Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021|LOG_0445

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

des Gasinhalts bei um so niedrigerer Spannungsdifferenz eintritt, je höher die Temperatur der emittierenden Kathode ist. Dies deutet aber weiterhin an, daß das Leuchten nicht die Folge einer einzigen Kollision zwischen einer Korpuskel und dem Atom sein kann. Denn da die Energie einer Korpuskel nur abhängt von der Größe des elektrischen Feldes und nicht von der Stromdichte, so würde eine Steigerung der Stromdichte nur die Zahl emittierender Atome kontinuierlich vergrößern können, wogegen die Beobachtung eine plötzliche Zunahme der Leuchtintensität mit wenig gesteigerter Stromdichte erkennen läßt. Vielmehr hat man sich vorzustellen, daß die innere Energie des Atoms durch eine einzige Kollision nicht bis zu ihrem kritischen Wert gesteigert wird und daß ein weiterer Zuwachs an Energie hierzu erforderlich ist. Dieser kann dem Atom zufließen entweder durch neue Korpuskelstöße oder in Form von weichen Röntgenstrahlen, die durch den Stoß von Korpuskeln gegen Nachbaratome ausgelöst werden. Er wird jedenfalls in seiner Größe dem Produkt aus elektrischer Feldstärke, die die Energie einer einzelnen Korpuskel bestimmt, und Stromdichte, welche die Korpuskelzahl bestimmt, proportional sein. Da aber das Atom in der Zwischenzeit auch Energie emittieren kann, so wird eine Explosion und damit ein Aufleuchten immer nur dann eintreten, wenn die zu gewisser Zeit aufgenommene innere Energie, vermindert um die bis dahin ausgestrahlte Energie, den kritischen Wert gerade übersteigt.

Diese Darstellungen werden von Herrn Thomson nun auf den Stromdurchgang in Geißlerröhren angewendet, und es gelingt ihm, damit die Erscheinung der mehrfachen Spektren, wie z. B. bei Argon, den Einfluß eines Gasgemisches auf das Auftreten der Spektren jedes einzelnen von ihnen, den Einfluß von Kapazität und Selbstinduktion auf das Spektralbild einheitlich einigermaßen verständlich zu machen, indem nur gewisse Annahmen gemacht werden über die Höhe des kritischen Energiewertes und über das Aufnahme- und das Ausstrahlungsvermögen der verschiedenen Atome. Näher darauf einzugehen, dürfte in Kürze kaum möglich sein. A. Becker.

R. J. Strutt: Über die Verbreitung des Radiums in der Erdrinde. (Proceedings of the Royal Society 1906, Ser. A, Vol. **78**, p. 150—153.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen über das Vorkommen von Radium in der Erdrinde (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 405) hat Herr Strutt nach den vulkanischen Gesteinen nun auch die sedimentären untersucht. Wie früher, wurde auch hier das Radium durch die in den Gesteinen enthaltene Emanation gemessen. Die untersuchten Kalksteine wurden einfach in Chlorwasserstoffsäure gelöst und aus der Lösung die Emanation extrahiert; die anderen (Sandsteine, Tone, Schiefer) wurden ebenso wie die vulkanischen Gesteine zuerst in Natriumkarbonat geschmolzen und gelöst.

Die Ergebnisse sind für 17 verschiedene Sedimentgesteine in einer Tabelle zusammengestellt, aus der man ersieht (die gefundenen Werte liegen zwischen $5{,}84 \times 10^{-12}$ g und $0{,}25 \times 10^{-12}$ g Ra im Gramm des Gesteins), daß im Durchschnitt der Radiumgehalt der Sedimentablagerungen nicht wesentlich verschieden ist von dem der vulkanischen Gesteine, was zu erwarten war, da die Sedimente aus dem Zerfall der vulkanischen Felsen entstehen. Die in der früheren Arbeit aufgestellte Schätzung über den Radiumgehalt der Erdrinde bleibt somit unverändert.

Herr Strutt hat weiter noch Radiumbestimmungen in der Ablagerung aus den heißen Quellen zu Bath, im Brunnenwasser von Cambridge, im Seewasser und im Kesselstein ausgeführt und fand die Ablagerung aus den Quellen in Bath 100 mal so reich an Radium wie irgend einen Felsen, während Seewasser und Kesselstein bedeutend ärmer waren.

