

## Zum Kugeln

Heute stand das Haus der kleinen Forscher still, denn es hatte tierische Kopfschmerzen. Den ganzen Tag schon räumten die kleinen Forscher in ihm auf und machten sauber. Frühjahrsputz! War das ein Schieben und Kratzen, Rütteln und Laufen! Erstaunlich, was dabei alles zum Vorschein kam. «Stellt euch vor, ich habe mein Perpetuum mobile wiedergefunden», rief Vincent überglücklich und hielt eine interessante Konstruktion aus Drähten und Kabeln in die Höhe. «Schön für dich», sagte Karla. Sie versuchte gerade, den schweren Eichenschrank von der Wand zu schieben. Dahinter war Berleburgs Lieblingsplatz, weshalb von dort ständig Katzenhaare durch die Gegend flogen. Höchste Zeit also, einmal gründlich sauber zu machen. Doch der Schrank rührte sich nicht, sosehr Karla auch dagegedrückte. Katze Berleburg schaute untätig zu und wirkte irgendwie sehr zufrieden.



Da kam Luisa angerannt und legte mindestens zehn Flummis vor Karla hin. «Probier's damit», meinte sie aufmunternd. «Das soll wohl ein Witz sein», stöhnte Karla und stemmte sich nochmals gegen den Schrank. Vincent begriff es als Erster. Er rief die anderen kleinen Forscher herbei. Gemeinsam hingen sie sich an eine Kante des Schrankes und brachten ihn tatsächlich so weit zum Kippen, dass Luisa die Bälle drunterschieben konnte.



Auf einmal war alles sehr einfach. Auf den Flummis ließ sich der kloßige Schrank fast mit dem kleinen Finger durch die Gegend schieben. Nur Berleburg äugte misstrauisch hinüber. Als der Schrank weggerollt war, wurde auch offensichtlich, warum. «Mein Schmusekaninchen, das ich schon so lange gesucht habe!», rief Karla verzückt und drückte irgendetwas Verhaartes, Verstaubtes in den Arm, während Berleburg einen Buckel machte und davonmarschierte.

Magst du ausprobieren, wie die kleinen Forscher den Riesenschrank bewegt haben? Dafür brauchst du viel Köpfchen und wenig Kraft.



#### Du brauchst:

- 1 große, stabile Kiste mit ebenem Boden
- mindestens 8 kleine, gleich große Bälle (Flummis)

#### So fängt's an:

Stelle die Kiste auf den Boden und probiere aus, wie sie sich über den Boden schieben lässt. Je nach Gewicht der Kiste schrubbt sie mehr oder weniger gut über den Boden. Das Geräusch, das sie dabei macht, ist ein Maß für die Reibung, die dabei auftritt. Je lauter die Kiste schrubbt, desto mehr reibt sie sich am Boden.

### So geht's weiter:

Lege an jeder Ecke und in der Mitte eine Kugel unter die Kiste. Zwei weitere Kugeln kommen vor die Kiste. Nun gilt es, die Kiste vorsichtig auf die beiden anderen Kugeln zu schieben. Und das, ohne sich die Finger zu klemmen!



### Und das passiert:

Die Kiste bewegt sich fast von allein und ohne Schrubben. Mit etwas Geschick kannst du die Kiste vorsichtig und langsam kreuz und quer durch den Raum bewegen. Dazu legst du die frei werdenden Bälle einfach wieder vor die Kiste, sodass die Bälle unter der Kiste ständig wechseln. Je mehr Bälle du zur Verfügung hast, desto gleichmäßiger kannst du die Kiste auf ihnen bewegen.

### Das steckt dahinter:

Die Bälle vermindern die Reibung zwischen Kiste und Boden, denn die Kiste liegt nicht mehr mit ihrem gesamten Boden auf, sondern hat nur an einigen wenigen Punkten mit den Bällen Kontakt, die wiederum mit einem kleinen Teil ihrer Oberfläche mit dem Boden in Kontakt sind.

### Deshalb ist es interessant:

- Wie Walzen oder Rollen sind auch Kugeln ein guter Trick, um die Reibung zwischen einem Gegenstand und dem Boden zu verringern und den Gegenstand so leichter fortzubewegen.
- Im Gegensatz zu Walzen oder Rollen, die sich nur in zwei Richtungen – nämlich vorwärts und rückwärts – drehen lassen, kann eine Kugel in jede Richtung rollen.
- Soll ein Gegenstand, etwa ein Buggy oder ein Schreibtischstuhl, in alle Richtungen rollbar sein, taugen Kugeln allerdings nicht, denn

dafür müsste man sie ja daran festschrauben, und dann könnten sie sich nicht mehr drehen. Hier behilft man sich mit drehbaren Rollen. Sie drehen sich automatisch in die Richtung, in die man den Gegenstand schiebt.



### Für ganz Wissbegierige:

Ordnet man Kugeln in einem Kreis an und steckt einen Stab mittendurch, hat man im Prinzip ein Kugellager. Technische Kugellager bestehen aus zwei Metallringen, zwischen denen Kugeln gefangen sind. Diese sorgen dafür, dass sich der innere und der äußere Ring reibungsarm gegeneinander drehen können. Weil Öl die Reibung zusätzlich verringert, sollten sie immer gut geschmiert sein.

In Roller und Fahrrad stecken viele Kugellager: in Vorder- und Hinterachse, damit sich die Räder drehen können. In der Lenkerstange, damit man sie zum Lenken drehen kann. Und beim Fahrrad zusätzlich in den Pedalen, damit sie sich beim Treten drehen. Auch im Tretlager, damit sich das Kettenblatt dreht.

Überall, wo eine Achse sich in etwas dreht oder sich etwas um eine Achse dreht, stecken Kugellager: im CD-Spieler und in Festplatte und Lüfter des Computers. Bei Auto, Bus und Bahn drehen sich die Räder am Fahrzeug damit Hunderttausende von Kilometern weit, in Schiffen halten sie übermannsgroße und tonnenschwere Schiffsschrauben reibungsarm fest.



### Tipp:

Auch trockene Erbsen eignen sich für diesen Versuch. Streue welche auf den Boden und stelle einen Pappkarton darauf. Wie lässt er sich auf den runden Erbsen bewegen? Was kannst du noch alles als Transportkugeln benutzen? Wie wär's etwa mit Äpfeln, Orangen, Melonen oder Murmeln?

