

gänzlich negative Ergebnis des Versuches III vom 1. Juni erklärt sich sehr leicht aus der reichen Tracht, die Felder und Wiesen den Bienen darboten. Alle äußeren Faktoren, Südwestwind, $+25,3\text{ C.}$ und eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit waren der Nektarbildung außerordentlich günstig. Eifrig heimsten die Bienen diese Schätze ein, so dass die Stockwägung am Abend 650 g Honigzunahme ergab. Da die Natur ihnen überreiche Nahrung bot, ließen die Bienen die Honigschale völlig unbeachtet. Ähnlich verhielten sie sich am 15. Juni und zur Zeit der Lindenblüte (V). Im übrigen waren die klimatischen und Ernährungsverhältnisse des letzten Sommers den Bienen im allgemeinen wenig günstig. Infolgedessen stellten sich fast regelmäßig Honigsucher bei der Schale ein. Doch blieb ihre Zahl gering, solange die Pflanzenwelt noch etwas Nahrung barg. Das ändert sich aber, sobald die Nahrungsquellen in der Natur versiegen. Nach der Heideblüte erlischt die Tracht fast vollständig. Überall wittern die Bienen dann nach Süßigkeiten umher, wie jeder Imker aus Erfahrung weiß. Daher fanden sie sich auch sofort in hellen Scharen von Ende August an auf der Honigschale ein. Es unterliegt daher gar keinem Zweifel, dass diejenigen Forscher, die wie Lubbock, H. von Buttel-Reepen u. a. den Bienen ein feines Geruchsvermögen zuerkennen, Recht haben. Zugleich ergibt sich auch der Schluss, dass die Bienen die Fähigkeit besitzen, zu lernen und ihre Tätigkeit den äußeren Verhältnissen entsprechend zu modifizieren. Gerade hierauf wird bei psychologischen Experimenten mit Bienen und anderen Insekten meiner Ansicht nach viel zu wenig Rücksicht genommen. Auch beim Blütenstaubsammeln lässt sich das beobachten. Während sie sich dabei in den Sommermonaten mit großer Beständigkeit an eine Pflanzenart halten, weiden sie im Vorfrühling und Spätherbste gelegentlich auch verschiedene Pflanzenarten auf einem Ausfluge ab. Ich bin überzeugt, dass auch die widersprechenden Ansichten über den Farbensinn der Bienen durch Berücksichtigung der äußeren Verhältnisse eine Klärung finden würden. L. von Dobkiewicz³⁾ hat bereits ausgesprochen, dass die Blütenfarben nur dann orientierende Bedeutung für die Bienen haben, wenn sie einen Vorteil damit verbinden können.

Eine Erklärung der Geruchserscheinungen.

Von Dr. phil. Heinrich Teudt.

Zurzeit wird wohl mit Recht fast allgemein als zweifellos angenommen, dass die Geruchsempfindungen durch in die Nase eingesaugte kleine Körperteilchen verursacht werden; doch hat sich bis

3) Dobkiewicz, L. von. Beitrag zur Biologie der Honigbiene. Biolog. Centralbl. Bd. 32, S. 664, 1912.

jetzt noch keine allen Erscheinungen gerecht werdende Erklärung dafür finden lassen, wie die Erregung der Riechnerven durch die in der Nase befindlichen Körperteilchen vor sich geht.

Der am meisten verbreitete Erklärungsversuch stammt bekanntlich von Johannes Müller, welcher annahm, dass die Riechkörperchen von dem Schleim, der die regio olfactoria überzieht, aufgelöst werden. Demnach würden also die Geruchsempfindungen durch chemische Wirkungen der sich auflösenden Riechkörperchen erzeugt. Auf Grund dieser Theorie pflegt man den Geruchssinn häufig mit dem Geschmackssinn zusammenzufassen und diese beiden Sinne die chemischen Sinne zu nennen, während man das Gehör und den Gesichtssinn im Gegensatz dazu die höheren Sinne nennt.

