

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0174

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Bewegung der Infusorien und Bakterien bald zum Stillstand.

Auch mittels der Hoppe-Seylerschen Hämoglobinreaktion hat Frl. v. Linden experimentiert. Eine Puppe von *Deilephila euphorbiae* wirkte auf eine reduzierte Hämoglobininlösung oxydierend ein.

Ist somit der Schluß, daß auch in normaler atmosphärischer Luft eine Assimilation und Zersetzung des CO_2 seitens der Raupen und Puppen vorkommt, anscheinend nicht ganz ohne tatsächlicher Begründung, so bedarf es immerhin noch weiterer, systematischer Untersuchungen, um diese für unser Verständnis der tierischen Stoffwechselfvorgänge sehr wichtige Frage zur vollen Klärung zu bringen. Es ist ein Verdienst der Verfasserin, durch ihre Arbeiten auf dies Problem von neuem hingewiesen und dessen Lösung in Angriff genommen zu haben. R. v. Hanstein.

A. S. Eve: Die Ionisierung der Atmosphäre über dem Ozean. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 248—258.)

Die Untersuchung des Ionengehaltes der Atmosphäre über dem Ozean ist von Wichtigkeit für die Auffassung, daß die Ionisierung der Luft durch das in der Erde vorkommende Radium und seine in die Luft entweichende Emanation veranlaßt werde; denn da das Meerwasser viel weniger Radium enthält als der Erdboden, müßte auch die Ionisierung der über dem Meere befindlichen Luft viel geringer sein als die über dem Lande. Leider liegen hierüber nur wenig Beobachtungen vor. Nur A. Boltzmann hat im August 1904 auf einer Reise von Dover nach New York mit einem Ebertschen Instrument Messungen ausgeführt, die im cm^3 Luft auf hoher See 1150 positive und 800 negative Ionen ergaben, Werte, die nicht wesentlich von den über Land in Deutschland, Lapland oder Kanada gefundenen abweichen. Herr Eve ist nun in der Lage, Beobachtungen mitzuteilen, die er auf einer Reise von Montreal nach Liverpool Ende Juni 1906 bei durchgängig hellem, sehr klarem Wetter und fast unveränderlichem Barometer innerhalb einer Antizyklone angestellt hat.

Der benutzte Apparat war ein Ebertscher, der vorher auf seine Zuverlässigkeit geprüft war. Vor der Abreise hatte er an drei Tagen im Durchschnitt pro $\text{cm}^3 = 370$ positive Ionen n_+ und 367 negative n_- ergeben, Werte, die nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ von den gewöhnlich in Montreal gefundenen ausmachen. Auch am ersten Tage der Fahrt auf dem St. Lawrence wurden ähnlich niedrige Werte gemessen. Im Golf fand Verf. im Mittel $n_+ = 761$, $n_- = 743$; aber auf offenem Meere waren die Mittelwerte $n_+ = 975$, $n_- = 783$, das Verhältnis beider $= 1,24$, ziemlich nahe kommend dem von Boltzmann $= 1,4$ gefundenen Verhältnis. Als das Schiff sich den britischen Inseln näherte, wurden größere Werte erhalten, was der ungemeinen Klarheit der Luft und dem Fehlen jeden Dunstes zugeschrieben wurde. Jede Beobachtung bestand aus zwei positiven und zwei negativen Ablesungen, aus denen das Mittel genommen wurde; der einzelnen Beobachtung darf aber nicht zu viel Gewicht beigelegt werden, weil die Ionen oft sehr schnellen und scheinbar kapriziösen Schwankungen unterworfen sind.

Die Versuche ergeben im Verein mit den Boltzmannschen, daß die Ionisierung über dem Ozean etwa die gleiche ist wie über dem Lande. Die letztere wird nach den vorliegenden numerischen Daten auch ausreichend erklärt durch das im Boden enthaltene Radium nebst seinen Emanationen und die durchdringenden Strahlungen der radioaktiven Stoffe der Erde. Die Ionisierung über dem Meere kann in verschiedener Weise

gedeutet werden; sie könnte entweder ebenfalls dem Gehalte des Seewassers an Radium und radioaktiven Stoffen zugeschrieben werden; oder sie könnte von der Emanation und den weiteren Produkten herrühren, die über Land aufsteigen und durch den Wind auf hohe See geführt werden; oder sie könnte veranlaßt sein durch die Wirkung des Windes auf die Wellen und die Oberflächenänderungen, die durch die Wellen hervorgebracht werden.

