

den pflanzlichen Giften gleichen. Tiefere Eingriffe in das Molekül (Cinobufagin) führen ebenfalls zum fast völligen Verlust der Wirksamkeit. Veränderungen an den Hydroxylen, wie Substitution durch Chlor, Acetylierung oder Oxydation vermindern sie beachtlich. Die anderen Effekte (Blutdrucksteigerung, Lokalwirkung usw.) gehen mit der Abstufung der Herzwirkung parallel. Die Genine erfahren, wie erwähnt, durch die Verknüpfung mit dem Suberylarginin-Rest keine wesentliche Steigerung ihrer physiologischen Wirkung.

Auch die pharmakologische Wirkung der herzkraftigen Stoffe auf die Kröten selbst ist mehrfach eingehend untersucht worden. Das Ergebnis war, daß die Kröten gegenüber ihrem eigenen Gift und dem anderer Arten, wie überhaupt allgemein gegenüber den Digitalis-Giften, eine sehr hohe relative Resistenz aufweisen. *Phisalix* u. *Bertrand*⁸⁶⁾ schrieben den Hautdrüsen eine „innersekretorische Funktion“ zu, weil auch das Krötenblut herzwirksame Substanzen enthält. Sie führten diese Immunität, wie schon *Vulpian*, auf Gewöhnung zurück. *Fühner*⁸⁷⁾ und besonders *Hermann Wieland*⁸⁸⁾ fanden, daß das Krötengift bzw. Bufotalin am isolierten Krötenherzen, im Gegensatz zum isolierten Froschherzen, keine tonusfördernde Wirkung hat und in hohen Konzentrationen diastolischen Stillstand hervorbringt, der aber auch bei den höchsten Konzentrationen, völlig auswaschbar war. Durch diese absolute Reversibilität und die paradoxe Reaktion des Krötenherzens auf Calcium, das hier (wieder im Gegensatz zum Froschherzen), wie die Herzgifte selbst, keine tonusfördernde Wirkungen aufweist, sollte die Giftfestigkeit der Kröten verständlich werden. Diese Ergebnisse von *Herm. Wieland* konnten aber von *v. Issekutz*⁸⁹⁾ und von *Gessner*¹⁵⁾ nicht bestätigt werden. Beide fanden, daß Calcium am isolierten Frosch- und Krötenherzen qualitativ und quantitativ die gleiche Wirkung hat, was qualitativ auch für Bufotalin, Bufotoxin und einige pflanzliche Herzgifte nach den Versuchen von *Gessner* zutrifft. Da

⁸⁶⁾ Arch. Physiol. norm. pathol. [5] 5, 511 [1893].

⁸⁷⁾ Naunyn-Schmiedeberg's Arch. exp. Pathol. Pharmacol. 63, 375, 378 [1910].

⁸⁸⁾ Biochem. Z. 127, 94 [1922].

⁸⁹⁾ Pflügers Arch. ges. Physiol. Menschen Tiere 198, 429 [1923].

man heute der Ansicht ist, daß zwar die chemische und physikalische Wirkung der herzgiftigen Prinzipien und des Calciums am Herzmuskel gleichgerichtet oder sogar gleichartig ist, ohne daß die eine Wirkung aber von der anderen abhängig wäre (keine Sensibilisierung für Calcium durch Digitalis), so gewinnt die Ansicht der zuletzt genannten Autoren, daß die Resistenz der Kröten gegen ihr eigenes Gift und die verwandten Digitalis-Körper auf eine echte Gewebsimmunität gegenüber diesen Pharmaka zurückzuführen sei, sehr an Wahrscheinlichkeit.