Eine andere Hypothese stammt von Zwaardemaker¹⁾ und beruht darauf, dass die Geruchsempfindungen durch intramolekulare Schwingungen der Riechstoffe bedingt werden, wenn deren Moleküle mit den Riechnerven in Berührung kommen. Schon vor Zwaardemaker führte G. Jäger²⁾ die Entstehung der Gerüche zurück auf einen Rhythmus der Achsendrehung des Moleküls, der von der Zahl, Stellung und Qualität der zum Molekül vereinigten Atome abhängen sollte.

Die drei eben angeführten Theorien nehmen eine direkte Berührung zwischen den Riechnerven und den riechenden Körperteilchen an. Aber verschiedene in der Natur auftretende Erscheinungen lassen sich, wie weiter unten genauer gezeigt wird, nicht gut mit der Annahme einer derartigen direkten Berührung in Einklang bringen.

Das Wesen der im folgenden näher zu begründenden Hypothese besteht nun daran, dass die Geruchsempfindungen hervorgerufen werden durch Elektronenschwingungen im Innern der Moleküle oder Atome. Diese Elektronenschwingungen rufen in dem die Riechkörperchen umgebenden Äther periodische Schwankungen hervor, die zu schwach sind, um unter gewöhnlichen Umständen bemerkt zu werden, die aber durch Resonanzwirkung andere in der Nähe befindliche Schwingungen verstärken können, wenn diese in geeigneten Perioden schwingen. Die neue Hypothese nimmt dementsprechend auch an, dass in den Riechnerven elektrische Schwingungen vorhanden sind und dass die Perioden dieser Schwingungen in den einzelnen Nerven verschieden sind.

Wenn nun ein Molekül eines riechenden Stoffes in die Nähe des Riechepithels gelangt, rufen die durch seine intramolekularen Schwingungen auf den Äther ausgeübten periodischen Einwirkungen nur bei solchen Riechnerven Resonanzwirkungen hervor, welche

1) Ergebnisse der Physiologie 1902, Bd. 1, S. 898.

2) Enzyklopädie der Naturwissenschaften Bd. III, S. 403, 1885.

selbst in einer entsprechenden Periode schwingen. Nur diese Nerven werden also durch das betreffende Riechkörperchen erregt. Die durch diese Erregung bewirkte Verstärkung der Schwingungen eines Riechnervs empfinden wir dann als Geruch, und zwar wird durch jeden Nerv ein anderer Geruch erzeugt als durch die anderen Nerven. Moleküle mit verschiedenen intramolekularen Schwingungen erzeugen deshalb verschiedene Gerüche, weil sie bei verschiedenen Riechnerven Resonanzwirkungen hervorbringen.

Da die Riechnerven nach der eben angegebenen Theorie unter Vermittlung des Äthers erregt werden, brauchen sie nicht in direkte Berührung mit den in der Nase befindlichen riechenden Körperteilchen zu kommen. Dementsprechend ist auch die Nase eingerichtet. Beim gewöhnlichen Atmen geht der Luftstrom durch den mittleren Nasengang, ohne das Riechepithel zu berühren, welches sich in dem oberen Teil der Nasenschleimhaut befindet. Erst wenn wir die Luft, um deutlicher zu riechen, absichtlich in die Höhe ziehen, gelangen die Riechkörperchen in eine größere Nähe des eigentlichen Riechepithels, so dass die von ihnen ausgehenden periodischen Zustandsänderungen des Äthers stärker auf die darauf resonierenden Riechnerven einwirken. Deshalb empfinden wir die Gerüche beim gewöhnlichen Atmen relativ schwach, beim absichtlichen Zuriechen aber stärker.

