

200 Die wirkende Beschleunigung

ZUSAMMENFASSUNG

Oft wird gesagt, dass auf einen Körper eine Beschleunigung wirke. Diese Sprechweise ist nicht sehr passend. Was in der Physik wirkt, sind Kräfte. Das g des Gravitationsfeldes wird manchmal Schwerebeschleunigung, manchmal Ortsfaktor genannt. Die Bezeichnung Gravitationsfeldstärke würde die Analogie der Gleichungen $F = m \cdot g$ und $F = Q \cdot E$ erkennen lassen.

Gegenstand

„Auf einen Stein in Erdnähe wirkt eine Beschleunigung von $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.“

„Während der Beschleunigung eines PKWs wirkt auf die Insassen eine Beschleunigung von ca. $0,3 g$, der Pilot eines Formel-1 Rennwagens erfährt beim Start $1-1,5 g$ und in Kurvenfahrten bis $5 g$.“

„Die Richtung, in der die Beschleunigung wirkt, spielt ebenfalls eine Rolle. Am schädlichsten sind ‚nach unten‘ gerichtete Beschleunigungen, wobei das Blut in das Gehirn und in die Augen schießt.“

„Observers in freely falling frames who plunge through the hole’s horizon see no real particles outside the horizon, only virtual ones. Observers in accelerated frames who, by their acceleration, remain always above the horizon see a plethora of real particles.“ (Mit „hole“ ist „black hole“ gemeint, d.h. ein schwarzes Loch.)

Mängel

Die Größe, die wir in der Kinematik mit a abkürzen, nennt man Beschleunigung. Der Name passt einigermaßen gut, denn sie misst das, was man auch umgangssprachlich Beschleunigung nennen würde (abgesehen davon, dass man auf diese Art auch einer Kreisbewegung eine Beschleunigung zuordnet).

Wenn man nun einen physikalisch korrekten Satz formulieren sollte, d.h., dass zum Subjekt Beschleunigung noch ein Prädikat und ein Objekt hinzukommt, so würde man sagen, ein Körper hat eine Beschleunigung, oder seine Beschleunigung beträgt so und so viel, so wie man von dem Körper auch sagt, dass er eine Geschwindigkeit, eine Temperatur oder eine Dichte hat. Auf keinen Fall würde man aber sagen, die Beschleunigung wirke auf den Körper.

Die Beschleunigung ist eine kinematische Größe des Gebildes, das sich bewegt –es muss gar kein Körper sein; es kann zum Beispiel auch ein Punkt auf dem Bildschirm des Computers sein–, genau so wie etwa die Geschwindigkeit, von der man auch nicht sagt, sie wirke auf einen Körper.

Wirken kann auf den Körper nur etwas anderes oder jemand anderes. Die Beschleunigung kann höchstens die Wirkung von etwas sein.

Besonders häufig wird vom „Wirken“ der Beschleunigung im Zusammenhang mit dem Gravitationsfeld der Erde gesprochen. Und dazu passt auch, dass man die physikalische Größe g Schwere-, Fall- oder Gravitationsbeschleunigung nennt.

Um diese ungeschickte Sprechweise zu vermeiden, benutzt man für g auch gern die Bezeichnung *Ortsfaktor*, vor allem in der Schulbuchliteratur.

Das ist etwas besser aber wieder auf andere Art verquer.

Die Gleichung

$$F = m \cdot g$$

ist das Analogon zu der aus der Elektrostatik bekannten Gleichung

$$F = Q \cdot E$$

Mit demselben Recht, wie g könnte man auch E als Ortsfaktor bezeichnen, denn auch der Wert der elektrischen Feldstärke hängt vom Ort ab, so wie die Werte noch unzähliger anderer physikalischer Größen.

Warum nennt man g nicht Gravitationsfeldstärke, so wie man E elektrische Feldstärke und H magnetische Feldstärke nennt?

Man könnte einwenden, es sei pedantisch, solche Sprachgewohnheiten zu kritisieren; man weiß doch was gemeint ist. Ja, wenn es ein Einzelfall wäre, wäre es nicht schlimm. Leider ist es aber eines von vielen Beispielen dafür, dass man sich in der Physik unklar, unpassend oder widersprüchlich ausdrückt. Wie viel könnte die Physik durch eine klare, kohärente Sprache gewinnen!

Herkunft

Dass g nicht als Gravitationsfeldstärke bezeichnet oder interpretiert wird, liegt wohl daran, dass man hier immer noch dem von Newton à contrecœur eingeführten Fernwirkungskonzept anhängt. Schließlich gab es bei Newton noch kein Gravitationsfeld.

Auch wenn die Sprechweise keine schwerwiegenden Konsequenzen hat, ist sie doch ein Indiz für ein antiquiertes Weltbild.

Ich muss auch zugeben: Wer so spricht, ist in guter Gesellschaft. Ich verrate ausnahmsweise den Autor eines der oben stehenden Zitate, nämlich des letzten: Der Satz stammt von Kip Thorne (Physik-Nobelpreis 2017, den er gewiss verdient hat). Den Jargon der Fachwissenschaft (und der Nobel-Preisträger) zu sprechen verleiht einem das wohlige Gefühl dazu zu gehören, egal ob man’s verstanden hat oder nicht.

Entsorgung

Man lasse eine Beschleunigung auf keinen Fall wirken.

Wenn man unbedingt etwas wirken lassen will (aber noch besser wäre es, gar nichts wirken zu lassen), dann lasse man doch die Kraft wirken, oder zur Not auch das Feld, oder die Erde, aber um Gottes Willen nicht die Beschleunigung.

Und g nenne man Gravitationsfeldstärke, sodass klar wird, dass die beiden Gleichungen $F = m \cdot g$ und $F = Q \cdot E$ etwas gemeinsam haben.