Über die Geruchstheorie von Teudt. II.

Von Dr. Hans Heller, Leipzig.

Diese neuen kritischen Bemerkungen machen sich nötig infolge der Erwiderung Herrn Teudt's auf S. 259 des laufenden Jahrganges. Ich setze mich mit dieser Entgegnung der leichteren Vergleichbarkeit unserer beiden Ausführungen wegen in der Reihenfolge der einzelnen Punkte auseinander, die Teudt befolgt.

Zunächst bekenne ich einen störenden Mißgriff in der Stilisierung meines ersten Aufsatzes¹⁾. Selbstverständlich leugne ich die Existenz der β -Strahlen, also „unabhängig von den Atomen wirksamer Elektronen“ nicht. Statt Elektronen schlechthin muß es natürlich „Valenzelektronen“, die ja allein in Rede standen, heißen. Daß sich auf sie allein meine Bemerkungen bezogen, stelle ich hiermit ausdrücklich fest.

Die noch vor Drucklegung meiner Kritik erschienene eingehende Ableitung des Duftes aus „der“ Elektronentheorie durch Teudt zog und ziehe ich auch jetzt nicht nochmals in nähere Erwägung. Ein paar wesentliche Einwände dagegen habe ich im „Prometheus“ formuliert, worauf hinzuweisen ich mir genügen lasse²⁾. Ich zeige daselbst, daß eine innere Notwendigkeit für die von Teudt angenommenen Schwingungen überhaupt nicht besteht. Abgesehen davon ist es irreführend, „die“ Elektronentheorie als gesicherte Grundlage und scheinbar experimentell hinreichend gesicherte Voraussetzung für die Teudt'schen Spekulationen anzuführen. Teudt's Atommodell ist durchaus nicht „das“ Modell der heutigen Atomphysik. Eben weil die Unterlagen für die neue Theorie so ganz und gar hypothetisch sind, ist es doppelt bedenklich, aus ihnen eine weitere Folgerung größter Tragweite zu ziehen. Unsicherheit der Prämissen und Mangel exakter experimenteller Beweisführung ist es, was ich der Teudt'schen Theorie als ersten schwerwiegenden Einwurf mache. Ich wiederhole, es ist ein Verstoß gegen die Ökonomie des Denkens, unklare Verhältnisse durch noch unklarere, weil nicht auf Bekanntes zurückführbare Vorstellungen „erklären“ zu wollen. Alles was die neue Theorie gut, ja überhaupt erstmalig deuten zu können meint, ist mindestens gleich, meist aber besser erklärt durch Zuhilfenahme der uns geläufigen und experimentell verifizierbaren Vorstellungen aus der klassischen Chemie bezw. Physik.

So ist bekannt die große Abhängigkeit der Geruchswahrnehmung von dem Verteilungsgrad des duftenden Stoffes. Ist dieser fest, hat er mithin einen nur sehr kleinen Dampfdruck, so können nur winzige Mengen von duftgebenden Teilchen in die Nase gelangen, der Stoff ist mithin duftlos. Das ist offenbar die ungewungenste Deutung. Sie kommt u. a. für die Metalle in Betracht, deren Dampfdruck unter gewöhnlichen Verhältnissen praktisch

1) Biol. Zentralblatt 39, S. 364. 1919.

2) Prometheus 30, S. 396. 1919. 31, S. 355. 1920.

Null ist. Teudt benötigt zur Erklärung dieses Umstandes eine weit kompliziertere Hypothese über den Bau der Metallatome. Wenn nun diese seine Voraussetzung für alle in Betracht kommenden Verhältnisse nützlich wäre, so könnte man sie selbstverständlich gelten lassen. Aber schon die Tatsache der Duftlosigkeit des Sauerstoffes bleibt ungeklärt. Je weniger Energie nötig sei, um die Valenzelektronen in Schwingung zu versetzen, um so stärker duften die betreffenden Stoffe, sagt Teudt³⁾. „Dementsprechend haben bei den chemischen Elementen nur die einwertigen Metalloide einen deutlich wahrnehmbaren Geruch.“ Also die Halogene. Nun ist aber Chlor gar nicht ein-, sondern auch 4-, 5- und 7-wertig! Und Brom und Jod ganz ähnlich! Mag man die „Valenzersplitterung“ in Kauffmann's Sinne noch so gutheißen: ein Elementarquantum muß der Wertigkeitseinheit verbleiben. Und so hätten wir für das Chlor mindestens sieben Valenzelektronen anzunehmen. Doch lassen wir selbst diese Schwierigkeit außer acht, denn nach Teudt⁴⁾ gehen nicht alle im äußeren Ring befindlichen Elektronen in die „Valenzstellung“, so bleibt die Unwahrscheinlichkeit bestehen, daß zwar das eine bewegliche Valenzelektron äußerst starke Duftschwingungen machen soll, daß aber die zwei des Sauerstoffs bereits völlig schwingungslos sein müssen, ebenso die drei des Stickstoffs, sofern die Symmetrie störend sein sollte! Diese Sachlage heißt die Vorstellungskraft zu stark belasten. Nun ist freilich nach Teudt stets die Möglichkeit von „Interferenzen“ gegeben. Mit solchen Auswegen kann man alles, d. h. hier nichts erklären.