Die bisherige Annahme einer direkten Berührung zwischen den Riechnerven und den riechenden Körperteilchen verträgt sich nur schlecht damit, dass die Riechnerven außerhalb des Weges liegen, den die Luft beim gewöhnlichen Atmen in der Nase zurücklegt. Um diesem Widerspruch zu begegnen, hat man die Vermutung aufgestellt, dass die Riechkörperchen durch Diffusion in die Riechspalte hinaufsteigen. Hierdurch wird aber noch nicht erklärt, weshalb der Geruch immer so bald verschwindet, nachdem der Luftstrom in die Nase eingezogen ist, auch wenn die eingeatmete Luft noch länger in der Nase zurückgehalten wird. Es können nicht alle in die Nase hineingezogenen Riechkörperchen gleichzeitig im ersten Augenblick nach dem Einatmen in die Riechspalte zum Riechepithel diffundieren; vielmehr würde die vermutete Diffusion der Riechkörperchen, wenn sie stattfände, nach und nach stattfinden müssen, so dass immer neue Geruchsempfindungen durch die nach und nach in die Riechspalte hineindiffundierenden Riechkörperchen ausgelöst würden.

Bei der hier entwickelten neuen Theorie aber erklärt sich das baldige Aufhören der Geruchsempfindung nach jeder Einatmung und das Wiederentstehen dieser Geruchsempfindung nach jeder neuen Einatmung in folgender Weise:

Die zur Verstärkung der Schwingungen in den Riechnerven nötige Energie wird auf Kosten der Elektronenschwingungen der

in der Nähe der Riechnerven befindlichen Riechkörperchen gewonnen, und deshalb muss bald der Zeitpunkt kommen, in dem die letzteren keine Energie mehr an die Riechnerven abgeben können. Die Schwingungsstärke der Riechnerven nimmt dann nicht mehr zu, und damit hört die Geruchsempfindung auf, auch wenn die Luft mit den Riechkörperchen noch länger in der Nase zurückgehalten wird. Sobald aber von neuem Luft in die Nase gezogen wird, geben die in dieser enthaltenen frischen Riechkörperchen wiederum einen Teil ihrer Energie an die darauf resonierenden Geruchsnerve ab, und es entsteht dadurch eine neue Geruchsempfindung. Dies wiederholt sich bei jedem Atemzuge, bis die Schwingungen in den betreffenden Geruchsnerve die größte Amplitude erreicht haben, die bei der Gestalt und Anordnung dieser Nerven möglich ist. Dann können diese Nerven keine Geruchsempfindungen mehr hervorrufen, weil diese nur durch Vermehrung der Schwingungsgröße bewirkt werden. Daher kommt es, dass wir gegen einen Geruch, den wir längere Zeit einatmen, bald unempfindlich werden, ohne dass dabei die Empfindlichkeit gegen andere Gerüche anhört, welche durch andere Geruchsnerve mit anderen Schwingungsperioden erregt werden. Wenn wir dann später aus der Luft, für deren Geruch wir durch Gewöhnung unempfindlich geworden sind, wieder herauskommen, gehen die Schwingungen der durch diesen Geruch erregten Nerven nach und nach wieder zurück und können dann wieder verstärkt werden, wenn wir von neuem diesen Geruch einatmen.

J. H. Fabre³⁾ fand bei Versuchen mit Nachtpfauenaugen, dass zahlreiche Männchen dieser Schmetterlingsart durch ein unter einer Drahtglocke gefangen gehaltenes Weibchen auch dann herangelockt wurden, wenn eine große Menge Naphthalin in der Umgebung der Drahtglocke ausgeschüttet war. Durch weitere Versuche stellte Fabre dann fest, dass es nur ein vom Weibchen ausgehender Geruch sein konnte, der die Männchen aus weiter Ferne herbeilockte. Weshalb aber dieser Geruch, der für den Menschen überhaupt nicht wahrnehmbar war, nicht durch den starken Naphthalingeruch verdeckt wurde, schien Fabre geradezu unerklärlich. Nach der hier entwickelten Hypothese aber erklärt sich dies ohne weiteres dadurch, dass die Schwingungen in den Geruchsorganen der Nachtpfauenaugen auf die Schwingungen des Naphthalingeruches ebenso wenig reagieren, wie die menschlichen Geruchsnerve auf die Geruchsschwingungen, die von dem Schmetterlingsweibchen unter der Drahtglocke ausgingen.

