$  zum Ursprung =  $d(P, 0) = 6.403$

zur Geraden  $g$  =  $d(P, g) = 4.472$

5. Bestimme die Funktionsgleichung einer Geraden/ affinen Funktion, die ...

(a) parallel zu  $f$  verläuft,

(b) parallel zu  $f$  und durch  $P$  verläuft,

(c)  $f$  schneidet,

(d)  $f$  schneidet und  $g$  nicht schneidet,

(e)  $g$  schneidet und die  $x$ -Achse nicht schneidet,

(f) beide Koordinatenachse schneidet und durch den Punkt  $P$  geht,

(g)  $f$  und  $g$  schneidet und nicht durch  $P$  geht,

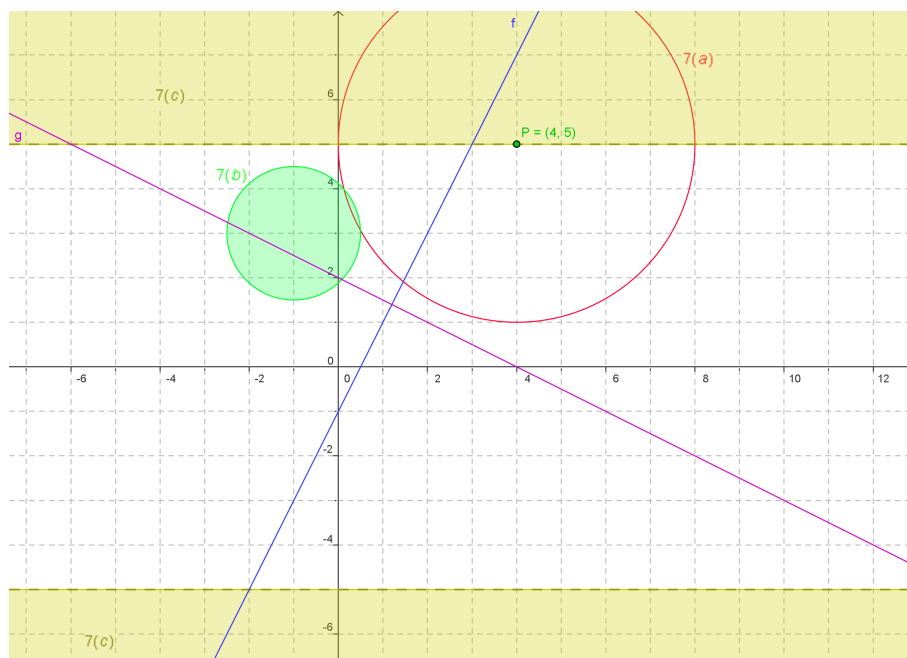
6. Bestimme den Flächeninhalt des Dreiecks  $\Delta_{ABC}$ , mit

$A = P$  ,  $B = (0.5/0)$  und  $C = (6/-1) \wedge C \in \text{graph}(g)$

$$A_{\Delta_{ABC}} = 15.5$$

7. Stelle die Funktionen  $f(x)$  und  $g(x)$  und den Punkt  $P$  nochmals graphisch dar und skizziere die folgenden Mengen in Deiner graphischen Darstellung :

- (a)  $\{(x/y) \mid d((x/y), P) = 4\}$
- (b)  $\{(x/y) \mid d((x/y), (-1/3)) \leq 1,5\}$
- (c)  $\{(x/y) \mid d((x/y), x\text{-Achse}) > 5\}$



8. Beh.:  $\text{graph}(f) \perp \text{graph}(g)$

Beweis:  $a_f = 2 = -\frac{1}{-\frac{1}{2}} = -\frac{1}{a_g} \quad \square$