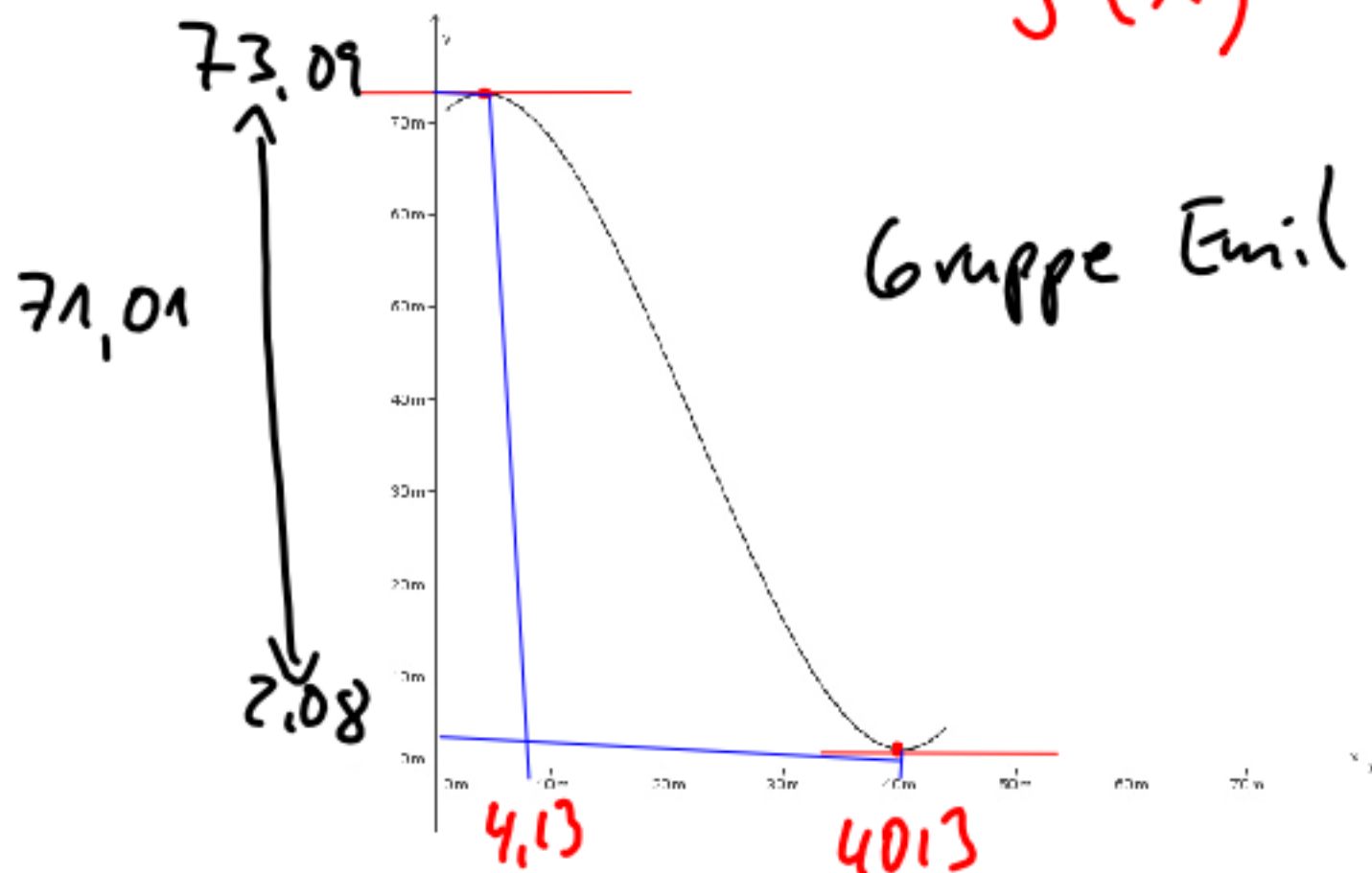




**Auszug aus den Konstruktionsdaten der  
Achterbahn im Erlebnispark Fantasy World**

Hersteller: Balliger & Mobilard  
Schienenlänge: 1344 Meter  
Bremsystem: Wirbelstrombremse  
Konstruktionsplan First Drop:

