# Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit
# Aus der Kurve geflogen

UK RLP DGUV

## Im Alltag entdecken

Es ist nicht einfach, aus voller Bewegung die Richtung zu ändern. Das erfahren Kinder z. B. beim Toben oder Laufradfahren. Die Fliehkraft wirkt auch bei der Kurvenfahrt im Auto oder im Karussell.

## Darum geht‘s

Die Kinder untersuchen, z. B. mit Murmeln, die Fliehkräfte, die in der Kurve wirken. Um nicht aus der Kurve zu fliegen, sind Geschwindigkeit, Kurvenradius, Haftung und Höhe des Schwerpunkts zu beachten.

## Das wird gebraucht

- glatte Unterlage
- in Art/Größe verschiedene Kugeln, z. B. Murmeln, Tischtennisball
- Knete, Schnur, Seil, Draht
- Röhre, z. B. von Küchenpapier
- Klötze, Bücher als Unterlage
- großes Blatt Papier, Stift
- Teller, Drehteller
- Spielzeugauto mit drehbaren Gummirädern, Stock

*Abb. 1: Das Material*

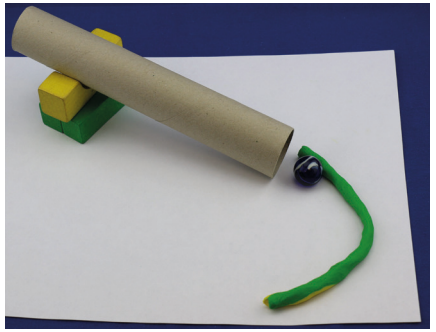

*Abb. 2: Der Versuch*

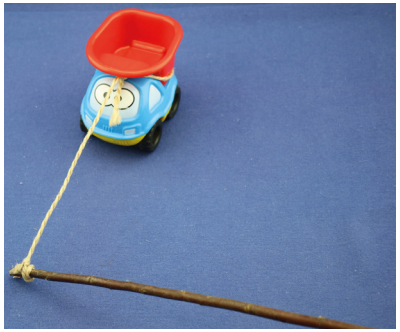

*Abb. 3: Auto am Stock* *Quelle: IFA*

## Wann funktioniert eine Leitplanke? (Einstimmung)

Mit einer Röhre, die an einer Seite durch Klötze oder Bücher unterlegt ist, lassen sich Kugeln mit fester Geschwindigkeit in die Kurve schicken. Knete, Schnüre, Seile oder Drähte (Abb. 1) lenken die Kugeln in die Kurve. Sie wirken so als Leitplanken, sofern sie stabil und hoch genug sind (Abb. 2). Was sorgt dafür, dass die Kugeln in der Bahn bleiben und nicht über die Leitplanke aus der Kurve fliegen?

Mit der Neigung oder Länge der Röhre lässt sich die Geschwindigkeit der Kugel variieren. Die Größe der Kugel bestimmt die Höhe der Leitplanke. Auch die Krümmung der Kurve bzw. Leitplanke hat entscheidenden Einfluss. Auf einem großen unterlegten Blatt Papier können die Bahnen und Ausbruchstellen eingezeichnet werden. Alternativ lässt sich dieser Versuch auch mit Murmeln im Sandkasten durchführen, wo Rampen, Rinnen und Leitplanken aus feuchtem Sand geformt werden. Ganz begeisterte Kinder können auch Murmelbahnen aus Papier und Pappe basteln.

## Was ist zu sehen?

Je schneller die Kugel rollt, desto eher fliegt sie aus der Kurve. Größere Kugeln brechen eher aus als kleine. Allerdings gilt: Höhere und stabilere Leitplanken funktionieren besser. In einer engen Kurve (starke Krümmung) können die Kugeln schlechter gehalten werden als in einer langgezogenen (geringe Krümmung).

# Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit
# Aus der Kurve geflogen

UK RLP DGUV

## „Auto am Stock“, Murmelkarussell und Drehteller
(Ergänzung)

Ein größeres Spielzeugauto mit drehbaren Gummirädern wird mit einer Schnur an einen längeren Stock gebunden. Indem ein Kind sich um die eigene Achse dreht, kann es den Stock knapp über der Erde im Kreis führen und das Auto daran in die Kurve ziehen (Abb. 3). Bei welcher Geschwindigkeit fliegt das Auto aus der Kurve?

Man lässt eine Murmel auf einem handgehaltenen Teller kreiseln (Abb. 4). Welchen Einfluss haben Drehgeschwindigkeit und Kantenhöhe? Hilft eine Leitplanke aus Knete?

*Abb. 4: Murmelkarussel*

*Quelle: UK RLP*

Auch ein Drehteller (z. B. Töpferscheibe, Schallplattenspieler) mit aufgelegten Spielfiguren verdeutlicht die Fliehkraft. Sitzt man besser außen oder innen? Auf dem Spielplatz-Karussell lässt sich der Effekt direkt am eigenen Leib überprüfen (Abb. 5).

*Abb. 5: Fliehkraft am eigenen Leib erfahren*

*Quelle: Eibe.de*

## Was nehmen wir mit?

Schnelle Richtungsänderungen, also z. B. um die Ecke rennen oder um die Kurve fahren, erzeugen nach außen wirkende Kräfte. Diese sind umso größer, je schneller die Bewegung und je enger die Kurve ist. Daher sollte vor einer Kurve abgebremst werden. Sonst werden wir aus der Kurve geschleudert, was zu schweren Sturz- und Rutschunfällen führen kann.

## Wissenswertes

Fliehkräfte wirken auf rotierende Objekte und resultieren aus dem Trägheitsprinzip: Jeder Körper ist bestrebt, eine einmal eingeschlagene Bewegungsrichtung beizubehalten. Die Fliehkraft wächst mit der Geschwindigkeit.

Für Richtungsänderungen oder Kurvenbewegungen müssen daher aktiv Kräfte nach innen aufgebracht werden. Sie kompensieren die nach außen wirkenden Fliehkräfte. Wenn die Haftung am Boden nicht mehr ausreicht, können die Gegenkräfte die Fliehkraft nicht länger ausgleichen und der Körper setzt seine Bewegung geradlinig fort — er wird also aus der Kurve getragen.