Endlich hat Verf. einzelne Mineralien, welche die vulkanischen Felsen zusammensetzen, der Untersuchung unterzogen. In manchen Fällen war das zugängliche Material für eine zuverlässige Radiumbestimmung nicht genügend, und in anderen wurde in dem bearbeiteten Mineral kein Radium gefunden. Von den 18 untersuchten Mineralien, deren Menge zwischen 0,69 g und 30 g variierte, waren einige, und zwar Zirkon, Sphen Perofskit und Apatit, welche im Granit vorkommen, reich an Radium (bis 265×10^{-12} g), während Hornblende, Glimmer, Turmalin und Feldspate viel weniger und Quarz gar kein Radium enthielten. Aber so interessant diese Werte sind, sie lassen sich nicht zu allgemeinen Schlüssen verwerten. Vielmehr konnte Verf. an einem ziemlich radiumreichen Granit aus Cornwall nachweisen, daß zwar mehr als die Hälfte des Radiums in den spezifisch schweren Mineralien, die nur $^1/_8$ des Gesteins ausmachten, enthalten war, daß aber auch die leichten Bestandteile noch einen beträchtlichen Teil von Radium enthielten. Es scheint somit, daß das Radium oder vielmehr seine Muttersubstanz Uran aus dem Gesteinsmagma nicht vollkommen ausgeschieden wurde bei der Kristallisation der schweren Bestandteile, obschon eine beträchtliche Konzentration in diesen Komponenten auftritt.

J. de Schokolsky: Über die Bildung des Grundeises. (Compt. rend. 1906, t. **143**, p. 261.)

Obwohl das Grundeis in Seebecken und Flüssen lange bekannt ist, ist seine Bildung bisher einer wissenschaftlichen Untersuchung nicht unterzogen worden. Ein der russischen geographischen Gesellschaft im Februar 1904 eingegangener Bericht eines am Swirefluß (zwischen Onega- und Ladogasee) stationierten Offiziers veranlaßte die Einsetzung einer Kommission, die dieser Frage näher treten und eine Instruktion für die Beobachtungen ausarbeiten sollte. Eine vorläufige Umfrage ergab, daß das Grundeis überall im europäischen Rußland, in Sibirien und in Turkestan, meist in den Flüssen, aber auch in den Seen, angetroffen wird, und daß die größte Menge des Grundeises sich am Ende des Herbstes bildet. Die Stadt Petersburg war durch die Trinkwasserfrage veranlaßt, vom April 1905 an eine regelmäßige Beobachtungsreihe der Wasserverhältnisse an zwei Punkten des Ladogasees auszuführen, darunter auch über das Grundeis; einer von den Beobachtern avisierte den Verf. von dem Eintritt der stärksten Entwickelung des Grundeises, das dieser einer eingehenden Untersuchung unterziehen konnte.

Die ersten Spuren des Grundeises waren Mitte November beobachtet; dann hat man es anhaltend angetroffen, bis der See im Februar während 30 Tagen mit Eis bedeckt war; hierauf trat es wieder Mitte März auf, als das Oberflächeneis aufging, aber es war dann ganz anders als im Winter.

Das Grundeis ist sehr verschieden von dem oberflächlichen; es besteht aus einer Menge von Kristallen, die mehr oder weniger große Lamellen bilden, die anfangs nur an der Basis zusammenhängen, dann aber an den Rändern verschweißen und poröse Stücke bilden, die bis 1 m und mehr hoch werden und wenn sie, vom Boden losgelöst, in die Höhe steigen, das 1 cm dicke Oberflächeneis durchbrechen können.

Das im Ladogasee beobachtete Grundeis kann in vier Gruppen geteilt werden: Zunächst trifft man bei Beginn seiner Entstehung Stücke ohne bestimmte Struktur, die aus kleinen, kugelförmigen, an Firn erinnernden Kristallen bestehen mit inkrustierten Kiesen, Sand und Schlamm. Später bildet sich anderes Grundeis; die Kristalle nehmen die Form von Fischschuppen von 3—5 mm an, die sich zu Stücken vereinen und dem Oberflächeneis sich plattenartig anlegen. Die gewöhnlichste Form des Grundeises ist die aus Platten von 1 bis 4 cm, die leicht mit einander verschmolzen sind und als Grundlage eine Anhäufung körniger Kristalle haben, auf denen die feinen Lamellen verschiedengestaltig angeordnet sind; die Größe der Lamellen kann sehr variieren, bis zu 87 cm sind solche gefunden worden. Endlich beobachtet man große Stücke Grundeis, die einzig aus einer Vereinigung von großen Lamellen bestehen; so wurde ein Stück von 1,60 m Länge, 1,12 m Breite und 0,35 m Dicke gemessen.