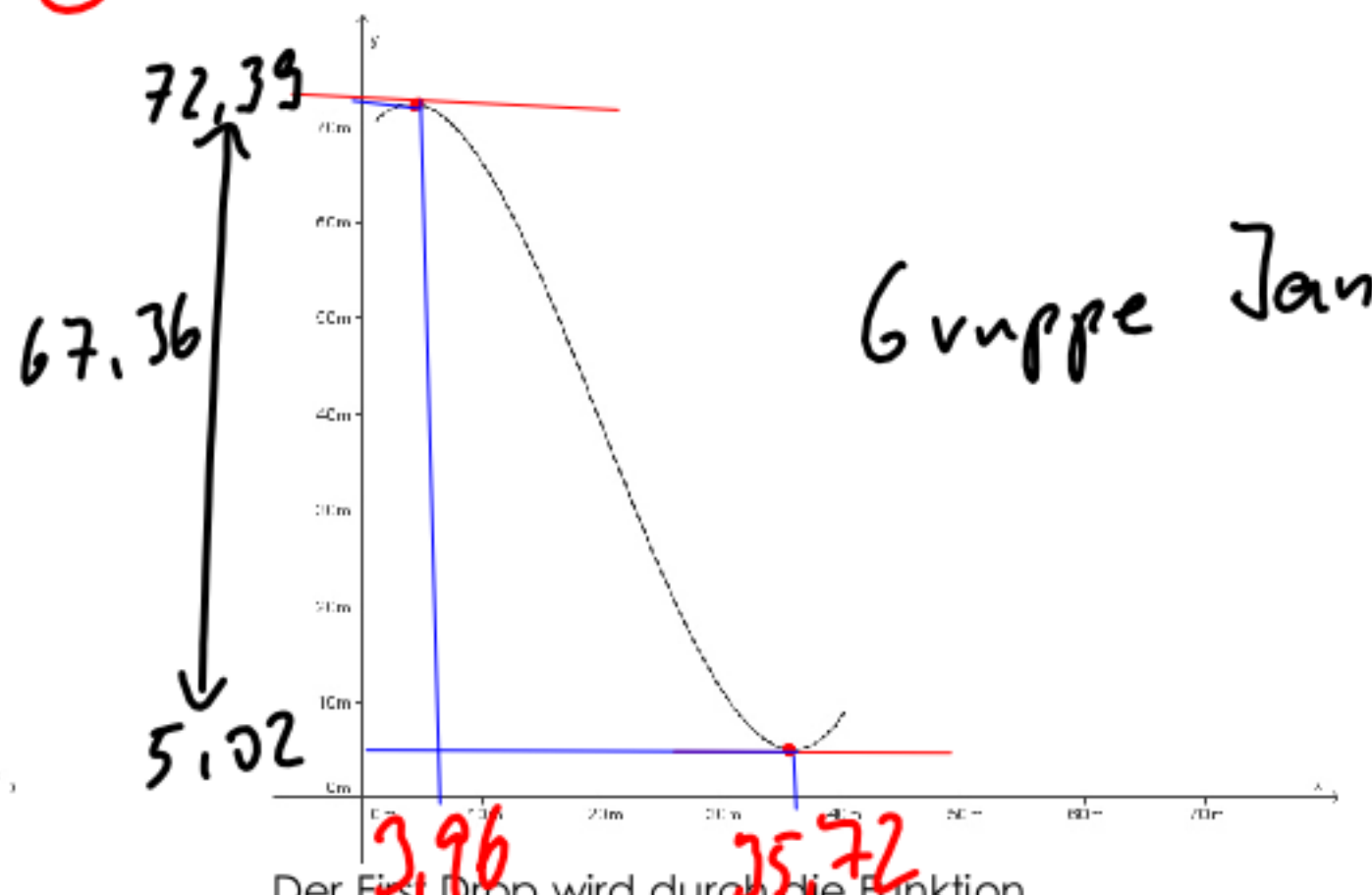
$$f'(x) = 0$$



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,003x^3 - 0,2x^2 + 1,5x + 70,1$  auf dem Intervall  $[1;44]$   
beschrieben.