Ähnliches kommt in der Natur häufig vor. So sendet z. B. eine Menge verschiedener Pflanzenarten ihre verschiedenen Gerüche in die Luft, und durch jeden dieser Gerüche und Düfte wird eine

3) Fabre, „Souvenirs entomologiques“, Paris und Kosmos 1906, Bd. III, S. 45 f.

andere Insektenart angelockt. Zwischen allen diesen Düften hindurch nehmen männliche Schmetterlinge noch den Geruch eines Weibchens ihrer Art wahr, wittert das Wild den Geruch seines Feindes u. s. w. Aus den Hunderten in der Luft verbreiteten Gerüchen heben die Geruchsnerve jeder einzelnen Tierart die Gerüche heraus, die für die betreffende Tierart von Bedeutung sind, ebenso wie eine bestimmte Anzahl von Resonatoren aus einer größeren Zahl verschiedener Töne die Töne heraushebt, deren Schwingungsperiode den Resonatoren entspricht.

Die bei der hier entwickelten Hypothese gemachte Annahme, dass die Geruchsempfindungen durch Elektronenschwingungen — also durch elektrische Vorgänge — erzeugt werden, gewinnt eine weitere Stütze darin, dass auch schon direkte Beziehungen zwischen Elektrizität und Gerucherscheinungen bekannt geworden sind.

Durch systematische Versuche hat Aronsohn⁴⁾ nachgewiesen, dass Gerucherscheinungen dadurch hervorgebracht werden können, dass man einen elektrischen Strom durch die mit einer indifferenten Flüssigkeit gefüllte Nase leitet. Das Eigentümliche dabei war, dass die Gerucherscheinung nur beim Schließen der Kette entstand, wenn die Kathode in die Nase gelegt war; wurde dagegen die Anode in die Nase gelegt, so entstand die Gerucherscheinung nur beim Öffnen der Kette. Diese bisher kaum erklärbare Erscheinung ergibt sich aus der hier entwickelten neuen Theorie ohne weiteres. Liegt nämlich die Kathode in der Nase, so hat der Strom eine Richtung, bei welcher die in den Riechnerven vorhandenen Schwingungen verstärkt werden, und diese Verstärkung wird als Geruch empfunden. Liegt dagegen die Anode in der Nase, so werden die Schwingungen der Riechnerven gedämpft, so lange der Strom geschlossen ist; beim Öffnen des Stromes aber nehmen die Schwingungen in den Riechnerven ihre ursprüngliche Stärke wieder an; und bei dieser Verstärkung der gedämpft gewesenen Schwingungen wird dann wiederum eine Geruchsempfindung wahrgenommen.

In der eben angegebenen Weise erklärt sich auch eine in neuerer Zeit von Bordier und Nogier⁵⁾ gefundene Erscheinung. Es handelt sich dabei um den Geruch, den Luft annimmt, wenn sie von den ultravioletten Strahlen einer Quecksilberlampe getroffen wird. Diesen Geruch hatte man bisher auf die Entstehung von Ozon zurückgeführt. Bordier und Nogier haben aber nachgewiesen, dass dieser Geruch auch in Stickstoff und Kohlensäureanhydrit, in denen der zur Ozonbildung erforderliche Sauerstoff fehlte, entsteht, und dass ein Abnehmen des Geruches eintritt, wenn

4) Arch. f. Anat. u. Physiol. phys. Abt. 1884 und W. Nagel, „Handbuch der Physiologie des Menschen“ Bd. III, S. 603.

5) Comptes rendus Bd. 147, S. 354—355 und „Himmel und Erde“ Bd. 21, S. 133—134.

man das Gas auf seinem Wege von der Quecksilberlampe zur Nase durch eine mit dem Erdboden elektrisch leitend verbundene Metallröhre führt. Bei genügender Länge der Metallröhre verschwanden die Gerucherscheinungen ganz, während keine Verminderung des Geruches festgestellt werden konnte, wenn die Gase durch eine Glasröhre von gleichen Abmessungen wie die Metallröhre geleitet wurden.