Was die erste dieser Erklärungen betrifft, so haben die Analysen ergeben, daß der Radiumgehalt des Seewassers viel zu klein ist, um eine ausreichende Quelle für die beobachtete Ionisierung der Luft auf hoher See zu bilden. Die gefundene Radiummenge ist nur $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{2000}$ von der durchschnittlichen durch Strutt in verschiedenen sedimentären und vulkanischen Gesteinen gefundenen Menge. Proben von Seewasser aus der Mitte des Atlantik und eine Probe Seesalz zeigten, daß 1 g Seewasser etwa 5×10^{-10} g Radium enthält. Da also die Emanation von dem Radium des Seewassers nicht ausreicht für die auf dem Ozean beobachtete Ionisation, so muß man zur Emanation, die vom Radium über Land aufsteigt und durch den Wind auf das Meer geführt wird, als Erklärung der Ionisation greifen. Dem Bedenken, daß der Zerfall der Radiumemanation ein viel zu schneller ist, um einen derartigen Transport zu vertragen, könnte die Möglichkeit entgegengehalten werden, daß die Wiedervereinigung der Ionen über dem Meere vielleicht langsamer stattfindet als über dem Lande.

Herr Eve gibt noch in einem Anhang einige interessante Messungen der Ionisierung der Luft, die er in Montreal ausgeführt. Eine Vergleichung des Ionengehaltes der Luft im physikalischen Institut der Universität, in dem viel mit Radium gearbeitet worden und in dessen Keller Radium aufbewahrt wird, mit dem im chemischen Institut, in das niemals Radium gebracht war, ergab einen mehrfach größeren Ionengehalt des ersteren Raumes. Weiter stellte er fest, daß Rauch, schon einige Puffe Tabakrauch, die in das Elektroskop hineingeblassen werden, eine Abnahme der Ionisierung der Luft herbeiführt. Hingegen hat die Beimischung von Spray zur Luft sowohl die Zahl der positiven wie der negativen Ionen bedeutend vermehrt.

E. Rutherford: Die Geschwindigkeit und Energie der α -Partikel aus radioaktiven Substanzen. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 110—117.)

Die bisher vorliegenden Messungen der in der Luft zurückgelegten Wege, der Geschwindigkeiten und der kinetischen Energien der α -Partikel, die von den verschiedenen radioaktiven Stoffen und ihren Umwandlungsprodukten ausgeschleudert werden, hat Herr Rutherford in einer Tabelle zusammengestellt, aus der zu ersehen ist: Daß die Anfangsgeschwindigkeiten der α -Partikel der Radioelemente (Uran, Radium, Thorium und Actinium) und ihrer Produkte sämtlich zwischen $1,56 \times 10^9$ und $2,25 \times 10^9$ cm/sec gelegen sind, d. h. die größte Emissionsgeschwindigkeit ist nur 1,44 mal so groß wie die kleinste; die größte Geschwindigkeit besitzen die vom Thorium emittierten α -Partikel, die kleinste die vom Uran und Radium. Daß die mittlere Geschwindigkeit und mittlere Energie der α -Partikel aus der Thorium- und der Actiniumgruppe nahezu einander gleich und größer sind (um etwa 6%) als die entsprechenden Werte der Radiumgruppe. Daß weiter die Gesamtenergie, die bei dem successiven Zerfallen eines Radiumatoms frei wird ($15,1 \times 10^{14}$ Erg), kleiner ist als der entsprechende Wert für das Thoriumatom ($17,7 \times 10^{14}$ Erg), aber größer als der für das Actinium ($14,0 \times 10^{14}$ Erg).

Herr Rutherford vergleicht weiter die Emissionsgeschwindigkeit der α -Partikel mit der Umwandlungsperiode der betreffenden radioaktiven Produkte und findet in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle (nur 3

Ausnahmen unter 15 Fällen), daß die Emissionsgeschwindigkeit der α -Partikel fortschreitend zunimmt mit der Abnahme der Umwandlungsperiode, und zwar nimmt letztere sehr schnell ab bei einer geringen Zunahme der Emissionsgeschwindigkeit der α -Partikel.