**Auszug aus den Konstruktionsdaten  
Achterbahn im Freizeitpark Alpenwelt**

Hersteller: Garstlauer  
Schienenlänge: 1620 Meter  
Bremsystem: Induktive Magnetbremse  
Konstruktionsplan First Drop:



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,0042x^3 - 0,25x^2 + 1,78x + 69$  auf dem Intervall  $[1;40]$   
beschrieben.

# Berechnung des Höhenunterschieds vom „First Drop“

Vorgehen: 1)  $x$ -Werte berechnen von den beiden Punkten an denen die Tangente waagrecht ist



durch Lösen der Gleichung



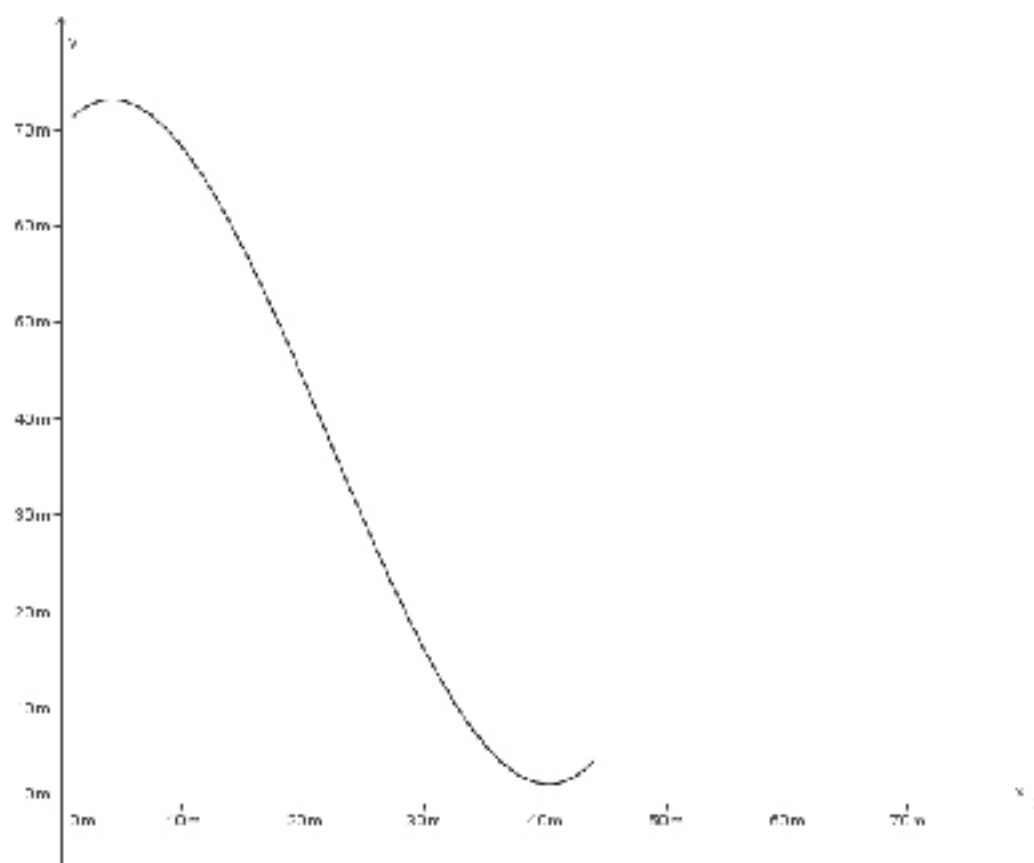
$$f'(x) = 0$$

- 2)  $x$ -Werte aus 1) in Funktion  $f(x)$  einsetzen um  $y$ -Werte zu erhalten
- 3) Differenz der  $y$ -Werte entspricht dem Höhenunterschied, der beim First Drop überwunden wird (und zwar exakt).



