Kreisbewegung am Beispiel des Loopings

**Materialien:**

* Smartphone & Stativ
* Laptop (mit Tracker und Newton II)
* Lineal
* Darda-Auto
* Looping-Bahn
* Anleitung: Videoanalyse mit Tracker

**Aufgabenstellung:**

Im Freizeitpark Rust steht seit einigen Jahren der Bluefire-Megacoaster. Dieser ist aus physikalischer Sicht sehr interessant und soll an dieser Stelle näher untersucht werden.

Daten:

* In 2,5 Sekunden von 0 auf 100 $\frac{km}{h}$
* Höchster Looping in einer Katapultachterbahn in Europa ($h=32 m)$
* Durchmesser des Loopings: 20 $m$
* 360°-Schraube und zwei weitere Überkopf Elemente
* Maximale Geschwindigkeit: $v\_{max}=100\frac{km}{h}$
* Fahrtdauer 140 $s$

Streckenverlauf von oben

Im folgenden soll eine Looping-Fahrt mit Hilfe der Videoanalyse beschrieben werden. Dazu dient die Fahrt eines Autos durch eine Dardabahn.

1. Erstellen Sie mit Hilfe des Programms Tracker die Bewegungsdiagramme der Kurvenfahrt.
2. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Wagens am höchsten Punkt des Loopings.
3. Lassen Sie sich die auf das Fahrzeug wirkende Kraft in Tracker anzeigen!
4. Bestimmen Sie die wirkende Zentripetalkraft am höchsten Punkt des Loopings!

*Auf dem Arbeitsblatt im Skript wird zunächst die Geschwindigkeit in der waagrechten Kurve (von A nach B) bestimmt und erörtert, wie die nötige Zentripetalkraft zustande kommt. Dies wird dann später mit der vertikalen Kreisbewegung und den hier wirkenden Zentripetalkräften und deren Herkunft verglichen!*

**Hinweise:**

Kräfte und Beschleunigungen sind vektorielle Größen, die von Tracker dargestellt werden können. Um die auf das Fahrzeug wirkende Kraft darstellen zu können, benötigt man die Masse des Fahrzeugs. Es beträgt $m\_{w}=50 g$. Dies kann bei (1) eingtragen werden.

(4)

(3)

(2)



(1)

Abbildung 1: Screenshot © Douglas Brown Tracker Video Analysis, 2017; http://physlets.org/tracker/; [CC BY-NC-SA3.0]

Durch Wahl des Vektors für a (2) sowie der Multiplikation mit der eingegeben Masse (3) lassen sich die Vektoren für die wirkende Kraft darstellen. Um alle Vektoren anzuzeigen wählt man bei (4) die Option „gesamte Strecke“.