# Lösungen 2014

## 1. Aufgabe

$f(x) = 0{,}25x^3 - 1{,}75x - 1{,}5$

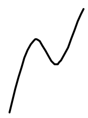
$f'(x) = 0{,}75x^2 - 1{,}75$

$f''(x) = 1{,}5x$

$f'''(x) = 1{,}5$

Am besten zuerst die Ableitungen bilden!

**1**. $D = R$ **2.** $x \to -\infty;\ f(x) \to -\infty$ 
$x \to +\infty;\ f(x) \to +\infty$



**3**. KS **4**. $S_y(0|-1{,}5)$ und für $S_x$ $f(x) = 0$

$0 = 0{,}25x^3 - 1{,}75x - 1{,}5 \,|: 0{,}25$

$0 = x^3 - 7x - 6$ Poly.div. mit $x_1 = -1$

$(x^3 + 0x^2 - 7x - 6) : (x + 1) = x^2 - x - 6$

p-q-Formel liefert $x_2 = 3$ und $x_3 = -2$ => $S_{x1}(-1|0)$ $S_{x2}(3|0)$ $S_{x3}(-2|0)$

**5.** $f'(x) = 0$

$0 = 0{,}75x^2 - 1{,}75 \,|: 0{,}75$

$0 = x^2 - \frac{7}{3} \,\Big|+ \frac{7}{3}$

$x^2 = \frac{7}{3} \,\Big|\sqrt{\ }$

$x_1 = 1{,}5$ und $x_2 = -1{,}5$

$f'(x) = 0 \ \wedge \ f''(x) \neq 0$

$f''(1{,}5) = 2{,}25 > 0 \Rightarrow T$ $f(1{,}5) = -3{,}3$ $T(1{,}5|-3{,}3)$

$f''(-1{,}5) = -2{,}25 < 0 \Rightarrow H$ $f(-1{,}5) = 0{,}3$ $H(-1{,}5|0{,}3)$

**6.** $f''(x) = 0$

$0 = 1{,}5x$

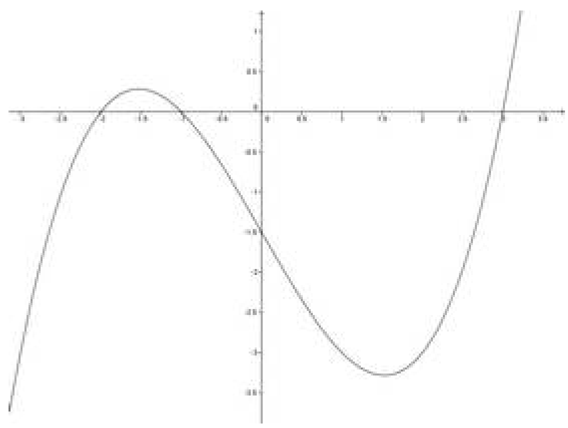
$0 = x$

$f''(x) = 0 \ \wedge \ f'''(x) \neq 0$

$f'''(0) = 1{,}5 > 0 \Rightarrow R - L - K$

$f(0) = 1{,}5$ $W_{R-L}(0|1{,}5)$

**7.** Zeichnung



## 2. Aufgabe

a) $f(x) = -1{,}5x^3 + 9x^2 - 22{,}5$

$f'(x) = -4{,}5x^2 + 18x$

$f'(-2) = -54 \quad \Rightarrow m = -54$

b) $m = 13{,}5$ und $f'(x) = m$

$13{,}5 = -4{,}5x^2 + 18x \,|-13{,}5$

$0 = -4{,}5x^2 + 18x - 13{,}5 \,|: (-4{,}5)$

$0 = x^2 - 4x + 3$

p-q ergibt $x_1 = 3$ und $x_2 = 1$

$f(3) = 18$ und $f(1) = -15$

$P_1(3|18)$ $P_2(1|-15)$

c) Wendepunkt berechnen

$f(x) = -1{,}5x^3 + 9x^2 - 22{,}5$

$f'(x) = -4{,}5x^2 + 18x$

$f''(x) = -9x + 18$

$f'''(x) = -9$

$f''(x) = 0$ $\quad$ $f''(x) = 0 \wedge f'''(x) \neq 0$ $\quad$ $f(2) = 1{,}5$

$0 = -9x + 18$ $\quad$ $f'''(2) = -9 \Rightarrow L-R-K$ $\quad$ $W_{L-R}(2|1{,}5)$

$x = 2$

$t(x) = m \cdot x + b$ $\quad$ $1{,}5 = 18 \cdot 2 + b$

$f'(x) = m$ $\quad$ $b = -34{,}5$

$f'(2) = 18$ $\quad$ $t(x) = 18x - 34{,}5$

## 3. Aufgabe

$f(x) = -0{,}5x^3 + 2{,}5x^2 - x - 4$ $\quad$ $t(x) = m \cdot x + b$

$f'(x) = -1{,}5x^2 + 5x - 1$ $\quad$ $2 = 0{,}5 \cdot 3 + b$

$x = 3$ => $f(3) = 2$ y-Wert $\quad$ $b = 0{,}5$

=> $f'(3) = 0{,}5$ $\quad$ $t(x) = 0{,}5x + 0{,}5$

An der Stelle 6 fällt er herunter.

$t(6) = 3{,}5$

Der Rodler fällt aus einer Höhe von 3,5 Metern.

## 4. Aufgabe

$f(x) = -1{,}4x^4 + 70x^2 + 20{,}4$

$f'(x) = -5{,}6x^3 + 140x$

$f''(x) = -16{,}8x^2 + 140$

a) Der Einbrennvorgang startet erst nach 4 Stunden. => $x = 4$

$f(4) = 782$

Die Temperatur liegt bei 782°C beim Starten des Einbrennvorgangs.

b) $f'(x) = 0$

$0 = -5{,}6x^3 + 140x \,|: (-5{,}6)$

$0 = x^3 - 25x$

$0 = x(x^2 - 25)$ $\quad$ $x_1 = 0$

$0 = x^2 - 25$ $\quad$ $x_2 = 5$ und ( $x_3 = -5$ liegt nicht im vorgegebenen Bereich)

$f'(x) = 0 \wedge f''(x) \neq 0$

$f''(0) = 140 > 0 \Rightarrow T$

$f''(5) = -280 < 0 \Rightarrow H$

$f(5) = 895{,}4$

Nach 5 Stunden wird die maximale Temperatur von 895,4°C erreicht.

c) $f(x) = 726$

$726 = -1{,}4x^4 + 70x^2 + 20{,}4 \mid -726$

$0 = -1{,}4x^4 + 70x^2 - 705{,}6 \mid : (-1{,}4)$

$0 = x^4 - 50x^2 + 504$

$x^2 = z$ => $0 = z^2 - 50z + 504$

p-q ergibt $z_1 = 36$ und $z_2 = 14$

$z = x^2$ und Wurzel ziehen liefert $x_1 = 6$ $x_2 = -6$ $x_3 = 3{,}7$ $x_4 = -3{,}7$

Die Lösungen $x_2 = -6$ und $x_4 = -3{,}7$ fallen nicht in den angegebenen Bereich.

Da der Ofen wieder auf 726°C abgekühlt sein soll, kommt nut die Lösung $x_1 = 6$ in Frage.

Die Lösung $x_3 = 3{,}7$ fällt in die Zeit des Vorheizens.