**Auszug aus den Konstruktionsdaten der  
Achterbahn im Erlebnispark Fantasy World**

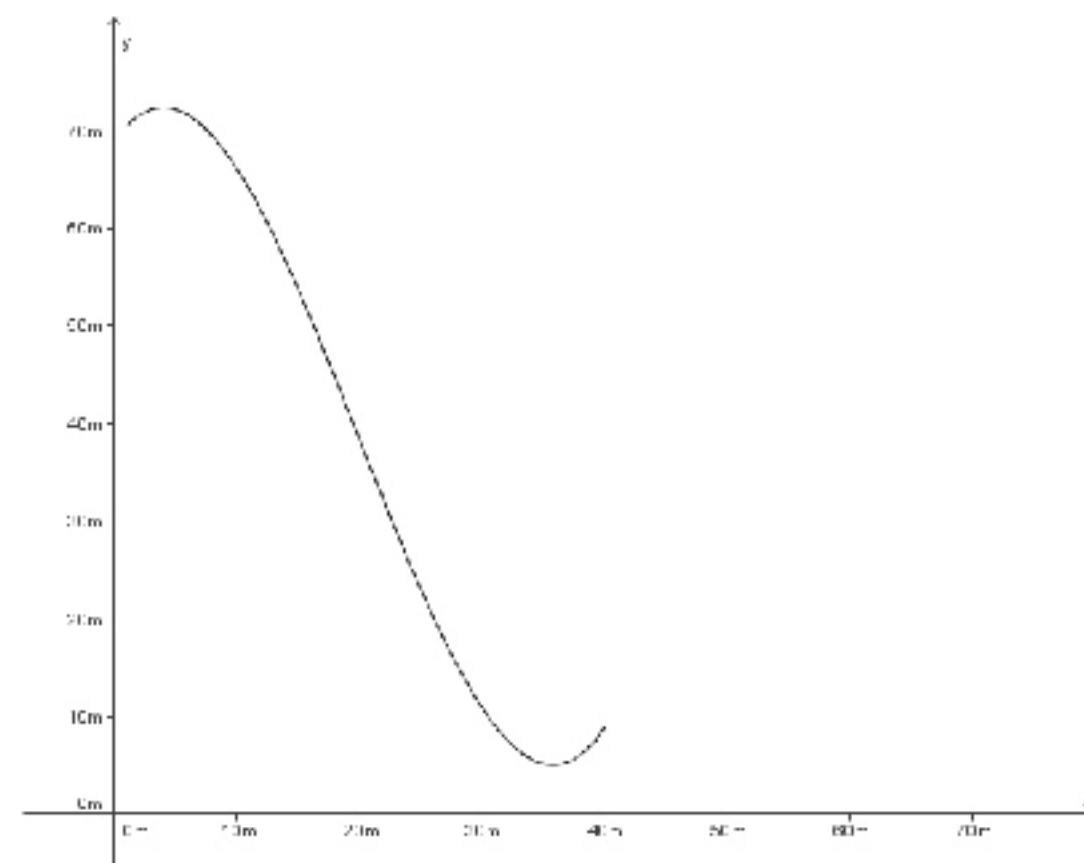
Hersteller: Balliger & Mobilard  
Schienenlänge: 1344 Meter  
Bremsystem: Wirbelstrombremse  
Konstruktionsplan First Drop:



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,003x^3 - 0,2x^2 + 1,5x + 70,1$  auf dem Intervall  $[1;44]$   
beschrieben.

**Auszug aus den Konstruktionsdaten  
Achterbahn im Freizeitpark Alpenwelt**

Hersteller: Garstlauer  
Schienenlänge: 1620 Meter  
Bremsystem: Induktive Magnetbremse  
Konstruktionsplan First Drop:



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,0042x^3 - 0,25x^2 + 1,78x + 69$  auf dem Intervall  $[1;40]$   
beschrieben.

## Fantasy World

$$f(x) = 0,003x^3 - 0,2x^2 + 1,5x + 70,1$$

$$f'(x) = 0,009x^2 - 0,4x + 1,5$$

Stellen mit waagerechter Tangente

$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow 0,009x^2 - 0,4x + 1,5 = 0 \quad | : 0,009$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 44,44x + 166,67 = 0$$

$$\begin{array}{l} \vdots \text{PT} \\ x = 40,30 \\ x = 4,13 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} x = 40,30 \\ x = 4,13 \end{array}} \right\} \text{Hier ist die Tangente waagerecht}$$