S. 261 hält mir Teudt vor, ich habe „irreführend“ die „Behauptung“ gemacht, alle Versuche, durch elektrische Ströme Geruchsempfindungen hervorzurufen, seien negativ ausgefallen, und er nennt einige Namen, die das Gegenteil beweisen sollen. Hierzu bemerke ich, daß ich Zitate nach dem objektiven Wert der durch sie mitgeteilten Sachverhältnisse zu bringen pflege. Der Wert aber der von Teudt noch genannten Versuche (und also auch Zitate) ist gleich Null, weil sie in Unkenntnis der psychologischen Analyse der Gerucherscheinungen gemacht worden sind. „Irreführend“ wäre in Teudt's Sinne beispielsweise der Satz Henning's: „Bei Reizung der Riechschleimhaut durch Elektrizität stellt sich kein Geruchserlebnis ein⁵⁾.“ Er ist es nicht aus dem soeben genannten Grunde. Henning's Kritik genügt wohl ebenfalls?

S. 262 findet sich die sonderbare Argumentation: „Wenn nämlich die Entstehung einer Geruchsempfindung von dem Zustandekommen einer ... mittelbaren Berührung (mit der Riechschleimhaut. H.) abhängig wäre, so könnte ein Geruch erst empfunden werden, nachdem die Riechkörperchen zur Riechschleimhaut gelangt sind, nicht aber schon vorher.“ Das soll offensichtlich heißen, ein Geruchserlebnis trete ein, ehe der Duft-

3) Zeitschr. f. anorgan. Chemie 108, S. 157. 1919.

4) Ebenda, S. 144.

5) Henning, Der Geruch. Leipzig 1916. S. 371.

stoff in die Nase gezogen wird? Ich bekenne, daß mir entweder das Verständnis für die Absicht des zitierten Satzes abgeht, oder aber, er hat in der Tat den vermuteten Sinn: wo, so muß dann gefragt werden, ist die experimentelle Beweisführung für die damit ausgedrückte Tatsache? — Ferner ist hinfällig die an das Beispiel Leuchtgas-Luftgemisch anschließende Argumentation Teudt's. Denn: das Angefülltsein der Nase im allgemeinen mit Duftstoff ist doch nicht gleichbedeutend mit „Berührung der Riechschleimhaut“. „Gelegenheit, an die Riechschleimhaut zu gelangen,“ ist doch noch nicht Berührung selbst! „Möglichst größte Nähe der Riechnerven“ ist meines Erachtens ja doch eben nicht zureichender Grund für ein Geruchs-Erlebnis. Und „erklärt“ die Teudt'sche Theorie die hier obwaltenden Verhältnisse denn besser? Für sie müßte die große Annäherung des Induktionserregers zur Induktion hinreichend sein. Da nun aber, wie schon bei in die Nase eingeführten flüssigen Duftstoffen kein Erlebnis statthat, so macht Teudt die weitere Annahme, die „Geschwindigkeit, mit der sich die Duftpartikelchen auf die Riechnerven zubewegen“ sei das Entscheidende der „Resonanzwirkung“. Hier ist also die rein mechanische Bewegung der Duftteilchen von grundlegendem Einfluß auf die Gestaltung des an sich elektrischen Phänomens: eine sonderbare Verknüpfung, wenn man S. 263 (unten) liest, daß die Duftverbreitung eines Stoffes unabhängig sein soll von dessen Flüchtigkeit, also Diffusionsgeschwindigkeit der verdampften Teile! Schließlich wiederhole ich meine Frage, warum die „Induktionswirkung“ so sehr von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit der Riechschleimhaut abhängt? Warum die trockene Schleimhaut nur ganz unvollkommen arbeitet?

