C.

Sitzungsberichte

der

Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu

Münster i. W.

1911.

Sitzungsberichte

der

Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

Sitzung vom 23. Januar 1911.

Vorsitzender: Prof. Dr. Busz.
Anwesend 35 Mitglieder.

1. Herr Dozent Apffelstaedt, Direktor des zahnärztlichen Institutes der Westfälischen Wilhelms-Universität, hielt einen Vortrag:

Über den gegenwärtigen Stand der genetischen Fragen der Gaumen- und Gesichtsspalten.

Redner wies einleitend auf die Bedeutung der prothetischen Behandlung der Kieferspalten hin und hob hervor, daß, obwohl mancher Fortschritt in der Herstellung der Obturatoren dem richtigen Blick und Empfinden reiner Praktiker zu verdanken sei, doch gerade diejenigen Zahnärzte die größten Erfolge zu verzeichnen hatten, die sich am eingehendsten mit den anatomisch-physiologischen und entwickelungsgeschichtlichen Fragen der Kieferdefekte beschäftigt haben — an erster Stelle die Berliner Autoritäten Suersen und Warnekros. Da die Gaumen- und Gesichtsspalten ohne die Erkenntnis vom Wesen des Zwischenkiefers nicht zu verstehen seien, so ging er an der Hand zahlreicher Lichtbilder auf das eingehendste auf die Geschichte der Zwischenkieferforschung ein. Nach der Ansicht Köllikers entspricht dem jederseitigen Oberkiefer nur ein Zwischenkiefer, und er deutet die Knochenspaltung der Hasenscharte nach der Goetheschen Hypothese zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer durchgehend, also zwischen Eckzahn und Schneidezahn, während Albrecht den Standpunkt vertritt, daß die Oberkieferregion nicht aus 2, sondern 3 Fort-

sätzen hervorgehe. Er nimmt also 4 Zwischenkiefer an und wird in mancher Beziehung durch die Untersuchung Biondis unterstützt, welcher mit ihm der Ansicht ist, daß der Spalt durch die Sutura interincisiva (also nicht S. incisiva) geht, im übrigen aber mit Kölliker nur einen einzigen Zwischenkiefer jederseits gelten lassen will. Nach Klarlegung dieser Theorien und Demonstrierung sämtlicher Gaumen- und Gesichtsspalten kam Redner auf die Ursachen der Spaltbildungen zu sprechen, über die ebenfalls die verschiedensten Hypothesen aufgestellt worden sind. Am längsten verweilte er bei der neuesten Theorie, die Prof. Warnekros vor etwa Jahresfrist aufgestellt hat. Dieser Autor führt die Entstehung der Gaumenspalten auf die Anlage überzähliger Zähne zurück. Er weist an der Hand zahlreicher Belege darauf hin, daß der Sitz des Spaltes im harten Gaumen stets an der Stelle des überzähligen Zahnes sich befindet, und der Spalt immer im Zwischenkiefer selbst vorhanden ist. Es handelt sich also nach ihm bei unseren Mißbildungen nicht um ein Hemmnis, welches eine Verwachsung zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer verhindert, sondern um einen Spalt im Zwischenkiefer selbst, der in einer Zahnanlage seine Ursache hat. Redner konnte an der Hand der ihm vom Geheimrat Warnekros zur Verfügung gestellten Diapositive diese neue Theorie illustrieren und sprach die Ansicht aus, daß das Beweismaterial so überzeugend sei, daß man sicherlich für viele Fälle die Richtigkeit der Warnekrosschen Beobachtungen werde zugeben müssen. Alle Fragen freilich, z. B. die der queren Gesichtsspalten, die sich vom seitlichen Mundwinkel zum Ohr hinziehen und mit Zahnanlagen kaum etwas zu tun haben, scheine ihm die Theorie noch nicht zu lösen; fraglos sei es aber ein bleibendes Verdienst Warnekros', eines der schwierigsten wissenschaftlichen Probleme um ein ganz bedeutendes Stück gefördert zu haben.

2. Cand. phil. Eduard Schoenemund (als Gast):
Über die hermaphrodite Sexualanlage der Männchen von Perla marginata Panz.

Unter den Insekten gibt es eine Gruppe, nämlich die der Pseudoneuropteren, die infolge ihres primitiven Charakters eine isolierte Stellung in der Systematik einnimmt. Zu dieser Gruppe gehören außer einigen allgemein bekannten Familien wie z. B. den Libellen, Ephemeriden u. a. auch die Perliden, für gewöhnlich Stein- oder Uferfliegen genannt. Die Perliden weisen wiederum eine große Anzahl Arten auf, von denen die drei größten, und zwar Repräsentanten der Gattung Perla, auf

ihrem Larvenstadium durch büschelförmige Tracheenkiemen atmen. Es sind: Perla marginata Panz., Perla maxima Scop., Perla cephalotes Curt.

Die Larven der beiden letztgenannten Arten unterscheiden sich von der ersten hauptsächlich durch den Besitz von Analkiemen, dann aber auch durch stärkeren Körperbau. Aus diesem Grunde mögen auch wohl gerade sie bei anatomischen Untersuchungen verwandt worden sein. So finden wir denn zahlreiche Abhandlungen speziell auch über die Geschlechtsorgane, besonders von Perla maxima, in der Literatur vor. Léon Dufour [1]), Imhof [2]), Palmén [3]) und Klapálek [4]) haben sich eingehender mit den Sexualorganen der großen Perla-Arten beschäftigt. Niemand von den zahlreichen Forschern ist jedoch auf den Gedanken gekommen, nahestehende Arten vergleichend-anatomisch bezüglich der Differenzierung der einzelnen Organe zu prüfen. Vielmehr neigte man häufig zu Analogieschlüssen. Sicherlich hat man Perla marginata ebenso stiefmütterlich behandelt, denn sonst würde man wirkich ein schon mit bloßem Auge sichtbares abnormes Verhältnis in der Sexualanlage der Männchen gefunden haben. Doch mag vielleicht auch mancher Forscher durch ebendenselben Umstand getäuscht worden sein, der auch mich lange Zeit nicht den wahren Sachverhalt erkennen ließ. Wir finden nämlich, wie bei den meisten Insekten, auch bei den Perliden bereits im Larvenzustande einen Geschlechtsdimorphismus. Das Männchen ist zierlicher gebaut und besitzt etwa nur die halbe Körperlänge des Weibchens. Untrüglich ist aber die männliche Larve durch den Mangel einer kleinen, deutlich schwarz umrandeten Einkerbung an der Ventralseite des 8. Abdominalsegmentes gekennzeichnet, wie wir eine solche bei weiblichen Exemplaren, und zwar schon auf den frühesten Stadien, vorfinden. Wenn ich nun eine der-

---

1) Dufour, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Neuroptères, Mém. des Savants étrang. Paris 1841. Tome 7.

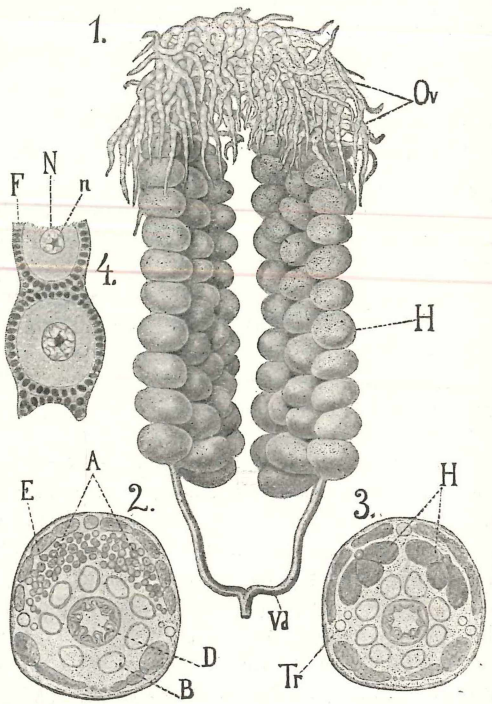
2) Imhof, Beiträge zur Anatomie von Perla maxima Scop. Aarau 1881.

3) Palmén, Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insekten. Eine morphologische Untersuchung. Helsingfors 1884.

4) Klapálek, Über die Geschlechtsteile der Plecopteren, mit besonderer Rücksicht auf die Morphologie der Genitalanhänge. Sitzungsb. K. Akad. Wissensch. Wien. Math.-Naturw. Cl. Bd. CV. 1897.

— Plekopterologické studie. Předloženo dne 19. února 1900. Rozpravy České Akademie Frant. Jos. (In tschechischer Sprache erschienen.)

artige männliche Larve auf der dorsalen wie ventralen Medianlinie, — am besten in anal-oraler Richtung, da dann die Organe am wenigsten verletzt werden — durchschnitt und die beiden Hälften vorsichtig auseinanderbreitete, so wurde ich auf den



Erklärung der Zeichen und Buchstaben in der Figur:

1. Die gesamten inneren männlichen Genitalien.
2. Querschnitt durch das rudimentäre Ovarium.
3. Querschnitt durch die Hodenanlage.
4. Schnitt durch eine Eiröhre.

H Hoden. Ov Ovarium. Vd Vas deferens. E Eier. A Ausführungsgänge. F Follikelepithel. N Keimbläschen. n Keimfleck Tr Trachee B Blindsack D Darm

ersten Augenblick stutzig. Prall mit Eiern gefüllt erblickte ich die bei den weiblichen Insekten typisch vorkommenden Eierschläuche, und in dem Glauben, ein noch wenig entwickeltes weibliches Exemplar vor mir zu haben, schenkte ich derartigen Objekten zunächst keine weitere Aufmerksamkeit. Die Hoden fielen mir damals auch nicht auf, weil sie im Fettgewebe mehr

oder minder versteckt liegen. Wie gesagt, diesem Umstand war es allein zuzuschreiben, daß ich vor nunmehr Jahresfrist zu meinem größten Bedauern keine männlichen Larven entdecken konnte. Schon wollte ich an eine parthenogenetische Entwicklung, also an eine Entwicklung ohne Befruchtung, glauben, als ich im Aquarium beobachtete, wie auch noch ziemlich kleine Exemplare sich in Imagines verwandelten. Wiederum schnitt ich ein solches entzwei, jedoch nunmehr in der sicheren Vermutung, das langgesuchte männliche Individuum vor mir zu haben. Natürlich war mein ganzes Interesse auf das Vorhandensein der Keimdrüsen und dann speziell auch auf die Spermien gerichtet. Bei näherer Untersuchung fielen mir dann auch wieder die Eierschläuche auf, und als ich darauf sofort, um mir zu weiterem Studium das nötige Material zu beschaffen, eine Exkursion in das Sauerland unternahm, war bereits die Flugzeit der Imagines vorbei und ich fand auch kein einziges männliches Exemplar vor, obwohl es erst Anfang Juni war. Vor kurzer Zeit hatte ich wieder frisches Larvenmaterial gesammelt und weit schöner denn zuvor konnte ich die hermaphrodite Sexualanlage von Perla marginata feststellen.

Eine auffallende und bekannte Erscheinung, wie sie, nach meiner Literaturkenntnis zu urteilen, bei anderen Insekten nicht vorkommt, besteht bei den meisten Perliden in der Anlage der inneren Genitalien. Diese treten anfangs als eine hufeisenförmig gebogene Röhre dorsal vom Darm auf, und zwar zwischen dem 2. und 7. Hinterleibsringe. Als Ausstülpungen dieser Röhre gehen dann in der weiteren Entwicklung die spezifischen Keimdrüsen hervor. Diese sitzen beim Weibchen in großer Anzahl dem gemeinsamen Ausführungsgange der Eier, dem sogenannten Calyx, auf.

Beim Männchen dagegen haben wir keine einheitliche Anlage der keimbereitenden Drüsen, vielmehr tritt hier eine deutliche Differenzierung derselben hervor, es ist eben eine hermaphrodite Sexualanlage vorhanden, bestehend in der Bildung von Hodenfollikeln und Ovarialschläuchen. Beiderlei Geschlechtsdrüsen sitzen nebeneinander auf ein und demselben röhrigen Gange (Fig. 1). Die Hoden liegen zu beiden Seiten dorsal vom Darm. Sie bestehen aus kleinen ellipsoidförmigen Bläschen, die in drei bis vier Reihen angeordnet erscheinen. Die Follikel sitzen an dem Ausführungsgange nur nach der dem Darm zugewandten Seite. Fig. 3 stellt einen Querschnitt durch die Hodenanlage dar. Über alle Keimdrüsen zieht sich ein einziger dünner Mantel, die sogenannte Peritoneal-

hülle. Das Innere eines Hodenfollikels läßt zwei deutlich verschiedene Zellkomplexe unterscheiden. Die eine, nach außen gelegene Zone enthält die ursprünglichen Genitalzellen, die sich durch Teilung vermehren und ihre ursprüngliche Größe bewahren. Die andere enthält diejenigen Zellen, aus denen sich die Spermien bilden. Die einzelnen Zellen sind sehr klein, zeigen aber ziemlich große Kerne. Der follikeltragende Abschnitt des Samenleiters setzt sich auf jeder Seite nach hinten in einen engen zylindrischen Schlauch fort. Im vorderen Teile des Abdomens, dort, wo die Hodenfollikel aufhören, wendet sich die schleifenförmige Röhre noch mehr dem Rücken zu und trägt auf dieser halbkreisförmigen Partie eine Menge weiblicher Eierschläuche, wie sie in Fig. 1 abgebildet sind.

Wo die männlichen Samenkapseln aufhören, setzen sich sogleich die weiblichen Keimdrüsen an. Die Ovarialröhren werden allerdings bei den männlichen Exemplaren nicht so kräftig entwickelt, wie bei den weiblichen. Sie sitzen regellos dem oberen Teile der halbkreisförmigen Röhre an, der beim weiblichen Geschlecht als Calyx bezeichnet wird. Ja, man wird mit Recht diesen Teil der männlichen Genitalien ebenfalls als Calyx bezeichnen können, da wir hier ein homologes, rein anatomisches Äquivalent vor uns haben. Die Zahl der Eiröhren ist eine beträchtliche, ca. 70—100. Anfangs erscheinen sie als kleine, zusammenhängende Masse und sind von einer dünnen Peritonealhülle umzogen. Mit zunehmender Entwicklung löst sich diese Hülle und die einzelnen Schläuche werden frei, liegen dann aber meistens ganz wie beim weiblichen Individuum in Fettgewebe eingepolstert. Jede Ovarialröhre besteht ganz wie beim Weibchen aus einer Anzahl von Eikammern, etwa 12—15 an der Zahl. Die einzelnen Kammern sind durch ein einschichtiges Follikelepithel voneinander gesondert. Das Ei selbst zeigt eine aus zahlreichen Körnchen bestehende Dottermasse, ein Keimbläschen und einen Keimfleck (siehe Fig. 4). Selbstverständlich werden die Kammern dem Ende der Ovarialschläuche zu immer kleiner. Die Kerne erreichen in allen Kammern schon eine bedeutende Größe. Die Endkammern enthalten ein Konglomerat von undifferenzierten Zellelementen. Der gemeinsame Ausführungsgang der keimbereitenden Drüsen zeigt nicht überall bei den Larven ein gleich großes Lumen. Letzteres ist im Calyx am größten. Es wird kleiner im follikeltragenden Teile der Vasa deferentia; wo die Gänge zusammenstoßen, ist es am engsten. Der letzte Abschnitt, der aus der Verschmelzung der Endabschnitte der

Röhre entstanden ist, zeigt bei der Larve noch keinerlei Modifikationen, sondern ist an der Bauchseite befestigt.

