

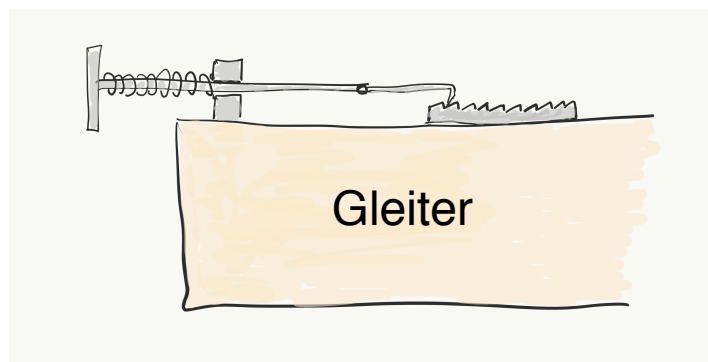
2 Nichtdissipativer, inelastischer Stoß

Thema

Man unterscheidet den elastischen vom inelastischen Stoß. Bei beiden stimmt die Impulsbilanz: der gleiche Impuls vor und nach dem Stoß. Mit der Energie steht es anscheinend anders: beim elastischen Stoß ist die Energie „erhalten“, beim inelastischen Stoß nicht (so sagt man manchmal). Wo steckt die fehlende Energie? Sie wurde „in Wärme verwandelt“. (Und wo steckt die Wärme? Nicht in den stoßenden Körpern, nicht in der Luft, denn Wärme steckt grundsätzlich nirgends, wie es jeder gelernt, aber nicht geglaubt hat). Wir wollen zeigen, was es mit dem „elastisch“ und „inelastisch“ auf sich hat.

Das Gerät

Auf einem Gleiter befestigt ist ein Puffer, der einerseits elastisch ist, denn er enthält eine Feder, andererseits aber inelastisch, denn außer der Feder hat er eine Ratsche, die bewirkt, dass die Feder zwar komprimiert werden kann, sich aber nicht wieder entspannen kann.



Der Versuch

Natürlich mache ich auch die oben skizzierten Stoßversuche: Gleiter A stößt gegen den ruhenden Gleiter B, einmal mit einem normalen Federpuffer, einmal mit einem Knetpuffer. Dann lasse ich A gegen den Gleiter mit der Ratsche stoßen. Das Experiment geht, von fern betrachtet aus, wie der normale inelastische Stoß mit den Knetpuffern, d.h. der Impuls des stoßenden Gleiters verteilt sich auf beide Gleiter, ein Teil der Energie verschwindet dabei. Sie steckt natürlich in der gespannten Feder. Ein kleiner Hebel (im Bild nicht dargestellt) gestattet es, den Haken der Ratsche zu lösen. Die Feder entspannt sich, Gleiter A kommt zur Ruhe, und Gleiter B bewegt jetzt so wie er es bei einem normal ausgeführten elastischen Stoß getan hätte.

Was man daraus lernen kann

1. Einfach etwas über den Umgang mit der Energie. Man kann und soll immer Fragen: „Wo ist sie?“, „Woher kommt sie?“, „Wohin geht sie?“, „Welchen Weg nimmt sie?“. Diese Fragen und ihre Beantwortung sind ergiebiger als die häufiger gestellte Frage, wer sich in was umwandelt. Die entsprechenden Fragen stellen wir zum Impuls: „Wo ist er?“, „Woher kommt er?“, ...

2. Man sieht, dass das Wort „elastisch“ die Sache nicht ganz trifft. Denn die Feder unseres Ratschengleiters ist perfekt elastisch, aber den Stoß müsste man wohl trotzdem als inelastisch bezeichnen. In der Streutheorie verfährt man jedenfalls so: Wenn bei der Streuung eines Teilchens an einem anderen etwas angeregt wird, so ist die Summe der kinetischen Energien vor und nach dem Stoß nicht gleich. Man spricht dann von inelastischer Streuung.

3. Die Bezeichnung inelastisch im Zusammenhang mit der Streuung von Teilchen ist etwas ungeschickt, denn das Wort kommt aus der makroskopischen Mechanik, und als typisches Beispiel wird dort bekanntlich der Stoß mit den Knetpuffern vorgeführt. Dieser ist aber ein Paradebeispiel für ein Gleichgewicht, das sich einstellt: ein Geschwindigkeitsgleichgewicht. Dabei wird Entropie erzeugt.