

dieser aber spielt bei der Verwertung der Beobachtungen eine ausschlaggebende Rolle. Soll ein Gas als Bekämpfungsmittel in der Landwirtschaft Verwendung finden, dann muß mit einer gewissen Menge von Volumprozenten gearbeitet werden, die eine Abtötung der Schädlinge herbeiführt, ohne die Pflanzen zu beeinträchtigen. Darüber haben schon die Amerikaner eingehende Untersuchungen angestellt, seit *Coquillett* 1886 Vergasungen mit Blausäure vorgeschlagen hat. Heute finden Räucherungen mit Blausäure namentlich in Kalifornien gegen eine ganze Reihe von landwirtschaftlichen Schädlingen weitgehende Verwendung.

Viel wertvoller als gelegentliche Beobachtungen unter mannigfachen Bedingungen, die meist nicht miteinander verglichen werden können, sind planmäßige Untersuchungen. Seit Anfang 1917 ist die K. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. Hdt. damit beschäftigt, den Wert von Gasen als Bekämpfungsmittel gegen landwirtschaftliche Schädlinge, namentlich gegen den Heu- und Sauerwurm, nach jeder Richtung hin unter Ausnützung der Kriegserfahrungen zu prüfen. Es werden fortlaufende chemische, zoologische, botanische und technische Versuche gemacht, damit auf breiter Grundlage ein sicheres Urteil gewonnen werden kann. Für diese Untersuchungen stehen Geldmittel zur Verfügung, wie sie bisher wohl noch für keine ähnliche Unternehmung ausgeworfen worden sind. Über die Ergebnisse wird nach Abschluß der Versuche ein umfangreicher Bericht erstattet werden. Eine Darstellung der Vorversuche im Frühjahr 1917 ist im „Weinbau der Rheinpfalz“, Nr. 8 vom 20. August 1917, und in der Zeitschrift für angewandte Entomologie, Bd. 4, Heft 2, 1918, erschienen. Es hat sich gezeigt, daß es möglich ist, unter gewissen Bedingungen die Schädlinge abzutöten, ohne die Reben zu schädigen.

Neustadt a. Hdt., den 19. April 1918.

Dr. F. Stelkwaag.

Zur Theorie der Röntgen-Spektren,

Vorläufige Mitteilung.

P. Debye hat bekanntlich (Phys. Zs. 18, S. 276, 1917) die Emission der $K\alpha$ -Linie im Röntgen-Spektrum der Elemente auf Grund des Bohrschen Atommodells folgendermaßen erklärt: In allen Atomen (zum mindesten von der Ordnungszahl 11 an) existiert zunächst dem Kern ein einquantiger Ring von 3 Elektronen (K -Ring). Aus diesem Ring wird durch einen Absorptionsakt ein Elektron losgerissen und allein auf eine weiter außen liegende, zweiquantige Bahn („Anfangsbahn von $K\alpha$ “) gebracht, während sich der gesprengte K -Ring, infolge des Verlustes eines Elektrons, umgruppiert und zusammenzieht. Bei der Rückkehr des Systems aus diesem gesprengten Zustand in den ursprünglichen Normalzustand wird die Linie $K\alpha$ emittiert.

Vor kurzem hat *L. Vegard* (Verhandlg. der phys. Ges. 19, S. 328, 1917) die Debyesche Theorie auch auf die L -Serie angewandt und ist dabei zu dem Resultat gelangt, daß bei den höheren Elementen (zum mindesten von der Ordnungszahl 30 an) außer dem einquantigen K -Ring mit 3 Elektronen jedenfalls noch ein weiter außen gelegener zweiquantiger Ring (L -Ring) mit 7 Elektronen existiert. Ganz ähnlich wie $K\alpha$

wird die Linie $L\alpha$ emittiert, wenn ein Elektron aus dem L -Ring losgerissen, allein auf eine dreiquantige Bahn („Anfangsbahn von $L\alpha$ “) gebracht wird und von dort nach dem L -Ring zurückkehrt. Dabei ist zu beachten, daß nach der Debyeschen Theorie die „Anfangsbahnen“ nicht etwa mit den nächst höheren Ringen zusammenfallen, wie es die Kosselsche Vorstellungsweise verlangt, daß also z. B. die „Anfangsbahn von $K\alpha$ “ nicht etwa mit dem L -Ring identisch ist, sondern zwischen K - und L -Ring liegt.

Betrachtet man nur den K - und L -Ring, so kann man die beiden Möglichkeiten ins Auge fassen, daß entweder beide Ringe in einer durch den Kern gehenden Ebene liegen, oder daß sie eine von () verschiedene, quantenmäßig bestimmte Neigung gegeneinander besitzen.

In einer demnächst in den Annalen der Physik erscheinenden Arbeit haben wir für den Fall, daß K - und L -Ring in einer Ebene liegen, die Debye-Vegardschen Rechnungen für $K\alpha$ unter Berücksichtigung der gegenseitigen elektrischen Störungen zwischen K -Ring, L -Ring und „Anfangsbahn von $K\alpha$ “ durchgeführt und dabei gefunden, daß infolge der Störungen die von Debye konstatierte Übereinstimmung zwischen den berechneten und gemessenen Werten von $K\alpha$ vollständig verloren geht, und daß mit keiner Kombination von Elektronen-Zahlen in den beiden Ringen ein Erfolg zu erzielen ist.

Hält man also an der Debyeschen Anschauung fest, so kann man K - und L -Ring nicht in einer Ebene liegend annehmen. Macht man aber demnach die Voraussetzung, daß K - und L -Ring gegeneinander geneigt sind, so muß, wie es scheint, die Theorie durch Heranziehung der magnetischen Einflüsse vervollständigt werden. Da nämlich beide Ringe magnetische Felder erzeugen, so hat jeder Ring vermutlich die Tendenz, um die Feldrichtung des andern eine Präzessionsbewegung auszuführen, ähnlich wie bei dem Zeeman-Effekt des Bohrschen Modells (*Debye, Sommerfeld*). Diese Bewegung der beiden Ringe hat zur Folge, daß ihre Ladungen im Zeitmittel über Kugelflächen verteilt erscheinen. Werden die elektrischen Störungen schon durch die Neigung der Ringe vermindert, so tritt ersichtlich eine weitere Abschwächung ihrer Stärke ein durch die mittlere Verteilung der Ladungen über Kugelflächen. Zum Beispiel würde dann ein äußerer Ring auf einem inneren elektrisch entweder gar nicht oder nur sehr schwach wirken.

Ganz anders liegen hingegen die Verhältnisse, wenn man die Debyesche Vorstellung fallen läßt und im Anschluß an *Kossel* annimmt, daß die „Anfangsbahn von $K\alpha$ “ der L -Ring selbst ist, daß also $K\alpha$ bei der Rückkehr des abgesprengten Elektrons aus dem L -Ring in den K -Ring emittiert wird. Wie der eine von uns (*Smekal*) in einer der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Note des näheren ausführt, sind hier die elektrischen Störungen so gering, daß es innerhalb des von der Relativitätskorrektur nur noch unmerklich beeinflussten Intervalles (bis zur Ordnungszahl 20) ausgeschlossen zu sein scheint, eine eventuell vorhandene Neigung des K - und L -Ringes zu beurteilen. Die Möglichkeit hierzu ergibt sich erst bei Berücksichtigung der magnetischen Störungen.

Berlin, April 1918.

F. Reiche u. A. Smekal.