

Van-der-Waals-Kraft, Adhäsion, Kohäsion, Casimir-Effekt auf Basis der Kieler Feldtheorie, einer homogenen Naturlehre

Die Begriffe im Titel haben Gemeinsamkeiten und können aus einheitlicher Sicht behandelt werden.

- Die Natur besteht primär allein aus elementaren Elektrofeldern eEF . Diese sind unbegrenzt – bis ins Unendliche – ausgeweitet. Solo existieren nur eigenbewegte negative eEF ($eeEF^- = \text{Elro } e^c$). Die Energie von eEF und $eeEF$ ist um ihre jeweilige Mitte kugelsymmetrisch verteilt.¹ Das unendliche Vorkommen aller Felder überlappt alle miteinander. Bei inhomogener Feldverteilung im Raum sind Energien um Feldmitten asymmetrisch vorhanden. Daraus resultierendes Ausgleichsbestreben führt zu **Kräften**.²

- In Atomen umrunden Elros auf Kreisbahnen den Kern → Protonen und ggf Neutronen. Aus dem Elro-Umlauf resultiert ein **Dipolmagnetfeld**.³ Weil die Protonen mitbewegt sind, folgt auch daraus ein (wesentlich schwächeres, meist vernachlässigbares) Magnetfeld⁴ – da Protonen auf $<10^{-3}$ -fachem Radius der Elektronen kreisen. *Elektrische* Feldwerte von Elros sind außen daher zeitgemittelt (etwas) geringer als die von Protonen. *Jedes* Atom wirkt in seiner Umgebung somit elektrisch schwach **positiv**.⁵

- Kommen sich zwei Atome sehr nahe, können zwei Elros der Außenschale (Valenzelros) ihre Kerne paarweise umrunden: Die magnetischen Momente beider Elros richten einander aus (**Magnetkraft**) und haben gemittelt einen vereinten Dipol – das Molekül besteht durch **Atombindung** → kovalente Bindung.⁶ Wechselt ein Valenzelro zu einem anderen Atom, werden die Atome zu Ionen (Kation ↔ Anion) und ziehen sich dadurch elektrostatisch (**Coulomb-Kraft**) an – das Molekül existiert wegen **Ionenbindung**.⁷

■ Auszug aus⁸: »**Van-der-Waals-Kraft** tritt allgem zwischen unpolaren (ungeladenen) Kleinstteilchen (Edelgasatome, Moleküle) auf und führt zu einer *schwachen* Anziehung dieser Kleinstteilchen. Die Elektronen in einem Kleinstteilchen können sich in bestimmten Grenzen bewegen, was zu einer ständig wechselnden Ladungsverteilung im Kleinstteilchen führt. Sobald der Schwerpunkt der positiven Ladungen vom Schwerpunkt der negativen Ladungen räumlich getrennt ist, kann man von einem **Dipol** sprechen, denn es gibt hier zwei [...] elektrische Pole. Einzelne unpolare Moleküle kann man jedoch nur als temporäre Dipole bezeichnen, denn ihre Polarität ist von der Elektronenverteilung abhängig, und diese wechselt ständig. [...] Kommen sich nun zwei unpolare Moleküle lange genug [...] nahe, dann gehen sie eine elektrostatische Wechselwirkung miteinander ein. Wenn z B Teilchen A dem Nachbarn B eine ausgeprägt negativ geladene Seite zeigt, dann werden die Elektronen des Nachbarn B (von der zugewandten Seite) abgestoßen. So richten sich die Dipole aneinander aus. Solch eine Ladungsverschiebung durch ein elektrisches Feld nennt man **Influenz**. D h der Minuspol eines temporären Dipols influenziert vis-à-vis beim Nachbarmolekül einen Pluspol. So wird aus Teilchen B ein influierter Dipol [...].«

Ob nun durch Ladungstrennung oder influierte Ladungsverschiebung elektrische Dipole entstehen, ist egal. In einem solchen Fall sind dadurch zwischen beiden Kleinstteilchen die Energiedichten reduziert. Um dies zu beseitigen, besteht die Tendenz des Aufeinanderzubewegens, sich anzuziehen.