Nähere Angaben kann ich vorläufig nicht machen. Nur soviel vermag ich noch mit Sicherheit zu sagen, daß die Eiröhren auf diesem geschilderten Entwicklungsstande stehenbleiben. Ob in denselben wirklich kleine reife, entwicklungsfähige Eier gebildet werden, und ob diese auch wirklich in den Calyx eintreten und nach außen gelangen, werde ich noch in einer künftigen Arbeit mitteilen. Bemerken möchte ich noch, daß bei männlichen Exemplaren, die mit den weiblichen gleiche Körpergröße hatten, die Eiröhren manchmal besser als bei den Weibchen entwickelt waren.

Dieser Schilderung zufolge sehen wir also, welch eigenartiger Zustand in der Sexualanlage der Männchen von Perla marginata zutage tritt. Auffallend war zunächst schon die vollständig in sich geschlossene Röhre, die an einem Ende durch einen unpaaren Abschnitt nach außen mündet. Wie wir dann ferner sehen, ließen sich an dieser Anlage eine den weiblichen Geschlechtsorganen homologe Partie, der Calyx, und als dessen Fortsetzung zu beiden Seiten die follikeltragenden Teile nebst den letzteren sich anschließenden Ausführungsgängen deutlich unterscheiden. Das wirkliche Vorhandensein von zweierlei Geschlechtsdrüsen aber zeigt uns, daß ursprünglich hier ein echter Hermaphroditismus vorgelegen hat und zwar in einem Verhältnis, wie es primitiver nicht gedacht werden kann. Sollten die noch anzustellenden ontogenetischen Untersuchungen die bisher von mir anatomisch aufgedeckten Tatsachen bestätigen, so wird man direkt zu der Annahme eines ursprünglichen Spermoviduktes gezwungen. Die reifen Eier wurden dann bei hermaphroditen Tieren dieser Art einfach in den Calyx entleert und zugleich, wenn sie die Ausführungsgänge der Hodenfollikel, um nach außen zu gelangen, passieren mußten, befruchtet.

Um so auffallender ist nun die Erscheinung, daß den zwei größten Arten, die ich anfangs erwähnte, diese hermaphrodite Anlage fehlt. Unzweifelhaft sind die kiementragenden Larven phylogenetisch jünger als die kiemenlosen. Da nun aber die beiden großen Arten, Perla maxima und Perla cephalotes eben durch den Besitz von Analkiemen höher organisiert sind, so folgt hieraus, daß sie erst spätere Formen sind, bei denen das an Perla marginata gefundene rudimentäre Organ nicht mehr hervortritt. Vielleicht werden aber bei ihnen, da die Natur keine Sprünge macht, bei entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung Spuren hiervon anzutreffen sein.

Zugleich wird es interessieren, auch den kiemenlosen Arten hinsichtlich dieses Punktes nähere Aufmerksamkeit zu schenken.

Unter den Insekten ist bisher ein derartiger Fall nicht beobachtet. Nach meiner Literaturkenntnis hat Heymons[1]) bei Phyllodromia (Blatta) germanica (Küchenschabe) im Jahre 1890 auch eine Differenzierung der Sexualanlage beim Männchen gefunden. Neben der Hodenanlage fand er noch kugelige Gebilde, die in einigen Fällen keine besondere Entwicklung zeigten, in anderen wohl zur Entstehung von rudimentären Eiröhren führten. In einem stärker entwickelten Ovarialschlauch konnte Heymons zwei Eianlagen beobachten. Bei unserer Perlide dagegen haben wir eine obligate, hermaphrodite Anlage; bei allen von mir untersuchten Männchen (etwa 20—30) fand sich stets die gleiche Bildung vor und man konnte wohl über 1000 Eikammern zählen.

Auch bei den Arthrostracen ist ein ähnlicher Fall bereits bekannt. Nach Nebeski[2]) besitzt das Männchen von Orchestia cavimana neben den Hoden ein rudimentäres Ovarium. Ferner soll eine fakultative, hermaphrodite Anlage bei einigen männlichen Schnecken beobachtet sein, bei denen ja gerade im Bau der Geschlechtsapparate die größte Mannigfaltigkeit herrscht. Bei dieser Gelegenheit sei auch einer parallelen Erscheinung aus dem Pflanzenreiche, der Gynodiöcie, Erwähnung getan. Hier finden sich neben den Zwitterblüten auch kleine weibliche Blüten, z. B. bei vielen Labiaten (Thymus, Glechoma usw.), Alsineen (Stellaria graminea, Cerastium arvense usw.).

Es sei mir noch gestattet, einige phylogenetische Betrachtungen anzuknüpfen. Wie die Paläontologie lehrt, lebten bereits in den Epochen der paläozoischen Zeit im Devon und Karbon unter den Insekten die Pseudoneuropteren und einige Orthopterengruppen (Ephemeriden, Blattiden, Pharniden usw.). Wir können daher wohl annehmen, daß auch die Perliden eine uralte Insektenfamilie darstellen. Dafür spricht namentlich auch ihr einfacher äußerer Körperbau, die Gleichartigkeit aller Hinterleibssegmente und die langen Schwanzfäden, die ja auch nur den niedrigen Formen eigen sind. Auch die innere Organisation ist ziemlich primitiv. Eben weil man hier keine interessanten Spezialitäten der höher differenzierten Insekten vorfand, so hielt man die Perliden für eine armselige, keiner wei-

---

1) Heymons, R., Über die hermaphroditische Anlage der Sexualdrüsen beim Männchen von Phyllodromia germanica (Blatta). Zool. Anzeiger, Bd. XIII.

2) Aus Richard Hertwig, Lehrbuch der Zoologie.

teren Beobachtung werte Gruppe. Der böhmische Forscher Klapálek[1]), der in letzter Zeit die Geschlechtsorgane der Perliden eingehender studiert hat, führt sogar die vorher geschilderte Anlage eines einheitlichen Ausführungsganges der Geschlechtsdrüsen bei beiden Geschlechtern für die Ursprünglichkeit dieser Tierformen an. Infolgedessen kann er auch nicht „den Zweifel verhehlen, ob wirklich die getrennten Geschlechtsdrüsen ein notwendiges Postulat einer niedrigen Entwicklungsstufe, wie sie z. B. bei den Ephemeriden zu finden ist, vorstellen". Mithin erscheinen die Perliden als die Repräsentanten einer sehr niedrigen Insektengruppe und lassen vielleicht noch wichtige Ergebnisse erwarten, die für die Phylogenie der Insekten von Bedeutung sein können. Das großartige Problem der Phylogenie der Insekten kann aber nur dann gelöst werden, wenn besonders die Sexualanlage durch möglichst viele Gruppen studiert worden ist. Man wird sich dann aber in erster Linie den niederen Formen zuwenden müssen, denn diese sind für die Insekten von derselben phylogenetischen Bedeutung, wie der bekannte Amphioxus für die Vertebraten.

Zum Schlusse möchte ich noch auf einige Untersuchungen hinweisen, die Prof. Meisenheimer[2]) über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere angestellt hat. Zu diesem Zwecke kastrierte er teils männliche Larven von Schmetterlingen, teils pflanzte er solchen kastrierten Tieren weibliche Geschlechtsdrüsen ein. In allen Fällen fand er, daß die Geschlechtsdrüsen bei den Schmetterlingen keinen bestimmenden Einfluß auf die Ausbildung der sekundären Charaktere während der ontogenetischen Entwicklung ausüben. Diese von Prof. Meisenheimer angestellten mühevollen Versuche können nun in schönster Weise von mir bestätigt werden. Obgleich die Männchen von Perla marginata keine eingepflanzten, sondern neben den Hoden natürliche weibliche Geschlechtsdrüsen besitzen und beiderlei Keimdrüsen in den ersten Larvenstadien wohl fast gleichmäßig entwickelt werden, so tritt doch schon der sekundäre Geschlechtscharakter deutlich hervor. Von einer Einwirkung der Ovarien auf den sekundären Geschlechtscharakter, sei es durch eine Sekretion oder auf eine andere Weise, ist auch hier nichts zu verspüren.

An dieser Stelle möchte ich noch Herrn Dr. Jacobfeuerborn, Assistent am hiesigen zoologischen Institut, meinen ver-

1) Klapálek, Über die Geschlechtsteile der Plecopteren. Sitzungsb. K. Akad. Wissensch. Wien. Math.-Naturw. Cl. Bd. CV, 1897.
2) Vergl. Zoolog. Anzeiger Bd. 32, 1907 und Bd. 33, 1908.

bindlichsten Dank aussprechen für seine liebenswürdigen Bemühungen bei der Herstellung der beigegebenen Figuren.

Hauptversammlung vom 22. Februar 1911.

Vorsitzender: Geheimrat Salkowski.
Anwesend 45 Mitglieder.

1. Geschäftliche Mitteilungen.

2. Herr Dr. med. Becher:

Über die Behandlung der Littleschen Erkrankung.

Redner weist zunächst daraufhin, daß die sogenannte Littlesche Erkrankung, obwohl ätiologisch durchaus verschieden, klinisch und therapeutisch ein einheitliches Bild darstellt.

Ätiologisch sind hauptsächlich zwei Formen zu unterscheiden: 1. die bei der Geburt (schwere oder Frühgeburt) durch innere Schädelverletzung entstandene, und 2. die durch Infektion erworbene. Bezüglich letzterer weisen Erfahrungen bei der letzten Epidemie darauf hin, daß der Infektionserreger mit dem der Kinderlähmung, wie schon von Strümpell vermutet, identisch ist.

Das Krankheitsbild wird beherrscht von den Spasmen der Muskulatur und den Gelenkkontrakturen. Die Reflexe sind erhöht. Diese Erscheinungen kommen zustande durch eine Störung in der Pyramidenbahn, durch die ihre reflexregulierende Wirkung gehemmt wird.

Die Therapie ging also richtigerweise davon aus, den Reflexbogen zu schwächen und das zentrale Neuron durch Übungstherapie zu stärken. Es wurden also ausgedehnte Tenotomien gemacht und dann trat langdauernde Apparat- und Übungsbehandlung auf.

Die Erfolge waren nicht schlecht, insoweit es wenigstens gelang, selbst schwer Erkrankten ein gewisses Gehvermögen wieder beizubringen.

Nun ist von Förster-Breslau eine Operationsmethode angegeben worden, die noch exakter obigen Forderungen gerecht wird. Er erreichte die Unterbrechung des Reflexbogens durch Durchschneidung der hinteren Wurzeln des Rückenmarks. Danach müssen die Spasmen verschwinden und ebenso die Kontrakturen, soweit es sich nicht schon um echte Kontrakturen handelt, die durch Sehnenverkürzung entstanden sind und dann einer Tenotomie bedürfen.

Redner schildert kurz die Technik; er führt die Operation einzeitig aus. Das gefährlichste ist die Chokwirkung, besonders bei jüngeren Kindern, die schwächlich sind und an Krämpfen leiden. Trotzdem ist die Operation in allen schweren Fällen indiziert, da sie besser und schneller hilft als unsere früheren Eingriffe. Vortragender hat bis jetzt fünf Fälle operiert.

3. Herr Dr. A. Thienemann:

Die Talsperre als Binnensee.

(Wird an anderer Stelle in erweiteter Form veröffentlicht werden.)

Sitzung vom 24. Mai 1911.

Vorsitzender: Prof. Dr. Busz.
Anwesend 50 Mitglieder.

1. Herr Professor G. Schmidt:

Über Resonanzerscheinungen.

Resonanz bedeutete ursprünglich die Erscheinung, daß Körper, die wie Saiten, Stimmgabeln usw. zur Erzeugung bestimmter Töne fähig sind, in Schwingungen geraten, wenn in ihrer Nähe ein Ton von gleicher oder nahezu gleicher Höhe, wie ihr Eigenton erklingt. Neuerdings versteht man darunter jeden Vorgang, bei dem irgend ein schwingungsfähiges Gebilde durch Schwingungen gleicher Frequenz zum Mitschwingen erregt wird, wobei die Art der Schwingungen, ob mechanischer, akustischer oder elektrischer Natur gleichgültig ist. Nach Vorführung einiger Versuche aus dem mechanischen und akustischen Gebiet wandte sich Vortragender der Resonanz der elektrischen Schwingungen und ihrer Verwendung in der drahtlosen Telegraphie zu (Versuche von Lodge und Seibt). Darauf wurden Resonanzerscheinungen aus dem Gebiet der Optik besprochen. Wenn auch von Lommel bereits in den achtziger Jahren die Fluoreszenz als eine Resonanzerscheinung aufgefaßt wurde, so konnte sich diese Theorie doch nicht Bahn brechen, da wie aus den Versuchen des Vortragenden hervorgeht, die fluoreszierenden Körper keineswegs die von der Theorie verlangten Schwingungszahlen besitzen. Wahrscheinlich rührt dies daher, daß die Schwingungen durch die Nachbarmoleküle des Lösungsmittels gestört werden, wodurch eine Dämpfung eintritt, welche entsprechend dem Stokesschen Gesetz die Schwingungszahl verringert. Da bei Gasen die Entfernung der Moleküle voneinander eine große ist und dem-

entsprechend die Störungen durch Nachbarmoleküle wegfallen, so ist es erklärlich, daß hier zuerst Resonanz beobachtet wurde, z. B. beim fluoreszierenden Natrium- und Joddampf. Der Vortragende führte die Versuche von Wood über die Fluoreszenz des Jods und die Störung durch kleine Zusätze vor und zeigte an der Hand von Photographien, wie das Linienspektrum des Jods durch kleine Zusätze von Helium in ein Bandenspektrum übergeht. Diese Versuche werden sicherlich von großer Bedeutung für die Erklärung des Mechanismus der Lumineszenzerscheinungen sein.

