

säuren beim Schütteln in alkalischer Lösung ebenso leicht wie Säurechloride unter Austritt von Stickstoffwasserstoff. Curtius konnte so längere Ketten von Aminosäuren darstellen. Eine besonders merkwürdige Verkettung einer Aminosäure auf anderem Wege hatte Curtius schon in Erlangen 1883 gelegentlich der Untersuchung des freien Glykokolesters beobachtet. Während dieser beim Stehen in wässriger Lösung vorwiegend in das bimolekulare Glycinanhydrid übergeht, entsteht daneben, besonders glatt in ätherischer Lösung, die sog. Biuretbase, welche von Curtius später mit Sicherheit als Triglycylglycinester erkannt wurde; die Aminoessigsäure geht also so in Form ihres Esters spontan in das eiweißartige Tetrapeptid über.

In den letzten 15 Jahren hat Curtius bei gewissen Säureaziden neue eigenartige Reaktionen aufgefunden, nämlich bei den von ihm als „starr bzw. halbstarr“ bezeichneten Aziden. Die „starren“ Azide sind solche, welche beim Erhitzen wohl Stickstoff abspalten, aber dabei keine Umlagerung erleiden, sondern mit dem vorhandenen Lösungsmittel in anderer interessanter Weise in Reaktion treten. Zu den „starren“ Säureaziden gehören zunächst die Azide von Sulfonsäuren, wie das Benzolsulfonsäureazid, das beim Erhitzen mit aromatischen Kohlenwasserstoffen Stickstoff abspaltet, während der übrigbleibende Rest in den Kohlenwasserstoff eingreift und so das entsprechende Aminderivat liefert. Weitere starre Azide sind Sulfuryl- und Carbonylazid sowie Carbaminsäureazid, deren Einwirkung auf aromatische Kohlenwasserstoffe in ähnlichem Sinne unter Stickstoffabspaltung, aber ohne gleichzeitige Umlagerung, verläuft. Auch Stickstoffwasserstoffsäure selbst vermag bei hohen Temperaturen mit aromatischen Kohlenwasserstoffen in ähnlicher Weise unter Zwischenbildung des äußerst reaktionsfähigen Imids in Reaktion zu treten. Leider kann aus Mangel an Raum auf diese interessanten Untersuchungen hier nicht näher eingegangen werden.

Der gegebene kurze Überblick über die von Theodor Curtius in fünfundvierzigjähriger Forschertätigkeit erschlossenen Arbeitsgebiete zeigt deren außerordentliche Fruchtbarkeit und ist zugleich ein Beweis für die unermüdliche Schaffenskraft des Jubilars. Die Ernte war derartig groß, daß der Meister allein sie nicht bewältigen konnte, sondern auch viele Freunde und Schüler daran teilnahmen. Der tiefen Persönlichkeit und den vielseitigen Interessen des Jubilars genügte aber die so erfolgreiche Tätigkeit als Lehrer und Forscher allein nicht. Auch dem Bande, das ihn seit seiner erster Studienzeit in Leipzig mit der Musik verbunden, ist er treu geblieben; so ist er mehrfach als Musiker, Konzertsänger und auch als Komponist hervorgetreten. Seine Erholung in den Ferien suchte und fand er meist in den Schweizer Bergen; in jüngeren Jahren war Curtius ein bekannter Bergsteiger. Die wunderbare Bergwelt des oberen Engadins zog ihn besonders in ihren Bann; mit seinem Bruder Friedrich ließ er 1891 die Fornohütte als Stützpunkt zur Aufklärung der damals noch wenig bekannten Bergeller Alpen erbauen. Später kaufte er sich eine kleine Besitzung „Moulin vegl“ bei Sils im Engadin, auf der er im Herbste regelmäßig weilt.

