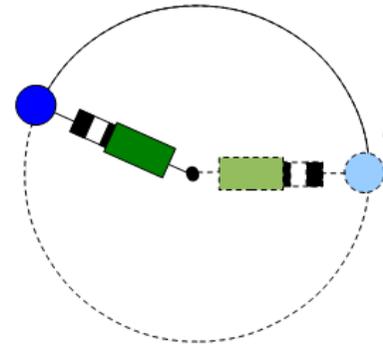


1.2 Zentripetalkraft

Begriff:

Um einen Körper auf einem Kreis zu halten, benötigt man eine Kraft, die zum hin gerichtet ist, diese heißt
Ohne diese Kraft bewegt sich der Körper



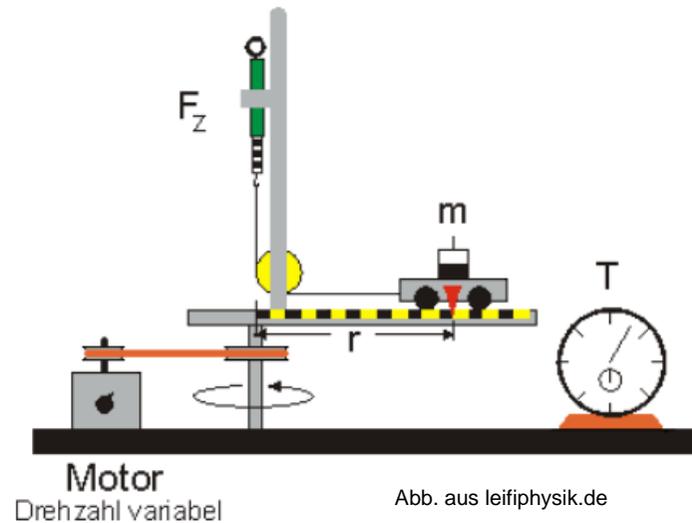
Versuchsaufbau zur Messung der Zentripetalkraft:

Die Zentripetalkraft könnte von folgenden Größen abhängen:

-
-
-

Unterschiede in unserem Experiment:

-
-
-



In einem kleinen Handexperiment stellen wir das Geschehen beim Hammerwurf (Sport) nach.

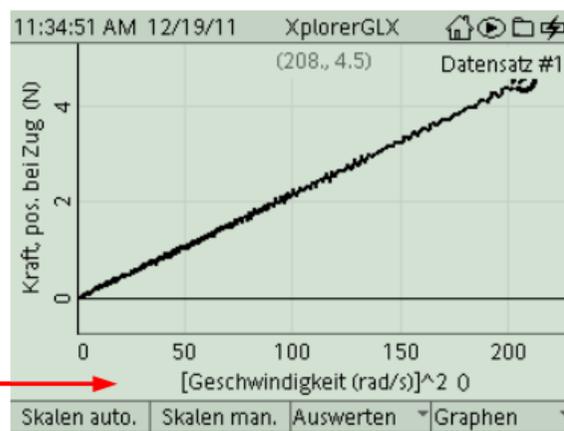
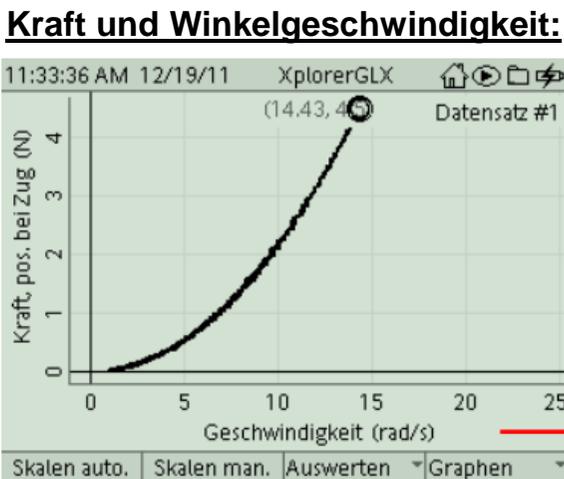
Im Mittelpunkt dieser Stunde steht ein umfangreiches Mess- experiment zur Untersuchung der Zentripetalkraft.

Finde Größen, die die Zentripetalkraft beeinflussen könnten!

Das Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau des Experiments.

Beschreibe Unterschiede in dem Versuchsaufbau, den wir im Unterricht verwenden!