2. Herr Prof. Arneth:

Über qualitative und quantitative Leukozytenuntersuchungen.

Nach einleitenden allgemeinen Bemerkungen über die roten und weißen Blutkörperchen, ihre Zahl, Produktionsstätten ihre Bedeutung, geht der Vortr. spezieller auf die Verhältnisse bei den weißen Blutkörperchen (Leukozyten) ein und bespricht ihre Zusammensetzung aus verschiedenen Arten, dann ihre fermentative Tätigkeit, besonders aber ihre Tätigkeit als Schutzzellen des Körpers. In letzterer Hinsicht sind bei den Infektionskrankheiten eine Unmenge von Zählungen ausgeführt worden; man ist jedoch mit den bloßen quantitativen Feststellungen, bzw. den Verschiebungen der Leukozytenzahlen nicht weiter in der Erkenntnis des Wesens der vorliegenden Verhältnisse gekommen. Die von dem Vortragenden angegebene kernanalytische qualitative Untersuchungsmethode, die zunächst nur auf die Hauptmasse der Leukozyten, die neutrophilen Zellen (70 % ca.), ausgedehnt wurde, wird dann ausführlich (Demonstrationen) besprochen und gezeigt, daß auf diese Weise ein ganz anderer Einblick möglich ist und daß die bisherigen Anschauungen vielfach falsche waren. Das (qualitative) Blutbild kann in jedem Falle, sowohl bei verminderter, als normaler und vermehrter Leukozytenzahl „nach links", „nach rechts" verschoben oder auch normal sein, woraus sich die größten Mannigfaltigkeit ergeben. Die Auffassung eines Blutbefunds bei gleicher Leukozytenzahl kann darnach eine total verschieden sein. An graphisch dargestellten Blutbefunden und Kurven wird dies erläutert. Besprechung der eingeführten Bezeichnungen. Es wird dann gezeigt, daß experimentell durch künstliche Infektionen und Intoxikationen beim Tier die gleichen qualitativen (und quantitativen) Leukozytenveränderungen wie bei den menschlichen Infektionskrankheiten erhalten werden können (Kurvendemonstration), was auf die Identität beider Prozesse hinweist. Auch das Verhältnis der Antikörperkurven

zu den qualitativen Blutbildkurven wird erörtert. Es wird bereits auf die vorliegende große Anzahl von Untersuchungen bei allen möglichen Krankheiten, auch ihre Bedeutung für Diagnose, Prognose, Therapie hingewiesen. Das Problem der Chemotaxis wird durch die Untersuchungsresultate in ein wesentlich anderes Licht gerückt. — Auch bezüglich der anderen Leukozytenarten sind ähnliche qualitative Untersuchungen im Gange.

Sitzung vom 26. Juni 1911.

Vorsitzender: Geheimrat Salkowski.
Anwesend 35 Mitglieder.

1. Prof. Ballowitz bespricht in längerer Ausführung den feineren

Bau der Nervenzellen,

das Verhalten ihrer Fortsätze, insbesondere des Neuriten, und die Neuronenlehre. Der Vortrag wurde durch zahlreiche Zeichnungen sowie episkopische und mikroskopische Projektionen illustriert.

2. Herr Dr. C. Haßler, Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation:

Die Bestimmung der Kolloide im Ackerboden.

Mit 1 Textfigur.

In Erkenntnis der Tatsache, daß es für die stetig zunehmende Bevölkerung unseres Vaterlandes immer schwieriger wird, ausreichenden Unterhalt zu schaffen, ohne sich allzusehr vom Auslande abhängig zu machen, ist man schon seit längerer Zeit bestrebt, die ausgedehnten Strecken Heideland und Moorboden, welche bisher eine Kultivierung aussichtslos erscheinen ließen, zu erschließen, nachdem einmal die moderne Forschung den Weg dazu gezeigt hatte. Noch fehlt es aber an wirklich befriedigenden Verfahren der Untersuchung des Bodens, aus welchen man sichere Schlüsse über die vorzunehmenden Verbesserungen und die Düngebedürftigkeit des Bodens ziehen kann.

Im Hinblick darauf habe ich versucht, einen weiteren Beitrag zur Lösung dieser Frage zu liefern, indem ich in einer Reihe Versuchsböden Menge und Beschaffenheit der darin vorkommenden Kolloide zu bestimmen versuchte, da diese nach der neuesten Forschung die wesentlichsten Träger der Fruchtbarkeit sind. Als Kolloidsubstanzen kommen in Betracht: Ton-

erde- und Eisenhydroxyde, Kieselsäurehydrat, Ton neben sonstigen Silikaten und Humusverbindungen.

Vor etwa 50 Jahren machte der Engländer Graham die Beobachtung, daß es zweierlei Arten wasserlöslicher Körper gibt, solche, die durch eine tierische Membran oder Pergamentpapier hindurchzudringen vermögen, und andere, die das nicht können. Hängt man z. B. einen Darm, der mit einer Lösung von Eiweiß, Leim, Kieselsäure und Kochsalz gefüllt ist, in ein Gefäss mit reinem Wasser, so dringt von den gelösten Stoffen ein Teil nach außen, nämlich das Kochsalz, während die übrigen Stoffe zurückgehalten werden. Da nun Graham dieses Durchdringungsvermögen allgemein bei kristallisierbaren Körpern fand, nannte er diese Kristalloide im Gegensatz zu den Kolloiden, die nach ihrem typischen Vertreter, dem Leim (lat. colla), benannt sind.

Die neue Forschung hat den Begriff Kristalloide als unwesentlich fallen gelassen, um so größere Bedeutung haben die Kolloidstoffe erlangt. Man versteht unter Kolloidalität im allgemeinen den Zustand außerordentlich feiner Verteilung einer Substanz in einem flüssigen oder festen Medium, so fein, daß man nur mittels der besonderen Beleuchtungseinrichtung des Ultramikroskops die kleinsten Teilchen noch wahrnehmen kann. Dieser Zustand kann, wie der amorphe und kristallisierte, beliebig erzeugt und aufgehoben werden. Lagern sich die Kolloidteilchen, wie es durch bestimmte Einflüsse leicht geschieht, aneinander, so entsteht ein Gemenge schwammig-poröser Körper von überaus großer Oberfläche.

Aus dieser Gestalt erklärt sich nun leicht die hervorragendste und wertvollste Eigenschaft der Kolloide, welche darin besteht, alle möglichen Körper in ihren Poren zu binden und mit großer Zähigkeit festzuhalten, so daß es starker Einflüsse bedarf, die absorbierten Stoffe wieder zu befreien; oft ist dieses ohne Zerstörung der Kolloidmasse gar nicht möglich. Das bekannteste Beispiel hierfür ist wohl die Gewebefaser, deren Absorptionsfähigkeit für Farbstoffe schon von alters her benutzt wurde.

Genau wie diese verhält sich nun die Erde. Sie ist überall verschieden, wechselt die Farbe an allen Orten und mit ihr auch die Zusammensetzung. Trotzdem können wir überall wenigstens zwei verschiedene Gemengteile unterscheiden: den mineralischen Teil, entweder als Gesteinsfragmente oder in verwitterter Form als feines Pulver, und den pflanzlichen Teil, der alle Stufen von den Pflanzenresten bis zu den völlig zerstörten Humusstoffen zeigt.

Diese fein verteilte, durch die atmosphärischen Einflüsse

verwitterte und zerstörte Masse der Erde ist es, welche die merkwürdige Eigenschaft aufweist, allerlei in sich aufzunehmen.

So absorbiert sie die färbenden Bestandteile aus Abwässern, Fette, Öle, Seifen, Jauche, Fäkalien, ferner starke, üble Gerüche aus der Luft, z. B. Leuchtgas, schädliche Abgase der Fabriken usw. Für die Landwirtschaft von außerordentlicher Bedeutung ist die Eigenschaft des Bodens, daß er die für die Pflanzen notwendigen mineralischen Nährstoffe festzuhalten vermag; denn dadurch wird der lösenden Kraft des Wassers eine Grenze gesetzt und dem Ackerboden selbst beim Durchsickern großer Wassermengen, z. B. bei Überschwemmungen, trotzdem seine Fruchtbarkeit erhalten.

Wie wichtig diese Eigenschaft des Bodens für die Pflanze ist und wie sehr sie bei der Düngung beobachtet werden muß, geht daraus hervor, daß Liebig seinerzeit diese Beobachtung, welche in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts gemacht worden war, übersehen hatte und infolgedessen um 1850 mit einem Pflanzendünger herauskam, in dem er das Kali absichtlich unlöslich gemacht hatte. Die Folge davon war sein großer Mißerfolg mit dem Dünger; denn er verfehlte völlig seinen Zweck in der Erde. Später erkannte Liebig seinen Irrtum und verbesserte ihn.

Hieraus folgt nun für die Beurteilung eines Bodens, daß es von Wichtigkeit ist festzustellen, wie es mit der Menge der in ihm vorhandenen Kolloidstoffe bestellt ist; denn diese sind nach dem vorher Gesagten ein wesentliches Merkmal seiner Güte.

Ich habe in meiner Arbeit versucht, Vorschläge zu machen, wie man dies am besten tut, und will zunächst die Färbemethode besprechen. Man führt dieselbe derartig aus, daß man von der zu untersuchenden Bodenprobe 3 mal je 5 g abwiegt und in Maßzylinder von 100 ccm Inhalt gibt. Vorher hat man sich 3 Farblösungen hergestellt, die 1, 2 und 3 g Farbstoff (Methylviolett) im Liter enthalten, und füllt damit jeden der 3 Zylinder bis zur Marke. Die Zylinder werden dann ins Dunkle gestellt und täglich 2—3mal kräftig umgeschüttelt, damit keine Bodenteilchen unaufgerührt bleiben. Schon nach kurzer Zeit sieht man, wie die Lösungen heller werden, je nach der angewendeten Konzentration sogar vollkommen ausbleichen.

Es bestand nun die Schwierigkeit, den Gehalt dieser Lösungen nach der Absorption schnell und genau zu bestimmen. Es lag nahe, dieses durch Eindampfen und Wägen des Rückstandes zu tun, jedoch stellte sich dieses sofort als unmöglich heraus, da der Gehalt der Lösungen schon bei verhältnismäßig noch dunkler Färbung so heruntergeht, daß er gar nicht mehr

analytisch bestimmt werden kann. Da nun ein titrimetrisches Verfahren nicht bekannt ist, so blieb nur der kolorimetrische Vergleich mit Lösungen von bekanntem Gehalte. In der Tat ging dieses über Erwarten gut. Man braucht sich nur eine Reihe Vergleichslösungen von 40—0,3 mg Farbstoff in 100 ccm herzustellen und dann entweder vor weißem Papier oder gegen den Himmel zu vergleichen. Zu beachten ist dabei, daß die Versuchslösungen nach der Absorption nicht filtriert werden dürfen, weil sowohl Papier als Asbest, die dafür in Frage kommen, selbst Farbstoff absorbieren. Man läßt deshalb 2—3 Tage absitzen und pipettiert dann in kleine Gläschen, die genau die Größe der mit den Vergleichslösungen gefüllten besitzen, und vergleicht. So fand ich z. B.:

a) Färbeversuch mit Methylviolett.

Verhalten	I. Sandboden mg	II. Lehmig. Sandboden mg	III. Lehmboden mg	IV. Kalkboden mg	V. Tonboden mg	VI. Schieferboden mg
Gehalt der Lösung vorher	100	100	200	200	300	100
Gehalt der Lösung nachher	25	10	10	2	0,6	3,0
5 g Boden absorbieren demnach	75	90	190	198	299,4	97
100 g Boden absorbieren demnach . .	1500	1800	3800	3960	5988	1940

b) Färbeversuch mit Methylgrün.

Verhalten	I. Sandboden mg	II. Lehmig. Sandboden mg	III Lehmboden mg	IV. Kalkboden mg	V. Tonboden mg	VI. Schieferboden mg
Gehalt der Lösung vorher	100	100	200	200	300	100
Gehalt der Lösung nachher	10	6	3	3	3	3
5 g Boden absorbieren demnach	90	94	197	197	297	97
100 g Boden absorbieren demnach . .	1800	1880	3940	3940	5940	1940

Ich probierte der Reihe nach eine Anzahl Farbstoffe, so Methylviolett, Methylgrün, Methylenblau, Safranin, Bordeauxrot; es zeigte sich aber, daß nur Methylviolett richtig geeignet ist, weil es die Farbenabstufungen am besten erkennen läßt. Methylgrün wird in derselben Menge aufgenommen, hat aber den Nachteil, daß die vorher blaue Lösung durch die alkalische Reaktion des Bodens in Grün umschlägt und so den Vergleich sehr erschwert. Die übrigen Farbstoffe sind bei gleicher Konzentration viel zu intensiv gefärbt, eignen sich also nicht.

Bedingung für ein gutes Gelingen des Versuches ist dabei, daß man die Konzentration der Farblösungen oder die Bodenmenge so wählt, daß einerseits nicht aller Farbstoff, andererseits aber doch soviel absorbiert wird, daß ein genügender Unterschied vor und nach der Absorption hervortritt.

Außer diesem Verfahren, welches für jeden Laien leicht ausführbar ist, läßt sich der Kolloidgehalt des Bodens auch noch durch die Menge Salz bestimmen, welche er aus Nährlösungen absorbiert. Für diesen Versuch wählte ich Dikaliumphosphat und erhielt dabei ähnliche Werte wie bei den Farbstoffen; nur trat hier eine Besonderheit auf; der Boden bindet nämlich, wie sich herausstellte, das Salz nicht als solches, sondern es treten bei Kali und Phosphorsäure zwei verschiedene Absorptionsmaxima auf, die sich nur durch eine teilweise Zerlegung des Salzes in seine Komponenten erklären lassen.

a) Kali.

Verhalten	I. Sandboden	II. Lehmig. Sandboden	III. Lehmboden	IV. Kalkboden	V. Tonboden	VI. Schieferboden
Absorbierte Menge in Milligramm	101,0	113,0	162,5	154,3	195,6	160,0
Oder in Prozenten . .	41,8	46,8	67,3	63,9	81,0	66,3
Verhältnis, wenn Boden I = 100 gesetzt wird	100	111,9	160,9	152,8	193,7	158,1

b) Phosphorsäure.

