

# 11 Direkte Messung des Drehimpulses 2

## Thema

Im vorigen Artikel wurde ein Verfahren der Drehimpulsmessung vorgestellt, bei dem man einen zeitlich konstanten Drehimpulsstrom realisiert und die Zeit misst, während der dieser Strom fließt. Ein zweites Verfahren, das wir hier vorstellen, ist analog zu dem Impulsmessverfahren in Artikel 5 („Direkte Messung des Impulses“).

## Das Gerät

Das Objekt, dessen Drehimpuls gemessen werden soll, ist eine runde Platte von etwa 1 m Durchmesser die sich um eine vertikale Achse mit möglichst wenig Reibung drehen kann. Ihre Achse ist mit einem Kugellager gelagert, Abb. 1. Sie hat außen einen etwa 5 cm hohen Rand. Wir wollen den Drehimpuls dieser Platte messen, nachdem wir sie irgendwie in Drehung versetzt haben.

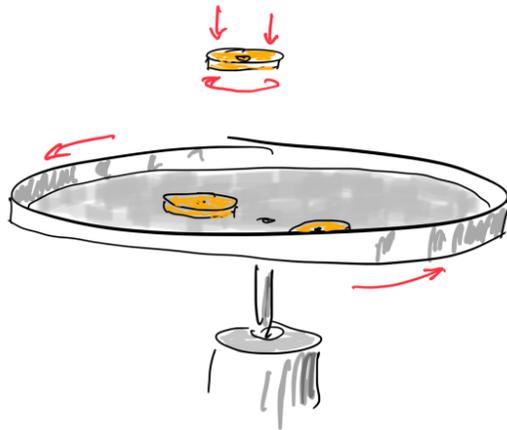


Abb. 1. Der Drehimpuls einer Platte, die um eine vertikale Achse frei rotiert, wird gemessen, indem man so lange negative Dreimpulseinheiten auf die Platte fallen lässt, bis sie zum Stillstand kommt.

Wir benutzen dazu ein Gerät, das uns „Drehimpulseinheiten“ produziert, Abb. 2.

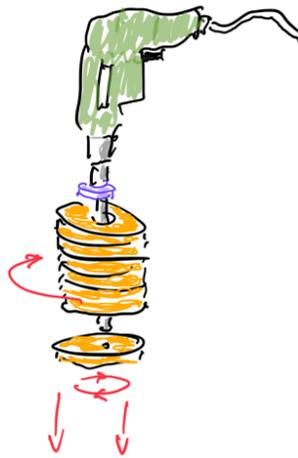


Abb. 2. Jede der rotierenden Messingscheiben trägt eine Drehimpulseinheit. Durch einen Mechanismus, der durch den Ring direkt unter dem Bohrfutter betätigt wird, kann eine Scheibe nach der anderen gelöst werden.

In das Bohrfutter einer elektrischen Handbohrmaschine wird eine Vorrichtung geklemmt, die es gestattet, etwa 10 Messingscheiben, die sich mit der Welle der Bohrmaschine mitdrehen, einzeln fallen zu lassen, wenn man die Bohrmaschine senkrecht nach unten hält. Oberhalb der Scheiben befindet sich ein Ring (lila), den man in Richtung der Achse verschieben kann, wodurch man das Fallen der jeweils nächsten Drehimpulseinheit auslöst.

## Der Versuch

Die große runde Platte wird in Drehung versetzt, und zwar so, dass ihr Drehimpuls das umgekehrte Vorzeichen der „Drehimpulseinheiten“ hat. Von oben gesehen rotieren die Einheiten gegen den Uhrzeigersinn, die Platte im Uhrzeigersinn.

Man lässt nun „Drehimpulseinheiten“ auf die Platte fallen. Beim Translationsanalogon würde man sagen, man macht inelastische Stöße. Durch jede der Einheiten wird ein Teil des Drehimpulses der Platte (und der Einheiten, die bereits darauf liegen) kompensiert. Wenn die Platte schließlich zum Stillstand gekommen ist, weiß man, dass ihr ursprünglicher Drehimpuls gleich ist der Zahl der Drehimpulseinheiten, die man darauf fallen lassen hat.

Es ist bemerkenswert, dass es für die Messung egal ist, an welcher Stelle der Platte die Drehimpulseinheiten landen, und wie sie, bevor sie auf der Platte zur Ruhe kommen, herumtorkeln.

## Was man daraus lernen kann

Der Versuch festigt die Vorstellung, dass der Drehimpuls eine eigenständige Größe ist, und nicht eine Abkürzung für das Vektorprodukt

$$\sum_i m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i$$

Der Vergleich mit dem Versuch „Direkte Messung des Impulses“ unterstreicht die Analogie zwischen Translations- und Rotationsmechanik.