Mit berechtigtem Stolze kann der Jubilar am heutigen Tage auf die reichen Früchte seiner Lebensarbeit zurückblicken, die auch in der wissenschaftlichen Welt allgemeine Anerkennung und Würdigung gefunden hat; ist doch Theodor Curtius Mitglied vieler Akademien und gelehrter Gesellschaften des In- und Auslandes, am 27. Juni 1908 wurde ihm außerdem die Würde eines Doktors der Medizin ehrenhalber seitens der Universität Erlangen verliehen, an der er seinerzeit mit der Habilitation seine Tätigkeit als akademischer Lehrer begonnen. Der Verein deutscher Chemiker aber wünscht dem großen Forscher, in dem er ja zugleich eines seiner Ehrenmitglieder begrüßen darf, zum heutigen 70. Geburtstage einen frohen und gesegneten Lebensabend. [A. 59.]

August Darapsky.

## Einige Beobachtungen der Imprägnierungstechnik über die Fortleitung von Flüssigkeiten im Holz.

Von Dr. Dr.-Ing. FRIEDRICH MOLL, Berlin.

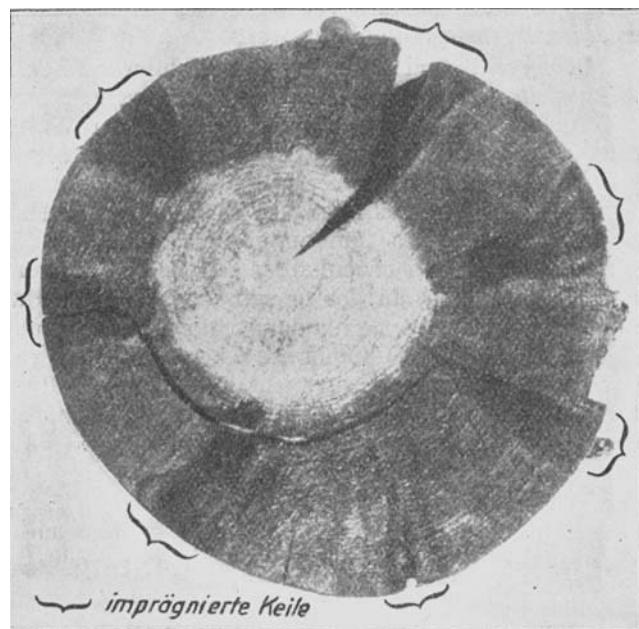
(Eingeg. 20. Nov. 1926.)

Die Verteilung von Flüssigkeiten jeder Art im Holze hängt davon ab, ob und in welcher Art zwischen den einzelnen Zellelementen Verbindungen bestehen. Versuche, welche mit Kieferholz vorgenommen wurden, zeigten, daß die Weiterleitung der einer Holzfläche zugeführten Flüssigkeit in den verschiedenen Richtungen beträchtliche Unterschiede aufweist. Wenn man beispielsweise ein beliebiges Oberflächenelement mit einem mit Flüssigkeit gefüllten Gefäß in Verbindung bringt, so läßt sich zeigen, daß die Fortleitung in der Längsrichtung sehr viel größer als in der Querrichtung und radial ist. Bei Kiefer ergaben sich für die Fortleitung in gleichem Zeitraum folgende Werte: in der Längsrichtung 300 mm, radial 35 mm, tangential 25 mm. Wenn man diese Ziffern mit den Abmessungen der Tracheiden vergleicht, so fällt die große Übereinstimmung auf. Bei Tracheiden der Kiefer ist das Verhältnis der Abmessungen etwa wie 1 : 2 : 100. Es würde naheliegen, die Weiterleitungs geschwindigkeit nur aus den Dimensionen der Zelle zu erklären. Mikroskopische Untersuchung macht es sehr wahrscheinlich, daß die Fortleitung in totem Holze doch etwas komplizierter ist, daß auch die

