

das Szenario

Thema	Mechanik / Aktion und Reaktion
Länge	2:02
Hauptziele	Wirkung und Gegenwirkung
Detaillierte Ziele	Kraft
Aufbau und Versuchsbeschreibung:	
1. Einführung	Beschreibung: Kollision zweier verschiedener Wagen mit unterschiedlichen Massen. Messung der Größe und der einwirkenden Kräfte.
2. Hauptthema	Beschreibung: Um zu zeigen, dass zwei Körper, wenn sie kollidieren, unabhängig von ihrer Masse die gleiche Kraft aufeinander ausüben.
Teil 1	Kollision zweier Karren mit unterschiedlichem Gewicht
(0:54)	<p>Werkzeuge: Strecke, Wagen, Gewichte, Kraftmesser</p> <p>Beschreibung: Ein Wagen mit einer kleineren Masse (0,8 kg) stößt mit einem Wagen mit einer größeren Masse (1,52 kg) zusammen. Wir sehen, dass nach dem Zusammenstoß der schwerere Wagen in die Bewegungsrichtung zurückgeworfen wird und der leichtere Wagen langsam zurückgeworfen wird. Aus dem zeitlichen Verlauf der Kräfte, die während des Zusammenstoßes wirken, geht klar hervor, dass die Wagen mit der gleichen Kraft aufeinander einwirken, deren Maximum etwa 2,8 N erreicht. Die Kraft nimmt zunächst zu, bis der Wagen mit dem geringeren Gewicht anhält (die maximale Kraft ist erreicht) und sich die Wagen anschließend wieder voneinander entfernen, was einer Abnahme der Kraft auf null entspricht.</p>
(1:04)	<p>Im zweiten Teil ist die Situation umgekehrt, der schwerere Wagen stößt mit dem leichteren zusammen. In diesem Fall fährt der schwerere Wagen nach der Kollision in der Bewegungsrichtung weiter, da nur ein Teil seiner Energie bei der Kollision mit dem leichteren Wagen übertragen wurde. In diesem Fall ist der Kraftverlauf während des Zusammenstoßes wie im vorherigen Fall, d. h. die einwirkenden Kräfte sind gleich, aber die maximale Kraft ist mit 2,1 N geringer. Das liegt daran, dass wir in diesem Fall auf einen leichteren Karren eingewirkt haben und sein Anfahren weniger Kraft erfordert als bei einem schwereren Wagen.</p> <p>Fragen: Warum ist die maximale Kraft im zweiten Kollisionsfall anders? Was würde sich an der maximalen Stärke ändern, wenn wir schwerere/leichtere Karren verwenden würden?</p>
Teil 2	Kollision von gegeneinander fahrenden Lastwagen.
(1:20)	Werkzeuge: Strecke, Karren, Gewichte, Kraftmesser

	<p>Beschreibung: In diesem Video kollidieren zwei Wagen mit unterschiedlichem Gewicht (0,8 kg und 2,52 kg), die sich gleichzeitig aufeinander zu bewegen. Nach der Kollision bleibt der schwerere Wagen stehen und der leichtere prallt ab und bewegt sich in die entgegengesetzte Richtung. Wieder sehen wir, dass die wirkenden Kräfte gleich sind, also übt ein Wagen unabhängig von seinem Gewicht die gleiche Kraft auf den Anderen aus. Die maximale Kraft erreicht einen Wert von etwa 4,3 N, weil wir schwerere Wagen haben und sie gegeneinander fahren.</p> <p>Fragen: Was ist der nächste Grund für die Erhöhung der aufgebracht Kraft, wenn zwei Wagen kollidieren?</p>
<p>Teil 3</p>	<p>Spiegelnde Karren auf einer schiefen Ebene.</p>
<p>(1:29)</p>	<p>Werkzeuge: Strecke, Matte, Karren, Gewichte, Kraftmesser</p> <p>Beschreibung: Bereiten wir eine schiefe Ebene vor, deren Winkel $\alpha = \arcsin(0,065/0,8) = 4,7^\circ$ ist. Auf der schiefen Ebene befindet sich ein Wagen (der Mittelpunkt des Wagens mit dem Kraftmesser ist 65 cm vom Ende der Bahn entfernt) mit einer Masse von 520g, und am Ende steht ein zweiter Wagen mit einer Masse von 753g. Bei der Bewegung auf einer schiefen Ebene beschleunigt der Wagen, bis er auf den Wagen am Ende der Bahn trifft. Es kommt zu einem Zusammenstoß, und nach dem Aufprall bewegt sich der Wagen nach oben, wobei er nicht in seine ursprüngliche Position zurückkehrt, sondern etwas tiefer, jedoch nur bis zu einer Entfernung von 42cm. Dies ist auf die Energie zurückzuführen, die beim Aufprall verloren ging, sowie auf die Energie, die das Buch leicht verschoben hat. Anschließend bewegt sich der Wagen wieder nach unten und prallt erneut ab. Nach jedem Aufprall legt er eine geringere Strecke zurück, was auf den Energieverlust beim Aufprall, die zur Verformung der Feder benötigte Energie und die Reibung bei der Bewegung zurückzuführen ist. Beim ersten und bei den folgenden Aufprallvorgängen sind die wirkenden Kräfte gleich, sie steigen bis zu einem Maximum an und nehmen dann bis auf null ab. Bei jedem Rückprall wird die maximale Kraft kleiner und kleiner.</p> <p>Fragen: Warum bewegt sich der Wagen nach der Kollision nach oben?</p> <p>Schlussfolgerungen: Die Aktions-/Reaktionskraft ist immer gleich, unabhängig vom Gewicht der Objekte und Art der Bewegung.</p>

<p>3. Zusammenfassung, Bewertung und Anmerkungen</p>	<p>Bei einer Kollision üben Körper unabhängig von ihrer Masse und ihrem Bewegungszustand die gleiche Kraft aufeinander aus. Die gegenseitige Kraftwirkung hängt nicht von der Neigung des Polsters ab.</p> <p>ISCED 3 - 2 Kraft und Bewegung - Kraft als Interaktionsmaß. Newtons drittes Bewegungsgesetz</p>
---	---