Im ersten Versuch sind $m = 100 \text{ g}$, $r = 20 \text{ cm}$.
 Aufgrund der Reibung wird die rotierende Schiene immer langsamer. Auf diese Weise erhalten wir Messwerte für die Kraft für sämtliche Winkelgeschwindigkeiten. Die Messkurve hierzu ist oben links abgebildet. Ob es sich dabei tatsächlich um eine Parabel handelt, lässt sich durch Quadrieren der x-Achse überprüfen.

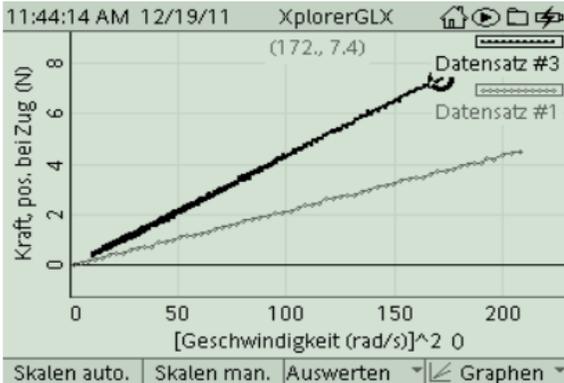


Das Diagramm Winkelgeschwindigkeit-Kraft ergibt eine

Im Weiteren führen wir den Versuch nochmals durch, einmal mit der doppelten Masse, einmal mit halben Radius. Wir vergleichen dabei jeweils die neue Messreihe mit der ursprünglichen. Aus einem Vergleich auf den kompletten Zusammenhang zu schließen, ist übrigens ziemlich salopp.

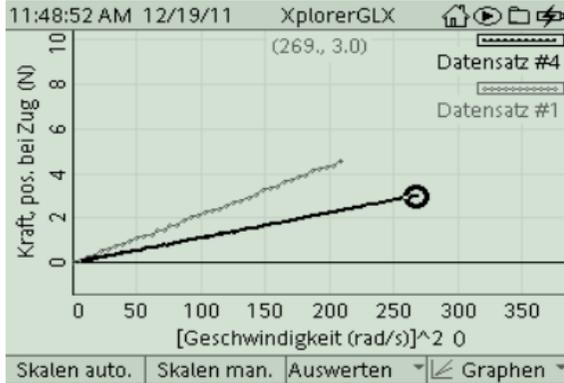
Kraft und Masse:

Doppelte Masse ergibt bei gleicher Winkelgeschwindigkeit die Kraft.



Kraft und Radius:

Halber Radius ergibt bei gleicher Winkelgeschwindigkeit die Kraft.



Die Zusammenfassung verschiedener Zusammenhänge für eine Größe ist eine ziemlich wichtige Technik, die häufig nicht bekannt ist. Man darf bei Proportionalitäten die verschiedenen Einflussgrößen einfach miteinander multiplizieren.

Zusammenfassung der Ergebnisse:



Aufgabenbeispiel zur Messreihe:

**Berechne die Zentripetalkraft für $m = 100 \text{ g}$, $r = 20 \text{ cm}$ und $\omega = 10 \text{ rad/s}$ (gleichbedeutend zu $1/\text{s}$).
Vergleiche deinen Rechenwert mit dem entsprechenden Messwert in der ersten Messkurve.**

Anwendung: Hammerwerfer

Ein Hammerwerfer innerhalb von 2,0 s genau 4 Drehungen, bevor er den Hammer (Massestück an Schnur) loslässt

($m = 7,25 \text{ kg}$, $r = 1,2 \text{ m}$).

a) Berechne Umlaufdauer und Frequenz des Hammerwerfers in dieser Phase.

b) Berechne Bahngeschwindigkeit und Winkelgeschwindigkeit des Hammers.

c) Berechne die Zentripetalkraft des Werfers.

d) Erläutere, weshalb Damen mit einem deutlich leichteren Hammer werfen und die Weltrekordweite bei Damen und Herren ungefähr gleich ist.

Selbst-Check:

- Zentripetalkraft
- Versuchsprinzip
- Versuchsergebnisse
- Formel und Berechnungen

Übungsmöglichkeiten:

Zu dieser Unterrichtseinheit findest Du viele passende Aufgaben auf Leifiphysik unter Teilgebiet Mechanik - Kreisbewegung - Kreisdynamik, z.B. "Erddrehung" oder "Kugel an Schnur".