Die therapeutische Anwendung der Krötengifte ist auch in neuester Zeit wiederholt empfohlen worden (*Fornara*¹¹⁾, *Abel*²⁹⁾, *Wiechowsky*⁹⁰⁾, *Staderini*⁹¹⁾ hat, wegen der früher erwähnten anästhesierenden Wirkung, das Krötengift an Stelle von Cocain bei Augenoperationen benutzt. Nach *Lulembacher*⁹²⁾ sollen in Frankreich Krötengiftpräparate im Handel sein, die zur Schmerzbekämpfung bei Krebskranken Anwendung finden. Nach klinischen Versuchen dieses Autors besitzt das herzwirksame Gift algerischer Kröten eine gewisse günstige Wirkung bei hyposystolischen Zuständen. Im allg. erwies es sich jedoch gegenüber Digitalis als unterlegen, auch war die Wirkung nur von kurzer Dauer. *Chen, Jensen* u. *Chen*⁷²⁾ haben Cinobufagin klinisch prüfen lassen. In Fällen von Vorhofflimmern und Arrhythmie erwies es sich als brauchbares Medikament. In den U. S. A. ist ein biologisch standardisiertes „Cinobufagin“, das offenbar aus Senso hergestellt wird, im Handel⁹³⁾.

Es besteht aber wohl kaum Aussicht, die Krötengifte wieder allgemein in den Arzneischatz einzuführen, da einmal die Giftbeschaffung und Herstellung der Präparate schwierig ist und andererseits in den pflanzlichen Drogen und Reinglykosiden eine ausreichende Zahl klinisch erprobter Heilmittel zur Verfügung steht.

Eingeg. 2. Juli 1942. [A. 39.]

⁹⁰⁾ Lotos [Prag] 62, 178 [1914].

⁹¹⁾ Boll. Acad. dei Fisiocritici di Siena [4] Fasc. 7, 118 [1888].

⁹²⁾ Presse méd. 1938 II, 1400.

⁹³⁾ Therap. d. Gegenwart 81, 343 [1940].

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Physikalische Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für technische Physik

Sitzung am 2. April 1943 im I. Physikalischen Institut der Universität.

Manfred v. Ardenne: Über eine Atomumwandlungsanlage für Spannungen bis zu 1 Million Volt.

Für die praktische Forschungsarbeit auf dem Gebiet der experimentellen Kernphysik sind bekanntlich kräftige Quellen von schnellen Korpuskularstrahlen notwendig. Die neue speziell für Untersuchungen nach der Methode der radioaktiven Indikatoren bestimmte Atomumwandlungsanlage des Laboratoriums von *Ardenne* arbeitet im Dauerbetrieb bei einer Spannung von 1 Mill. Volt. Die höchste Spannung der Anlage, bei der dann Funkenüberschläge von der Hochspannungselektrode (kleinster Krümmungsradius 80 cm) bis zur metallisierten Wand des eigens für die Anlage errichteten Saales — 6×6 m Fläche; 7 m Höhe — eintreten, ist 1150 kV. Vorhänge aus hochisolierendem Mipolam verhindern bis zu dieser Spannung Überschläge zur Wand. Die Anlage verwendet einen bei Atmosphärendruck arbeitenden Bandgenerator nach *van de Graaff* sowie ein sechsstufiges vom Vortr. gemeinsam mit *P. Bernhard* entwickeltes Entladungsrohr. Die Kurzschlußstromstärke des Generators beträgt je nach Größe der je Sekunde transportierten Gummibandfläche (5–10 m²) 200 bis 400 µA. Die Bandgeschwindigkeit beträgt max. 25 m/s, weshalb die Walzen sehr genau gearbeitet und ausgewuchtet sein müssen. Durch relativ enge Blenden im Entladungsrohr und hervorragende während des Betriebes mögliche Zentrierung der Strahlenquelle und der oberen Zylinderelektroden im Entladungsrohr wird erreicht, daß trotz der relativ geringen Stromergiebigkeit des Bandgenerators ein Strahlstrom von 35 µA bis zum Auffänger gelangt. Das Entladungsrohr wird mittels zweier *Leybold-E-Pumpen*, die im Meßbunker untergebracht sind, auf 5×10⁻⁵ Torr evakuiert. Die Energieaufnahme des Strahlerzeugungssystems ist außerordentlich niedrig, da die Strahlfokussierung durch Anwendung einer vorgespannten Steuerelektrode leistungslos erfolgt und die Absaugung der Teilchen bereits durch die erste vom Bandgenerator gespeiste Beschleunigungsstufe bewirkt wird, ohne daß diese hierdurch eine zusätzliche Belastung erfährt. Die in dieser Weise benutzte Korpuskularstrahlquelle wurde so gestaltet, daß sie während des Betriebes der Anlage wahlweise auf Deuteronen-, Protonen- oder Elektronenstrahlen umschaltbar ist. Z. B. braucht zum Übergang von Ionen- auf Elektronenstrahlen lediglich die Gaszufuhr zur mit Elektronenpendelung arbeitenden Quelle unterbrochen und das Aufsprühnetzgerät des Bandgenerators umgepolt zu werden. (Die Kämme wurden aus dünnen angeschweißten Drähten gebildet, wodurch Bandbeschädigungen verhütet werden.) — Der wassergekühlte Strahlauffänger ragt