Unter dem Einflusse der bisher herrschenden Theorie, die eine direkte Berührung der Riechkörperchen mit den Riechnerven annahm, haben Bordier und Nogier die von ihnen gefundenen Erscheinungen sich dadurch erklärt, dass in den genannten Gasen durch die ultravioletten Strahlen Ionen frei werden, die gegen die Geruchsnerve in der Nase stoßen. Da diese Geruchsnerve aber ganz abseits von dem Wege liegen, den die eingeatmete Luft für gewöhnlich in der Nase zurücklegt, so wird auch diese Erscheinung wohl am besten einfach dadurch erklärt, dass der Geruch in der vorhin bei den Versuchen von Aronsohn angenommenen Weise durch einen elektrischen Strom erzeugt wird, der entsteht, wenn die negativen Ladungen der Ionen sich ausgleichen.

Man hat ferner beobachtet, dass bestimmte Gerüche sich gegenseitig aufheben. So erscheint z. B. ein Gemenge von 4 g Jodoform und 200 mg Perubalsam nahezu geruchlos und der unangenehme Geruch des Rizinusöles kann durch das Aldehyd von Ceylonzimmtöl mit Vanille kompensiert werden⁶⁾. Diese Kompensation zweier Gerüche kann nicht in allen Fällen darauf zurückgeführt werden, dass die in der Luft verteilten riechenden Moleküle sich zu einer nicht riechenden Verbindung vereinigen. Denn Zwaardemaker hat gezeigt, dass zwei Gerüche sich auch dann gegenseitig aufheben können, wenn jeder von ihnen durch ein besonderes Rohr in ein anderes Nasenloch geführt wird. So kann man z. B. den in das eine Nasenloch geleiteten Geruch von Paraffin, Wachs, Tolubalsam dadurch eliminieren, dass man Kautschukgeruch in genügender Menge in das andere Nasenloch einleitet.

Diese Erscheinung schien bisher nicht recht erklärbar und einzig dastehend zu sein, da es sonst nie vorkommt, dass zwei Sinneseindrücke sich gegenseitig aufheben, ohne dass ein neuer daraus entsteht. Wenn man aber die Geruchsempfindungen als Wirkungen elektrischer Vorgänge auffasst, wie es bei der hier entwickelten neuen Theorie geschehen ist, so ist ohne weiteres klar, dass sich die Wirkungen dieser Vorgänge unter bestimmten Verhältnissen gegenseitig aufheben können, ebenso wie sich die Wirkungen entgegengesetzt verlaufender elektrischer Ströme gegenseitig aufheben.

6) Die in diesem Absatz angeführten Beobachtungen sind entnommen aus Tigerstedt, „Physiologie des Menschen“ 1898, Bd. II, S. 126.

Gegen die bisher herrschende chemische Theorie der Geruchserscheinungen spricht auch noch die folgende Überlegung:

Jeder Mensch hat einen besonderen, nur ihm allein eigentümlichen Geruch, den ein guter Hund an den Gegenständen, die der betreffende Mensch berührt hat und an den Fußspuren deutlich erkennen und von den Gerüchen anderer Menschen unterscheiden kann. Diese allgemein bekannte Tatsache kann, wenn man die Geruchsempfindungen auf chemische Wirkungen zurückführen will, nur dadurch erklärt werden, dass aus dem menschlichen Körper fortwährend Stoffe ausgeschieden werden, die bei jedem Menschen eine andere chemische Zusammensetzung haben. Allerdings ist die Zusammensetzung des Schweißes und der übrigen menschlichen Ausscheidungen bei den verschiedenen Menschen nicht ganz gleich und ändert sich mit der Nahrung und dem jeweiligen Zustande der Verdauung. Aber die durch solche Änderungen der chemischen Zusammensetzung bedingten Geruchsverschiedenheiten verursachen offenbar nicht denjenigen Geruch, durch den ein Hund die Menschen voneinander unterscheidet. Denn dieser kennt einen Menschen noch nach Wochen an seinem Geruch wieder, ganz einerlei, was für Nahrung dieser Mensch inzwischen zu sich genommen hat. Einen weiteren Beweis dafür, dass der Geruch, durch den sich der eine Mensch von dem anderen unterscheidet, nicht durch Unterschiede in der Menge der in den Ausscheidungen vorhandenen Stoffe (Wasser, Ammoniak, Ameisensäure u. s. w.) bedingt sein kann, geht daraus hervor, dass ein guter Hund den Geruch seines Herrn noch nach Stunden aus dessen Fußspuren erkennen kann. Die Zusammensetzung der vom Menschen ausgeschiedenen Stoffe würde nicht stundenlang konstant bleiben, sondern bei der geringen Menge, um die es sich hier nur handeln kann, sehr bald den Zustand annehmen müssen, der durch die Dampfdichte der betreffenden Stoffe gegeben ist.