Die Größe der Lamellen nimmt mit vorrückendem Winter zu. Die Dicke der Grundeisschicht ist 13—18 cm, zuweilen findet man selbst 35—45 cm; dann wird der Auftrieb so stark, daß es sich vom Boden abhebt.

Die Bedingungen für die Bildung des Grundeises sind eine Lufttemperatur zwischen —2° und —12° C und eine Wassertemperatur von 0° bis zum Grunde, vielleicht hier etwas niedriger. Die Beschaffenheit des Himmels hat keinen Einfluß auf die Grundeisbildung. Während der ganzen Beobachtungszeit war die Bewölkung stark, oft gegen 8—10. Die größten Massen von Grundeis wurden beobachtet, wenn im Beginn des Winters die Oberfläche des Sees frei war von Oberflächeneis; ebenso bildete es sich im Monat März während ähnlicher Perioden. Man hatte Gelegenheit sich zu überzeugen, daß die Erscheinung bis zu einer Tiefe von 7 m auftritt, wo man noch Grundeis antrifft. — Die Ursache des Phänomens läßt sich noch nicht feststellen; es müssen noch weitere Beobachtungen gemacht werden.

H. Moissan: Über die Darstellung reiner Gase. (Annales de chim. et de phys. 1906, t. VIII, p. 74.)

Da unsere Methoden zur Darstellung von Gasen in völlig trockenem und reinem Zustande ziemlich umständlich sind und keine sehr genauen Resultate ergeben, hat Verf. ein neues Verfahren ausgearbeitet, welches frei von diesen Mängeln ist. Er führt die Gase durch Anwendung von starker Abkühlung in den gewünschten reinen Zustand über und hat dabei den Vorteil, sich nur weniger und kleiner Gefäße bedienen zu müssen, wodurch auch die Verwendung von Gummischläuchen und die damit verbundene Undichtigkeit des Apparates auf ein Minimum beschränkt wird. Um das Gas zu trocknen, wird es durch zwei Glasgefäße geleitet, von denen das eine mit kugelförmigen Erweiterungen versehen ist, durch welche das Gas gezwungen wird, sich auf der Glaswand auszubreiten. Die beiden Apparate tauchen in Dewar-Gefäße, die mit einer Kältemischung gefüllt sind. Es kann damit eine Abkühlung von —30° bis —200° erzeugt werden, wodurch eine Kondensation und vollständige Abscheidung des beigemengten Wasserdampfes stattfindet. Ein so behandeltes Gas bringt, wenn es durch Röhren, die mit Chlorcalcium gefüllt sind, geleitet wird, keine Gewichtsvermehrung derselben hervor. Zur Reinigung wird das Gas in einem weiteren kleinen Apparat verflüssigt und dann in den festen Zustand übergeführt. Man entfernt die noch vorhandene Luft, indem man den Raum durch eine Quecksilberluftpumpe evakuiert. Nachdem die Kältemischung entfernt worden ist, wird die Substanz wieder flüssig, geht endlich in den gasförmigen Aggregatzustand über und kann über Quecksilber aufgefangen werden. War die feste Substanz nicht rein, sondern ein Gemenge von verschiedenen kondensierten Gasen, so kann man dieselben durch fraktionierte Destillation trennen. Es wurden auf diese Weise völlig trocken und rein dargestellt: Kohlendioxyd, Chlorwasserstoff, Jodwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff. Ferner wurden durch Trennung gewonnen Stickoxydul, Stickoxyd und Stickstoffdioxyd. Die Brauchbarkeit und Genauigkeit dieser physikalischen Trennungsmethode wird durch die Reinheit der erhaltenen Produkte bewiesen. D. S.