Absorbierte Menge in Milligramm	77,0	95,4	117,2	156,5	154,4	144,0
Oder in Prozenten . .	38,0	47,1	57,9	77,3	76,2	71,1
Verhältnis, wenn Boden I = 100 gesetzt wird	100	123,7	152,4	203,4	200,5	187,1

Diese Verschiedenheit der Absorption liegt im Charakter der einzelnen Böden begründet; es wirkt hier nicht nur reine Anziehung in den kolloiden Poren, vielmehr sind chemische Affinitätskräfte mit tätig, welche zur Bildung unlöslicher Verbindungen führen. Dies ist z. B. bei der Phosphorsäure der Fall.

Diese eben geschilderten Untersuchungsprinzipien kann man natürlich auch umkehren, indem man die Größe des Kolloidgehaltes im Boden nicht durch seine Absorptionsfähigkeit ermittelt, sondern indem man versucht, durch ein geeignetes Verfahren den Kolloiden die absorbierten Mengen wieder zu entziehen und aus diesen dann Schlüsse auf die vorhandenen Kolloidmengen zieht.

Hierbei erhält man ein interessantes Bild von der großen Festigkeit, mit der die Nährstoffe gebunden sind, und kann auch einen Vergleich anstellen mit der Tätigkeit der Pflanzenwurzeln, die ja bei der Nahrungsaufnahme dieselbe Arbeit zu leisten haben.

Ohne im einzelnen auf die verschiedenen dabei angestellten Versuche einzugehen, will ich nur sagen, daß hierfür besonders drei Verfahren sich als geeignet erwiesen haben, nämlich das Dämpfen des Bodens unter 5 Atm. Druck, die Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd und die Einwirkung eines starken elektrischen Gleichstromes. Die Ausführung ist folgende:

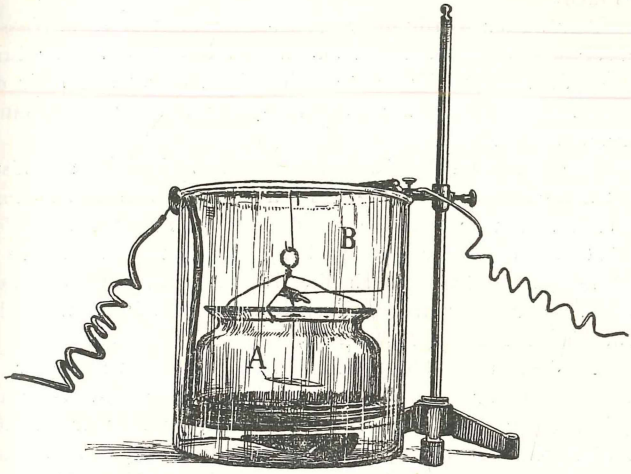
Bei dem Dämpfverfahren werden 500 g Boden in ein doppeltes Leinwandbeutelchen gefüllt und dieses mittels eines Siebtrichters in das mit 5 Ltr. Wasser gefüllte Dämpfgefäß eingehangen. Darauf wird der Boden 5 Stunden lang im Autoklaven bei 5 Atm. gedämpft. Die erhaltene, dunkelbraun gefärbte Dämpfflüssigkeit wird erst in großen Porzellanschalen, dann in Platinschalen zur Trockne verdampft, die in reichlicher Menge vorhandene organische Substanz verglüht und schließlich in der üblichen Weise analysiert.

Zur Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd läßt man dieses in konzentrierter Lösung etwa 10 Tage lang auf 100 g Boden in einem Erlenmeyer-Kolben einwirken, indem man täglich 5 ccm der Lösung zugibt und umschüttelt. Nach Ablauf dieser Zeit hört die Kohlensäure-Entwicklung auf, die Proben werden filtriert und der Gehalt an gelösten Stoffen wie oben weiter bestimmt.

Zur elektrischen Behandlung des Bodens schien es am zweckmäßigsten, den nachstehend beschriebenen Dialysator zu benutzen, der sich aus zwei Gefäßen zusammensetzt.

Der zur Aufnahme des Bodens bestimmte Teil A besteht aus einem runden beiderseits offenen Glasgefäß von 10 cm Höhe und 15 cm Durchmesser, welches unten mit Pergament bespannt ist. Mittels Kupferdrahtes und eines Holzstabes wird es bei der Benutzung derartig in ein größeres Standgefäß B von 23 cm Höhe und 19,5 cm Durchmesser eingehangen, daß ein Abstand von 2,5 cm zwischen dem Boden des Innen- und Außengefäßes bleibt.

Die Zuführung des elektrischen Stromes geschieht durch zwei Platinelektroden, von denen die eine als Anode auf dem Boden des Gefäßes B unter der Membran ruht, die andere,



durch ein Stativ gehalten, in das als Kathodenraum dienende Gefäß A taucht.

Zur Ausführung gibt man 200 g des betreffenden Bodens in einen Dialysator, entfernt durch mehrmaligen Wasserwechsel zunächst die leichtlöslichen Salze und läßt dann einen starken elektrischen Gleichstrom[1]) einmal in der Weise einwirken, daß der Strom bei dem mit Boden gefüllten inneren Gefäß ein und im Außengefäß austritt. Hierdurch werden die im Boden enthaltenen Suspensionen und Kolloide entwässert und ausgeflockt, die überstehende Flüssigkeit wird klar und ein Teil der adsorptiv gebundenen Nährstoffe geht in Lösung. Diese werden dann mit den vorher im Wasser vorhandenen

1) Ich benutzte die zur Verfügung stehende Lichtleitung von 220 Volt mit geringem oder gar keinem Vorschaltwiderstand.

Salzen elektrolytisch zerlegt: die Säure-Ionen (Phosphorsäure, Schwefelsäure usw. und Humussäuren) wandern durch die Membran nach der Anode, die Alkali-Ionen reichern sich in der Kathodenflüssigkeit an. Der Stromverbrauch ist dabei durch einen Vorschaltwiderstand so zu regeln, daß er möglichst 3 Ampère nicht übersteigt. Sobald das Bad die Temperatur von 55° erreicht hat, wird der Strom unterbrochen, das Einsatzgefäß mit dem Boden herausgehoben und sein Inhalt filtriert. Das Filtrat wird zusammen mit der Anodenflüssigkeit und den vorher erhaltenen Waschwässern eingedampft und in der üblichen Weise auf seinen Gehalt untersucht.

Anfänglich wurde diese Elektrolyse unter öfterem Wasserwechsel so lange wiederholt, bis nahezu kein Strom mehr durch den Apparat ging. Es stellte sich jedoch heraus, daß für den vorliegenden Zweck eine einmalige Behandlung vollkommen ausreichend ist.

Die auf diese Weise durch die drei Verfahren gelösten hauptsächlichsten Nährstoffe wurden mit den von den Pflanzen aufgenommenen verglichen und hierfür angenommen, daß etwa 20 cm Bodentiefe (entsprechend drei viertel Bodentiefe der verwendeten Gefäße) durch die Pflanzenwurzeln ausgenutzt werden. Hiernach wurden nebenstehende Beziehungen erhalten (Siehe Tabellen Seite 21 bis 23):

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß nach obiger Berechnungsart nur beim Kali gute Beziehungen zwischen den drei Verfahren und der Ernte auftreten, und zwar ergaben Dämpfen und Oxydation nach der angegebenen Berechnungsart bei beiden Bodenreihen fast die gleichen Mengen, welche die Pflanzen aufgenommen hatten. Die auf elektrischem Wege gewonnenen Werte waren bei einmaliger Stromeinwirkung nur wenig höher als bei den zwei anderen Verfahren; durch erschöpfende elektrische Behandlung wurden die doppelten Mengen gelöst, die erstere ist daher für den vorliegenden Zweck ausreichend.

Die Phosphorsäure zeigt nur in weiteren Grenzen die Beziehungen. Im allgemeinen ergaben Dämpfen und einmalige elektrische Behandlung das Doppelte bis Fünffache derjenigen Menge, welche die Pflanzen zum Wachstum brauchen.

Beim Kalke lassen sich nur sehr entfernt die Beziehungen erkennen, da die drei Verfahren verhältnismäßig viel mehr Kalk als Kali und Phosphorsäure lösen und die Pflanzen zu ihrem Wachstum weit weniger notwendig haben.

Hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit des Bodens für

1. Beziehungen bei den 6 Böden.

Nähere Angaben	I. Sandboden g	II. Lehmig. Sandboden g	III. Lehmboden g	IV. Kalkboden g	V. Tonboden g	VI. Schieferboden g
Geerntete Hafertrockensubstanz . .	48,6	48,2	54,9	51,9	59,7	62,3
Bodenmenge, wasserfrei	19 536	16 266	14 760	11 546	14 503	14 820
Phosphorsäure.						
Gelöst durch:	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1. Dämpfen	2 186	1 073	764	286	250	611
2. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	5 254	1 452	1 882	580	435	589
3. Einmalige Behandlung mit dem elektrischen Strom . .	2 117	773	672	130	92	109
Durch die Ernte aufgenommen	452	334	370	282	332	363
Kali.						
Gelöst durch:						
1. Dämpfen	1 450	1 098	608	1 121	1 490	1 334
2. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	2 608	3 538	2 701	1 588	4 144	2 245
3. Einmalige Behandlung mit dem elektrischen Strom . .	1 850	1 380	1 003	1 310	1 957	1 180
Durch die Ernte aufgenommen	1 155	1 114	742	1 181	1 378	1 425
Kalk.						
Gelöst durch:						
1. Dämpfen	4 499	5 551	10 959	25 502	7 995	7 969
2. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	5 026	8 918	12 022	21 986	13 444	11 189
3. Einmalige Behandlung mit dem elektrischen Strom . .	2 294	3 654	8 149	14 825	3 567	5 881
Durch die Ernte aufgenommen	310	426	567	519	418	520

2. Beziehungen bei den 4 neuen Böden.

Nähere Angaben	Ia.	Ib.	IIa.	IIb.	IIIa.	IIIb.	IVa.	IVb.
	Schlecht. Sandboden		Guter Sandboden		Lehmboden		Lehmiger Sandboden	
	Ober-grund	Unter-grund	Ober-grund	Unter-grund	Ober-grund	Unter-grund	Ober-grund	Unter-grund
	g	g	g	g	g	g	g	g
Geerntete Hafertrockensubstanz	38,5	10,5	47,8	15,4	27,6	19,1	28,7	16,5
Bodenmenge, wasserfrei	14 440	15 100	14 000	13 400	17 200	16 850	15 500	16 050
Färbeversuch mit Methylgrün, absorbiert	mg 600	mg 467	mg 900	mg 850	mg 1960	mg 1990	mg 980	mg 850
Leitfähigkeit	$21{,}5 \cdot 10^{-5}$	$17{,}6 \cdot 10^{-5}$	$31{,}2 \cdot 10^{-5}$	$27{,}9 \cdot 10^{-5}$	$33{,}5 \cdot 10^{-5}$	$48{,}8 \cdot 10^{-5}$	$28{,}7 \cdot 10^{-5}$	$14{,}2 \cdot 10^{-5}$
	Phosphorsäure.							
Gelöst durch:	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1. Dämpfen	537	193	739	257	942	253	462	263
2. Oxydation	4 592	1 665	7 404	3 367	129	165	441	313
3. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	1 491	295	2 142	332	571	329	302	215
4. Kalte 10%ige Salzsäure	5 849	3 398	9 450	5 327	5 934	3 539	9 533	5 537
Durch die Ernte aufgenommen	311	36	256	42	233	91	126	— [1]

Kali.

Gelöst durch:								
1. Dämpfen	527	283	1 439	566	649	487	767	532
2. Oxydation	661	306	1 712	714	555	278	651	373
3. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	1 842	306	1 439	1 568	3 509	1 201	2 685	1 974
4. Kalte 10 %ige Salzsäure	3 573	3 001	8 400	4 875	8 643	8 214	10 928	10 473
Durch die Ernte aufgenommen	569	153	1 464	386	772	455	790	396

Kalk.

Gelöst durch:								
1. Dämpfen	2 235	1 314	4 284	2 101	4 361	4 562	2 709	1 806
2. Oxydation	4 820	1 982	20 160	4 623	2 258	1 959	4 476	2 889
3. Erschöpfende Behandlung mit dem elektrischen Strom	1 300	680	6 930	1 809	7 224	9 099	1 744	2 167
4. Kalte 10 %ige Salzsäure	8 989	5 210	24 675	7 838	43 860	26 109	12 788	10 593
Durch die Ernte aufgenommen	420	62	369	138	243	159	— [1]	— [1]

1) Für diese Bestimmung reichte die erhaltene Ernte nicht mehr aus.

Farbstoffe bzw. Dikaliumphosphat treten wohl Beziehungen zur Ernte bei Ober- und Untergrund eines und desselben Bodens auf, nicht aber bei verschiedenartigen Böden. Der Grund hierfür liegt in dem verschiedenartigen Verhalten der einzelnen Bodenkolloide gegenüber Kali und Phosphorsäure einer- und Farbstoff andererseits.

Das Kali wird hauptsächlich von dem kolloidalen Tone aufgenommen, seine Bindung ist lockerer und kann durch Dämpfen, Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd oder Einwirkung des elektrischen Stromes größtenteils oder ganz aufgehoben werden.

Die Phosphorsäure-Absorption beruht zum größten Teile auf der Bildung unlöslicher Kalkphosphate neben denjenigen von Eisenoxyd und Tonerde; sie ist also chemischer Natur. Unter dem Einflusse der Wärme wird sie noch fester gebunden und kann selbst durch die starke Wirkung des elektrischen Stromes nicht wieder ganz in Lösung gebracht werden.

Der Farbstoff wird als solcher gebunden und seine Absorptionsgröße ist hauptsächlich von dem Gehalte des Bodens an kolloidalen Tonsubstanzen abhängig.

Man kann deshalb die Feststellung der Farbstoff-Absorption wohl zur Orientierung über allgemeine Bodeneigenschaften empfehlen, da sie leicht und sicher ausführbar ist. Nächstdem würde die Behandlung mit Wasser unter Druck, die Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd oder die Einwirkung des elektrischen Stromes zur Beurteilung der leichtlöslichen Pflanzennährstoffe, vor allem des Kalis, in einem unbekannten Boden wertvolle Aufschlüsse geben können.

3. Herr Zahnarzt Schmüdderich (als Gast):
Über Bau und Entwicklung der Giftzähne bei den Giftschlangen (unter besonderer Berücksichtigung der Kreuzotter).