Aus den angeführten Gründen kann die Tatsache, dass jeder Mensch seinen besonderen Geruch besitzt, wohl nur dadurch erklärt werden, dass jeder Mensch in den Molekülen der von ihm ausgeschiedenen Stoffe besondere Schwingungen erzeugt, die sich von den intramolekularen Schwingungen der Ausscheidungen anderer Menschen in irgendeiner Weise unterscheiden, die nicht von der chemischen Zusammensetzung dieser Ausscheidungen abhängig ist. Hieraus folgt dann ferner, dass es möglich sein muss, verschiedenartige Geruchsschwingungen in Stoffen gleicher chemischer Zusammensetzung zu erzeugen.

Die zuletzt gemachte Folgerung wird noch dadurch gestützt, dass auch andere Erscheinungen dafür sprechen, dass in den Molekülen mancher Körper, z. B. in Luftmolekülen Elektronenschwingungen induziert werden können durch andere Körper mit starkem

Eigengeruch, d. h. durch solche Körper, die nach der hier entwickelten Theorie starke Elektronenschwingungen in ihren Molekülen haben.

Zu diesen Erscheinungen gehört die von Tyndall gemachte Entdeckung, dass das Absorptionsvermögen der Luft für strahlende Wärme stark vermehrt wird, wenn man die Luft über riechende Körper leitet. Nach den Tyndall'schen Versuchen⁷⁾ betrug diese Vermehrung z. B. bei Patschuli das 30fache, bei Rosmarin das 75fache, bei Kamillen das 87fache, bei Spike das 355fache und bei Anis das 372fache des Absorptionsvermögens von gewöhnlicher trockener Luft. Die Menge der von den untersuchten Riechkörperchen an die untersuchte Luft abgegebenen Teilchen war unmessbar klein, so dass es kaum glaubbar ist, dass diese unmessbar kleine Menge Riechstoff die 30—370fache Wärmemenge absorbieren kann als die wohl millionenmal größere Zahl der Luftmoleküle. Dagegen können diese Resultate dadurch erklärt werden, dass die Riechstoffe in den Molekülen der Luft, die in die Nähe ihrer Moleküle gelangen, Elektronenschwingungen erzeugen, die der Luft den Geruch mitteilen und außerdem ihr Absorptionsvermögen für strahlende Wärme erhöhen, weil letzteres von den Vorgängen, die sich im Innern der Luftmoleküle abspielen, abhängig ist.

Auch die Tatsache, dass ganz winzig kleine Mengen mancher Riechstoffe einen nahezu unglaublich großen Raum mit ihrem Geruch ausfüllen, spricht dafür, dass der riechende Stoff nicht selbst über den ganzen Raum, der mit seinem Geruch erfüllt ist, verteilt ist, sondern dass der Riechstoff seinen Geruch an einen Teil der Luftmoleküle abgeben hat.

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Geruchsschwingungen eines Körpers auf die Luftmoleküle übertragen werden können, ist um so größer, je größer die elektrische Energie dieser Schwingungen ist, und diese kann um so stärker sein, je mehr Atome im Molekül sind, deren Geruchsschwingungen sich addieren. So ergibt sich die bekannte Tatsache, dass es oft gerade die Körper mit hohem spezifischen Gewicht sind, deren Gerüche sich am weitesten verbreiten, obgleich doch diese Körper selbst durch ihr hohes spezifisches Gewicht an einer Verbreitung durch Luftströmungen oder durch Diffusion gehindert werden.