Markstrahlen, Parenchymzellen usw. ihren Anteil haben und vor allem, daß die Lage der Verbindungs kanäle zwischen den Zellen eine große Rolle spielt. Es liegt ja auf der Hand, daß es nicht ganz gleichgültig sein kann, ob etwa die Tüpfelporen, welche die einzelnen Zellen verbinden, an Tangential- oder Radialflächen oder an beiden Seiten liegen oder in welcher Zahl sie sich an den einzelnen Flächen finden. Bei Kiefernholz scheinen die verschiedenen Seiten ziemlich gleichmäßig mit Tüpfelporen ausgestaltet zu sein, und die Weiterleitung annähernd im Verhältnis der Dimensionen würde also für Kiefernholz von hier aus nicht unwahrscheinlich sein. Bei Fichte und einigen anderen Hölzern wissen wir, daß die Fortleitung von Flüssigkeit in radialer Richtung sehr schlecht vor sich geht, daß dagegen sowohl in der Längsrichtung, wie in tangentialer Richtung die Flüssigkeitsleitung verhältnismäßig günstig ist. Hiermit steht die Beobachtung, daß bei Fichte usw. die Tüpfelporen sich zum größten Teil auf den Radialflächen befinden, in guter Übereinstimmung. Von diesem Befunde wird bei dem Einstechverfahren in weitestem Maße Gebrauch gemacht. Dieses Verfahren wurde seit etwa 1905 von Haltenberger zunächst auf den ungarischen Imprä-

gnierwerken ausgebildet. Es besteht darin, daß in die Oberfläche von Telegraphenstangen und Eisenbahnschwellen mittels meißelförmiger Werkzeuge in regelmäßiger Anordnung Löcher eingepreßt werden. Wenn die Hölzer dann im Imprägnierzylinder der Imprägnierlösung unter Druck ausgesetzt werden, so breitet sich diese von den Lochstellen aus in der Längs- und Querrichtung unschwer aus und ergibt eine Imprägnierung, die ohne diese Lösung ganz unmöglich wäre. In den letzten Jahren ist dieses Lochverfahren besonders in den Vereinigten Staaten für die Imprägnierung von Douglasien in großem Maßstabe ausgebaut worden.

Auf demselben Prinzip beruhend wird in Deutschland seit einigen Jahren das „Impfstichverfahren“ für Leitungsmasten ausgeführt. Bei diesem, auch Kobra-Verfahren genannt (weil die Masten wie vom Biß der Kobra angestochen werden!), wird mit einem Handapparat in regelmäßigen Abstande in einer bestimmten Zone das Holz gelocht, und gleichzeitig aus der Imprägnadel eine aus dem benutzten Schutzstoff zusammen



gesetzte weiche Paste in die Löcher hineingedrückt. Es wurde die Behauptung aufgestellt, daß durch osmotische und ähnliche Vorgänge die in der Impfpaste enthaltenen wasserlöslichen Bestandteile in verhältnismäßig kurzer Zeit durch die ganze Holzmasse difundierten und so eine wirksame Imprägnierung bewirkten. Die Diffusion soll nach den Angaben der Erfinder durch die in der Paste enthaltene Flüssigkeit eingeleitet werden und dann durch den auf die Stange auftropfenden Regen und sonstige Wässer fortlaufend weiter erfolgen. Ich hatte kürzlich Gelegenheit, Abschnitte von derartig geimpften Masten zu untersuchen, welche 4 Jahre in der Leitung gestanden haben. Die Impfmasse war in der Hauptsache aus Fluornatrium und einer Dinitrophenolverbindung zusammengesetzt. Das Dinitrophenol war verhältnismäßig leicht durch die Gelbfärbung, die es dem Holz verleiht, zu erkennen. Die gefärbten Teile heben sich um die Impfstelle herum in scharfen Keilen von dem ungefärbten Holze ab. Diese Keile zeigen tangential an der Holzoberfläche eine Breite von durchschnittlich 2 cm. Nitrophenole werden verhältnismäßig stark gespeichert, und daher erscheint es nicht angebracht, aus der Gelbfärbung allein einen Schluß auf die Verteilung der Imprägnierstoffe insgesamt zu ziehen. Die Unter-