H. Dember: Über den lichtelektrischen Effekt und das Kathodengefälle an einer Alkalielektrode in Argon, Helium und Wasserstoff. (Ann. d. Phys. 1906, F. 4, Bd. 20, S. 379—397.)

Wie die Herren Elster und Geitel gezeigt haben, lassen sich die Metalle nach der Größe ihrer lichtelektrischen Empfindlichkeit in eine Reihe ordnen, die mit der Spannungsreihe der Metalle übereinstimmt. Zu nahe derselben Reihenfolge gelangte Herr Mey beim Ordnen der Metalle nach der Größe des von ihm gemessenen normalen Kathodengefälles. Danach ist zu vermuten, daß die Phänomene der elektrischen Entladung in gasverdünnten Räumen und der lichtelektrischen Wirkung jedenfalls eine gemeinsame Ursache haben; in Übereinstimmung mit einer von Herrn G. C. Schmidt ausgesprochenen Vorstellung nimmt der Verf. sogar an, daß die erste der beiden Erscheinungen die unmittelbare Folge der Existenz der anderen sei, indem Licht der Entladungsröhre auf die Kathode falle und dort durch Auslösung des photoelektrischen Effekts den Potentialabfall herabsetze. In diesem Sinne war aus dem Vergleich der an verschiedenen Metallen in verschiedenen Gasen von älteren Beobachtern gefundenen Werte für den Kathodenfall mit einander zu erwarten, daß der Kathodenfall an Alkalielektroden in Helium und Argon besonders klein und die lichtelektrische Wirkung hierbei besonders groß sein werde.

Um dies zu prüfen, hat der Verf. Entladungsröhren mit einer flüssigen Legierung von Kalium und Natrium in molekularem Verhältnis beschickt und bei Benutzung dieser Substanz als Kathode sowohl den normalen Kathodenfall in Argon, Helium und Wasserstoff, als auch den photoelektrischen Effekt, bei Verwendung einer Glimmentladung und später einer Nernstlampe als Lichtquelle, gemessen. Die mit besonders reinen Gasen gewonnenen Ergebnisse bestätigen die obige Erwartung; das Kathodengefälle in Argon wird zu 63 Volt, dasjenige in Helium zu 78,5 Volt gefunden, während für Wasserstoff 169 Volt angegeben wird. Die lichtelektrische Empfindlichkeit der Elektrode zeigt ein komplexes Verhalten, indem sie bei höheren Spannungen im Argon, bei tieferen im Helium einen größeren Wert erreicht; in beiden Gasen ist sie aber bedeutend größer als im Wasserstoff.

A. Becker.

Julien Drugman: Die Oxydation von Kohlenwasserstoffen durch Ozon bei niedriger Temperatur. (Journ. of Chem. Society 1906, vol. 74, p. 939.)

Bei seiner Untersuchung der Einwirkung von Ozon auf Kohlenwasserstoffe kommt Verf. besonders bei der Reaktion mit Äthylen zu interessanten Resultaten. Es ergibt sich, daß dieser einfachste ungesättigte Kohlenwasserstoff gegen Ozon ein ganz ähnliches Verhalten zeigt, wie dasselbe von Harries eingehend beim Parakautschuk studiert worden ist (vgl. Rdsch. XXI, 93 und 262). Bekanntlich ist es jenem Forscher gelungen, das komplizierte Molekül des Parakautschuks abzubauen, indem zuerst an die beiden Doppelbindungen zwei Moleküle Ozon angelagert wurden und dieses Ozonid hierauf durch Behandlung mit Wasser vollständig in Lävulinaldehyd und Lävulinsäure übergeführt werden konnte. Diese Spaltung hatte dazu geführt, für den Parakautschuk die Formel eines polymeren 1-5-Dimethylcyklooctadiëns aufzustellen. Durch Einwirkung von trockenem, ozonhaltigem Sauerstoff auf Äthylengas bei niedriger Tempe-