Zwaardemaker⁸⁾ hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass der Geruch nicht die Rolle in der Natur spielen könnte, die er tatsächlich spielt, wenn die riechenden Körper selbst zu leicht zerstreut werden könnten. Wenn z. B. der Geruch einer Blume leicht fortgediffundieren würde, so könnte das Insekt, das durch ihn ange-

7) Tyndall, „Die Wärme betrachtet als Art der Bewegung“, 1875, S. 419f.

8) Zwaardemaker, Physiologie des Geruchssinnes 1893, S. 254/55.

lockt wird, zwar den Geruch wahrnehmen, aber nicht die Stelle finden, von wo er ausgeht. Andererseits ist es jedoch wieder erforderlich, dass der Geruch in weitere Fernen hineingetragen wird, denn sonst würden keine Tiere aus weiteren Fernen herangelockt werden können. Diese beiden sich widersprechenden Aufgaben werden nach der hier entwickelten Theorie dadurch gelöst, dass der Geruch zunächst erzeugt wird durch intramolekulare Schwingungen eines Stoffes, der infolge seines hohen spezifischen Gewichtes nicht leicht fortwehen oder fort diffundieren kann, dass aber die Verbreitung des Geruches in die Ferne — wenigstens zum Teil — durch leicht bewegliche Luftmoleküle bewirkt wird, in denen die betreffenden Geruchsschwingungen von dem eigentlichen Riechstoffe induziert sind. Die in den Luftmolekülen induzierten Schwingungen verlieren sich allmählich wieder und hierdurch wird das Gefälle, mit dem der Geruch mit der Entfernung von seiner Ausgangsstelle abnimmt, verstärkt, wodurch es dem Tiere, das von dem Geruch angelockt wird, erleichtert wird, festzustellen, aus welcher Richtung der Geruch kommt.

Herstellung und Abgabe von Nährgelatine zu Wasseruntersuchungen durch die Königliche Landesanstalt für Wasserhygiene in Berlin-Dahlem.

Von Prof. Dr. Karl Schreiber,

Mitglied der Königlichen Landesanstalt in Berlin-Dahlem.

(Auf Wunsch übernommen aus der Hygienischen Rundschau 1913, Nr. 20.)

Die Feststellung der Keimzahl eines Wassers mit Hilfe von Nährgelatine, wie sie zuerst vom Reichsgesundheitsamte und der im Jahre 1892 im Deutschen Reiche gebildeten Cholera-Kommission zur Kontrolle von Sandfilterwerken empfohlen wurde, hat im Laufe der Jahre in der ganzen Welt Anerkennung gefunden. Die Anwendung dieser verhältnismäßig einfachen Untersuchungsmethode zur Prüfung von Trinkwasser auf seine Brauchbarkeit, zur Kontrolle von Wasserwerken und zur Feststellung des Reinheitsgrades von Wasserläufen ist fast unentbehrlich geworden. Es sind zwar mehrfach Versuche gemacht, an Stelle der Nährgelatine andere Kulturmedien, wie z. B. den Nährboden von Hesse und Niedner, einzuführen, mit der Absicht, eine größere Anzahl von den im Wasser vorhandenen Keimen zur Entwicklung und somit zur Zählung zu bringen, ohne dass aber diese Methoden allgemeine Verwendung gefunden hätten. Wenn auch der wissenschaftliche Wert dieser Nährböden nicht verkannt werden soll, muss doch hervorgehoben werden, welcher große Vorzug der üblichen Nährgelatine darin besteht, dass bei ihrer Verwendung im allgemeinen die harmlosen Bakterien, die sich mehr oder weniger in jeoem Trinkwasser befinden, infolge der hohen Konzentration der Nährstoffe und der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Teudt Heinrich

Artikel/Article: [Eine Erklärung der Gerucherscheinungen. 716-724](#)