Nach einer kurzen Einleitung wurde zunächst in knapper Form die Bezahnung der Schlangen im allgemeinen besprochen. Sodann folgte eine ausführliche Beschreibung des makroskopischen und mikroskopischen Baues der Giftzähne an Hand zweier Modelle und mehrerer farbiger Tafeln. Von besonderem Interesse waren die Ausführungen über die Anzahl der Giftzähne; bei der Kreuzotter liegen jederseits neun vor.

Im zweiten Teile wurde auf Grund eigener Untersuchungen die Entwicklung der Zähne, speziell bei der Kreuzotter, behandelt, und zwar nicht nur die Entwicklung der Giftzähne, sondern auch der Gaumen-Flügelbeinzähne und des

Eizahnes. Bei der Besprechung der Entwicklung der Giftzähne wurde besonderer Wert gelegt auf die Entstehung des Giftkanals, des Charakteristikums der Giftzähne. Ziemlich ausführliche Besprechung fand auch der Eizahn, der bei der Kreuzotter nur in der Einzahl vorhanden ist; jedoch ist eine zweite rudimentäre Eizahnanlage vom Redner bei seinen Untersuchungen aufgefunden worden, so daß also die doppelte Eizahnanlage als das Ursprüngliche zu betrachten ist. Zum Schluß wurde noch kurz das vielumstrittene Thema des Verhältnisses der Schlangenzähne zu den Zahnleisten behandelt.

Sitzung vom 25. Juli 1911.

Vorsitzender: Prof. Busz.
Anwesend 30 Mitglieder.

1. Privatdozent Dr. Brodersen:

Beobachtungen am Knorpel während der Verknöcherung.

Nach einer einleitenden Darstellung der physikalischen, chemischen und histologischen Eigentümlichkeiten des Knorpels legte der Vortragende an der Hand einer Reihe von Zeichnungen, die nach Präparaten angefertigt waren, dar, wie ein knorpelig angelegtes Skelettstück durch Knochen ersetzt wird. Dabei erleiden die Knorpelzellen und die Grundsubstanz, bevor sie zerstört werden, Veränderungen, die für die Anatomie und Physiologie der Zelle von Interesse sind.

Die Knorpelzellen werden wassersüchtig oder hydropisch und schrumpfen dann, bevor die umgebende Grundsubstanz von den andringenden Blutgefäßen und Zellen des Markes aufgelöst werden. In Längsschnitten durch Gliedmaßenknochen jugendlicher Individuen, die mit Formol-Eisessig fixiert waren, findet man an den hydropisierten Knorpelzellen folgende auffällige Erscheinung. Diejenigen von ihnen, an denen der Beginn der Schrumpfung fixiert worden ist, haften an der Grenzwand, die sie vom Mark trennt, fest, während ihre freie Oberfläche mit einem Mantel von sehr regelmäßig angeordneten Stäbchen bedeckt ist, die sich in einem Gemisch von Indigkarmin, Pikrinsäure und Parakarmin ebenso grün wie die kugeligen oder birnförmigen Schollen im Innern des Zelleibes gefärbt haben. Bei fortschreitender Schrumpfung nimmt dieser Stäbchenmantel an Dicke zu, die Grenzwand, der die Zelle aufsitzt, biegt sich nach dem Mark zu durch und schließlich findet man Zellen, die gerade im Begriff sind, durch die Wand ins Mark durchzu-

brechen; ihr Stäbchenmantel ist in Körnchen zerfallen, die in der nun leeren Höhle zurückbleiben.

Bei der Betrachtung des überlebenden Objektes finden sich noch 122 Stunden nach dem Tode des Tieres hydropisierte Zellen, die ihre Form vollkommen erhalten haben, in denen noch die Molekularbewegung der kleinen Körnchen stattfindet und eine Vermehrung der glänzenden Fettröpfchen eingetreten ist. In ganz frischen, in physiologischer Kochsalzlösung untersuchten Schnitten beginnt die Schrumpfung mit einer Verkleinerung des Kernes, der deutlich zu wackeln anfängt. An einer Stelle erscheint seine Masse stärker lichtbrechend und dann tritt rasch die Zusammenziehung des Zelleibes ein. Bringt man frische Knorpelschnitte in eine Lösung von Toluidinblau (0,01%) so zeigen sich in ziemlich regelmäßigen Abständen auf der Oberfläche hydropisierter Zellen halbkugelförmige Tröpfchen. Allmählich füllt sich der ganze perizelluläre Raum mit der Farbe in der rotvioletten Nuance. Aber weder an der Grundsubstanz noch in der Zelle haftet die Farbe. Bei der Schrumpfung sieht man nun wieder die Stäbchen auftreten, rotviolett gefärbt. Sie vergrößern sich beim Fortschreiten der Schrumpfung nicht nur zentralwärts nach der Zelle zu, sondern auch peripherwärts bis sie mit der Höhlenwand in Berührung kommen. Dann zerfallen sie und die Farbe dringt in die angrenzende Grundsubstanz, in der ein scharf abgerandetes Territorium um die Knorpelhöhle sich rotviolett gefärbt hat. Die total geschrumpfte Zelle sieht so aus, wie die fixierten Zellen sich mit Toluidinblau färben, nämlich hellblau.

Setzt man unterm Deckglas zu einem in Toluidinblau perizellulär gefärbten frischen Knorpelschnitt eine dünne Lösung von Lithium carbonicum, so sieht man die rotviolette Farbe in die Zelle einwandern und zuerst den Nucleolus und zwar in ihm kleine Körnchen, dann die feinen Körnchen im Kern und das Gerüst, schließlich die meisten Körnchen im Zellleib und die Fäden färben, und zwar in der blauvioletten Nuance. Nun befindet sich keine Farbe mehr außerhalb der Zelle. Wenn man jetzt die Schrumpfung beobachtet, so sieht man zunächst sich die Körnchen des Zelleibes um den Kern zusammenziehen, so daß sie ihm entweder anliegen oder ringförmig in kurzer Entfernung ihn umlagern. Darauf tritt in kurzer Zeit die gänzliche Schrumpfung ein, ohne daß sich nun ein Stäbchenmantel färbt. War die Zelle vorsichtig mit Toluidinblau gefärbt und mit Lithium carbonicum nachbehandelt, so konnte man nach einiger Zeit die Färbung vollkommen wieder schwinden sehen, ohne daß die Zelle sonst verändert wäre.

2. Nervenarzt Dr. Többen berichtet kurz über **einen Fall von Fetischismus.**

Sitzung vom 20. November 1911.

Vorsitzender: Prof. Dr. Busz.
Anwesend 60 Mitglieder.

1. Nervenarzt Dr. Többen:
Geisteskranke Verbrecher und Irrenanstalten.

Die Frage der Unterbringung und Behandlung der „geisteskranken Verbrecher" und der „verbrecherischen Geisteskranken" ist seit langem eine Streitfrage, welche in den verschiedenen Ländern in verschiedener Weise zu lösen versucht worden ist. Eine ideale, alle Teile befriedigende Lösung ist aber noch keineswegs gefunden worden. Dabei wird die Kalamität zweifellos mit jedem Tage brennender; denn die Fälle, daß während des Strafvollzuges Psychosen ausbrechen, deren Träger oft über das Ende ihrer Strafzeit hinaus der Verwahrung bedürfen, sollen sie nicht schwere Schädlinge der Gesellschaft werden, und die Fälle, in denen die Analyse kriminell gewordener Persönlichkeiten schwere Defektzustände oder Geisteskrankheit ergibt, die zur sicheren Verwahrung zwingt, mehren sich zusehends. Das Publikum hat freilich gut reden, wenn es, von den Taten solcher Personen hörend, verlangt: „So bringt doch diese Leute in die Irrenanstalten, für welche wir in jedem Jahre so große Summen bewilligen müssen. Fürchtet ihr, daß sie entweichen könnten, so baut hohe Mauern darum und vergittert ihre Fenster."

Indessen, es drängen sich andere herzu, die das Unglück hatten, geisteskranke Angehörige versorgen zu müssen, und sagen: „Wie, Verbrecher, Leute, die Mord, Brandstiftung und andere Greueltaten begangen haben, sollen gemeinschaftlich unter einem Dache mit einem mir nahestehenden Patienten verpflegt werden, vielleicht gar Bett an Bett mit ihm schlafen? Das ist ehrenkränkend und zugleich beunruhigend; denn es wäre doch möglich, daß mein Angehöriger ein Opfer ihrer verbrecherischen Neigungen würde. Laßt doch diese Leute in der Strafanstalt, wo sie sicher verwahrt sind, und gewährt ihnen, wenn es nicht anders geht, dort gewisse Vergünstigungen vor den anderen Insassen der Strafanstalt."

Im Anschluß an diese verschiedenen Äußerungen der vox populi lassen sich nun in der Tat verschiedene Lösungen der

Frage einer Versorgung des in Geistesstörung verfallenen Sträflings denken, nämlich:

1. Er wird in einer Spezialanstalt für geisteskrank gewordene Verbrecher untergebracht, die entweder einzig und allein für diese Elemente bestimmt ist, oder auch stark gefährliche Insassen aus der Irrenanstalt übernimmt, welche nicht mit den Gesetzen in Konflikt kamen, von denen man aber die Irrenanstalt entlasten möchte. Dieser Modus ist in Deutschland bisher nirgendwo verwirklicht, wohl aber in den Vereinigten Staaten, in England und Italien.

2. Er kommt aus der Strafanstalt sofort unter Umgehung der Irrenabteilung in einen Spezialpavillon der Irrenanstalt. Das ist — wie ich gleich hervorheben will — in Hessen der Fall, wo in Verbindung mit der bei Gießen gelegenen Irrenanstalt ein festes Haus errichtet worden ist.

3. Der Gefangene kommt in einen Adnex der Strafanstalt zum Zweck der Beobachtung oder der Heilung. Derartige Irrenabteilungen haben wir in Preußen in Moabit, Halle, Breslau, Graudenz, Münster und Köln; in Baden in Bruchsal und in Württemberg auf dem Hohenasperg. Der Geheilte wird in den Strafvollzug zurückgenommen. Erweist sich der Explorand auf unabsehbare Zeit geisteskrank und anstaltspflegebedürftig, so kommt er in die zuständige Irrenanstalt, in die er nach Staatsangehörigkeit und Heimatsberechtigung gehört.

Diese pflegt ihn dann weiter, entweder in besonderer Abteilung in einem festen Hause oder zwischen der Menge der übrigen Pfleglinge. Damit ist er dann also auf einem Umwege Objekt der Psychiatrie geworden, und der Psychiater hat nach Aussetzung, resp. Erledigung des Strafvollzugs, somit dann auch die Kompetenz, den eventuell harmlos Gewordenen in seine Familie zurückzugeben. Die Entlassung dieser sogenannten gefährlichen Geisteskranken wird durch den Ministerialerlaß vom 15. Juni 1901 geregelt, welcher bestimmt, daß die Leiter der Anstalten dem Landrat, resp. in Städten der Ortspolizeibehörde unter Mitteilung des Materials zur Beurteilung des Kranken, insbesondere eines eingehenden ärztlichen Gutachtens, die beabsichtigte Entlassung anzuzeigen haben und über sie erst nach Eingang der Äußerung der Behörden oder nach einer Frist von drei Wochen seit deren Benachrichtigung Entscheidung treffen dürfen.

Die obengenannten „festen Häuser", die abgesehen von der Rheinprovinz den Irrenanstalten angegliedert wurden und sich im großen und ganzen bewährt haben, finden Sie u. a. in Dalldorf, Herzberge und in Buch bei Berlin, dessen Adnex

in Patientenkreisen unter dem vielverheißenden Namen „Port Arthur“ bekannt ist, sowie in Brauweiler, Tapiau, Neuruppin, Neustadt in Holstein, in Eickelborn in Westfalen und in Göttingen, wo dank der Initiative Cramers ein „Bewahrungshaus“ für geisteskranke Verbrecher errichtet worden ist.

Leider haben wir relativ wenige solcher festen Häuser, und immer noch wird in unserem Vaterlande ein großer Teil der kriminellen Geisteskranken in der Irrenanstalt ohne prinzipielle räumliche Abscheidung von dem anderen Krankenbestande verpflegt.

Welches sind nun die Störungen, die dieses Verfahren im Betriebe einer öffentlichen Irrenanstalt mit sich bringt?

Vereinzelte Kriminelle finden sich wohl in jeder Irrenanstalt und haben noch selten Störungen verursacht. Infolge des jeder Anstalt eigenen Absorptionsvermögens verschwinden diese wenigen in der Menge. Schwierigkeiten entstehen erst dann, wenn ihre Zahl über ein gewisses Maß hinaussteigt und eine Anhäufung dieser Elemente stattfindet. Die meisten Kriminellen sind zudem durch ihre Krankheitsäußerungen selbst so in Anspruch genommen, oder es tritt nach geraumer Zeit eine so erhebliche Verblödung auf, daß $^2/_3$—$^3/_4$ dieser Kranken dadurch praktisch ganz aus dem Rahmen der Kriminalität herausfallen, sich in keiner Weise mehr von unbescholtenen Kranken unterscheiden und der Irrenanstalt keinerlei besondere Schwierigkeiten bereiten.

Es bleibt aber leider ein Rest von ca. $^1/_3$—$^1/_4$, von dem gerade das Gegenteil gilt, der sich durch die Geisteskrankheit erst nach sehr langer Zeit ändert und erst durch den körperlichen Rückgang weniger lästig und gefährlich wird. Es sind dies der Krankheitsform nach hauptsächlich die Paranoiker und Querulanten, die leicht Schwachsinnigen und Degenerierten, die Epileptiker und die chronischen Alkoholisten. Gemeinsam ist allen diesen Elementen eine mehr oder minder hochgradige sittliche und moralische Minderwertigkeit, oder kurz und derbe gesagt, eine ausgesprochene Depravation ihres Charakters.

Bringt man, um die übrigen Kranken vor jenen Elementen zu schützen, diese möglichst in einer Abteilung zusammen unter, so bildet sich in diesem Kreise bald der reinste Zuchthauston heraus, um mich dieses Ausdrucks zu bedienen. Den ganzen Tag wird von „Kittchen“, „Schlößchen“, „Pleite schemmen“, d. h. entweichen, „Phiole schieben“ (vortäuschen) und anderen Redensarten des Verbrecherjargons gesprochen, so daß sich die übrigen unbescholtenen Kranken darüber beschweren. Viele Kriminelle renommieren gar noch mit ihren Taten, anstatt

sich ihrer zu schämen. Keine Autorität wird anerkannt. Mitunter wird in aller Offenheit, sicher aber, sobald der Arzt oder der Oberpfleger den Rücken wendet, geschimpft. Die körperlich schwächeren Kranken werden terrorisiert, die leicht beeinflußbaren zu Widersetzlichkeiten angehalten, gereizt und geneckt und wenn sie sich zur Wehr setzen, äußerst brutal mißhandelt.