y-Werte:  $f(40,30) = 2,08$

$$f(4,13) = 73,09$$

Punkte mit waagerechter Tangente

$$P(40,3 | 2,08) \quad Q(4,13 | 73,09)$$

Höhendifferenz:  $73,09 \text{ m} - 2,08 \text{ m}$

$$= 71,01 \text{ m}$$

## Alpenwelt

$$f(x) = 0,0042x^3 - 0,25x^2 + 1,78x + 69$$

$$f'(x) = 0,0126x^2 - 0,5x + 1,78$$

$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow 0,0126x^2 - 0,5x + 1,78 = 0 \quad | : 0,0126$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 39,68x + 141,26 = 0$$

$$\begin{array}{l} \vdots \\ x = 35,72 \\ x = 3,96 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} x = 35,72 \\ x = 3,96 \end{array}} \right\} \text{Hier ist die Tangente waagerecht}$$

y-Werte:  $f(35,72) = 5,02$

$$f(3,96) = 72,38$$

Punkte mit waagerechter Tangente

$$P(3,96 | 72,38) \quad Q(35,72 | 5,02)$$

Höhendifferenz:  $72,38 \text{ m} - 5,02 \text{ m}$

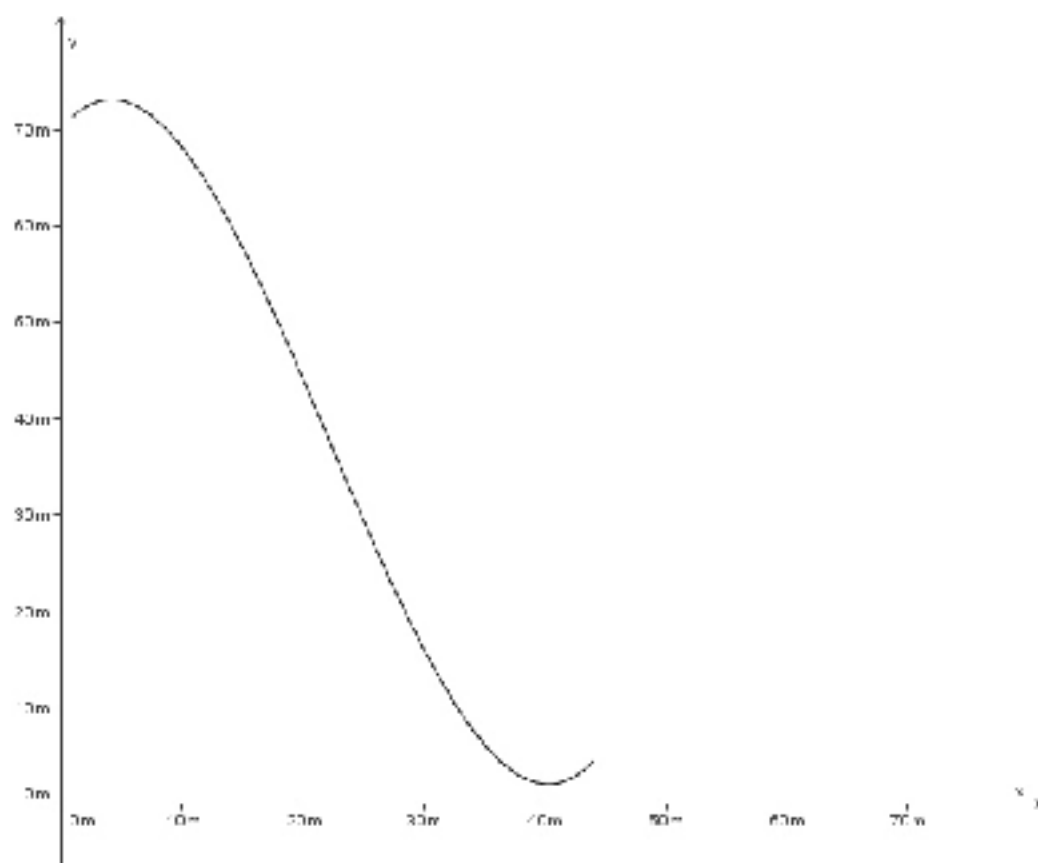
$$= 67,36 \text{ m}$$

Der Höhenunterschied der Alpenwelt-Achterbahn ist nicht so hoch wie in der Fantasy World. Er ist 3,65m geringer. Die Aussage von Alpenwelt ist falsch!



