

20 Mechanischer Widerstand

Thema

Zwischen Mechanik und Elektrizitätslehre besteht eine weit gehende Analogie. Dabei entsprechen sich physikalische Größen, die sie verknüpfenden Gleichungen und physikalischen Gesetze, Regeln, Modellvorstellungen, technische Bauelemente, ...

Wir interessieren uns hier für das elektrische Bauelement „Widerstand“ (nicht zu verwechseln mit der physikalischen Größe Widerstand). Für den Widerstand gilt: die Stärke des elektrischen Stroms, der durch den Widerstand fließt, ist proportional zur elektrischen Potenzialdifferenz zwischen seinen Anschlüssen:

$$I \sim \Delta\varphi$$

Das mechanische Analogon wäre ein Bauelement, durch das ein Impulsstrom hindurchfließt, und für das die Stärke dieses Impulsstroms proportional zur Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den „Anschlüssen“ des Bauelements ist:

$$F \sim \Delta v$$

Während man das elektrische Bauelement „Widerstand“ in aller Ausführlichkeit, und schon im Anfängerunterricht, behandelt, wird das entsprechende mechanische Bauelement, nämlich der Stoßdämpfer oder Schwingungsdämpfer im Unterricht nicht einmal erwähnt – und das, obwohl es genau so allgegenwärtig ist wie der elektrische Widerstand.

Das Gerät

Man kauft einen Stoßdämpfer im Autozubehörhandel. Er ist billiger als die meisten anderen Geräte, die man in der Sammlung hat.

Der Versuch



Man hängt den Stoßdämpfer einfach auf, hängt einen schweren Körper daran und misst die Geschwindigkeit, mit der sich der Körper nach unten bewegt. Man wiederholt den Versuch mit mehreren Körpern unterschiedlichen Gewichts. Man stellt fest, dass die Geschwindigkeit proportional zur Gewichtskraft, d.h. zum Impulsstrom durch den Stoßdämpfer ist. Man beachte, dass Stoßdämpfer unsymmetrisch gebaut sind: der mechanische Widerstand ist für die beiden Richtungen des Impulsstroms nicht derselbe.

Was man daraus lernen kann

In der Elektrizitätslehre wird der U - I -Zusammenhang im Allgemeinen durch eine Kennlinie beschrieben. Es gibt aber einen technisch wichtigen Spezialfall, nämlich das Bauelement „elektrischer Widerstand“, für das der Zusammenhang linear ist.

Genauso wird in der Mechanik der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeitsdifferenz und Impulsstrom im Allgemeinen durch eine Kennlinie beschrieben. Es gibt aber einen technisch wichtigen Spezialfall, nämlich den Stoßdämpfer, für den der Zusammenhang linear ist.