



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Beziehung der Luftfeuchtigkeit, Abnahme nach oben. Gewittertheorien von Sohncke, Exner, Arrhenius, Ester und Geitel.

---

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

zeigt, jedoch an zahlreichen Orten auch andere Form hat. Mit der absoluten Luftfeuchtigkeit scheint das Potentialgefälle in derartiger Beziehung zu stehen, dass beide Grössen sich in entgegengesetztem Sinne ändern. Und nach oben hin nimmt der Werth des Gefälles derartig ab, dass dasselbe am Boden einige Hundert Volt, in etwa 3000 m Höhe höchstens 10 bis 20 Volt auf je einen Meter ausmacht. Abweichungen hiervon und oftmals recht unregelmässige Vertheilung der Spannung finden sich vor, sobald Wolken oder gar Niederschläge auftreten. Wolken pflegen wie negativ elektrisirte Körper zu wirken, das Vorzeichen der Niederschlags Elektrizität ist vielfach wechselnd.

Ist aus den Beobachtungen der normalen sog. „Schönwetter-Elektricität“ eine negativ elektrische Ladung des Erdbodens zu folgern, so genügt diese Annahme doch nicht zur Erklärung aller Wahrnehmungen. Wäre nur die Ladung des Bodens wirksam, so könnte das Potentialgefälle sich innerhalb der bei den Luftfahrten erreichbaren Höhe nicht merklich ändern, denn die Wirkung der elektrisch geladenen Erdkugel auf einen äusseren Punkt kommt derjenigen gleich, welche die gleiche und im Erdmittelpunkte befindliche Elektrizitätsmenge ausüben würde, und da die Steighöhe des Ballons sehr gering im Vergleiche zum Erdradius ist, der Beobachter also beim Emporsteigen seinen Abstand vom Erdmittelpunkte nur um einen ganz geringen Betrag vergrössert, so kann auch das Potentialgefälle hierbei keine erhebliche Abnahme zeigen. Wäre ferner in der Luft negativ elektrische Ladung vorhanden, so würde der im Ballon aufsteigende Beobachter eine zunehmende Elektrizitätsmenge unter sich haben und müsste das nach oben hin positive Potentialgefälle wachsen sehen. Da nun aber bei normaler Elektrizitätsvertheilung das Gefälle nach oben hin abnimmt, so muss in solchem Falle die Luft positive Elektrizität enthalten.

Von den in neuerer Zeit aufgestellten Theorien der Lufterlektricität und Gewitterbildung seien einige hier kurz erwähnt. Sohncke (183) nahm an, dass die Reibung der die tieferen Wolken bildenden Wassertropfen mit den Eistheilchen der höheren Wolken die wesentliche Quelle der Gewitterelektricität sei. Exner (184) schrieb dem vom Boden aufsteigenden Wasserdampf die Eigenschaft zu, negative Elektrizität mit sich in die Atmosphäre hinaufzuführen. Arrhenius (185) vermuthete, dass durch die im Sonnenlicht enthaltene ultraviolette Strahlung die Luft leitend gemacht würde, und dass alsdann negative Elektrizität aus dem Boden zu den Wolken gelangen könne. Gegen diese Hypothesen sind aber erhebliche Bedenken aus dem seither gewonnenen und oben angeführten Erfahrungsmaterial hergeleitet worden. Die beobachteten Erscheinungen der Niederschlags Elektrizität können vielleicht durch eine von Elster und Geitel (186) herrührende Darstellung erklärt werden, welche an den Vorgang der Regenbildung anknüpft. Von den eine gewisse Grösse überschreitenden Regentropfen werden im Fallen durch die Reibung der Luft kleine Tröpfchen abgelöst, und da diese sich namentlich vom oberen

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-