suchung in dieser Beziehung wurde vielmehr auf das bekanntermaßen leicht durch das Holz durchdringende Fluornatrium ausgeführt. Die bisher am meisten angewandte Methode beruht darauf, daß die imprägnierten Holzquerschnitte mit einer Lösung von Kalium-Eisen-Rhodanid bespritzt werden. Hierbei färben sich die nicht mit Fluornatrium imprägnierten Teile blutrot. Leider ist aber das Kalium-Eisen-Rhodanid nicht bloß Reagens auf Fluornatrium, sondern wird auch durch eine ganze Reihe anderer Verbindungen beeinflußt. An älteren Präparaten gemachte Beobachtungen müssen als zweifelhaft bezeichnet werden. In neuerer Zeit sind zwei Prüfungsmethoden bekannt geworden, die hier kurz als Bleiprobe und Alizarinprobe bezeichnet werden sollen.

a) Die Bleiprobe: Die Prüfung beruht darauf, daß Fluornatrium mit Bleichlorid sich zu unlöslichem Blei-fluorid umsetzt. Das Blei-fluorid wird wiederum durch Schwefelammoniak zu schwarzem Bleisulfid umgesetzt. Die Untersuchung wird derartig ausgeführt, daß das imprägnierte Holz für einige Sekunden in eine Lösung von Bleichlorid getaucht, und dann der Überschuß an Bleichlorid durch scharfes Waschen entfernt wird. (Dieses Auswaschen muß mit größter Sorgfalt geschehen, um klare Bilder zu bekommen.) Danach wird die Holzscheibe kurz in Schwefelammon getaucht.

b) Die Alizarinprobe beruht darin, daß eine frische Lösung von Zirkonium-Alizarin-Sulfonat, welche magenta-farben ist, mit Fluornatrium eine ausgesprochene Gelbfärbung gibt. Beide Verfahren wurden auf die Kobra-scheiben angewandt, nachdem die zweckmäßige Konzentration der Prüfungslösungen vorher an einer Reihe anderer nach den verschiedensten Arten imprägnierter Holzscheiben ermittelt worden war. Beide Reaktionen zeigten, daß die Durchtränkung auch mit Fluornatrium nur soweit gegangen war, wie die Gelbfärbung, d. h. sich von den Impflöchern kaum 1 cm weit verbreitet hatte. Dieser Befund führt zu dem Schluß, daß die Verteilung der Imprägniersalze in die Umgebung der Impflöcher nur durch das in der Impfmasse beim Einpressen enthaltene Wasser stattgefunden hat. Die alte Beobachtung, daß Kernholz praktisch undurchtränkbar ist, wird auch durch diese Untersuchung bestätigt. Ebenso scharf wie die Durchtränkung begrenzt ist, ist auch das faule vom gesunden Holz geschieden. Das Querschnittsbild bietet die allerbeste Illustration für den Wert einer sachgemäßen ordentlichen Imprägnierung. Nirgends kann man deutlicher erkennen, daß imprägniertes Holz vor Fäulnis geschützt ist, während unimprägniertes Holz, wenigstens Kiefer in Gestalt von Leitungsmasten, nach durchschnittlich 3–4 Jahren der Fäulnis anheim fällt. Die von uns stets vertretene Anschauung, daß sich die imprägnierten Stoffe von den Impflöchern aus nicht in der notwendigen Weise im Holze verteilen und daß die lokal angehäuften Mengen von Schutzstoffen, die zwischen den Impfkeilen liegenden Teile des Holzes nicht vor Fäulnis zu schützen vermögen, wird durch das Bild aufs deutlichste bestätigt.