ratur ist Verf. nun zu ähnlichen Produkten gelangt. Wird eine Auflösung von Ozon in flüssigem Sauerstoff mit Äthylen, welches fast bis zum Verflüssigungspunkt abgekühlt ist, zusammengebracht, so reagieren die Substanzen mit einander unter Explosion. Dieselbe wird verursacht durch Zersetzung des sich primär bildenden, sehr unbeständigen Äthylenozonids. Wird bei höherer Temperatur (15°—18°) gearbeitet, so tritt dieses Ozonid überhaupt nicht in nennenswerter Menge auf; es findet daher unter diesen Bedingungen keine Explosion statt, sondern man erhält direkt die Zersetzungsprodukte: Formaldehyd, Ameisensäure, Wasserstoffsuperoxyd, Wasser und Kohlenoxyd. Da die Gase in vollständig trockenem Zustande zusammengebracht werden, so muß sich das Wasser erst während der Reaktion gebildet haben. Der Zerfall des Äthylenozonids wird demnach durch folgende Gleichung auszudrücken sein:

$$C_2H_4O_3 = H_2CO + CO + H_2O.$$

Durch Einwirkung des Wassers auf das übrige Ozonid wird neben weiteren Mengen Formaldehyd Wasserstoffsuperoxyd gebildet. Ein anderer Teil des Ozonids aber zerfällt direkt in Formaldehyd und Ameisensäure. Die Analogie zu dem Auftreten von Lävulinaldehyd und Lävulinsäure beim Ozonid des Parakautschuks ist also sehr weitgehend. D. S.

Vulkanische Verschijnselen en Aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1904 verzameld door het Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl.-Indië 1905, Bd. 65, II, S. 122—151.)

Dieser „vulkanisch-seismische Polizeibericht“ aus Niederländisch-Indien ist von uns (Rdsch. 1905, XX, 383) bereits einmal besprochen worden. Er kommt seinerseits vollkommen den Bestrebungen entgegen, welche neuerdings in der Internationalen Erdbeben-Assoziation und in der entsprechenden Bekanntmachung der Straßburger Hauptstation einen natürlichen Mittelpunkt gefunden haben. Wenn in ähnlicher Weise diejenigen Länder, für welche endogene Reaktionen zu den alltäglichen Ereignissen gehören, unter steter Kontrolle gehalten werden, so ist dadurch für ein örtliches und verallgemeinertes Studium aller dieser Erscheinungen viel erreicht.

Aktive Leistungen hatten im Berichtsjahre aufzuweisen die Vulkane Slamat (mittleres Java), Merapi (ebenda), Smeru[1]) (Residentschaft Lamongom), Raun (Residentschaft Besuki), Merapi (Sumatra), Mahawu (Minahassa), Mahengetang (Sangi-Inseln), Ruwang (ebenda). Abgesehen von lokalen Zerstörungen, welche gelegentlich die Lava anrichtete, war keine der Eruptionen von besonderem Belange; in einigen Fällen hatte es sogar sein Bewenden mit Ascheauswurf, der von Bodenknallen („onderaardsch gerommel“) begleitet war. Auch die zahlreichen Erderschütterungen waren im allgemeinen nicht schlimm; zu Häuserbeschädigungen scheint es nur einmal gekommen zu sein. Da nur in Batavia Seismographen mit Selbstregistrierung (je einer mit System Ehlert und Milne) vorhanden sind, so konnten in der Hauptsache bloß Korrespondenznachrichten mitgeteilt werden, die sich nicht auf instrumentelle Beobachtung stützten. Indes ist das Schema, nach dessen Angaben die Einsendungen gemacht werden, ein so zweckmäßiges, daß man das eingelaufene Material zum großen Teile für weitere Verarbeitung zu verwenden in der Lage ist.

S. Günther.

[1]) Es wurde durchweg nicht die niederländische, sondern die deutsche Schreibart (u statt oe) angewandt.

M. Verworn: Die cellularphysiologische Grundlage des Gedächtnisses. (Zeitschr. f. allgem. Physiologie, Bd. VI, S. 119—139, 1906.)