Schließlich wird mit den angeführten Emissionsgeschwindigkeiten der α -Partikel die von Rutherford ermittelte Tatsache in Beziehung gebracht, daß das α -Partikel seine Fähigkeit, Ionisierung zu veranlassen, auf eine photographische Platte zu wirken und Phosphoreszenz zu erregen, verliert, wenn seine Geschwindigkeit auf etwa 0,4 seiner Geschwindigkeit beim Radium C ($2,06 \times 10^9$ cm/sec) gesunken. Dieser kritische Wert des α -Partikels beträgt also etwa $0,82 \times 10^9$ cm/sec. Die Emissionsgeschwindigkeiten der α -Partikel liegen somit ungefähr zwischen dem zwei- und dreifachen Wert ihrer kritischen Geschwindigkeit. Ein α -Partikel, das mit geringerer Geschwindigkeit als dieser kritischen entweicht, würde schwer zu entdecken sein und nur geringe oder keine Ionisation erzeugen.

Wenn auch über die Ursachen des fortschreitenden Zerfalls der Atome der radioaktiven Stoffe noch volles Dunkel herrscht, so ist doch nicht zu bezweifeln, daß die bisher angesammelten Daten über den Charakter und die Periode der Umwandlungen und über die Natur und Geschwindigkeit der emittierten Partikel schließlich sich sehr wertvoll für die Gewinnung klarerer Vorstellungen über die Konstitution der Atome erweisen werden. „Das Studium der radioaktiven Erscheinungen hat die Bedeutung der α -Partikel als eine der Einheiten, aus denen die schwereren Atome aufgebaut sind, dargetan und es ist nicht unwahrscheinlich, daß das α -Partikel eine gleich wichtige Rolle in der Konstitution anderer Atome als den des Urans, Thoriums, Radiums und Actiniums spielt.“

G. Mercalli: Das kalabrische Erdbeben vom 8. September 1905. (Comptes rendus 1907, t. 144, p. 110—112.)

Seiner Stärke nach war dieses kalabrische Erdbeben unter denen nach 1600 das fünftstärkste. Ihm gingen voraus zwei schwache Stöße im Gebiete der Basilikata zwischen 3. und 8. September, sowie eine schwache stärkere Tätigkeit des Stromboli und eine in ganz Westkalabrien fühlbare schwache Erderschütterung am 29. August. Auch erhöhte sich der Schwefelwasserstoffgehalt der heißen Quellen von Sambiasi (Nicastro). Eine schwache Erderschütterung machte sich fernerhin in dem ganzen betroffenen Gebiet etwa eine Stunde vor dem großen Erdbeben bemerkbar. Dieses Gebiet hat eine Länge von ungefähr 100 km und eine Breite von etwa 40 km. Es wird durch eine schmale Zone, in der das Erdbeben nicht den Grad des „verheerenden“ erreichte, in zwei Teile geschieden, die ziemlich gleichzeitig betroffen wurden.

Das gesamte Gebiet, in dem man das Erdbeben fühlte, umfaßt ganz Süditalien südlich von Sena Arunca. Es erscheint in Form einer Ellipse, deren Hauptradius in N-S-Richtung liegt. Das Epizentrum dieses Bebens muß sehr tief gelegen sein, denn seismographisch wurde es gespürt in ganz Europa, auf den Philippinen, in Japan, Toronto (Kanada) und am Kap der guten Hoffnung.

Die Haupterschütterung war eine sehr lange, sie währte zum mindesten 40 Sekunden und gliederte sich in drei Phasen stärkster Erschütterung. Die zweite davon war die längste und die am ausgesprochensten wellenförmige, aber die stärkste war die dritte. Während derselben trat auch ein plötzlicher Wechsel der Richtung ein, so daß eine Art Wirbelbewegung entstand, die die Hauptursache des Häuserinsturzes ward. In der ersten Phase überwog die Vertikalkomponente.

Alle diese Erscheinungen finden ihre Erklärung darin, daß die Erdbebenwellen eine Reflexion fanden an der mächtigen Formation kristalliner Gesteine, die in diesem

Gebiete zutage tritt, und daß das Epizentrum im Laufe des Bebens sich verschob.

