



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

53. Kohäsion

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

Wir werden die nachfolgende Darstellung nur in der Lehre vom Licht auch auf die anisotropen Körper mit ihren verwickelteren Erscheinungen ausdehnen, weil hier das Verhalten der Kristalle für die Entwicklung unserer Anschauungen über die Natur des Lichts nicht minder wie in den praktischen Anwendungen eine wesentliche Rolle spielt.

53. **Kohäsion.** Festigkeit und Härte sind Äußerungen der Kohäsion, welche sich, wenn eine äußere Kraft die Körperteilchen voneinander zu entfernen strebt, ihrer Trennung widersetzt. Festigkeit nennt man die Kraft, welche gerade hinreicht, eine Trennung der Teile zu bewirken. Je nach der Art des Angriffs der äußeren Kraft unterscheidet man verschiedene Arten der Festigkeit. Zugfestigkeit oder absolute Festigkeit heißt der Widerstand eines Körpers gegen das Zerreißen. Sie ist proportional der Größe des Querschnitts, aber unabhängig von der Länge des Körpers; sie wird gemessen durch die Anzahl der Kilogramme, welche notwendig sind, um einen Stab oder Draht von 1 qmm Querschnitt zu zerreißen. So hat z. B. Blei die Zugfestigkeit 2,1, Zinn 2,5, Gold 27, Silber 29, Platin 34, Kupfer 40, Messing 60, Eisen 61, Gußstahl 80 kg. Durch Ausglühen oder Anlassen wird die Zugfestigkeit der meisten Metalle vermindert. Die relative oder Biegezugfestigkeit, d. h. der Widerstand gegen das Zerbrechen durch Biegung, ist bei Balken abhängig von ihrer Länge, von der Größe und Gestalt des Querschnitts, von der Art der Einwirkung auf den Balken und der Art seiner Unterstüzung. Bei gleicher Masse besitzen hohle Balken und Röhren eine größere Bruchfestigkeit. Rückwirkende Festigkeit nennt man den Widerstand gegen das Zerdrücken, Schub- oder Schurfestigkeit den Widerstand gegen die Trennung der Teilchen in seitlicher Richtung, Torsionsfestigkeit den Widerstand gegen das Zerdrehen oder Zerwinden.

Härte heißt der Widerstand, welchen ein Körper dem Ritzen seiner Oberfläche entgegensetzt. Um für die Bestimmung der Härte Anhaltspunkte zu gewinnen, hat Mohs eine Reihe von Mineralien, welche sich in der Natur in unveränderlicher Beschaffenheit vorfinden, als Härteskala aufgestellt, nämlich 1) Talk, 2) Gips, 3) Kalkspat, 4) Flußspat, 5) Apatit, 6) Feldspat, 7) Quarz, 8) Topas, 9) Korund, 10) Diamant. In dieser Reihe ritzt jedes Mineral das vorhergehende und wird von dem folgenden geritzt.

Je nach der Art, wie die Trennung der Teilchen erfolgt, wird das Verhalten der Körper hinsichtlich ihrer Kohäsion verschieden bezeichnet; wird der Zusammenhang nicht sogleich völlig gelöst, sondern geht dem Zerreißen eine beträchtliche und bleibende Gestaltsänderung vorher, so heißt der Körper geschmeidig, dehnbar, biegsam; erfolgt dagegen die Trennung plötzlich und ohne vorausgegangene merkliche Formänderung, so nennt man den Körper spröde. Harte Körper sind in der Regel spröde, weiche dagegen geschmeidig. Die Teile geschmeidiger Körper lassen sich durch

bloßes Zusammenpressen wieder zu einem Ganzen vereinigen: so werden zwei glühende Eisenstücke durch Zusammenschweißen miteinander zu einem Stück verbunden. Diese Eigenschaften sind weniger durch die stoffliche Beschaffenheit der Teilchen als vielmehr durch ihre gegenseitige Anordnung bedingt. Der Kohlenstoff z. B. ist als Diamant (regulär kristallisiert) der härteste aller Körper, als Graphit (hexagonal kristallisiert) dagegen sehr weich. Durch geringe Beimengungen anderer Stoffe, sowie durch Temperaturwechsel werden die Kohäsionsverhältnisse oft beträchtlich geändert. Am bekanntesten ist in dieser Beziehung das Eisen, welches durch eine geringe Vermehrung seines Kohlenstoffgehaltes zu Stahl wird. Der erhitzte Stahl wird durch rasches Abkühlen gehärtet; dabei wird zuerst die Oberfläche kalt und starr, während das Innere noch heiß und ausgedehnt bleibt; erkaltet nachher auch der Kern, so findet er in der wie ein Gewölbe widerstehenden Hülle ein Hindernis gegen die natürliche Zusammenziehung. So geraten die äußeren Teilchen in einen Zustand gewaltsamer Pressung, die inneren in einen Zustand gewaltsamer Spannung, der sich in der Härte und Sprödigkeit offenbart. Durch Erwärmen („Anlassen“) wird dem gehärteten Stahl ein Teil seiner Sprödigkeit, aber freilich auch seiner Härte, wieder genommen. Auch das Glas wird durch rasches Abkühlen gehärtet (Hartglas). Die Glastränen (batavische Tropfen) werden als sehr harte, in eine lange Spitze auslaufende Tropfen erhalten, wenn man geschmolzenes Glas in kaltes Wasser tropfen und dadurch plötzlich erstarren läßt; bricht man die Spitze ab, so zerspringen sie mit großer Gewalt und zerfallen zu Staub, wie ein Gewölbe zusammenbricht, wenn man den Schlußstein herausreißt. Die Bologneser Fläschchen, in der Luft rasch gekühlte Glasfläschchen mit sehr dickem Boden, zerspringen, wenn man einen Feuersteinsplitter hineinwirft, welcher die Oberfläche ritzt und dadurch den Widerstand aufhebt, den die Oberfläche im unverletzten Zustande der inneren Spannung der Teilchen entgegengesetzt.

54. **Elastizität.** Sind die Kräfte, die an einem festen Körper angreifen, nicht groß genug, um eine völlige Trennung der Teilchen herbeizuführen, so bewirken sie Änderungen in der gegenseitigen Lage der Teilchen. Diese Änderungen bezeichnet man als elastische, wenn sie wieder verschwinden, sobald die Kräfte aufhören zu wirken. Das ist der Fall, solange die Änderungen nicht über eine gewisse Grenze, die Elastizitätsgrenze, hinausgehen. Wird diese überschritten, so bleiben nach Aufhören der wirkenden Kräfte dauernde Änderungen zurück.

Wird ein Silberdraht von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt an einem Ende aufgehängt und am unteren Ende mit einem Gewichte von 1 kg beschwert, so verlängert er sich um 0,14 mm; das doppelte Gewicht bringt die doppelte, das dreifache Gewicht eine dreimal so große Verlängerung hervor usw.; wir finden also, daß die Verlängerung in demselben Verhältnis wie die ziehende