



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Ionentheorie.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77440](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77440)

Theile der grossen Tropfen abtrennen, werden durch die Influenzwirkung des negativ elektrischen Erdbodens die herabstürzenden grossen Tropfen positiv, die langsamer sinkenden kleinen Tröpfchen negativ elektrisch. So können die beobachteten wechselnden Ladungen des am Boden anlangenden Niederschlages leicht zu Stande kommen.

In neuester Zeit haben Elster und Geitel (187) versucht, die luftelektrischen und Gewittererscheinungen auf das Vorhandensein sogenannter Ionen in der Luft zurückzuführen. Darunter versteht man nach Giese (188) Atome oder Atomgruppen, welche für sich keine geschlossenen Molecüle bilden, einzelne Stickstoff- und Sauerstoffatome, die sich unter Einfluss elektrischer Kräfte bewegen und elektrische Ladungen mit sich führen können. „Ionisirte Luft“ ist demnach solche Luft, deren Molecüle theilweise in Ionen zerfallen sind, und es wird angenommen, dass durch einen, wahrscheinlich den höheren atmosphärischen Schichten angehörenden Vorgang die Luft der freien Atmosphäre zum Theil, wenn auch in den unteren Schichten nur in geringem Grade, ionisirt sei. Durch Schuster (189), J. J. Thomson (190), Zeleny (191) u. A. wurde gezeigt, dass unter Einwirkung derselben elektrischen Kräfte die Geschwindigkeit eines negativen Ions wesentlich grösser ist, als die eines positiven. Fliesst nun ionisirte Luft über einen isolirten Leiter, so wird ein positives und ein negatives Ion, die sich in gleichem Abstände von dessen Oberfläche befinden, vermöge der durch sie bewirkten elektrischen Vertheilung zwar denselben Antrieb gegen den Leiter hin erfahren, das negative wird aber rascher an den Leiter herankommen und kann seine Ladung an diesen schon abgegeben haben, während das langsamer wandernde positive durch den Luftstrom so weit fortgetragen ist, dass es den Leiter überhaupt nicht mehr erreicht. So kann sich der von ionisirter Luft bestrichene Leiter von selbst negativ laden, bis eben diese Ladung den Unterschied der Ionenbeweglichkeit durch die stärkere Anziehung der positiven Ionen ausgleicht. Ist die den Erdkörper umgebende Luft ionisirt, so muss die Erde sich also negativ laden, und in den unteren Luftschichten wird ein Ueberschuss von positiven Ionen vorhanden sein. Wenn hiernach die normalen Verhältnisse der Lufterlektricität, insbesondere die negative Ladung des Bodens und das positive, nach oben abnehmende Potentialgefälle verständlich erscheinen, so kann auch die Elektricität der Niederschläge und die Gewitterelektricität auf das Verhalten der Ionen zurückgeführt werden. Es ist nämlich von C. T. R. Wilson (192) neuerdings beobachtet worden, dass die Condensation von Wasserdampf, welche durch Ausdehnung und dynamische Abkühlung dampfhaltiger Luft erzeugt wird, verschieden verläuft je nach der Anwesenheit vorwiegend positiver oder vorwiegend negativer Ionen. Sind die vorhandenen Ionen meistens positiv, so beginnt die Condensation erst, wenn die Luft auf beinahe vier Drittel ihres anfänglichen Volumens ausgedehnt ist sind die Ionen meistens negativ, so genügt schon die Ausdehnung auf fünf Viertel des Anfangsvolumens, um Tröpfchen ent-

stehen zu lassen. Die zum Anfange der Condensation erforderliche Uebersättigung ist bei vorwiegend positiven Ionen sechsfach, bei vorwiegend negativen Ionen vierfach. Wenn nun bei der Niederschlagsbildung der aufsteigende Luftstrom zur Condensation führt, so beginnt diese an den negativen Ionen und erzeugt in der Wolke zuerst ein Gemisch von negativ geladenen Tropfen mit Luft, welche freie positive Ionen enthält. Die Tropfen fallen mit ihrer negativen Ladung heraus, und bei fortschreitender Condensation wirken auch die positiven Ionen als Condensationskerne, so dass auch ihre Ladung mit den Niederschlägen herabgeht. Diese Erwägungen würden die Gewitterbildung zu erklären um so eher geeignet sein, falls sich aus künftigen Beobachtungen ergäbe, dass die Ionisirung der Luft mit der Höhe zunimmt.

Hiernach sollen nun die grossen, aufrechten Luftwirbel beschrieben werden, welche die barometrischen Minima und Maxima bilden. Man bezeichnet als barometrisches Minimum oder Depression eine Gegend, in welcher der Luftdruck kleiner ist als ringsum. Eine solche Druckvertheilung kann entstehen durch örtliche Erwärmung, durch Condensation, wobei ausser der frei werdenden latenten Wärme auch die Verminderung des Dampfdruckes um den herausfallenden Niederschlag den gesammten Luftdruck verringert, sowie durch Bewegung der Luft, weil eine bewegte Luft-(oder Wasser-)Masse geringeren Druck nach allen Seiten ausübt als eine ruhende. Indem nun am Boden der Druck abnimmt und Luft von allen Seiten herbeiströmt, steigt in der Höhe über derselben Stelle der Druck und bewirkt oben ein Abfliessen der Luft nach allen Seiten. Um dies zu verstehen, denken wir uns ein durch eine aufrechte Zwischenwand in zwei Hälften getheiltes Gefäss, dessen einer Theil Wasser, der andere Oel enthält. Die Flüssigkeiten sollen gleich hoch stehen, und darum ist am Boden des Wassers der Druck grösser als am Boden des Oeles. Wird nun die Scheidewand plötzlich entfernt, so strömt unten das Wasser nach der Seite des Oeles herüber, während oben das Oel über die tiefer sinkende Oberfläche des Wassers sich verbreitet. Und diese Bewegung, welche unten vom Wasser zum Oel und oben umgekehrt gerichtet ist, dauert so lange, bis keinerlei Druckunterschied in gleicher Höhe mehr vorhanden ist, d. h. bis das Wasser den unteren Theil des Kastens ausfüllt und das Oel darüber steht. Stellt man sich vor, dass inmitten eines mit Wasser gefüllten Kastens ein cylindrisches Gefäss mit Oel steht, und dass dieser Cylindermantel plötzlich entfernt wird, so fliesst unten von allen Seiten das Wasser herbei, während das Oel emporsteigt und sich oben ausbreitet. Solche Bewegung findet bei einem barometrischen Minimum statt.

Und stellt man sich umgekehrt inmitten eines mit Oel gefüllten Kastens einen Cylinder vor, der Wasser enthält und dessen Wand plötzlich fortgenommen wird, so folgt, dass unten aus dem Cylinder heraus, nämlich vom hohen Drucke zum niederen, oben dagegen von allen