

Habt ihr schon gewusst ... 77 ... Teilchenmodell „unendliches Thema“

Unendliche „Teilchen“-Geschichte

Häufig genug hört man in Physiklehrerkreisen, dass man auf das „Teilchenmodell“ nicht verzichten darf. Diese Aussage wird von keiner Seite bestritten - in den Bildungsstandards steht ja auch ausdrücklich die Pflichtvorgabe:

„Die Schülerinnen und Schüler können Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen eine zeitgemäße Atomvorstellung.“

ABER das bedeutet nicht, dass man unreflektiert zwischen der Mikroebene („Teilchenebene“) und der Makroebene hin und her springt ... ODER dass man das „Teilchenmodell“ unreflektiert an Stellen verwendet, an denen diese Modellvorstellung völlig unnötig ist.

An vielen Stellen in Schulbüchern findet man diese „unreflektierte Verwendung“ eines starken Werkzeuges („Teilchenmodell“) an der falschen Stelle. Ein typisches Beispiel ... (damit eventuell kein Schulbuchautor verärgert ist, zitiere ich aus einer uralten Versuchsanleitungen):

In dieser Versuchsanleitung geht es um das Rotationsparaboloid einer Flüssigkeit.

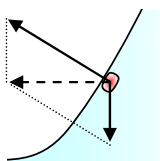
„... In einer ruhenden Flüssigkeit wirkt nur die Schwerkraft (**Makroebene**). Die Tangentialkomponente F_T der Schwerkraft F_G auf ein Molekül (**Mikroebene**) in der schräg angenommenen Flüssigkeitsoberfläche (**Makroebene**) würde dieses Molekül (**Mikroebene**) beschleunigen; die Oberfläche wäre also nicht im Gleichgewicht (**Makroebene**). Bei einer waagrechten Flüssigkeits-Oberfläche (**Makroebene**) wirkt die Schwerkraft F_G nur als Normalkraft F_N auf das Molekül (**Mikroebene**) im rechten Winkel zur Oberfläche (**Makroebene**). Die waagrechte Oberfläche (**Makroebene**) ist im Gleichgewicht, weil eine tangentielle Komponente hier nicht auftritt. Die Schwerkraft F_G versucht lediglich, die Moleküle (**Mikroebene**) der Oberfläche (**Makroebene**) näher an die darunter liegenden Moleküle (**Mikroebene**) heranzuziehen. Dies ist aber wegen der Inkompressibilität von Flüssigkeiten (**Makroebene**) nicht möglich, d.h. der Abstand zwischen den Molekülen (**Mikroebene**) kann durch diese Kräfte in dieser Größenordnung nicht merklich verringert werden....“

Es stellen sich folgende Fragen:

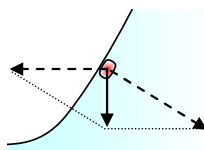
(1) Moleküle haben in der Chemie eine ganz spezielle Bedeutung ... die hier mit Sicherheit nicht gemeint ist. Man sollte im Sinne eines fächerverbindenden Unterrichts in der Physik sorgsam mit den Begrifflichkeiten der Chemie umgehen und nicht „Kraut und Rüben“, die vor allem im Nachbarfach Chemie sehr wichtig sind, durcheinander werfen.

(2) Warum springt der Autor hier ständig zwischen Makro- und Mikroebene hin und her ...

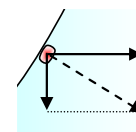
(3) Der Autor spricht hier von „Molekül“ – was er vermutlich meint ist aber nicht das Mikroobjekt „Molekül“, sondern eine kleine Flüssigkeitsmenge, ein „Volumenelement“ oder „Tropfen“ an Flüssigkeit in der Flüssigkeit. In einem Tafelaufschrieb würde man diesen „Tropfen“ an einer Oberflächenstelle markieren und die wirkenden Kräfte an dieser „Markierung“ angreifen lassen. Es besteht also absolut keine Notwendigkeit, aus der Makro- in die Mikroebene zu wechseln ...



Die Schwerkraft und die Kraft von den „Tropfen“ umgebenden Unterlage zusammen liefert die notwendige Zentripetalkraft für die Kreisbewegung ...



Man kann die Schwerkraft in einen Anteil „Normalkomponente zur Oberfläche und in eine Horizontalkomponente zerlegen. Die Horizontalkomponente wirkt als Zentripetalkraft, während die Normalkomponente auf die umgebende Flüssigkeit übertragen wird.



Im mitbeschleunigten Bezugssystem wirken auf den Tropfen die Schwerkraft und die Zentrifugalkraft. Diese beiden Kräfte liefern eine Resultierende, die im rechten Winkel auf die umgebende Flüssigkeit wirkt.

(4) ... UND ich bin sicher, dass mir die Vorstellung von einem „Molekül-Gewimmel“ nicht geholfen hätte, diese Zusammenhänge besser verstehen zu können.

FAZIT: Warum bleiben wir nicht dabei, ein Werkzeug an der Stelle zu verwenden, wo es uns auch etwas nutzt ... Selbstverständlich kann man bei gewissen Gelegenheiten auch einen Hammer dazu verwenden, eine Schraube „einzudrehen“ ... ODER wir können einen Schraubenzieher als „Meißel“ verwenden ... ABER, ist es sinnvoll, dass wir unsere Schülerinnen und Schüler in unserem Unterricht dazu anstiften, gute Werkzeuge so sinnlos zu verwenden?