Im Anschluß soll noch eines weiteren Imprägnierverfahrens gedacht werden, bei dem ebenfalls Osmose, Dialyse und ähnliche Vorgänge als Grundlage für eine erwartete und behauptete außerordentliche Wirksamkeit angegeben wurde, nämlich der Imprägnierung unter Einwirkung elektrischen Stromes. Die zu imprägnierenden Hölzer werden teils in Wanne in das Imprägnierbad eingelegt, teils mit Tüchern bedeckt, welche mit der Imprägnierlösung getränkt sind und die Stellen der Elektroden vertreten sollen. Gleichzeitig werden sie in

einen elektrischen Stromkreis eingefügt. Die Vermutung der Erfinder geht nun darauf hinaus, daß die in den Elektroden befindlichen Salze durch den elektrischen Strom durch das Holz hindurchbefördert bzw. darin verteilt würden. Bei eigenen Untersuchungen war es nicht möglich, zu einer klaren Entscheidung zu kommen. Holzabschnitte, die in solcher Weise behandelt waren, zeigten sich zweifellos ziemlich weit durchtränkt. Anderseits war das Bild von Hölzern, die ohne elektrischen Strom in die Lösungen getaucht wurden, nicht viel davon unterschieden. Petri von der Forstlichen Hochschule zu Florenz hat die bei der elektrischen Imprägnierung auftretenden Vorgänge einer genauen Untersuchung unterzogen und kommt zu folgenden Schlußsätzen, welche unsere praktische Erfahrung vollständig bestätigen: Der elektrische Strom ist unter bestimmten Voraussetzungen wohl in der Lage, gewissen Einfluß auf die Eindringung und die Geschwindigkeit der Fortleitung von Salzen im Holze auszuüben. Dagegen ist die Verteilung der Imprägnierstoffe so ungleichmäßig, daß das Verfahren keinen praktischen Wert hat. Die Un-

gleichmäßigkeit röhrt daher, daß die Holzfaser ganz verschieden ist, daß sie verschiedene Einlagerungen hat, die, so gering auch die Unterschiede sind, doch in sehr hohem Maße die Stromleitung beeinflussen. Der elektrische Strom sucht sich stets die Bahnen geringsten Widerstandes. Die elektrische Imprägnierung weist derartige Ungleichmäßigkeiten auf, daß sie für die Praxis zur Zeit keinen Vorteil bedeutet. Außerdem können Stoffe, welche sich in der Lösung, wenn auch nur in geringen Mengen, befinden und die schlechte Leiter sind, die Imprägnierung in sehr hohem Maße verlangsamen, so daß sie vollständig unwirtschaftlich wird.

Soweit sich bisher erkennen läßt, sind die gleichmäßigsten Ergebnisse in der Imprägnierung immer noch mit dem Einpressen von Lösungen unter Druck im geschlossenen Zylinder oder mit einem mehrtägigen Einlagern im offenen Bassin zu erzielen. Die auf Osmose, Dialyse, Elektrizität u. dgl. Vorgänge gestützten Verfahren haben bisher nicht vermocht, eine gleiche oder ähnliche Gleichmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit zu erzielen.

[A. 327.]

## Zwangslizenz und öffentliches Interesse.

Von Patentanwalt Dr. B. ALEXANDER-KATZ, Berlin.

(Eingeg. 4. Dezember 1926.)

