



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Potenzialgefälle; dessen jährlicher und täglicher Gang.

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

als in gleicher Höhe über dem ebenen Boden. Ebenso liegen umgekehrt über einer Vertiefung die Niveaulächen weniger dicht an einander als daneben. In Fig. 34 ist nach Exner's (177) Messungen die Form der Niveaulächen an einem Hause dargestellt. Diese Erwägung führt zu dem wichtigen Schlusse, dass Beobachtungen auf Bergen keineswegs geeignet sind, die elektrischen Verhältnisse der höheren Luftschichten zu ergründen.

Zur Bezeichnung und Messung der verticalen Vertheilung der elektrischen Spannung dient ferner der Begriff des Spannungs- oder Potentialgefälles. So bezeichnet man die senkrecht zu den Niveaulächen gemessene Aenderung der Spannung, berechnet für die Entfernung eines Meters. Es ist also dies Gefälle unter gewöhnlichen

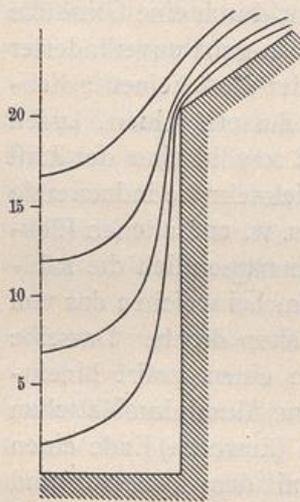


Fig. 34. Äquipotentialflächen an einem Hause.

Verhältnissen positiv und über einer Erhöhung des Bodens grösser, über einer Vertiefung kleiner, als in gleicher Höhe über ebenem Boden. Mit Rücksicht auf diese Umstände hat man sich bemüht, Messungen des atmosphärischen Potentialgefälles zu erlangen, deren Verlauf nicht durch unregelmässige Bodenform beeinflusst werden konnte, und man fand ein geeignetes und verhältnissmässig leicht ausführbares Verfahren, indem man die Messungen vom Korbe des Luftballons aus vornahm. Da die Benutzung von Flammen durch die Gasfüllung des Ballons verboten schien, bediente man sich der Wassercollectoren, indem man aus zwei isolirt angebrachten Gefässen Schnüre herabhängend und an diesen Wasser herunterlaufen liess. Das untere Schnurende, an welchem das Wasser sich in Tropfen auflöst, ist diejenige Stelle, deren Spannung sich dem Wasser und dem Gefässe mittheilt, und wenn man den Schnüren verschiedene Länge gab und die Gefässe mit dem Knopfe resp. mit dem Gehäuse des isolirt aufgestellten Elektroskops verband, zeigte dessen Ausschlag den Spannungsunterschied der beiden Stellen, an welchen die Schnurenden sich befanden. Solche Messungen wurden auf Exner's Veranlassung von Lecher (177) und von Tuma (178) ausgeführt, ferner auf André's (179) Veranlassung von Le Cadet (180), und gelegentlich der Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten auf meine Veranlassung von Baschin (181) und von mir (182).

Diese und viele andere am Boden und in der Höhe unternommenen Beobachtungen lehrten, dass unter normalen Verhältnissen, d. h. bei ruhigem, hellem Wetter, das Potentialgefälle nach oben positiv ist. Ein jährlicher Gang liess sich erkennen, dessen Maximum im Winter, Minimum im Sommer liegt, ferner ein täglicher Gang, welcher vielfach ein Maximum am Abend und ein zweites, kleineres am Morgen

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