**Auszug aus den Konstruktionsdaten der  
Achterbahn im Erlebnispark Fantasy World**

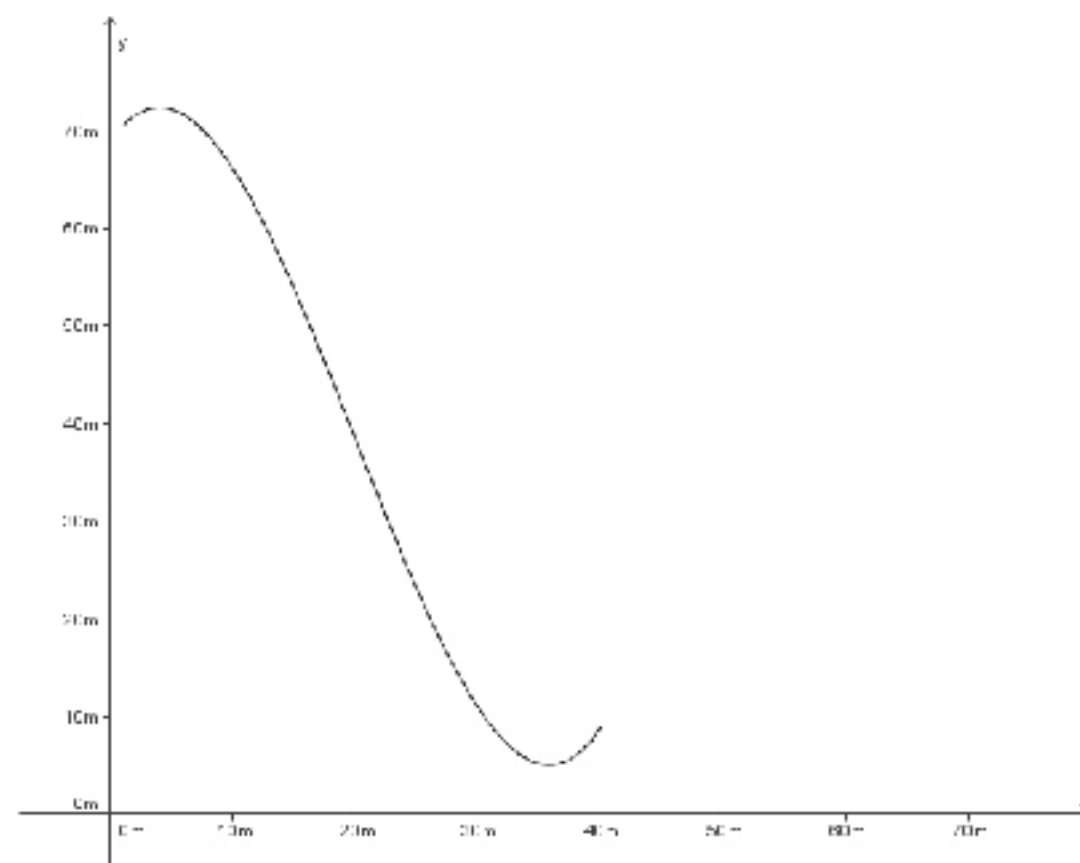
Hersteller: Balliger & Mobilard  
Schienenlänge: 1344 Meter  
Bremsystem: Wirbelstrombremse  
Konstruktionsplan First Drop:



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,003x^3 - 0,2x^2 + 1,5x + 70,1$  auf dem Intervall  $[1;44]$   
beschrieben.

