

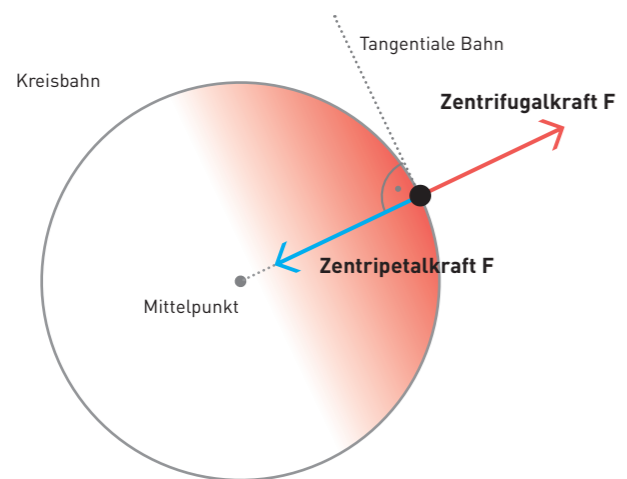


Kettenkarussell auf dem Oktoberfest in München

**Kettenkarussell** Die Sitze für die Fahrgäste hängen an Ketten, die wiederum oben am Karussell befestigt sind. Dreht sich das Karussell, drehen sich die Sitze mit und fliegen nach außen. Die Kraft, die – durch die fest aufgehängten Ketten – dafür sorgt, dass der Fahrgast auf einer Kreisbahn bleibt, heißt Zentripetalkraft. Ohne sie würde man mitsamt Sitz geradewegs vom Karussell weg geschleudert. Die Kraft wirkt also immer nach innen, zum Mittelpunkt des Karussells, hin. Das sieht jedenfalls ein Beobachter von außen: Die Fahrgäste fliegen alle gleichmäßig im Kreis herum. Der, der im Karussell sitzt, merkt eine ganz andere Kraft: Er wird nach außen gedrückt. Diese Kraft heißt Zentrifugalkraft (auch: Fliehkraft). Sie ist nur eine Scheinkraft, weil sie nur für den Menschen im Karussell existiert: Sein Gefühl entsteht, weil sein in Schwung versetzter Körper eigentlich wegfliegen „will“, es aber durch das Festsitzen im rotierenden Karussell nicht kann. Flieh- und Zentripetalkraft gleichen sich für den Fahrgast aus, sodass er nicht nach innen gezogen wird und auch nicht wegfliegt, sondern – in Bezug zum Karussell gesehen – immer in der gleichen Position bleibt.

➔ **Karussells und Achterbahnen**

An diesen großen, teuren Konstruktionen wird nur getüftelt, damit Menschen ein paar Sekunden Spaß haben – und auch mulmige Gefühle, denn auf Achterbahnen und Karussells wirken so ungeheure Kräfte auf den Körper ein, wie sonst nur noch in einem Kampfflugzeug oder im Weltall.



Die Wirkungsweisen von Zentripetal- und Zentrifugalkraft

**Infobox**

- Achterbahnrekorde**
- ❑ Die höchste Achterbahn der Welt ist 139 m hoch. („Kingda Ka“, USA)
  - ❑ Die höchste Achterbahn in Europa ist 73 m hoch. („Silver Star“, Deutschland)
  - ❑ Die höchste Holzachterbahn ist immer noch 66,4 m hoch. („Son of Beast“, USA)
  - ❑ Die schnellste Achterbahn fährt mit einer Geschwindigkeit von bis zu 240 km/h („Formula Rossa“, Abu Dhabi)
  - ❑ Die steilsten Achterbahnen haben Anstiege von bis zu 120°. (z. B. „Steel Hawg“, USA)
  - ❑ Die Achterbahn mit den meisten Überschlägen hat davon ganze 10 Stück. („Colossus“, England, 2002)
  - ❑ Die älteste Achterbahn ist von 1902. („Leap the Dips“, USA)



Eine Achterbahn mit hohem First Drop: „Wipeout“ in Suffolk, Großbritannien.

**Enorme Kräfte: Auf der Achterbahn** Es gibt viele verschiedene Achterbahnen, doch alle funktionieren fast ohne Antrieb und nutzen nur die natürliche Schwerkraft aus. Nur am Anfang benötigt man einen „Anschub“, damit die Bahn Schwung bekommt. Häufig wird sie dazu per Kettenantrieb einen steilen Anstieg hochgezogen. Manche Bahnen werden auch wie ein Katapult abgeschossen. Über den Rest der Strecke fährt die Bahn nur durch ihr eigenes Gewicht und die Schwerkraft – sogar bergauf. Die Steigungen werden aber nach dem ersten großen Hügel (First Drop) kleiner, da die Kraft abnimmt. Bei der Fahrt gibt es einen ständigen Wechsel zwischen so genannter potenzieller und kinetischer Energie: Oben auf dem First Drop ist die potenzielle Energie am größten, da man von dort ja auch am tiefsten fallen kann. Geht es dann hinunter, wandelt sie sich in kinetische, d. h. Bewegungsenergie: Die Bahn fährt immer schneller. Der Fahrgast fühlt sich in diesem Moment sehr schwer. Es wirken starke Beschleunigungskräfte auf ihn, die in g gemessen werden. Die „normale“ Erdbeschleunigung beträgt 1 g. Herrschen nun z. B. 3 g, so fühlt man sich dreimal schwerer als normal. Auf den „schlimmsten“ Achterbahnen spürt man bis zu 6 g – darüber wird es für den Menschen schon gefährlich, und er fällt in Ohnmacht. Oben auf dem First Drop hingegen beträgt die Kraft 0 g oder ist sogar negativ, weil der Körper noch höher hinaus will, die Bahn aber schon wieder nach unten fährt. In diesem Moment fühlt man sich ganz leicht und ist tatsächlich schwerelos. Auch der Magen ist dann gewichtslos und fühlt sich daher ganz komisch an.



Mit 139 Metern Höhe eine der höchsten Achterbahnen der Welt: „Kingda Ka“ in New Jersey, USA.