Die größten Schäden entstanden in den Ortschaften, die an den Berghängen oder auf einzelnen isolierten und wenig hohen Geländekuppen liegen, sowie in denen, die auf den pliocänen Sanden, der miocänen Molasse und auf den alluvialen Böden und Schutthängen erbaut sind, kurz überall auf natürlich oder künstlich bewegtem Terrain oder da, wo die kristallinen Gesteine bis zu großer Tiefe verwittert sind. Am heftigsten war im übrigen die Gewalt des Erdbebens in der Zone der Berührung der kristallinen und der tertiären bzw. quartären Bildungen.

Die beiden Epizentren lagen einmal im Gebiete von Monteleone und zum anderen südöstlich des Tales von Crati. Dafür, daß zwei Epizentren vorhanden waren, spricht auch der Umstand, daß ein Teil der späteren Nachbeben teils nur hier, teils nur dort gespürt wurden.

Wie auch bei den früheren Beben, erfolgte die Erderschütterung in der Richtung von Kalabrien zu den äolischen Vulkanen hin; es ist also ausgeschlossen, daß der Stromboli die Ursache des Bebens gewesen ist. Gleichwohl hat auch dieser Vulkan, kurz vor und kurz nach dem Beben eine erhöhte Tätigkeit gezeigt, und auch der Vesuv hatte am Morgen des 8. September reichlichere Lavenergüsse.

Das Meer war ruhig und ebenso die Luft; infolge des Bebens trat aber an der ganzen mittleren kalabrischen Küste eine Flutwelle auf bis zu 1,30 m Höhe über das normale Niveau. Dieselbe war bis Ischia hin zu verspüren.

Andere Wirkungen waren eine erhöhte Tätigkeit einzelner kleiner Schlammvulkane, ein vermehrter Ausfluß der Thermen von Sambiasi und eine Erhöhung ihrer Temperatur, lokale Spaltenbildungen im Boden unter Austritt von Wasser oder Schlamm, sowie ein Übertreten von Quellen und Brunnen. Nur in einzelnen Fällen hingegen trat eine Verminderung des Wassers oder ein Verswinden desselben ein. Im allgemeinen waren aber alle diese Erscheinungen nur von kurzer Dauer.

A. Klautzsch.

R. F. Fuchs: Zur Physiologie der Pigmentzellen. (Biolog. Centralblatt 1906, 26, S. 863—879 und 888—911.)

Obwohl über den Farbenwechsel der Tiere bereits eine reiche Literatur vorhanden ist, fehlt es doch nicht an strittigen Punkten auf diesem schwierigen Forschungsgebiete. Zu ihnen gehört auch die Frage der chemischen Reizung der Pigmentzellen. Sie ist deshalb von dem Verf. von neuem in Angriff genommen worden. Er beschreibt und diskutiert in der vorliegenden Arbeit eine Reihe von Versuchen über den durch Alkaloide hervorgerufenen Farbenwechsel der Frösche.

Die von Herrn Fuchs benutzten Alkaloide waren Atropin, Cocaïn, Coniin, Eserin, Morphinum, Nicotin, Brucin, Curare, Strychnin und Veratrin in starken, höchstens einprozentigen Verdünnungen. Die Lösungen wurden vermittelst Pravazscher Spritze in den Rückenlymphsack des betreffenden Tieres eingespritzt. Nachdem sich Verf. durch bestimmte Vorversuche an je zwei Tieren gleicher Färbung und gleichen Geschlechts überzeugt hatte, daß eine gute Übereinstimmung der Farbenveränderungen bei verschiedenen Temperaturen, verschiedener Feuchtigkeit, verschiedener Belichtung vorhanden war, begann der eigentliche Versuch. Mit der makroskopischen Beobachtung wurde jedesmal auch der Ballungszustand der Pigmentzellen in der Schwimmhaut mikroskopisch untersucht.