Obwohl die kriminellen Geisteskranken es in der Irrenanstalt in mancher Beziehung besser haben als in der Strafanstalt, sind sie selten zufrieden. Fast stereotyp sind die Klagen über das Essen. Schimpft einer, so lassen es alle stehen, werfen es womöglich durchs Fenster oder gegen die Wand, sie schließen sich zu Komplotten zusammen, und einer sucht den anderen zu decken, und Ermahnungen werden verlacht oder sogar mit starker Opposition beantwortet.

Zur Arbeit wenig geneigt, benutzen sie diese nur, um Gelegenheit zur Flucht zu bekommen, oder sie inszenieren Streiks und zwingen auch die Willigen, die Arbeit niederzulegen. Heimtückisch und verschlagen, zerstören sie, sobald sie sich unbeobachtet glauben, alle möglichen Gegenstände, nur um den Arzt zu ärgern und der Anstalt möglichst viel Schaden zuzufügen. Mitunter kommt es auch infolge von Anordnungen, die ihnen nicht genehm sind, zu vollständigen Revolten, die sich besonders gegen die Person des Arztes, seltener gegen das Wartepersonal richten. Drohungen mit Gewalttätigkeiten jeder Art werden gelegentlich laut, häufig solche allergemeinster Art selbst gegen die Familienangehörigen und die Kinder des Arztes gerichtet. Wie vorsichtig man im Verkehr mit solchen Kranken sein muß und daß auch Drohungen nicht in den Wind geschlagen werden dürfen, geht schon daraus hervor, daß eine ganze Anzahl von Irrenärzten ihnen zum Opfer gefallen ist. Als ein ebenso trauriges wie drastisches Beispiel brauche ich nur die Anstalt Goddelau anzuführen, in der schon vor langen Jahren infolge eines Attentates Direktor Amelung ein Opfer seines Berufes wurde, und vor Jahren ein junger Kollege Weber und ein Wärter durch die Kugel eines verbrecherischen Geisteskranken, der sich auf dem freien Ausgange eine Waffe verschafft hatte, ihr junges Leben einbüßten.

Man soll deshalb sehr auf der Hut sein; denn diese Kranken sind sehr erfinderisch, sich Waffen zu verschaffen. Selbst aus einem Stückchen Blech, aus einem Korsettstäbchen, das ihnen einer mitbringt, oder dem Stahl einer Kravatte verfertigen sie sich ein kleines Messer, mit Hilfe dieses aus einem zugespitzten Stück Holz einen Dolch, aus einem in ein Taschentuch gebundenen Stein einen Totschläger; ja ein Blei-

stift, ein gespitzter Draht kann in ihrer Hand zum gefährlichen Instrument werden.

In ihrem unzähmbaren Freiheitstrieb stets auf Entweichung bedacht, zetteln sie zu diesem Zweck ganze Komplotte an, bei denen sie sich bewaffnen und auch vor Gewalttaten nicht zurückschrecken. So wurden einmal gelegentlich eines Fluchtversuches vier bewaffnete Kranke aus den Heizschachten herausgezogen, in denen sie sich so verkrochen hatten, daß sie kaum mehr zu finden waren. Alle nur denkbaren Gegenstände bieten ihnen weiter Mittel, sich Drücker und Dietriche zu verschaffen. So findet man fortwährend Zeichnungen oder Abdrücke von Schlüsseln auf Rußpapier oder in der Brotkrume. Aus Drahtstücken und Nägeln werden mit Vorliebe Dietriche geformt. Aus Zigarrenspitzen, Blechstückchen mit Kordel oder Draht umwickelt, oder Rohr, das sie finden und oft wochenlang verborgen halten, aus abgebrochenen Löffeln und nach meinen Erfahrungen auch aus Garnröllchen werden Drücker angefertigt, die ihren Dienst sehr selten verfehlen. Da man heutzutage in den Irrenanstalten nach dem open door System ängstlich jeden Schlüssel vermeidet und nur mit Drückern den Türverschluß herbeiführt, so ist dem Kranken das Entweichen oder der französische Abschied, wie die Patienten sich meistens nicht ohne Humor ausdrücken, erheblich erleichtert.

Die Reichhaltigkeit all der Gegenstände, aus denen derartige Entweichungs- und Angriffsmittel fabriziert werden, wird besonders drastisch durch die Museen der älteren Anstalten demonstriert, in denen Dietriche, selbstgefertigte Dolche, Totschläger, Sägen, Druckschlüssel und sogar Bogen und Pfeile zu sehen sind.

In einer Anstalt brachte es trotz aller Vorsichtsmaßregeln eine kriminelle Morphinistin, welche sich durch Fälschung des Rezeptes ihres Gatten, eines Arztes, hohe Morphiumdosen in den Apotheken verschafft hatte, fertig, mit selbstgefertigten Apparaten drei verschiedene Türen zu öffnen und mit Hilfe einer Strickleiter über eine hohe Mauer zu entweichen. In Goddelau hatte sich ein geisteskranker Verbrecher aus Wolle, Draht, Kordel und Holz in mühseliger Arbeit eine Strickleiter gemacht, und gelangte, nachdem er sich aus dem Rohr einer Gießkanne einen Drücker angefertigt, auch glücklich über die Mauer, allerdings, um drüben später wieder ergriffen zu werden.

Von dem ungünstigen Einfluß dieser Leute auf ihre Umgebung hätte ich noch zu erwähnen, daß auch päderastische Verfehlungen von älteren Verbrechern gegen jüngere Schwachsinnige und Idioten nicht selten vorkommen. So haben wir

einen solchen Menschen, einen alten Trinker, der auf der Wachabteilung sechsmal homosexuelle Attacken versuchte, ein ganzes Jahr lang isolieren müssen, um seine Mitpatienten vor diesem Unhold zu schützen.

Nicht weniger als ihre Mitkranken demoralisieren diese Kriminellen aber auch das Personal. Meistens geht dem jungen Pfleger oder der Wärterin die Fähigkeit ab, sie als Kranke zu erkennen, besonders die Gewohnheitsverbrecher nach Ablauf der akuten Krankheitserscheinungen oder die leicht Schwachsinnigen. Diese verstehen durch ihr nicht selten sehr routiniertes Auftreten, durch ihre Geschwätzigkeit, durch allerhand kleine und größere Aufmerksamkeiten, die sie dem Wärter erweisen, indem sie ihm schmeicheln und sich als die unschuldig Verfolgten hinstellen, das unerfahrene Personal, welches sich meistens aus der Landbevölkerung rekrutiert, für sich zu gewinnen. Die Folge davon ist, daß die Pfleger diesen Leuten manches durchgehen lassen, ihnen Geld, Alkohol und Kautabak besorgen und sogar — das ist auch schon vorgekommen — ihnen zur Flucht verhelfen. Ein Wärter, mit dem ich dienstlich zu tun hatte, und der im großen und ganzen ein fleißiger, solider Mensch war, besorgte heimlich den Kranken Briefe zur Post, und ein anderer machte sich dadurch unnütz, daß er jedesmal durch ein verabredetes Zeichen das Herannahen der ärztlichen Visite verkündigte. Ein dritter Pfleger, dessen Vergangenheit, wie sich später herausstellte, allerdings nicht ganz tadelsfrei war, erklärte den Angehörigen eines Patienten, daß der letztere gesund sei und widerrechtlich in der Anstalt zurückbehalten werde.

Ist das Personal dagegen tüchtig, aufmerksam und zuverlässig, so macht es sich diese kriminellen Elemente zu Feinden und muß auf alles gefaßt sein. Häufig werden Komplotte zur Beseitigung unbeliebter Wärter angezettelt und bei der diesen degenerierten Kranken eigenen mangelnden Reproduktionstreue völlig erfundene Beschuldigungen bei der vorgesetzten Behörde angebracht. Einzelne Kriminelle tragen oft gegen die ihnen verhaßten Wärter die gemeinsten Verleumdungen vor, um ihre Glaubwürdigkeit zu erschüttern, oder auch aus purer Rachsucht. Sie beschuldigen die Angestellten der Anstalt insbesondere gern des Diebstahls, der Mißhandlung anderer Kranker und sonstiger an sich nicht unmöglicher Vergehen und kombinieren dabei oft so geschickt, daß man versucht wäre, alle Angaben für wahrscheinlich zu halten, wenn man nicht wüßte, von wem sie ausgehen. Auch gegen die Ärzte richten sich besonders gern diese Verdächtigungen. So ist mir ein Kollege

bekannt, der das Feld seiner Tätigkeit räumen mußte, weil ihn, dessen Lebenswandel über jeden Zweifel erhaben war, der berüchtigte Anstaltsklatsch zu einem Roué und ständigen Gast der Demimonde gestempelt hatte.

Die Kriminellen sind von der Strafanstalt her gewohnt, daß ihren Beschwerden nachgegangen wird und verlangen deshalb nicht ohne Konsequenz dies Verfahren auch in der Heilanstalt. Lehnt der Arzt dies ab, so wirft man ihm Verdunkelung vor, tritt er den Klagen näher, so läuft er Gefahr, seinem Personal vor den Kopf zu stoßen. Gerade bei solchen von geistig relativ hochstehenden Kranken scheinbar aus Malice vorgebrachten Beschwerden fällt es manchmal dem Arzt und noch mehr dem Personal schwer, die Krankheit als Ursache gelten zu lassen. Das Wartepersonal wird infolgedessen sehr leicht gereizt und unzufrieden und nimmt dem brutalen und höhnischen Benehmen der Patienten gegenüber einen durchaus erklärlichen, wenn auch nicht zu rechtfertigenden Kommandoton an, der sich dann allzuschnell, und hier liegt eben die Gefahr, auch auf die anderen Kranken überträgt und diese schädigt. Die Geduld und die Nachsicht des Irrenarztes und seines Personals werden auf diese Weise oft auf die Probe gestellt.

Tritt man den ungerechtfertigten Beschwerden mit Nachsicht und verzeihender Milde entgegen, so büßt man sehr bald als Arzt seine Stellung ein und vermehrt nur die Lust zur Auflehnung sowie das an sich schon übertriebene Selbstbewußtsein der Verbrecher und trägt so zur Vergrößerung des Übels bei.

Will man bei diesen Menschen nicht die Autorität verlieren, die Disziplin, Ruhe und Sicherheit des Betriebes gefährden, so muß man mit Energie einschreiten, die ärgsten Störenfriede ins Dauerbad schicken, sie unter blöden, jeder Beeinflussung unzugänglichen Kranken zu Bett legen, Narkotika anwenden und eventuell zur Isolierung schreiten. Letzteres Mittel wird zwar von der modernen Psychiatrie verpönt, muß aber trotzdem meines Erachtens im Interesse einer sicheren Detention gelegentlich Anwendung finden.

Sucht man die durch Häufung der Verbrecher in einer Anstalt entstandenen Mißstände dadurch zu beseitigen, daß man das kriminelle Material — sit venia verbo — verdünnt, d. h. unter andere harmlose Kranke auf viele Abteilungen verteilt, so muß man aus Sicherheitsgründen die Freiheit der unbescholtenen Kranken sehr einschränken — man setzt diese also jenen zuliebe unter ungünstige Verhältnisse und gefährdet dadurch die neueren ärztlichen Bestrebungen, die

Irrenanstalt immer mehr einem gewöhnlichen Krankenhaus gleichzumachen.

Meine Herren! Ich glaube ihnen, allerdings in den gröbsten Zügen, ein Bild gezeichnet zu haben von den ernsten Betriebsstörungen, welche eine Überhäufung mit kriminellen Elementen für die gewöhnliche Irrenanstalt im Gefolge hat. Sie bedeutet für die öffentliche Sicherheit und das Anstaltspersonal eine stete Beunruhigung und Gefahr, die um so größer ist, je mehr das open door System Eingang findet, für die unbescholtenen Kranken eine unverdiente Zurücksetzung und für die Bestrebungen der modernen Psychiatrie einen sehr lästigen, den Fortschritt hemmenden Ballast.

Hier bringen die vorher erwähnten festen Häuser und die Irrenabteilungen die gewünschte Entlastung, welch letztere gegenüber der Anstaltspflege folgende Vorteile gewähren:

1. Sie geben Gelegenheit zu versuchsweiser Rückversetzung gebesserter Kranker in die Hauptanstalt.

2. Sie heben die Zucht und Ordnung in den Strafanstalten durch rascheste Beseitigung der störenden Kranken.

3. Sie gestatten die Anrechnung der Behandlungszeit auf die Strafdauer.

4. Sie geben eine weit größere Sicherheit für die Verwahrung gefährlicher geisteskranker Verbrecher.

5. Sie gestatten die Durchführung des Grundsatzes, daß der Staat für die Kranken sorgt, und entlasten so, allerdings nur vorübergehend, in finanzieller Hinsicht die Gemeinden und Provinzialverbände.

Während bisher von dem Verfahren der Gegenwart die Rede war, wollen wir uns jetzt der schöneren Zukunft zuwenden und uns einmal fragen, was wir Psychiater von einer lex ferenda für unsere Schützlinge erwarten dürfen.

In einer der Sitzungen des preußischen Abgeordnetenhauses trat der Abgeordnete von Pappenheim in einer Debatte dafür ein, daß in Zukunft keine geisteskranken Verbrecher mehr in die Irrenanstalten aufgenommen werden sollten. Er befürchtete von ihnen eine ungünstige Einwirkung auf die moderne Irrenpflege und hegte noch größere Besorgnisse für die Zukunft, weil der neue Entwurf des Strafgesetzbuches die Zahl der kriminellen Geisteskranken, welche in Anstalten Aufnahme zu finden hätten, nur noch vermehren würde, und verlangte strikte Trennung der verbrecherischen von den anderen Geisteskranken.

In diesem letzteren Punkte fand er, abgesehen von den Sozialdemokraten, die Zustimmung sämtlicher Parteien. Es dürfte nun bei der großen Wichtigkeit dieser Frage von Inter-

esse sein, zu erfahren, auf Grund welcher Bestimmungen die Unterbringung derartiger Elemente bisher geschah und wie sie sich nach dem neuen Strafgesetzentwurf gestalten wird.

Bisher finden solche Untersuchungsgefangene in den Anstalten Aufnahme, welche nach § 81 der StPO. einer Beobachtung ihres Geisteszustandes unterzogen werden sollen. Die Dauer der Beobachtung ist auf sechs Wochen beschränkt, und die Kosten trägt der Staat.