Mit dem Begriff „Gedächtnis“ pflegt der physiologisch Denkende die Vorstellung zu verbinden, daß in den nervösen Elementen irgend welche „Spuren“ oder „Eindrücke“ von einmaligen Erregungen zurückbleiben können. Verworn diskutiert an der Hand von Untersuchungen verschiedener Physiologen die Frage, worin diese „Spuren“, die cellularphysiologischen Grundlagen des Gedächtnisses, bestehen. So weiß man z. B., daß die Unbeholfenheit der Bewegungen bei neugeborenen Tieren anfangs sehr groß ist, aber schon im Laufe der ersten Tage immer geringer wird, die Reflexkoordinationen setzten immer prompter und sicherer ein. Ganz entsprechend verläuft in den ersten Tagen die deutlich nachweisbare Entwickelung der Purkinjeschen Zellen im Kleinhirn, dem Hauptkoordinationsorgan der Säugetiere. Ihr Zellkörper sowie ihre Dendriten erfahren eine ganz erhebliche Substanzvermehrung. Hierin kommt ein Parallelismus zwischen Massenentwickelung des Ganglienzellkörpers und physiologischer Beanspruchung zum Ausdruck. Derselbe Parallelismus zeigt sich auch in vielen anderen Fällen. Im Rückenmark des Erwachsenen sind die Ganglienzellen in den vielbefahrenen motorischen Bahnen der Hinterhörner wesentlich größer als die in sensiblen Vorderhornzellen, die auch viel weniger beansprucht werden. Ausschluß funktioneller Reize hemmt die postembryonale Massenentwickelung der Ganglienzellen; z. B. frühzeitige Blendung bewirkt, daß die Sehsphäre des Gehirns in der Größenentwickelung zurückbleibt. Auch histologisch konnte nachgewiesen werden, daß die Ganglienzellen der Sehsphäre beim blinden Tiere an Größenentwickelung zurückbleiben und auf embryonaler Stufe verharren. Schließlich hat sich oftmals gezeigt, daß nach Verlust oder Verkümmerung von Extremitäten zuerst die sensiblen, dann auch die motorischen Rückenmarkszellen einer weitgehenden Atrophie verfallen. Das liegt daran, daß zunächst natürlich die sensiblen Reize ausbleiben, während die motorischen Impulse anfangs noch infolge der früheren Gewöhnung erteilt werden und erst ganz allmählich nachlassen.

Die Substanzzunahme der Ganglienzellen bei funktioneller Inanspruchnahme und ihre Atrophie im Falle der Inaktivität fällt unter die bekannten trophischen Wirkungen. Auch ein Muskel, eine Drüse usw. vergrößert sich bei verstärkter Funktion und atrophiert durch Untätigkeit. Die Ursache dieser Erscheinungen ist wahrscheinlich in allen Fällen dieselbe, nämlich die alte Tatsache, daß ein Organ infolge gesteigerter Tätigkeit im lebendigen Körper automatisch einen vermehrten Blutzufluß und mithin eine stärkere Nahrungszufuhr erhält. Gleichzeitig führt die Mehrausscheidung von Stoffwechselprodukten, wie Verf. annimmt, zu einer verstärkten Lymphsekretion, welche die zur Fortdauer der Tätigkeit erforderliche schnellere Beseitigung der Stoffwechselprodukte ermöglicht.

Es ist also durch diese Analogien erklärlich, daß eine öfters wiederkehrende funktionelle Erregung der Ganglienzellen zu einer Massenzunahme ihres Protoplasmas führt.

Die physiologische Bedeutung dieser Massenzunahme ist unschwer zu erkennen. Selbstverständlich ist erstens die spezifische, für die Bewußtseinsvorgänge bedeutungsvolle Energieproduktion einer Ganglienzelle um so größer, je größer die Masse ihrer entladungsfähigen Substanz ist.

Die Ganglienzellen sind aber nicht bloß Sitze spezifischer Prozesse, sie sind auch Stationen, welche die Weiterbeförderung der ihnen zufließenden Erregungen beherrschen. Von ihrem Zustande hängt es also ab, ob ein ihnen zugeleiteter Reiz weiter fortgeführt wird, oder ob er in der Ganglienzelle einen zu großen Widerstand findet. Auf der Verminderung solcher Widerstände beruht das „Ausschleifen der Bahnen“ oder die Stärkung des Gedächtnisses durch Übung. Offenbar ist die Weiter-

beförderung einer Erregung in einer Ganglienzelle abhängig von der Entladungsintensität des Zellkörpers, und diese wird durch die Masse desselben beeinflußt. Es ist also ganz klar, daß durch die Vermehrung der entladbaren Masse auch die Widerstände für die Weiterleitung der Erregung vermindert, also die Assoziationsbahnen „ausgeschliffen" werden. —z.