■ **Adhäsion** (Anhangskraft): Darunter versteht man Kräfte, die ein Zusammenhalten von Atomen oder Molekülen unterschiedlicher Art zwischen Feststoffen oder Flüssigkeiten verursachen. Adhäsion führt bspw zum Haften von Regentropfen am Zweig oder Wassertropfen auf einer Glasscheibe. Liest man zB bei Wikipedia,⁹ mit wie vielen Theorien Adhäsion erklärt wird, gerät man ins Staunen: »Unterschieden wird allgemein zw *mechanischer A* aufgrund physikalisch-mechanischer Kräfte und *spezifischer A* auf chemischer, physikalischer und thermodynamischer Grundlage beruhender Kräfte, für die es jeweils verschiedene Adhäsionstheorien gibt.«

Langer Rede, kurzer Sinn: Je nach einander gegenüberstehender Materialien sind es *Coulomb-* und/oder *Magnetkräfte*, die vorzugsweise an den Grenzflächen vorhandene Felder zum gegenseitigen Anziehen veranlassen. Dazu müssen zwei Stoffe so strukturiert sein, daß Energien zw Feldmitten asymmetrische verteilt sind. Adhäsion ist das entscheidende Kriterium beim Kleben, einer wichtigen Fügetechnik. Auf glatter Oberfläche haften Folien ohne Klebstoff, wenn sich Moleküle nahe genug kommen.

■ **Kohäsion** (Zusammenhangskraft): Unter Kohäsionskräften versteht man Kräfte, die den Zusammenhalt von Atomen und Molekülen der gleichen Art bewirken. Kohäsionskräfte sind bei festen Körpern am stärksten, bei Flüssigkeiten erheblich kleiner und bei Gasen sehr klein, aber dennoch stark genug, um gemessen zu werden. Sie treten in Feststoffen und Flüssigkeiten auf und zeigen sich bspw beim Wasser als Oberflächenspannung. In Klebstoffen sorgen sie für deren inneren Zusammenhalt. Die für Pflanzenwachstum wichtige Kapillarität, die Flüssigkeit nach oben bringt, ist ein Zusammenspiel aus Oberflächen- (Kohäsion) und Grenzflächenspannung (Adhäsion).

Und nun zum eigentlich angestrebten Thema:

■ **Casimir-Effekt:** Vorerst lausche man genüßlich der Sicht universitärer Physik. »Der *Casimir*-Effekt der Quantenfeldtheorie ist ein quantenphysikalischer Effekt, der bewirkt, dass auf zwei parallele, leitfähige Platten im Vakuum eine Kraft wirkt, die beide zusammendrückt. Der Effekt wurde 1948 durch *Hendrik Casimir* vorhergesagt und auch nach ihm benannt. 1956 erfolgte die experimentelle Bestätigung durch *Boris Derjaguin*, *I. I. Abrikosowa* und *Jewgeni M. Lifschitz* in der Sowjetunion und 1958 durch *Marcus Sparnaay* von den Philips Forschungslaboratorien in Eindhoven.«¹⁰ und weiter »Die *Casimir*-Kraft gehört, wie auch die *Van-der-Waals*- und *Casimir-Polder*-Kraft, zu den Dispersionswechselwirkungen. Im Folgenden wird die *Casimir*-Kraft mit Hilfe von virtuellen Teilchen und ihren Fluktuationen im Vakuum [...] erklärt. Vakuumfluktuationen entstehen, wenn man aus der *Planckschen* Strahlungsformel die Nullpunktenergie herleitet, die auch Vakuumenergie genannt wird. Aufgrund der Unschärferelation zwischen Zeit und Energie müssen in begrenzten Räumen Vakuumfluktuationen entstehen. Häufig wird daher die *Casimir*-Kraft als Beweis für Vakuumenergie und Vakuumfluktuationen angesehen. Im Grenzfall dünner Medien kann der *Casimir*-Effekt jedoch auch als eine Summe der *Van-der-Waals*-Kraft zw den einzelnen Atomen der beiden leitenden Platten verstanden werden. Darauf wurde 2005 von *Robert L. Jaffe* hingewiesen. 2012 wurde dieses von *Joseph Cugnon* bestätigt.«¹⁰
Klingt das nicht sehr nach unverständener, verklärter Physik, in der nicht nachgefragt werden darf? Konzentriert man sich aufs Wesentliche, verbleibt:

Auf zwei parallele, leitfähige Platten wirkt im Vakuum eine Kraft, die beide zusammendrückt.

Die leitfähigen Platten beinhalten unzählige Atome / Moleküle des Materials mit freien, fluktuierenden Valenzelros. Dem geistigen Auge drängen sich asymmetrische Energiedichten auf mit dem Zwang, zu nivellieren. Viele Magnetons sind konfrontiert, richten sich aus und ergeben entsprechende Magnetkraft. (Das erinnert an Gravitation.) „Wabernde“ freie Elros sorgen für Ionen, was zu elektrischen Dipolen und damit *Coulomb*-Kräften führt.¹¹ (Primäre Grundkraft ist eben elektrische, von stabilen eEF ausgehend.) Somit bestehen – nicht nur im Vakuum – sattsam Ursachen für attraktive Kräfte zwischen den Platten.

Diese werden also nicht von außen gepreßt, sondern ziehen sich selbst an. Zur Erklärung bedarf es keiner „Dispersionswechselwirkungen“ und „Vakuumfluktuationen“, (ohne sie total auszuschließen). Der *Casimir*-Effekt beweist daher keine Nullpunkt- oder Vakuumenergie. Auch Unschärferelation zwischen Zeit und Energie ist hergeholt. *Robert L. Jaffe* und *Joseph Cugnon* „holten die Kastanien wieder aus dem Feuer“ – aber mehr als ein Zugeständnis allein „für den Grenzfall dünner Medien“ war von etablierter Physik nicht zu erwarten. Die Quantenfeldtheorie mußte gerettet werden.

Die in Kieler Feldtheorie klare Definition für die Ursache von Kräften¹ war wiederum hilfreich für eine plausible, gradlinige Phänomenbegründung.

Kiel, 13. April 2019
Fassung a




hw
mk www.elektron.wiki
hwm.k@online.de
VdW-adh-koh-cas-a.pdf

hans wm Körber fb • elementar-analytiker

Quellen

Arbeiten des Verfassers sind auf seiner Netzseite www.elektron.wiki aus Rubrik „Veroeffentlichungen“ abrufbar.

- ¹ *hwmk*: *Minimalstrukturen der Natur – über die Grundzüge Kieler Feldtheorie*, Feb 2019, Seite 3 [ministruktur-b.pdf](#)
- ² ebenda
- ³ *hwmk*: *Beziehungen im atomaren Wasserstoff (Protium) – ...*, 53-S-Aufsatz (2013), S 20 [beziehungen im atomaren H-k.pdf](#)
- ⁴ ebenda Seite 21
- ⁵ *hwmk*: *Elektron-Atomumlaufgeschwindigkeit*, 3-S-Aufsatz (2016), S 1 [ElektronUmlauf-b.pdf](#)
- ⁶ zB **Dobrinski, Paul**: *Physik für Ingenieure*, 5., neubearb u erw Aufl. Stuttgart: Teubner (1980), ISBN 3-519-46508-6, S 489
- ⁷ zB ebenda Seite 488
- ⁸ <http://www.chemie.de/lexikon/Van-der-Waals-Kr%C3%A4fte.html>
- ⁹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Adh%C3%A4sion>
- ¹⁰ <https://de.wikipedia.org/wiki/Casimir-Effekt>
- ¹¹ in ¹ Seiten 8 und 9