

Bindungskräfte

Gegenstand:

Der Zusammenhalt der Sonne mit ihren Planeten, der Ionen in einem Salzkristall, der Molekeln in Flüssigkeiten, der Atome im Molekülverband, der Nukleonen in Atomkernen usw. wird dem Wirken von Anziehungs-, Kohäsions- oder Bindungskräften verschiedener Art zugeschrieben. Festkörper danken ihre Formstabilität und Benetzbarkeit, Flüssigkeiten ihre Volumenkonstanz und Oberflächenspannung, Dämpfe ihre Neigung zur Kondensation, Atome ihre Elektronenhülle atomaren und molekularen Anziehungskräften.

Mängel:

Wären nur Anziehungskräfte wirksam, dann würden die angezogenen Teile aufeinander zubeschleunigt werden. Dass dies in den obigen Beispielen nicht eintritt, dafür sind wir eine Begründung schuldig, wenn wir nicht mit den Grundgesetzen der Mechanik in Konflikt geraten wollen. Wenn die Teile in Ruhe bleiben, müssen wir schließen, dass entweder keine Kraft vorhanden ist oder, wenn wir eine Anziehung unterstellen, dass diese in jedem Augenblick oder im zeitlichen Mittel durch eine gleich starke Gegenwirkung ausgeglichen wird. Diese ist zum Verständnis nicht minder wichtig als die angenommene Anziehung. Im Falle eines Planeten kennen wir die Antwort. Der Einfluss der Sonnenanziehung mittelt sich bei einem vollen Umlauf wieder heraus, weil die Kraft nach einem halben Umlauf die entgegengesetzte Richtung hat. Die Frage, was die Atome in einem Kristall oder einem Molekül auf Abstand hält, stellt sich anscheinend gar nicht. Als materielle Teilchen schließen sie andere Materieteilchen aus dem Raum aus, in dem sie sich befinden. Von Kräften zu reden oder sie gar näher zu spezifizieren, scheint unnötig, weil das obige "Ausschlussprinzip" bereits alles erklärt. Erst wenn man den Atombau bespricht, wird die Frage dringlicher. Vorbild für die ersten Atommodelle war das Sonnensystem, so dass es nahe lag, die gleiche Ursache für die Kompensation der Anziehungskräfte wie dort anzunehmen. Allerdings hapert die Übertragung daran, dass die normalen Atomzustände stationär sind und nichts von einer Elektronenbewegung erkennen lassen, ganz zu schweigen von der Schwierigkeit, die Stabilität solcher Atome mit herumwirbelnden Elektronen etwa bei Zusammenstößen zu verstehen.

Herkunft:

Jeder kennt aus dem Alltag die Erfahrung, dass ein Gegenstand Raum beansprucht. Wo er ist, kann kein zweiter sein. Dieses Merkmal ist so ausgeprägt, dass wir in der Mechanik in guter Näherung Klötze, Stangen, Räder, Rollen, Platten usw. als starre Körper und Flüssigkeiten als inkompressibel behandeln können. Die Eigenschaft, einen bestimmten Raum zu erfüllen, erscheint uns geradezu als Grundeigenschaft der Materie. Wenn auch Gase davon abweichen, so gilt dies doch, wie wir uns vorstellen, für die Molekeln, aus denen das Gas besteht.

Entsorgung:

Was wir als Elastizität makroskopischer Körper beobachten, ist Ausfluss einer ähnlichen Eigenschaft der Atomverbände, aus denen sie bestehen. Auch ein Atom ist kompressibel und reagiert mit Abstoßungskräften auf eine Verdichtung. Unvoreingenommen betrachtet, ähnelt die Elektronenwolke eher einem elastischen Gebilde, das mit wachsender Ladung des Kernes zwar enger um ihn zusammengezogen wird, sich aber gegen eine zu große Annäherung mit Nachdruck sperrt. Zwar könnten wir als Ursache hierfür auf *Heisenbergs* Unschärfebeziehung und *Paulis* Ausschließungsprinzip verweisen, doch scheint dies müßig, weil beide auf dieser Ebene den Tatbestand nicht besser erklären als die bloße Beschreibung. Es gibt keinen dringlichen Grund, diese Kräfte zu verschweigen.