Als Untersuchungsobjekte dienten der grüne Wasser- oder Teichfrosch (*Rana esculenta*) und der braune Land- oder Grasfrosch (*Rana fusca*). Die an *Rana fusca* z. B. mit Curare angestellten Versuche zeigten, daß bereits bei Anwendung von 0,02—0,004 mg dieses Alkaloids eine deutliche Verdunkelung, also Ausbreitung der strahlen-

förmigen Pigmentzellen eintrat. Mit steigender Dosis nahm die Verdunkelung zu; ebenso hielt sie unter diesen Umständen längere Zeit (zuweilen mehr als 100 Stunden) an. Erst bei einer Dosis von 0,04 mg Curare traten Lähmungserscheinungen ein. Die Verdunkelung kann also nicht auf die motorische Lähmung oder auf die infolge der gelähmten Lungenatmung eingetretene Atemnot zurückgeführt werden, die beide nach Lister und Biedermann als Verdunkelungsreiz angesehen werden müssen. Ob eine direkte Einwirkung des chemischen Agens vorliegt, will Verf. noch genauer prüfen.

Ganz anders als bei *Rana fusca* verliefen die an *Rana esculenta* angestellten Versuche. Bei diesem Tiere bewirkte das Curare nicht eine Verdunkelung, sondern eine der Dosis entsprechende Aufhellung von kürzerer oder längerer Dauer, d. h. die Pigmentzellen kontrahierten sich.

Auch bei Anwendung anderer Alkaloide konnte Verf. beobachten, daß sich die beiden Froscharten durchaus nicht immer gleich verhielten. So wirkt z. B. Brucin auf *Rana fusca* nur aufhellend. Bei *Rana esculenta* dagegen beobachtet man anfänglich eine Verdunkelung infolge der Einwirkung des Alkaloids, und nur die stärksten Dosen bewirken später eine Aufhellung. Gegen Morphin verhält sich *Rana fusca* ganz indifferent, während bei *Rana esculenta* eine deutliche Verdunkelung eintritt usw. Die Verdunkelung ist in der Regel von einer entsprechenden Ausbreitung der Pigmentzellen in der Schwimmhaut begleitet. Jedoch verlaufen die Veränderungen an denselben im allgemeinen viel langsamer als die Veränderungen der Pigmentzellen in der übrigen Haut.

Indem Verf. auf die Bedeutung der Farben für die Darwinsche Selektionstheorie hinweist, mißt er der Tatsache, daß es gelingt, durch geringe Mengen von Alkaloiden gesetzmäßige Farbenveränderungen hervorzurufen, großen Wert bei. Er hat bereits früher (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, Bd. 16, 1903) den Wechsel der Tierfärbung als ein rein physikalisch-chemisches, also mechanistisch zu erklärendes Problem hinzustellen gesucht. Die vorliegenden Versuche sprechen nach seiner Meinung für diese Hypothese.

Im Anschluß an die Untersuchungen von Wittich (Müllers Archiv 1854) und Rörig (Archiv für Entwicklungsmechanik 1900) denkt er sich die Farbenveränderung der Frösche während der Sexualperiode, das Zustandekommen des sog. Hochzeitskleides, folgendermaßen: Wittich hat gezeigt, daß durch eine längere Hungerperiode die ursprünglich schön grün gefärbten Tiere mißfarbig braun werden, daß aber das verschwundene Grün wiederkehrt, sobald die Tiere reichlich Nahrung bekommen. Diesen veränderten Lebensbedingungen sind die Frösche in der freien Natur während des Winters und Frühlings unterworfen: auf den Nahrungsmangel im Winter folgt mit dem Frühling kurz vor der Geschlechtsperiode die Zeit der reichlichen Ernährung. Die Untersuchungen von Rörig über die Beeinflussung der Geweihbildung bei den Cerviden durch die Geschlechtsdrüsen können dadurch erklärt werden, daß man für diese Drüsen außer der Produktion von Eiern bzw. Sperma noch eine besondere innere Sekretion annimmt, deren Produkte ähnlich den Alkaloiden den Farbenwechsel zu beeinflussen vermögen. Während der Geschlechtsperiode erfährt die innere Sekretion der Geschlechtsdrüsen eine bedeutende Steigerung, so daß der Einfluß auf die Farbe dann um so größer werden muß. Um diese Hypothese auf ihre Richtigkeit zu prüfen, will Verf. demnächst Versuche mit Extrakten aus den Geschlechtsdrüsen der Frösche anstellen.