Diese Verhältnisse werden nach § 80 der neuen StPO. dieselben bleiben, und das ist sehr zu begrüßen! Denn in der Beibehaltung der Beobachtung durch ausgebildete Ärzte liegt die einzig sichere Gewähr, daß kein Simulant dem Arme der Gerechtigkeit entschlüpft, und daß auch kein Geisteskranker zu Unrecht verurteilt wird.

Die länger dauernde Verwahrung von kriminellen Geisteskranken in öffentlichen Irrenanstalten entsprang nach dem geltenden Recht hauptsächlich aus dem § 51 RStGB. und aus § 487 resp. § 485 der StPO.

Wurde ein Angeklagter nach § 51 freigesprochen wegen Unzurechnungsfähigkeit zur Zeit der Tat, so konnte er zwar nicht durch Gerichtsbeschluß, wohl aber im Verwaltungswege als gemeingefährlich einer Irrenanstalt überwiesen werden.

In Zukunft wird hier eine wesentliche Änderung eintreten. Der § 63 des Vorentwurfs zum Strafgetzbuche sagt im ersten Absatz, daß nicht strafbar ist, wer zur Zeit der Begehung der Tat geisteskrank, blödsinnig oder bewußtlos war. In § 65 wird dann bestimmt, daß das Gericht, falls die öffentliche Sicherheit dies erfordert, die Unterbringung und Verwahrung desjenigen in einer Heil- und Pflegeanstalt anzuordnen hat, der nach § 63 Absatz 1 freigesprochen ist.

Es wird also nächstens bei der Urteilsverkündigung schon ausgesprochen werden, daß der Angeklagte zwar wegen Geisteskrankheit freigesprochen ist, aber auch, daß durch seine Unterbringung in einer geeigneten Anstalt für die öffentliche Sicherheit Sorge getragen wird. Bisher erfuhr man nicht, was mit dem freigesprochenen Angeklagten geschah, und in weiten Kreisen war die Meinung verbreitet, daß man ihn einfach laufen ließe.

Aus dieser irrigen Ansicht entsprang ein nicht geringer Teil des Odiums gegen die Psychiatrie, der ja bekanntlich immer wieder vorgeworfen wird, sie spräche alle Schurken frei, sie fiele der Gerechtigkeit in den Rücken und entzöge die Verbrecher der rächenden Nemesis nur, um sie sofort wieder auf das Publikum loszulassen.

Wenn das auch nicht den Tatsachen entspricht und in den Zeitungen so häufig vergessen wird, daß der Arzt sein Gutachten beschwören muß, so ist es doch mit Freuden zu begrüßen, daß demnächst in jedem Fall verkündet wird, was mit dem Verbrecher geschieht. Auf diese Weise siegt doch das Prinzip, daß nicht nur die Tat, sondern auch die Persönlichkeit des Täters berücksichtigt wird, und das wird sicherlich zur Beruhigung der öffentlichen Meinung beitragen, zumal in Zukunft das Gericht die Verwahrung beschließen wird. Die Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Psychiatrie, welche am 21. und 22. April 1911 in Stuttgart tagte, hat ihre Stellungnahme zu dieser Frage in folgendem Leitsatz präzisiert:

„Die Befugnis des Gerichtes, die Sicherheitsgefährlichen von den wegen geistiger Störung Freigesprochenen oder außer Verfolgung Gesetzten in Anstalten für Geisteskranke einzuweisen, entspricht dem Bedürfnis der Allgemeinheit wie des einzelnen (§ 65, Abs. 1 des Vorentwurfs). Eine gleiche Maßregel ist auch bei Einstellung des Verfahrens wegen psychischer Störung des Angeschuldigten erforderlich. Das im § 65, Abs. 3 vorgesehene Verfahren muß von dem Entmündigungsverfahren völlig getrennt gehalten und durch eigene Bestimmungen geregelt werden. Mit Rücksicht auf die große Unsicherheit der Prognose psychischer Störungen ist es bedenklich, die Verwahrung für einen längeren Zeitraum erstmalig oder nach abgewiesenem Einspruch des Verwahrten anzuordnen."

Was nun die Unterbringung der im Strafvollzug geisteskrank gewordenen Verbrecher anbetrifft, so muß dringend ein weiterer Ausbau der gänzlich überfüllten Irrenabteilungen und festen Häuser und eine völlige Trennung der unbescholtenen von den rechtsbrecherischen Kranken in den Heilanstalten gefordert werden. Am besten wäre vielleicht — wie das in Baden üblich und in der Strafanstalt Bruchsal durchgeführt ist, ihre Belassung in der Irrenabteilung bis zum Strafende. Dann würden sie aber schließlich doch wieder der Provinz zur Last fallen und auf Kosten der Provinzialarmenverbände unterzubringen sein, weil diese Leute in ihrem eigenen persönlichen Interesse entsprechender Pflege und Aufsicht bedürfen.

Außer den geisteskranken Verbrechern sollen in Zukunft nach § 65 des Entwurfes auch noch die sogenannten gemindert Zurechnungsfähigen mit Strafende, falls dies die öffentliche Sicherheit erfordert, einer Heil- und Pflegeanstalt überwiesen werden. Es sind das Leute, deren freie Willensbestimmung nach § 63, Abs. 2 zwar nicht ausgeschlossen, jedoch in hohem Maße veringert ist. Die Strafen dieser Individuen fielen nach

dem geltenden Recht durchweg kürzer aus, sobald ihre Minderwertigkeit beim Urteil berücksichtigt wurde. Diese Praxis entsprach aber durchaus nicht den Anforderungen der öffentlichen Sicherheit. Es hat sich vielmehr herausgestellt, daß aus ihrer geistigen Minderwertigkeit eine verminderte Widerstandskraft gegen Antriebe zur Durchbrechung der Rechtsordnung und damit eine erhöhte Gefährlichkeit für die Gesellschaft entspringt, und daß sie deshalb einer besonders langen, ihrer psychopathischen Veranlagung gerecht werdenden Verwahrung bedürfen.

Der Vorentwurf will, daß in der gleichen Weise, wie bei den ganz Uuzurechnungsfähigen, auch bei den vermindert Zurechnungsfähigen das erkennende Gericht beschließen soll, daß die Betreffenden nach Verbüßung der Strafe einer öffentlichen Heil- und Pflegeanstalt überwiesen werden sollen. Gegen diese Absicht hat das Gros der Ärzte in seltener Einmütigkeit Stellung genommen und noch jüngst haben Straßmann und Cramer in der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und E. Schultze in einer besonderen Arbeit gegen eine solche Absicht, die einer der Autoren einen Rückschritt bis in das finsterste Mittelalter nennt, in eindeutigster Weise protestiert.

Die geistig Minderwertigen sind eben keine Geisteskranken im Sinne des Gesetzes und demnach auch nicht geeignet für die Aufnahme in Krankenhäuser, in denen nur ausgesprochen Geisteskranke verpflegt werden. Durch die beabsichtigte Maßnahme würden die öffentlichen Heilanstalten, die unter allen Umständen das Gepräge eines Krankenhauses tragen sollen, zu Detentionshäusern für Verbrecher degradiert, die mit so beispiellosem Erfolge von Conolly eingeführte freie Behandlung der Gehirnkranken illusorisch gemacht und das den Irrenanstalten ohnehin schon unberechtigterweise im Volke entgegengebrachte Mißtrauen bis ins Ungemessene gesteigert werden.

Die diesjährige Jahresversammlung für Psychiatrie ist den gemindert Zurechnungsfähigen durch Annahme des folgenden Leitsatzes bezüglich des Vorentwurfes gerecht geworden:

„Wenn bei dem Täter Abweichungen des psychischen Lebens vorliegen, die das Handeln erheblich beeinflussen, ohne daß dadurch die strafrechtliche Verantwortlichkeit aufgehoben wird, sollte dem richterlichen Ermessen möglichste Freiheit gelassen werden. Solche Personen sollten, soweit es ihr Zustand verlangt, in der Strafvollstreckung getrennt und in ihrer Beschaffenheit entsprechend behandelt werden.

Die Maßregeln, die für die nachträgliche sichernde Bewahrung oder Beaufsichtigung solcher Verurteilten in Aussicht genommen sind, bedürfen noch eingehender Erwägung. Namentlich wäre die Frage, von wem und wann die Verwahrung auszusprechen sein würde, noch weiter zu erklären. Neben Benutzung von Verwahrungsanstalten würde die Ausbildung von Hilfs- und Fürsorgemaßnahmen besonders ins Auge zu fassen sein, und soweit es sich um Unterbringung in Anstalten handeln würde, könnten die Anstalten für Geisteskranke nicht in Frage kommen."

Derartige Institute müßten nach allgemein medizinischer Auffassung weder Gefängnisse noch Irrenanstalten, sondern vielmehr Zwischenanstalten zwischen beiden sein und in ihrer Leitung und Einrichtung in einer Weise auf die psychopathische Veranlagung ihrer Insassen zugeschnitten sein, daß auf sie das Wort von Liszt's zuträfe:

„Nicht das Richtschwert, sondern der Äskulapstab ist das Sinnbild für die Zwecke dieser Anstalten."

2. Herr Professor Dr. Otto Krummacher:

Die optisch-physiologischen Grundlagen der Raumanschauung.

Daß auf der Netzhaut wie auf der Mattscheibe der photographischen Kamera ein verkleinertes Bild der gesehenen Gegenstände entsteht, läßt sich unmittelbar am herausgeschnittenen Auge beobachten. Jedem leuchtenden Außenpunkt entspricht ein gereizter Bildpunkt. Jeder Punkt der Netzhaut ist aber mit einem Lokalzeichen versehen, so daß die Lichtempfindung zugleich eine Ortsempfindung erregt. Betrachten wir nun ein flächenhaftes Gebilde, ein Gemälde, eine Zeichnung oder dergleichen, so sind mit den getrennt empfundenen Lichteindrücken alle Bestimmungsstücke gegeben, um daraus das geometrisch ähnliche Original konstruieren zu können.

Wie gelangen wir aber aus flächenhaften Empfindungsfiguren zu einer dreidimensionalen Raumanschauung?

Über diese Frage werden wir am ersten Aufschluß erwarten dürfen von den optischen Instrumenten wie sie der Astronom und Geometer zur Ermittelung der Entfernung verwendet, denn hier liegt bei einfacheren und übersichtlicheren Bedingungen ein ähnliches Problem vor. Messungen dieser Art werden ausgeführt, indem der Beobachter den Standpunkt wechselt; so lassen sich zwei neue Bestimmungsstücke gewinnen, ein objektives, die bekannte Entfernung zwischen den beiden Beobachtungsstellen, ferner ein subjektives, die Ver-

schiebung, die der betrachtete Gegenstand durch die Veränderung des Standpunktes erfährt. Ob die Beobachtungen nacheinander von demselben Ort, oder gleichzeitig von zwei verschiedenen Orten angestellt werden, ist natürlich für die Schlußfolgerungen belanglos.

Seit Erfindung des Stereoskopes hat man bekanntlich der doppeläugigen Betrachtung die Hauptrolle für die Tiefenwahrnehmung zugeschrieben. Ohne Schwierigkeit finden wir hier die genannten Zustandsgrößen wieder, den Abstand zwischen beiden Augen, der unbewußt in die Rechnung eingeht, und die stereoskopische Differenz, die in gesetzmäßiger Beziehung zur Entfernung steht[1]).

Da uns aber auch beim Sehen mit einem Auge die Umwelt unleugbar körperlich und nicht flächenhaft erscheint wie die stereoskopischen Halbbilder, so müssen dem Organismus noch andere Hilfsmittel zur Verfügung stehen um die Vorstellung einer Tiefendimension in uns entstehen zu lassen. Nach unseren bisherigen Erörterungen werden wir von selbst wiederum auf die mehrfach erwähnten Bestimmungsstücke geführt; nur treten an die Stelle des konstanten Augenabstandes die Bewegungen des Einzelauges, von denen wir durch die Muskelgefühle Kunde erhalten, an die Stelle der stereoskopischen Differenz aber die Verschiebungen, die das Gesichtsfeld beim wandernden Blick erleidet. Bei der Auslegung dieser kombinierten Licht- und Muskelempfindungen spielt natürlich die Übung eine große Rolle. Dinge, die wir durch Tasten und Anschauen geprüft haben, werden wir leicht wiedererkennen, indem das optische Bild zugleich die Vorstellung des Tastbildes in uns wachruft. Aber diese speziellen Erfahrungen können uns nichts nützen unbekannten Gegenständen gegenüber. Bei der Deutung unbekannter Objekte müssen uns also allgemeine Regeln leiten, die von Einzelerfahrungen mehr oder weniger unabhängig sind; und diese Regeln sind nichts anderes als die Gesetze der Perspektive[2]).

Immer, wenn wir einen Gegenstand genau betrachten wollen, wenden wir meist unwillkürlich das Auge so, daß die unsere Aufmerksamkeit erregenden Raumpunkte sich nacheinander auf der macula lutea abbilden. Die Blicklinie ändert dabei, indem das Auge sich dreht, beständig ihre Richtung,

---

1) Die stereoskopischen Entfernungsmesser werden hier vom Vortragenden erläutert.

2) Die wichtigsten Lehrsätze der Perspektive werden vom Vortragenden in den Grundzügen entwickelt.

nur der Drehpunkt des Auges bleibt in seiner Lage unverändert; in ihm haben wir auch das perspektivische Zentrum zu suchen. Müssen wir nun in dem Abbild wie es bei wanderndem Blick auf der Netzhaut entsteht, eine streng nach den Regeln der Perspektive erzeugte Projektion sehen, so ist hiermit schon angedeutet, wie wir zur räumlichen Auslegung dieses Bildes gelangen: wir kehren einfach die Gesetze der Perspektive um. Bemerken wir beispielsweise, daß Linienscharen in ihrem ganzen Verlaufe unter sich parallel bleiben, so schließen wir, daß sie in frontalen Ebenen vor dem Auge liegen. Bemerken wir dagegen, daß Linien, wenn wir den Blick darüber schweifen lassen, dem Mittelpunkt des Blickfeldes zustreben, so glauben wir sie als Tiefenlinien zu erkennen.