tief in das Innere eines in den Boden des Saales eingelassenen Meßbunkers hinein und ist zur Durchführung von Maßnahmen zur Strahlenabschirmung sowie für die Anbringung der verschiedenartigsten Zusatzeinrichtungen von allen Seiten gut zugänglich. Durch einen Absperrmechanismus kann der Auffängerteil im Laufe weniger Minuten ausgewechselt und neu evakuiert werden. Zwischen unterem Ende des Entladungsrohres und Auffänger kann z. B. zur Aufnahme des Strahlspektrums eine Ablenkammer geschaltet werden.

Die Spannungseichung des Generators erfolgte unter Mitwirkung eines Rotationsvoltmeters mit Hilfe der scharfen (pγ)-Resonanzen an Lithium und Fluor. Anhand verschiedener Strahlspektren wurde die Strahlzusammensetzung besprochen und gezeigt, daß bei der benutzten Ionenquelle ein Atomionenanteil von etwa 50% des Strahlstromes besteht.

Für den Einsatz des Generators zur Neutronenerzeugung wird die (Li + D)-Reaktion benutzt. Während bisher die Leistungsfähigkeit von Neutronengeneratoren vielfach durch sehr unsicher und oft viel zu günstig berechnete Radium-Beryllium-Äquivalente charakterisiert wurde, ist wohl zum ersten Male bei der neuen Anlage die Neutronenausbeute durch direkte Vergleichsmessung mit Hilfe des im Lichterfelder Laboratorium entwickelten Neutronen-Integrators und eines geeichten Radium-Präparates bestimmt worden. Zurzeit beträgt dieses wahre Neutronenäquivalent der Anlage etwa 65 g Radium. Die Anlage stellt somit eine der stärksten Neutronenquellen Deutschlands dar.

Nach Umschaltung auf Elektronen und Austausch des Auffängersystems gegen ein *Lenard*-Fenster wurden intensive über 1 m lange Elektronenstrahlen an Luft erhalten. Für die Dauer nur 1 s hat der Vortr. bei einem Versuch seine Hand im mittleren Teil des Elektronenstreuokegels bestrahlt. Aus den später sich einstellenden Verbrennungen dritten Grades und aus der Bestrahlungsdauer wurde nachträglich abgeschätzt, daß für den erfaßten Geweberaum die Schädigung etwa der Wirkung einer Radium-Kanone mit einer Ladung von 100 kg Radium entsprechen hat. Vortr. warnte daher eindringlich vor der Gefährlichkeit hochbeschleunigter Elektronen an Luft.

KWI. für Physikalische Chemie und Elektrochemie Berlin-Dahlem.

Colloquium am 10. Februar 1943.

A. Lüttringhaus u. **K. Scholtis:** 1,2- und 1,4-Addition metallorganischer Verbindungen. (Vorgetragen von K. Scholtis.)

Die unterschiedliche Reaktionsweise von Mg- und Li-organischen Verbindungen zeigt sich u. a. auch gegenüber dem konjugierten System C=C—C=O¹⁾. *Grignard*-Verbindungen werden bei

¹⁾ A. Lüttringhaus, Ber. dtsch. chem. Ges. 67, 1602 [1934].