

im Wege, unsere Apparatur auch für Kondenswässer mit einem Gehalt von 0 bis 4 mg oder von 0 bis 8 mg Salz pro Liter einzustellen und zu verwenden.

Zu Absatz 6: Allen Chemikern ist bekannt, daß es, abgesehen von automatischen Vorrichtungen, zwei einfache und ausgezeichnete Möglichkeiten zum Konstanthalten von Temperaturen gibt: die Kühlung mittels eines Eiswasserbades oder die Erwärmung mit dem Dampf einer konstant siedenden Flüssigkeit. Dieser letzte Weg ist wegen seiner Einfachheit von uns gewählt worden. Daß es noch mehrere andere Wege zur Ausschaltung oder Kompensation von Temperatureinflüssen auf die Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen gibt, ist unbestritten.

Zu Absatz 7: Die von uns und an vielen anderen Stellen seit Jahren zu Leitfähigkeitstitrations- und -messungen verschiedenster Art<sup>4)</sup> verwendeten kleinen Spezialmotorgeneratoren

<sup>4)</sup> Vgl. z. B. die erst ganz kürzlich erschienene Veröffentlichung von H. C. Stuhlmann und H. Faber: „Konduktometrische Seifenbestimmung in technischen Bädern“, Chem. Fabrik 3, 531 ff. [1930].

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### 13. Dahlemer Medizinischer Abend

veranstaltet

von der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft  
Berlin-Dahlem, den 20. März 1931.

*Vorbemerkung: Es ist auffällig, daß bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen sich die Medizin dieses Mittels bediente, bevor noch die physikalische Forschung eingehendere Untersuchungen angestellt hatte. Erst im letzten Jahrzehnt beginnt die Physik die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen zu untersuchen und zu klären. Manche für die therapeutische Anwendung wichtige Frage, wie Stärke der Dosis, Bestrahlungsdauer und -periode usw., wird durch die physikalische Bearbeitung des Gebietes klarer beantwortet werden. — Wird elektromagnetische Strahlung absorbiert, so wird die Energie entweder direkt zur Veränderung der Moleküle verbraucht (photochemische Wirkung) oder sie wird in Molekularbewegung verwandelt (Erwärmung) oder aber aus dem absorbierenden Atom wird ein Elektron emittiert (Ionisation), das dann sekundäre Wirkungen auslöst. Die energiereiche Röntgenstrahlung wirkt besonders ionisierend (Messung in Ionisationskammern). Bei Betrachtung der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen jedoch ist die quantenmäßige Beziehung zwischen absorbierter Strahlung und auftretendem Effekt nicht ohne weiteres zu erkennen, und es ist das Verdienst der vom Votr. gemeinsam mit Jüngling ausgeführten Versuche und der daran anknüpfenden Theorie, einen Weg gezeigt zu haben, wie man diese geforderten Beziehungen finden kann.*

Prof. Dr. Richard Glocker, Stuttgart: „Über den Primärvorgang der Röntgenstrahlenwirkung auf die lebende Zelle.“

Votr. berichtete über seine Versuche an Bohnenkeimlingen. Beobachtet man die Häufigkeit der Mitosen nach der Bestrahlung, so findet man, daß sie je nach Stärke der Dosis mehr oder minder abnimmt, daß aber nach Erreichung eines Minimums wieder ein Maximum auftritt und die Kurve in periodischen Schwankungen abklingt. Bestrahlt man den Bohnenkeimling zum zweiten Male an dem Zeitpunkt, wo das Minimum der Mitosen erreicht ist, so findet man kaum eine Wirkung auf die Häufigkeit der Mitosen, d. h. die Strahlung wirkt im wesentlichen auf die in Teilung befindlichen Zellen. Bestrahlt man Zellen mit einer bestimmten Dosis, so stirbt nur ein Bruchteil dieser Zellen. Verteilt man gleiche Dosen auf verschiedene Bestrahlungszeiten, so erhält man die von Schwarzschild für photochemische Reaktionen entwickelte Abhängigkeit: Wirkung (gemessen an der Anzahl der getöteten Zellen) = Intensität  $\times$  Zeit<sup>p</sup> (p = konstanter Faktor). Ob eine Zelle tödlich geschädigt wird oder nicht, hängt vielleicht von ihrem biologischen Zustande ab, außerdem aber von der Anzahl der „Elektronentreffer“, die die Zelle erleidet. Macht man die Annahme, daß erst durch das Auftreffen einer bestimmten Anzahl Elektronen auf einen besonderen „strahlenempfindlichen Teil“ der Zelle tödliche Schädigung erreicht wird, so tritt zu

