

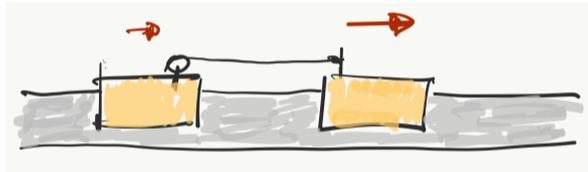
1 Langsamer Impulstransport

Thema

Der Transport von Impuls, oder seine Übertragung, wie man oft etwas verschleiern sagt, wird gewöhnlich gezeigt mit Stoßversuchen. Erst hat der eine der beiden Körper den Impuls; nach dem Stoß hat ihn der andere. Man sieht, dass der Impulserhaltungssatz gilt. Der Impuls des einen Körpers nimmt auf Kosten des anderen zu oder ab. Da der Stoß scheinbar instantan abläuft, verdecken oder verschleiern solche Stoßexperimente den Vorgang der Impulsübertragung oder des Impulsflusses vom einen zum anderen Körper. Man sieht nicht, wie der Impuls des einen Körpers ab- und der des anderen zunimmt, und vor allem sieht man nicht, dass dabei ein Weg zurückzulegen ist. Die Frage nach dem Transportvorgang wird geschickt unter den Teppich gekehrt. Wir wollen ein Experiment machen, bei dem man den Impulstransport zeitlich ausgedehnt „sieht“.

Das Gerät

Zwei Gleiter auf der Luftkissenbahn sind durch einen Faden verbunden. An dem einen Gleiter ist der Faden festgemacht, bei dem anderen ist er auf eine Rolle gewickelt. Die Rolle dreht sich, wenn man an dem Faden zieht, sie ist aber absichtlich durch Reibung gebremst.



Der Versuch

Beide Gleiter stehen am Anfang links. Der rechte wird angestoßen, sodass er sich nach rechts bewegt. Dabei hängt der Faden zunächst noch durch. Dann spannt sich der Faden und beginnt am zweiten Gleiter zu ziehen, sodass sich dieser nach und nach in Bewegung setzt. Dabei rollt sich der Faden teilweise von der Rolle ab. Der zweite Gleiter wird schneller. Wenn er die Geschwindigkeit des ersten erreicht hat, hört der Faden auf zu ziehen, beide Gleiter bewegen sich mit konstanter Geschwindigkeit weiter.

Der Versuch ist besonders überzeugend wenn man ihn auf einer langen Luftkissenbahn ausführt. Wir haben im Hörsaal eine 6 m lange Luftkissenbahn.

Was man daraus lernen kann

1. Die Geschwindigkeit, und damit der Impuls des ersten Gleiters nimmt nach und nach ab, der Impuls des zweiten nimmt nach und nach zu. Während dieser Phase geht Impuls durch den Faden vom ersten zum zweiten. Es fließt ein Impulsstrom. Die Größe Impulsstromstärke nennt man Kraft.
2. Der Endzustand ist im Sinne der Thermodynamik ein Gleichgewichtszustand. An der Bremse, der Schnurrolle, wurde so viel Entropie erzeugt wie nur möglich. Die intensive Größe, deren Werte sich dabei angleichen, ist die Geschwindigkeit.