**Auszug aus den Konstruktionsdaten  
Achterbahn im Freizeitpark Alpenwelt**

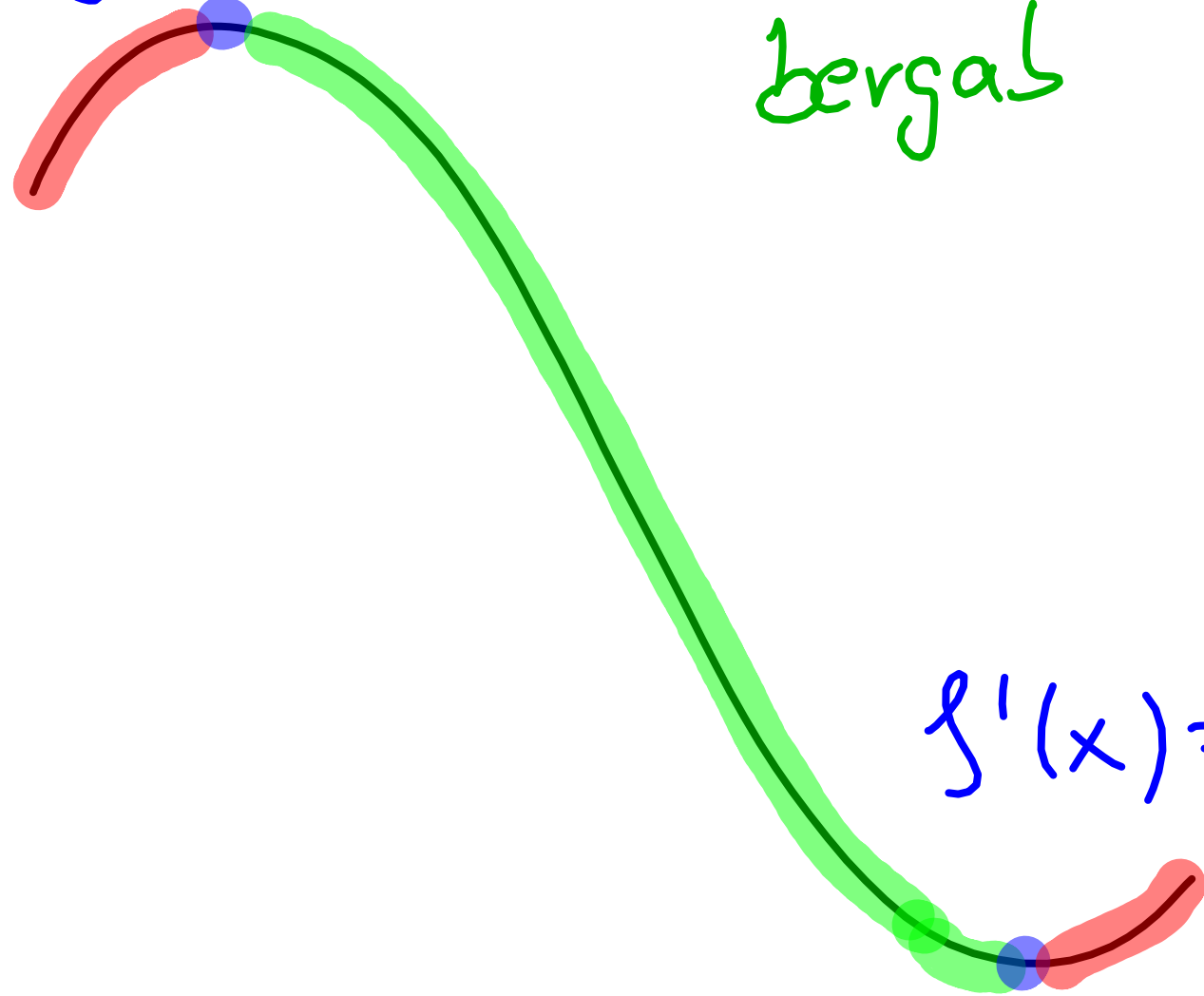
Hersteller: Garstlauer  
Schienenlänge: 1620 Meter  
Bremsystem: Induktive Magnetbremse  
Konstruktionsplan First Drop:



Der First Drop wird durch die Funktion  
 $f(x) = 0,0042x^3 - 0,25x^2 + 1,78x + 69$  auf dem Intervall  $[1;40]$   
beschrieben.