arbeiten ausgezeichnet — auch bei Dauerbetrieb. Die von Schierjott behauptete Spannungsabhängigkeit der Apparatur ist nicht vorhanden, da eine (in unserer ersten Abhandlung nicht erwähnte) automatische Kompensation vorhanden ist. Auch Frequenzschwankungen sind ohne Einfluß. Der Ausschlag des Galvanometers ändert sich bei gleicher Elektrolytkonzentration praktisch nicht, wenn die Spannung des Wechselstromnetzes zwischen z. B. 180 und 250 Volt schwankt. Als einen gewissen Vorteil kann man ansehen, daß unsere Einrichtung auch an Gleichstromnetze angeschlossen werden kann, wenn man auch annehmen darf, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Wechselstrom zur Verfügung steht.

Die Ausführungen des letzten Absatzes der Erwiderung sind, wie aus dem Vorstehenden zur Genüge hervorgeht, unberechtigt und sogar irreführend. Im übrigen sind wir zur Zeit mit der Weiterentwicklung der Einrichtung beschäftigt u. a. auch mit dem Ziel, den Anschaffungspreis der Apparatur noch weiter zu senken.

Dr. E. Rother und Prof. Dr. G. Jander,  
Allgemeines chemisches Universitätslaboratorium Göttingen.

dem biologisch bedingten Bruchteil ein aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu erhaltender Bruchteil, der mit der Wellenlänge der angewandten Strahlung variabel ist.

Ein durch einen kurzwelligen Röntgenstrahl in Freiheit gesetztes Elektron besitzt eine größere Energie als ein durch einen langwelligen Röntgenstrahl losgelöstes Elektron. Bei Verwendung der Wellenlängen 0,5 und 1,5 Å verhalten sich die Energien wie 1 : 3. Berechnet man unter dieser Annahme das „strahlenempfindliche Volumen“ in einer Zelle, so erhält man keine konstanten Werte, je kleiner die Wellenlänge, desto größer das scheinbare strahlenempfindliche Volumen. Bei diesen Rechnungen ist außer acht gelassen worden, daß mit der Energie des Elektrons auch dessen Reichweite zunimmt, und zwar im Verhältnis der Quadrate der Energien. Die größere Reichweite wird das Elektron von einem bestimmten Minimalbetrag an aus dem strahlenempfindlichen Volumen herausführen, und der Energiebetrag, der dem Elektron dann noch innewohnt, geht für die zu messende Wirkung verloren. Die von diesem Gesichtspunkt aus durchgeführte Rechnung ergibt für die aus den Messungen Wyckoffs an Bakterien stammenden Ergebnisse eine bemerkenswerte Konstanz des strahlenempfindlichen Volumens (etwa  $\frac{1}{100}$  des Zellvolumens). Hiermit ist der Beweis für das quantenhafte Geschehen erbracht.

Die Vermutung liegt nicht fern, die Chromosomensubstanz mit dem strahlenempfindlichen Anteil zu identifizieren, aber die vom Votr. angeführten Versuche an Nachtkerzenarten diploider und haploider Form, bei denen die diploide Form für Röntgenstrahlen empfindlicher sein soll, sind nicht entscheidend. Nach biologischer Ansicht ist die Menge des Chromatins bei einfacher und doppelter Chromosomenzahl nur wenig verschieden.

Obwohl bei anderen Objekten wie Hefe und Axoltol-Eiern die Abhängigkeit des „scheinbaren“ strahlenempfindlichen Volumens (errechnet ohne Reichweitekorrekturen) von der Wellenlänge nicht besteht, müssen wir annehmen, daß der Primärvorgang bei allen Objekten der gleiche ist: die Auslösung von Elektronen, die auf ihrem Wege ihre Energie ganz oder teilweise an den strahlenempfindlichen Bezirk abgeben. Nur sekundäre Reaktionen, wie das Schwanken des biologisch zur Schädigung geeigneten Bruchteils, können die Erkenntnis dieser Tatsache bisweilen verhindern.

### Berliner Bezirksgruppe des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Berlin, 27. März 1931.

Vorsitzender: Dr. Klein.

H. Jentgen: „Neuere Arbeitsmethoden in der Kunstseidenindustrie.“

Die gegenwärtige Depression in der Kunstseidenindustrie zwingt zur Qualitätssteigerung einerseits, zur Verbilligung und Vereinfachung des Herstellungsprozesses andererseits. Verbesserungen der Qualität wurden hauptsächlich auf chemischem