Als zweite Tatsache von allgemein biologischem Interesse betrachtet Herr Fuchs den Nachweis, daß sich nahe verwandte Arten physiologisch durchaus verschieden verhalten können, die Artverschiedenheiten also nicht nur morphologische, sondern auch physiologische sind. Solche Tatsachen müssen nach seiner Meinung noch

weiter durch vergleichend-physiologische Studien gesammelt werden; denn sie sind vielleicht imstande, den Weg zu einer mechanistischen Analyse der Artentstehung zu weisen. Die „zufälligen“ Variationen der Darwinischen Theorie vermögen Herrn Fuchs nicht zu befriedigen. Nach seiner Meinung sind die Formdifferenzen durch physikalisch-chemische, also mechanische Faktoren hervorgebracht zu denken. Je mehr physiologische Artunterschiede aber aufgedeckt werden, um so eher ist Aussicht vorhanden, diese, die morphologischen Artunterschiede bewirkenden Faktoren, zu erkennen, „weil die Form und Funktion organisierter Materie in einem untrennbaren Kausalverhältnis stehen“. O. Damm.

A. Wieler: Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. 427 S., 19 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (Berlin, Gebr. Borntraeger.)

Herr Wieler hat eine systematische Prüfung der Einwirkung schwefliger Säure auf die verschiedenen Funktionen der Pflanze vorgenommen. Dabei stellte sich heraus, daß die Assimilation in hohem Maße beeinträchtigt wird. Die Beeinträchtigung ist abhängig von der Versuchspflanze und von der (nicht giftig wirkenden) Konzentration der Säure. Da ein Verschuß der Spaltöffnungen durch die Säure nicht erfolgt, kann also auch die Herabsetzung der Assimilation hierauf nicht zurückgeführt werden. Im Gegensatz zu der Assimilation erleidet die Atmung durch die schweflige Säure keine Beeinträchtigung.

In einem nach den Angaben von Wislicenus konstruierten Räucherhause wurden Versuche mit stark verdünnter schwefliger Säure angestellt, die längere Zeit andauerten. Sie lehrten unter anderem, daß die Ableitung der Assimilate durch die Säure verzögert wird. Die schweflige Säure beeinflusst ferner das Längenwachstum der Pflanzen in ungünstigem Sinne. Doch sind dazu höhere Konzentrationen erforderlich, als man in Gebieten mit chronischen Rauchbeschädigungen im allgemeinen beobachtet. Es ist daher wenig wahrscheinlich, daß die Verlangsamung des Höhenwachstums der Bäume in solchen Distrikten durch die schweflige Säure direkt verursacht wird.

Die Versuche an Blättern aus verschiedenen Rauchschadengebietern ließen immer schweflige Säure erkennen. Doch waren die Mengen derselben im allgemeinen gering. Größere Mengen zeigten sich erst, als Blätter untersucht wurden, die der unmittelbaren Nähe der Rauchquelle entstammten. Ein Gehalt an schwefliger Säure beweist aber noch nicht, daß die Blätter erkrankt sind. Wahrscheinlich ist die schweflige Säure in den Blättern an organische Verbindungen gebunden. Die Annahme, daß sie in diesen Organen eine Oxydation zu Schwefelsäure erfährt, wird durch den Versuch widerlegt. Wie Versuche mit zweckentsprechendem Verschuß der Spaltöffnungen zeigten, dringt die gasförmige schweflige Säure hauptsächlich durch die Spaltöffnungen in die Blätter ein. In feuchter Luft sind aber die Spaltöffnungen weiter geöffnet als in trockener Luft. Hieraus erklärt es sich, daß bei feuchtem Wetter der Rauch viel schädlicher wirkt als bei Trockenheit.

Quantitative Untersuchungen der Luft in Rauchschadengebietern ergaben, daß der Gehalt an Säure nicht hoch genug ist, um die Beschädigungen auf deren direkten Einfluß zurückführen zu können. Der experimentell ermittelte ungünstige Einfluß setzt im allgemeinen ziemlich große Säuremengen voraus. Es muß also, so folgert Verf., noch ein anderer Faktor in Betracht kommen, auf dessen Rechnung die Beschädigungen teilweise oder womöglich ausschließlich zu setzen sind. Dieser Faktor kann aber nur der Erdboden sein. Da dieser dauernd unter der Einwirkung der Säure steht, muß er sich im Laufe der Zeit verändern. Herr Wieler hat deshalb der Beschaffenheit des Bodens in Rauch-