

Ein Glas Luft gefällig?

H. Joachim Schlichting

Nur selten macht man sich klar, daß ein leeres Glas gar nicht leer ist, weil es Luft enthält. In einer Vertretungsstunde habe ich einmal mit Schülern dieses Problem angesprochen. Ich präsentierte ihnen ein leeres Glas mit der Frage, was in dem Glas drin sei. "Nichts!" war die von mir erwartete Antwort. Als ich daraufhin selbstzufrieden versuchte, zu erklären, daß Luft im Glas sei, konterte einer der Schüler mit der Aufforderung, ihm doch bitte ein Glas Luft einzuschenken, ihm dürste nach Luft. Diesmal war die Ratlosigkeit auf meiner Seite. Die Angelegenheit ließ mich lange nicht los, bis mir infolge einer Art Symmetriebetrachtung einfiel, daß man in ähnliche Schwierigkeiten kommt, wenn man unter Wasser ein Glas mit Wasser füllen will. Diese Vorstellung war sehr fruchtbar. Sie zeigte einerseits, daß ein volles Glas normalerweise nur dann gefüllt werden kann, wenn sein fluider Inhalt leichter ist als das Fluid, das man einfüllen möchte. Nur dann kann die ursprüngliche Füllung verdrängt werden: Wasser verdrängt Luft, Quecksilber verdrängt Wasser. Andererseits machte sie auf die Möglichkeit aufmerksam, unter Wasser, also in einem schweren Fluid, auch Luft, also ein leichtes Fluid, umgießen zu können. Dazu ist es lediglich notwendig, der Tatsache Rechnung zu tragen, daß bei der Symmetrieeoperation, die durch den Übergang von Luft in Wasser vollzogen wird, die Richtung der Schwerkraft unverändert bleibt: Ich muß daher also im Wasser von unten nach oben gießen.

Das zugehörige Experiment besteht demnach darin, daß ich einen Becher kopfüber unter Wasser halte, einen mit Luft gefüllten Becher ebenfalls kopfüber in das Wasser eintauche und ihn unterhalb des wassergefüllten Bechers langsam "ausgieße". In der "Aquasphäre" fließt dann die Luft aus dem luftgefüllten in den "leeren" (wassergefüllten) Becher. (Hier wie dort: Vorsicht, daß nichts vorbeigegossen wird!).

Ebenso interessant wie der Versuch ist die Symmetrie-

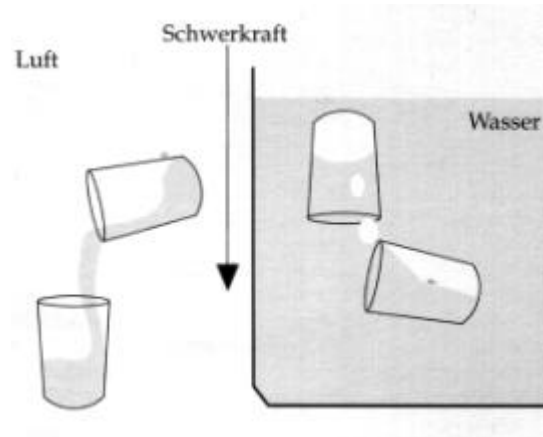


Abb. 1: Um unter Wasser Luft "umgießen" zu können, muß man "oben" und "unten" vertauschen.

betrachtung, die uns den ungewöhnlichen Vorgang in Wasser als äquivalent mit dem gewohnten Vorgang in Luft erkennen läßt. Mit entsprechenden Symmetrieargumenten vermag die physikalische Erkenntnis häufig in Bereiche vorzudringen die ggf. anschaulich nur schwer zugänglich sind. Aber so erschließungsmächtig Symmetrieargumente auch sein mögen, so abstrakt fallen sie manchmal aus.