S. 263 verwahrt sich Teudt dagegen, daß ich ihm die falsche Behauptung unterschiebe, ein Duftstoff verdampfe nicht. Meine Behauptung stützt sich auf folgende Sätze, die meines Erachtens mit Recht in dem von mir apostrophierten Sinne gedeutet werden: Es „... können beliebig viele Luftmoleküle den Geruch eines Körpers, an dem sie vorbeistreichen, annehmen, ohne daß dieser Körper etwas von seinem Gewichte oder Geruch verliert, weil eben die zur Erzeugung der Geruchsschwingungen in den Luftmolekülen erforderliche Energie von den Bewegungen der letzteren geliefert wird,“ und gleich darauf, „daß sich bei den meisten riechenden Körpern trotz des fortwährend von ihnen ausströmenden Geruches keine Gewichtsverminderung feststellen läßt⁶⁾“.

Einer der Hauptgründe Teudt's gegen die „mechanische“ Theorie ist, „der Geruch eines Körpers müsse um so stärker verbreitet werden, je flüchtiger der betreffende Körper ist“. Das aber stehe mit einer Reihe von Erfahrungstatsachen in Widerspruch, welche lehren, daß „bei gleichartigem Aufbau der Moleküle mit abnehmender Verdunstungsfähigkeit

6) Zitiert nach einem von Herrn Teudt mir freundlicherweise überlassenen Sonderabdruck des Aufsatzes in der „Wochenschrift für Brauerei“ 1918, Nr. 15/17. Dasselbst S. 4, zweite Spalte unten bzw. dritte Spalte oben.

die Stärke der Verbreitung des Geruchs zunimmt“. Diesen Folgerungen liegt ein großer Trugschluß zugrunde. „Stärke der Verbreitung des Geruches“ ist offenbar gleichbedeutend mit der Leichtigkeit bezw. Schnelligkeit, mit der ein bestimmtes Geruchserlebnis sich einstellt. Das Geruchserlebnis aber ist ja das einzige Kriterium, nach dem jene Größe bestimmbar ist. Das Geruchserlebnis seinerseits aber ist hinsichtlich seiner psychischen Verwirklichung in allererster Linie abhängig von der Reizschwelle! Diese jedoch steht zu der Diffusionsgeschwindigkeit (Flüchtigkeit) in gar keinem Verhältnis unmittelbar kausaler Art. M. a. W.: sobald das minimum perceptibile erreicht ist, tritt „Geruch“ ein, ganz gleich, welche Tension der Duftstoff hat, in welcher Entfernung er sich befindet usw. Man kann also aus der Schnelle, mit der ein Geruch sich einstellt, keinen Schluß ziehen auf die Schnelle der diesen bedingenden Duftteilchen. Und in der Tat zeigt die von Teudt angeführte Reihe Ameisensäure-Essigsäure-Propion- und Buttersäure, daß die Reizschwelle mit größerem Molekül abnimmt. Sie ist für diese Stoffe 25 — 5 — 0,05 — 0,001⁷⁾. Das bedeutet also, daß von der z. B. der Buttersäure nur $\frac{1}{25000}$ der Stoffmenge der Ameisensäure nötig ist, um ein gleiches, d. h. deutlich wahrnehmbares Geruchserlebnis hervorzurufen! Mag immerhin die Flüchtigkeit der Ameisensäure weit größer sein als die der Buttersäure: da von dieser so sehr viel weniger Teilchen genügen, so sind die bemerkten Verhältnisse durchaus verständlich. Das gleiche gilt für Chloroform-Jodoform, deren Reizschwellen einander verhalten wie 10:1. Man versteht hiernach ohne weiteres, daß von direkten Beziehungen zwischen Verdampfungsgeschwindigkeit und Reiz keine Rede sein kann. Die anschließenden Bemerkungen Teudt's darf ich also unberücksichtigt lassen. Daß Jagdhunde an heißen Sommertagen oft versagen, hängt mit der Trockenheit ihrer Schleimhaut zusammen, für deren Funktionsuntüchtigkeit die Teudt'sche Theorie keine Erklärung bietet. Denn die Übertragung von Duftschwingungen auf andere, neuerdings Wasser moleküle, ist so unwahrscheinlich, daß sie hier nicht diskutiert werden soll. Die grobsinnliche Vorstellung allein, daß die induzierten Geruchsschwingungen durch mechanische Stöße beeinflusst werden können (S. 265) richtet sich selbst.