A. Möller: Mykorhizen und Stickstoffernährung (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. **24**, S. 230—233.)

P. E. Müller hatte vor drei Jahren die Beobachtung mitgeteilt, daß in den westjütländischen Heideflächen reine Fichtenkulturen in der Regel mißlingen, da die Bäumchen nach einiger Zeit dahinsiechen, daß diese dagegen gesund bleiben, wenn sie in Mischung mit der Bergkiefer (Pinus montana Miller) erzogen werden. Beide Bäume sind mit Mykorhizen versehen; die der Bergkiefer zeigen einen Dimorphismus, je nachdem die Bäume auf humushaltigem Boden (traubenförmige Mykorhizen) oder auf humusfreiem Sande (gegabelte Mykorhizen) wachsen, während die Mykorhizen der Fichte (Picea excelsa Link) fast immer dieselbe traubenförmige Gestalt haben. Da nun Müller auch fand, daß die Bergkiefer in völlig humusfreien Medien, die alle Nährstoffe außer Stickstoff enthalten, sich gut und kräftig grün entwickelt, so schloß er, daß die gegabelten Mykorhizen wahrscheinlich den freien Stickstoff assimilieren könnten, und daß der von den Bergkiefern gesammelte Stickstoff auch den mit ihnen zusammen aufwachsenden Fichten zugute käme.

Herr Möller hat nun diese Frage geprüft, indem er einjährige Bergkiefern, die er aus jütländischen Samen erzogen hatte und die sich mit Mykorhizen von beiderlei Form, namentlich aber mit den gegabelten, reich besetzt zeigten, in Quarzsand pflanzte, dem die nötigen Nährstoffe teils mit, teils ohne Stickstoff zugesetzt waren. Nach einiger Zeit blieben die stickstofffrei erzogenen hinter den anderen im Wachstum zurück und zeigten eine blassere Farbe als diese. Die von Herrn Ramann ausgeführten Analysen ergaben, daß eine Bindung von Stickstoff durch die Gabelmykorhizen nicht stattgefunden hatte.

Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen überein, die Herr Möller bei früheren Versuchen mit der gemeinen Kiefer und der Eiche erhalten hatte. Die mit Mykorhizen reichlich besetzte einjährige Kiefer und die mykorhizentragende einjährige Eiche sind nicht imstande, ihren Stickstoffbedarf aus der Luft zu decken, sondern siechen, wenn Stickstoff im Boden fehlt, allmählich dahin, während sie unter denselben Vegetationsbedingungen, also bei Zufuhr von Natriumnitrat, normal gedeihen.

F. M.

H. Thiele und **Kurt Wolf:** Über die Abtötung von Bakterien durch Licht. I. (Arch. f. Hygiene 1906, Bd. **57**, S. 29—55.)

Es ist bekannt, daß das Licht eine schädigende Wirkung auf Bakterien hat, und daß ultraviolette Strahlen hieran vorzüglich beteiligt sind.

Die Versuche der Verff. wurden nun in der Absicht angestellt, um nachzuweisen, 1. ob die Abtötung der Bakterien durch Licht direkt oder indirekt zustande kommt, insbesondere ob gewisse Oxydationsprodukte (Wasserstoffsuperoxyd) dabei nachweisbar sind und ob die Gegenwart des Sauerstoffs von Einfluß ist, und 2., welches Strahlengebiet im wesentlichen wirksam ist.