Seitenperspektive

$$f'(x) = 0$$



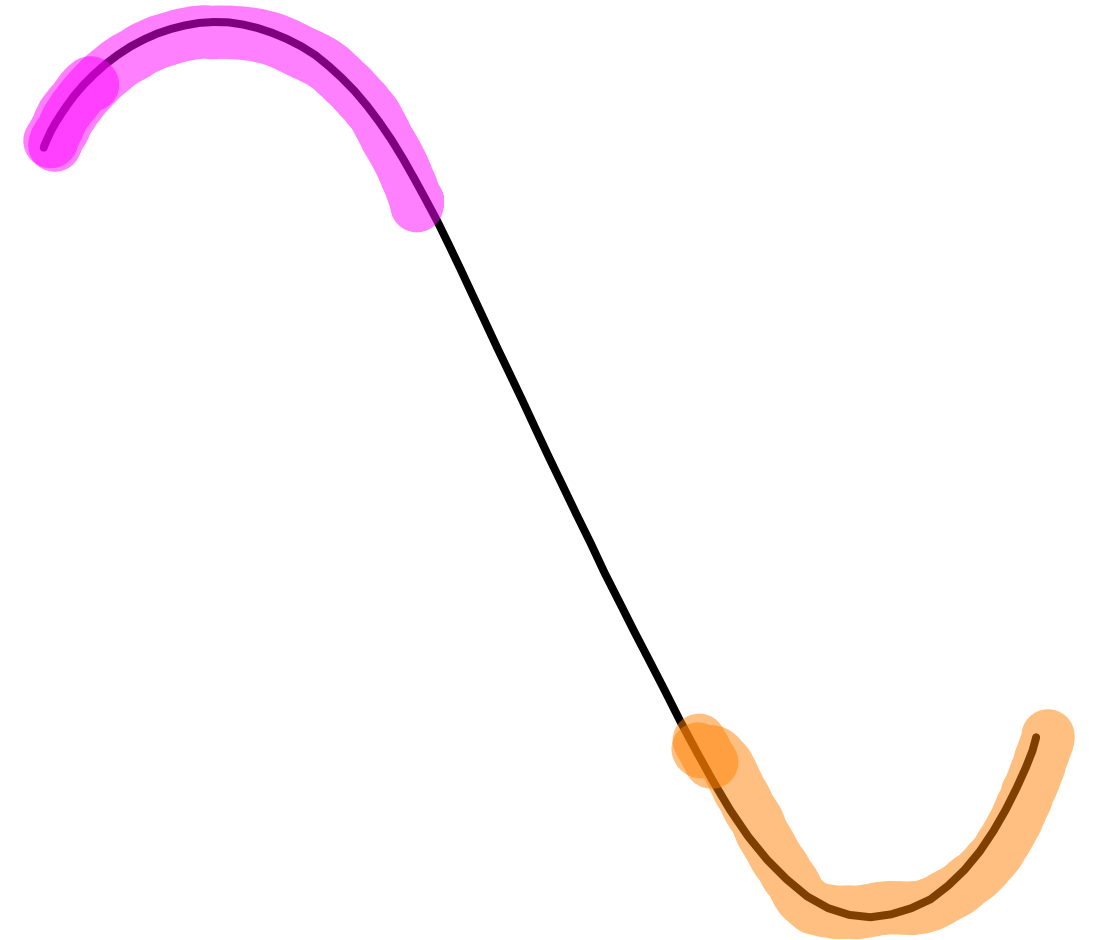
bergab  $f'(x) < 0$

$$f'(x) = 0$$

bergauf  $f'(x) > 0$

Vogelperspektive  
(von oben)

Rechtskurve



Linkskurve

Die 2. Ableitung ( $f''(x)$ ) macht Aussagen über das Kurvenverhalten eines Graphen:

$$f''(x) < 0$$

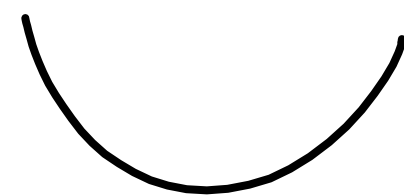
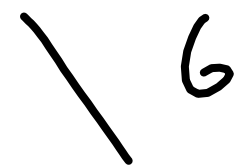
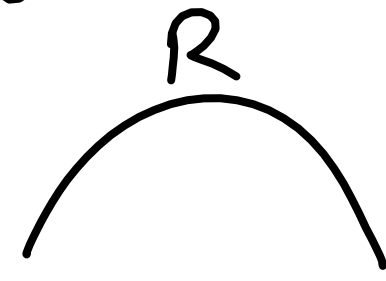
Rechtshurve

$$f''(x) = 0$$

Geraden

$$f''(x) > 0$$

Linkshurve



Voyl-  
perspek-  
tive

Der Punkt, an dem das Kurvenverhalten eines Graphen von links nach rechts oder rechts nach links wechselt, heißt Wendepunkt und kann mit  $f''(x) = 0$  berechnet werden