Schließlich noch einmal die Witterung des Hundes. Sein Verhalten in der Badeanstalt beruht auf eigener Beobachtung, was hervorzuheben ich unterließ, weil eine ganze Anzahl bekannter Jäger und Hundezüchter mir die Beobachtung durchaus bestätigte. Dagegen hätte ich gern die Nennung der ursprünglichen Quelle von den Versuchen von Romanes kennen gelernt, um diese Versuche auch nach der methodischen Seite beurteilen zu können. Sollten sie das von Teudt wiedergegebene Ergebnis gehabt haben, so stände es übrigens mit meiner Erklärung keineswegs im Widerspruch. Romanes lief „in Strümpfen“. Da man im allgemeinen Strümpfe oft wechselt, da sie ferner in-

7) Vgl. Henning, a. a. O. S. 355.

folge ihrer großen Oberfläche eine große Adsorption aufweisen müssen, so ist es mir einleuchtend, daß sie eine geringere Duftfährte hinterlassen können als die oft getragenen und von Duftteilchen vergleichsweise reicher erfüllten Stiefel. Zu einer eingehenden Beurteilung wie auch für irgendwelche theoretischen Schlüsse ist genaueste Kenntnis der Romanes'schen Versuchsbedingungen notwendig.

Ich erspare mir ein Eingehen auf die Ausführungen Teudt's über „Mischgerüche“. Sie sind offenbar in Unkenntnis der hier so ungemein wichtigen psychischen Sachverhalte gemacht. Ich bitte, dieserhalb bei Henning⁸⁾ nachzulesen.

Referate.

Hans Winkler: Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche.

Jena 1920.

Aufgabe des vorliegenden Werkes soll sein eine gründliche Kritik der Hypothese von A. Ernst: Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreiche, eine Hypothese, die der Verfasser, wenn schon er sie hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Parthenogenesisproblem anerkennt, dennoch für im wesentlichen als verfehlt ansieht. Neben theoretischen Erörterungen über die Grundlagen der Hypothese erachtet Verfasser vor allem die Prüfung von zwei Gruppen von Tatsachen für nötig: der Parthenogenesis der *Chara crinita* und des Vorkommens dauernder Parthenogenesis im Tierreiche.

1. Die Deutung der Parthenogenesis bei *Chara crinita*. Dem Verfasser erscheint die von Ernst vorgeschlagene Erklärung für die Parthenogenesis der *Chara crinita* als einer Folgeerscheinung von Bastardierung infolge der zu ihrer Stütze notwendigen zahlreichen gleichfalls in der Luft schwebenden Hilfs-Hypothesen erst dann überhaupt erwägbar, wenn keine andere Erklärungsmöglichkeit mehr vorhanden ist. Wir geben im folgenden einen kurzen Überblick der Winkler'schen Angriffe auf die Ernst'schen Hypothesen:

Haupt-Hypothese: *Chara crinita* ein Artbastard.

Die Möglichkeit spontaner Bastardierung bei Charen ist nach allen bisher bekannten überaus gering. Die Möglichkeit der Bastardierung selbst noch zugegeben, entsteht die weitere Frage, ob bei der Keimung der so entstandenen Zygote eine *Chara* mit den Eigenschaften der parthenogenetischen *Ch. crinita* entsteht.

Diskussion der einzelnen Eigenschaften:

1. Diploidie. Voraussetzung: Gleiche Chromosomenzahl bei dem männlichen und weiblichen Elter des Bastardes. Frage: Warum die Chromosomenzahl der Zygote auch für die *Chara*-Pflanze selbst erhalten bleibt, d. i. warum die Reduktionsteilung bei der Keimung unterbleibt. Annahme der ersten Hilfhypothese durch Ernst: Bastardierung bedingt Ausschaltung der Reduktion der Chromosomen. Die Unzulänglichkeit dieser Hypothese ergibt sich aus dem folgenden.

2. Dioecie und Eingeschlechtigkeit.

Ernst hatte gezeigt, daß die nichtzwitterige parthenogenetische *Ch. crinita* nicht dadurch diploid geworden sein könne, daß nach der Befruchtung der Eizelle mit arteigenem Sperma die Reduktionsteilung ausgeblieben sei, da deren Ausschaltung mit einem Übergang von Dioecie zur Monoecie begleitet hätte sein müssen. Denn nimmt man an, daß auch bei den dioecischen Characen den Gameten verschiedene Tendenz und zwar — in Übereinstimmung mit den dioecischen Angiospermen — den Eizellen weibliche, den Spermatozoiden männliche Tendenz zukomme, so sind im Kerne einer befruchteten Eizelle einer dioecischen *Chara* bis vor Beginn der Keimung die beiden Geschlechtstendenzen vereinigt. Ausbleiben der Reduktionsteilung müßte somit zur Zwitterigkeit führen. Da Gleiches natürlich auch für Befruchtung mit nichtarteigenem Sperma gelten muß, wird von Ernst die zweite sehr unwahrscheinliche Hilfhypothese eingeführt, dass die männliche Tendenz in dem Bastard ebensowenig wie sonst irgend eine andere Eigenschaft des Vaters in Erscheinung trete.

8) a. a. O. S. 98ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Heller Hans

Artikel/Article: [Über die Geruchstheorie von Teudt. II. 138-142](#)