§ 11 des Patentgesetzes gibt die Möglichkeit, einem Dritten die Berechtigung zur Benutzung der einem anderen patentierten Erfindung, d. h. eine Zwangslizenz, zuzusprechen, wenn der Patentinhaber die Lizenz auch bei Angebot einer angemessenen Vergütung oder Sicherheitsleistung verweigert und die Lizenzgewährung im öffentlichen Interesse geboten ist. In einem jüngst durch das Reichsgericht entschiedenen Streitfalle geriet die Lizenzsucherin, die bis zum Ende des Krieges in großem Umfange Schießpulver und Schießwolle hergestellt hatte, in große Schwierigkeiten, als die Kriegshandlungen aufhörten. Dadurch, daß die in der Heimat beschäftigten Arbeitskräfte nach dem Kriege weiterhin beschäftigt werden mußten und die Industrie der Versorgung mit Rohstoffen für billige Volksbekleidung dringend bedurfte, entstand eine Notlage für die Allgemeinheit. Die Reichsregierung, der gegen so außergewöhnliche Verhältnisse Abhilfe und Fürsorge oblag, wirkte auf die Lizenzsucherin ein, um sie zu möglichst schleuniger Umstellung ihres gesainten Betriebes auf die Verarbeitung von Viscose zu Webstoff zu bestimmen. Die von der Regierung angeregte, ja geforderte Betriebsumwandlung der Lizenzsucherin war eine Maßnahme, welche von großen Teilen des Volkes drohenden Schaden abwenden und zugleich dringenden Bedürfnissen der Gemeinschaft dienen sollte. Ihre Bestimmung für das allgemeine Beste unterlag also keinem Bedenken. Es handelte sich darum, die bei der Lizenzsucherin tätigen Angestellten und Arbeiter weiterzubeschäftigen, auch für sonstige Arbeitskräfte, namentlich für die aus dem Felde Heimkehrenden, vorzusorgen, und zugleich sollte der umgestaltete Fabrikbetrieb dringenden Rohstoffbedarf für die Volksbekleidung decken helfen. Nachdem es möglich geworden, andere Rohstoffe für billige Volksbekleidung wieder zu beschaffen, hatte der Bedarf an Stapelfaser schnell und stark zurückgehen müssen. Deshalb war es ganz von selbst geboten, die zur Erzeugung von Kunstseide ebensowohl wie zur Herstellung von Stapelfaser geeignete, einmal geschaffene Einrichtung zu der allein noch lohnenden Kunstseidefabrikation zu benutzen, denn so konnte man Betriebsgerät und geschulte Arbeiterschaft mit Vorteil weiterverwenden.

Um der Allgemeinheit willen war es geboten, die Fabrikanlagen, die vormals der Erzeugung von Kriegsbedarf gedient hatten, in möglichst weitem Umfang vor der ihnen nach dem Versailler Vertrage drohenden Zerstörung zu retten. Der allergrößte Teil der Fabriken der Lizenzsucherin gehörte zu den Anlagen, die der Zerstörung anheimgefallen wären. Die Interalliierte Kontrollkommission sah aber von der Zerstörung solcher Anlagen ab, deren Umstellung auf Friedensproduktion glaubhaft gemacht werden konnte. Die Kontrollkommission genehmigte den Umstellungsplan, bestand aber darauf, daß er durchgeführt werde. Hätte die Lizenzsucherin die Erzeugung von Kunstseide wegen Verletzung von bestehenden Patenten einstellen und die Anlagen wiederum auf eine andere Fabrikation einrichten müssen, so war zu befürchten, daß die Mächte noch nachträglich auf der Zerstörung der Häuser und Maschinen bestanden hätten. Dieser Möglichkeit mußte vorgebeugt werden, sowohl wegen der Einbuße großer Werte, die dem Volksvermögen dadurch genommen würden, als wegen der Rückwirkung auf Güterumlauf und Arbeitsmarkt.

Die Herstellung von Kunstseide lag im öffentlichen Interesse und diente dem allgemeinen Nutzen. Sah die Lizenzsucherin von der Ausdehnung auf Kunstseidefabrikation ab, so war sie zur zeitweiligen Betriebseinstellung und zu beträchtlichen Arbeiterentlassungen genötigt. Solche Maßregeln waren aus Rücksicht auf das Gemeinwohl unbedingt zu vermeiden. Auch war es ganz ausgeschlossen, daß die Arbeiterschaft der Lizenzsucherin in anderen Betrieben sogleich oder ohne lange Brotlosigkeit hätte lohnend weiterbeschäftigt werden können. Die fortdauernde Weiterführung der einmal neu eingerichteten Betriebe war für die absehbare nächste Zukunft um der Allgemeinheit willen nötig und deshalb im öffentlichen Interesse geboten.

Der Lizenzsucherin konnte man nicht ansinnen, Kunstseide statt aus Viscose künftig nach anderen Verfahren, dem Nitrocelluloseverfahren oder dem Glanzstoffverfahren, herzustellen, denn solche Veränderung wäre gleichbedeutend gewesen mit eingreifender Umgestaltung des Betriebes. Auch wenn das von der Lizenzsucherin angewandte, für ihren Betrieb erforderliche Verfahren in bestehende Patentrechte von Dritten eingreifen würde