Zu diesen Versuchen war eine Lichtquelle von möglichst hoher Temperatur zu wählen, da das Spektralgebiet um so größer ist, eine je höhere Temperatur der strahlende Körper hat. Die von der Sonne ausgesendeten Strahlen gelangen nun bekanntlich nicht alle zur Erde, auch wechselt die Intensität der Sonnenstrahlung stark infolge der atmosphärischen Einflüsse; daher erschien die Sonne als Lichtquelle nicht geeignet. Es wurde vielmehr das durch hohe Temperatur (etwa 3700°) ausgezeichnete elektrische Bogenlicht benutzt (Wechselstrombogenlampen für 20 Amp., Strom von 32—33 Volt). In einer Entfernung von 20 cm von den Kohlen der Bogenlampe befand sich ein parallelepipedisches Akkumulatorengefäß, das mit reinstem destillierten Wasser gefüllt war. Das Licht der Bogenlampe fiel durch ein Quarzfenster auf ein 2 cm dahinter in das Akkumulatorengefäß eingesenktes Quarzreagenzrohr, das die Bakterienkulturen enthielt. Durch eine Kühlvorrichtung wurde der Apparat auf Zimmertemperatur erhalten. Ein in das Reagenzrohr eintretender Gasstrom, der in einigen Versuchen aus Sauerstoff, in anderen aus Wasserstoff (beide völlig rein) bestand, verhinderte, daß sich die Bakterien zu Boden setzten. Die Indifferenz des Gases wurde dadurch kontrolliert, daß ein zweites, mit derselben Nährlösung versehenes und mit der gleichen Bakterienart in derselben Menge geimpftes, aber vor den Lichtstrahlen geschütztes Röhrchen in das Akkumulatorengefäß gebracht wurde.

Bei dieser Versuchsanordnung wurden einerseits die Wärmestrahlen größtenteils ausgeschaltet (auch Absorption im Wasser), andererseits kamen auch die ultravioletten Strahlen zur Wirkung, da sie vom Quarz und vom Wasser durchgelassen werden.

Prüfungen mit dem Schönbeinschen Reagens ergaben nun, daß die Tötung der Bakterien (meist Bacterium coli commune) lediglich durch das Licht bewirkt wird, da ein indirekter Einfluß desselben durch Oxydation des Wassers (Wasserstoffsuperoxyd) nicht nachweisbar ist. Die Tötung der Bakterien erfolgte unter den gegebenen Verhältnissen in 15 Minuten, bei Versuchen, in denen eine Quecksilberbogenlampe bis auf $4^1/_2$ cm der Quarzscheibe genähert wurde, in $7^1/_2$ Minuten.

Zur Ermittelung des wirksamsten Strahlengebietes wurden in das Akkumulatorengefäß statt des destillierten Wassers verschiedene Salzlösungen gebracht, deren Absorptionsbanden mit einem Quarzspektrographen festgestellt waren. Die meisten wässerigen Lösungen von Salzen haben nämlich die Eigenschaft, für gewisse Bezirke des Ultravioletts mehr oder minder undurchlässig zu sein. Durch Vorschaltung solcher Lösungen sind wir also in der Lage, bestimmte Teile des Ultravioletts abzublenden. Es wurde auf diese Weise ermittelt, daß den Strahlen des Bogenlichtes zwischen 265 und 300 $\mu\mu$ (im Ultraviolett) eine erhebliche baktericide Wirkung innewohnt. In diesem Gebiete, bei 288 $\mu\mu$, liegt ein von Rubens und Hagen gemessenes Intensitätsmaximum des Kohlebogenlichtes. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieses Maximum an der bakterientötenden Wirkung hervorragend beteiligt ist. Die Belichtungsdauer betrug eine Stunde. Hierauf wurde versucht, den sichtbaren Teil des Spektrums auszuschalten und so gewissermaßen von der anderen Seite des Spektrums her eine Blende einzuschieben. Vorversuche zeigten, daß das blaue Steinsalz ein sehr günstiges Ultraviolettfilter ist. Durch Schleifen und Zusammenkitten einiger Stücke aus Staßfurt wurde eine genügend große Scheibe hergestellt, die noch etwas blaues Licht durchließ, wenn auch so wenig, daß der dahinter befindliche Raum als sehr dunkel bezeichnet werden konnte. Es ergab sich, daß bei einer Entfernung von 20 cm zwischen Kohlenbogenlampe und Quarzplatte die Colibakterien nach zweistündiger Belichtung vollkommen abgetötet waren. Bei Bestrahlung aus größerer Nähe (5 cm) mittels der Quarzquecksilber-Bogenlampe genügte eine Stunde zu völliger Abtötung. Eine starke Abminderung der Keime trat schon in kürzerer Zeit ein.

Bei Verwendung von genügend dunkel gefärbtem blauen Steinsalz ist also die Möglichkeit gegeben, selbst in einem Raume, der dem Auge vollkommen finster erscheint, Bakterien durch Licht abzutöten. F. M.