Daß sich die Sache wirklich so verhält, beweist der plastische Eindruck, den gute perspektivische Zeichnungen oder noch besser Photographien hervorrufen, wenn sie aus dem richtigen Gesichtspunkt betrachtet werden, wenn mit anderen Worten das Projektionszentrum bei der Besichtigung mit dem Projektionszentrum bei der Herstellung des Bildes zusammenfällt. Diese Forderung läßt sich bei Photographien auf folgende Weise erfüllen. Das Bild wird durch eine Lupe von derselben Brennweite wie die bei der Aufnahme verwendete Kameralinse betrachtet, und zwar muß der Drehpunkt des Auges dieselbe Lage zur Lupe einnehmen, wie der Mittelpunkt der Blende zum photographischen Objektiv. Bei scharfer Einstellung befindet sich die Photographie in der Brennebene, und nun erscheinen alle Gegenstände unter dem richtigen Gesichtswinkel. Unter dem Namen Verant (von verus = wahr) bringt seit einiger Zeit die Firma Carl Zeiss ein optisches Instrument in den Handel, das den gestellten Bedingungen genügt, zumal die hier besonders ins Gewicht fallenden optischen Fehler nach Möglichkeit ausgeglichen sind.

Sitzung vom 20. Dezember 1911.

Vorsitzender: Prof. Dr. Busz.
Anwesend 60 Mitglieder.

1. Professor Busz (vorläufige Mitteilung) legt **eine Serie von Erz- und Mineralstufen** vor von der Grube Tsumeb bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika und bespricht im Anschluß daran das Vorkommen der

durch den dortigen Bergbau gewonnenen Kupfererze und der in Verbindung damit auftretenden Mineralien.

Unter diesen sind die Carbonate des Kupfers, Azurit und Malachit, das Bleisulfat, Anglesit, und das Bleicarbonat, Cerussit, durch die Schönheit ihrer Kristallisation besonders bemerkenswert.

Von Kupferlasur liegen bis über 5 cm große, prächtig ausgebildete, glänzende Kristalle vor, auch mit kleineren Kristallen reich besetzte Stufen, die an Schönheit dem berühmten Vorkommen von der Copper Queen Mine in Arizona in keiner Weise nachstehen.

Noch größer sind die scharfkantig und ebenflächig ausgebildeten Pseudomorphosen von Malachit nach Azurit, von denen bis 8 cm große Kristalle vorgezeigt wurden. An einigen Stufen ist auch der allmähliche Übergang der Azuritsubstanz in Malachit zu sehen, Teile der Azuritkristalle werden von strahligem Malachit verdrängt.

Anglesit kommt ebenfalls in großen Kristallen von pyramidalem Habitus vor; der größte der vorgezeigten Kristalle ist ca. 6 cm lang.

Von besonderer Schönheit sind die zahlreichen Stufen von Cerussit. Dieses Mineral zeigt hier eine außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Ausbildungsweise, dazu eine reiche Formenentwicklung und zierliche Viellingsverwachsungen.

Die Kristalle sind teils tafelförmig nach dem Brachypinakoid, und bei diesen ist besonders die Zone der Brachydomen reich entwickelt, teils pyramidal, wobei durch die Verwachsung von drei Individuen die Form einer hexagonalen Pyramide mit Prisma nachgebildet wird, teils, und dieses ist die durch Schönheit hervorragendste Ausbildungsweise, dicktafelförmig nach der Basis, wobei neben Basis noch in ziemlich gleich großer Entwicklung das Brachypinakoid hinzutritt, so daß prismatische Gestalten mit nahezu quadratischem Querschnitt herauskommen. Diese bis fast 1 cm dicken Prismen sind zum Teil wasserklar, zum Teil setzen sie sich aus wasserklaren und trübweißen Zonen zusammen. Sie sind in größerer Anzahl nach der Prismenfläche miteinander verwachsen, und zwar derart, daß die Basisflächen aller miteinander verwachsenen Individuen in eine Ebene zusammenfallen. Mehrere besonders ausgezeichnete Stücke dieser Art wurden in Lichtbildern vorgeführt.

Dieses Vorkommen von Cerussit wird zurzeit in dem mineralogischen Institut der Universität eingehender untersucht, und über weitere Resultate dieser Untersuchungen soll später berichtet werden.

2. Prof. Dr. H. Konen:

Notizen zur experimentellen Optik.

Der Vortrag behandelte in experimenteller Weise drei Gegenstände, nämlich 1. einfache Versuchsanordnungen zur Demonstration der Schlierenmethode, 2. Anwendung der Ultraviolettfilter Wood-Zeiß zu Demonstrationsversuchen, 3. die Konstruktion einer Meßmaschine mit Registriervorrichtung zur Ausmessung von Spektogrammen.

Im ersten Teile zeigte der Vortragende eine Anzahl Versuche im Anschluß an Boys, Dvorak, Emden, Mach. Weiter führte er eine Versuchsanordnung vor, die gestattet, in einfacher Weise die Töplersche Methode objektiv zu demonstrieren. Als Lichtquelle wurde dabei der gerade Faden einer hochkerzigen Nernstlampe benutzt. Im zweiten Teile wurden Versuche über Phosphoreszenz und Fluoreszenz mittels des genannten Filters vorgeführt und Photographien von verschiedenen Objekten gezeigt, die mittelst des Filters hergestellt waren. Im dritten Teile endlich wurde die neugebaute Meßmaschine vorgeführt.

3. Dr. Gertrud Tobler-Wolff. (Vorgetragen durch Prof. Dr. F. Tobler):

Über Spinnbarkeit von Pflanzenfasern.

Die Pflanzenfasern können botanisch-morphologisch zwei Sorten von Elementen sein: mechanische Elemente aus den Geweben oder Haargebilde. Unter beiden an sich so verschiedenen Elementen sind gut spinnbare Pflanzenfasern vorhanden: Hanf und Flachs sind morphologisch Faserelemente, Baumwolle ist ein Samenhaar. Die Spinnbarkeit muß demnach durch Eigenschaften bedingt sein, die beiden Sorten von Elementen innewohnen können. Welche können das sein?

Erstens ist ein gewisser Grad von Festigkeit für den mechanischen Prozeß der Verspinnung nötig. Diese ist an sich bei den sogenannten mechanischen Elementen in der Regel größer als bei den Haaren. Sie kann ja unter den Pflanzenfasern sehr hohe Werte erreichen. Dabei ist übrigens nicht etwa die Elastizität in gleichem Maße steigend, sie ist oft sogar auffallend gering, jedenfalls in keinem Verhältnis zu dem großen Tragvermögen, das mechanischen Elementen zukommt.

Zweitens scheint eine gewisse Härte allen Pflanzenfasern innewohnen zu müssen, die verspinnbar sind. Anderseits darf diese nicht zur Sprödigkeit und Brüchigkeit Anlaß werden. Sehr harte Fasern können nicht gut spinnbar sein, z. B. die durch Einlagerungen auch verstärkte Faser von Cocos

oder Esparto, die beide über dem Durchschnitt stehen. Die Härte dürfte ihren Grund vor allem auch in der Oberflächenbeschaffenheit haben, ist diese bei Haaren mit einer Kutikula versehen, so ist das zu beachten.

Zugleich gibt auch die Gestaltung der Oberfläche sehr verschiedenen Ausfall der Spinnbarkeit, und zwar der Verspinnbarkeit der Fasern untereinander und mit anderem Material. So ist eine rauhe Oberfläche, wie sie einer kräftigen Kutikula oft zukommt, sehr günstig. Auch die Baumwolle verdankt neben der gedrehten Gestalt wohl der Oberflächenbeschaffenheit ihrer Faser die vorzügliche Verspinnbarkeit und damit die Fähigkeit weniger gutes Material mit sich verarbeiten zu lassen. Es sei auch daran erinnert, daß die tierische Wolle eine durch und durch rissige Oberfläche besitzt, und daß im Prozeß der Merzerisation das Rissigmachen der Oberfläche ein Faktor für die glatte Verspinnbarkeit der sonst ja erheblich veränderten Baumwollfaser sein dürfte.

Endlich und an Bedeutung zuerst ist aber die Chemie der Pflanzenfaser das Moment, das die Spinnbarkeit bedeutsam beeinflußt. Die Grundsubstanz der Lamellen aller Pflanzenfasern ist natürlich die Zellulose oder vielmehr der Stoff, den die Botanik vorzüglich so nennt, die Sorte von Zellulose, die mit Jod und Schwefelsäure blau wird (womit meist die violette Reaktion in Chlorzinkjod übereinstimmt) und sich in Kupferoxydammoniak löst. Sie wird freilich durch Umsetzungen und Einlagerungen gerade bei festeren Elementen der Pflanze vielfach modifiziert, z. B. durch die Einlagerung des sogenannten Holzstoffs, wie er sich in mechanischen Elementen, wenigstens in älteren Stadien, fast immer findet. Indes ist dieser Begriff Holzstoff oder auch die ihn bezeichnenden mikrochemischen Reaktionen recht unklar[1]). Es wird angegeben, daß z. B. Phloroglucin und Salzsäure an verholzten Membranen rote, Anilinsulfat und Thallinsulfat gelbe Färbung ergeben. (Auch Jod färbt Holz gelbbraun.) Aber die ersten beiden Reaktionen verlaufen keineswegs immer identisch, gerade bei den Pflanzenfasern. Wo eine Kutikula (bei Haaren) auftritt, besitzt diese ja die für die Kutinisierung der Wandschicht bezeichnende Reaktion (Jod gibt gelbe Farbe).

Nun scheint, nach der Baumwolle zu urteilen, die reine Zellulose bietende Faser das beste Spinnmaterial zu liefern.

---

1) Vgl. hierzu Gertrud und Friedrich Tobler, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenfasern, S. 28 (Berlin 1912).

Und dafür spricht ferner, daß Lein und Hanf in jungem Zustand besser verspinnbar sind als später, im jungen Zustand aber ebenfalls reine Zellulose, später verholzte Fasern vorstellen. Zu der Zellulosewandung kommt nun bei der Baumwolle noch eine Kutikula, deren rauher Beschaffenheit ja schon oben gedacht war. Ihre Stärke schwankt bei den Sorten, und daß ein Übermaß der Kutinisierung schaden kann, mag daraus hervorgehen, daß grobe Baumwollhaare mit starker Kutikula spröde und schlecht verspinnbar werden.

Soweit die Chemie der Faser für die Verwendungsmöglichkeit in Betracht kommt, sind eine Anzahl Verfahren bekannt, hie und da die Faser durch künstliche Behandlung günstig in diesem Sinne zu beeinflussen. Die Röstprozesse mit Wasser, denen man Hanf und Lein unterwirft, sind einerseits (vor allem) dazu da, durch Weglösung der die Faserzellen aneinanderbindenden Substanzen (Pektine) die Fasern zu isolieren, anderseits aber scheinen sie auch den Grad der Verholzung, wenigstens die Intensität der Reaktion dafür, herabzusetzen, falls die Fasern verholzt sind, also im oben geschilderten Sinne günstig zu wirken. Ebenso entfernt die chemisch durch Behandlung mit Alkalien charakterisierte Merzerisation der Baumwolle die Kutikula, diesem Umstand ist dabei wohl neben der Quellung die Steigerung der Färbbarkeit zu verdanken.

In ähnlichem Sinne gehen nun offenbar einige neue Patente vor, die die Spinnbarkeit von einigen solchen Pflanzenfasern möglich zu machen versprechen, die bisher nur versuchsweise und stets mit negativem Erfolge dazu herangezogen wurden. Es sind das die sogenannten Pflanzenseiden, Samenhaare und Fruchtwandhaare von tropischen und subtropischen Pflanzen. Sie besitzen große Feinheit, öfter stattliche Länge und prachtvollen, seidenartigen Glanz, wären also ein beachtenswerter Ersatz für Baumwolle und Seide. Leider erwiesen sie sich als zu spröde und brüchig, so daß sie nur als Kissenstopfmaterial Verwendung finden konnten.

Die mikrochemischen Unterschiede, die zwischen Baumwolle einerseits und diesen Pflanzenseiden anderseits bestehen, werden am besten durch folgende Tabelle erläutert, die zugleich auf gewisse qualitative Differenzen zwischen den eigentlichen Pflanzenseiden von Asclepias, Calotropis (Akon) und den auch als Wollbäumen bezeichneten wie dem Kapok (Ceiba) hinweist:

Tabelle 1.

Baumwolle	Kapok(Ceiba) Bombax Chorisia } Fruchthaare	Asclepias Calotropis Strophanthus } Samenhaare
Jod u. Schwefelsäure: blau (Cellulose)	Jod u. Schwefelsäure: gelbbraun Anilinsulfat: gelblich	Jod u. Schwefelsäure: gelbbraun Anilinsulfat: zitronengelb
Jod: mehr od. weniger gelb. Rand (Kuticula)	Phloroglucin u. Salzsäure: rötlich (schwach verholzt, kutinisiert)	Phloroglucin u. Salzsäure: rotviolett (stark verholzt, kutinisiert)

Diese Reaktionen gelten im Durchschnitt und für das ältere Haar. Bemerkenswert erscheint, daß junge Haare noch bis zu beachtenswerter Länge sich anders verhalten, indem die Verholzung sowohl, als die Kutinisierung erst später eintritt. Dies belegt am deutlichsten die Tabelle 2.

Tabelle 2.

Objekt, Länge	Jod und Schwefelsäure	Chlorzinkjod	Phlorogl. und Salzs.	Anilinsulfat
Asclepias curassavica				
12 mm	—	stark violett	—	—
12 mm	—	schw. violett	—	—
18 mm	—	oben stark violett	unten schw. rosa	unten schw. gelb
Asclepias syriaca				
5 mm	—	stark violett	—	—
9 mm	—	„	—	—
25 mm	—	„	—	—
30 mm	—	„	—	—
30 mm	Kuticula stark gelb, Wand grünlich	unten stark gelbe Kuticula	stark rosa	—

Hiernach wäre die Möglichkeit nicht abzuweisen, daß Versuche mit Verwendung gleichmäßig unreifen Materials ein besseres Resultat zeitigten, als die mit dem ausgereiften. Übrigens hängt das davon ab, ob die Faserlänge bei den Objekten (es brauchen nicht gerade die obigen zu sein, andere werden sich ähnlich verhalten) zur Verspinnung genügt und ob gleichmäßige Abernte in einem Stadium bei der Pflanze möglich

ist. Dies wäre ein Weg zur besseren Verwertung des gedachten Materials.

Eben dahin aber zielen planmäßig Versuche und Verfahren, die von E. G. Stark (Chemnitz) ausgeführt und zum Patent geworden sind. Die Patentschriften[1]) (ausgegeben 1910 und 1911) lassen alle deutlich erkennen, daß durch geeignete Behandlung des Materials dreierlei erreicht werden soll.

1. Entfernung des Holzstoffes aus der Faserwand,
2. Schrumpfen (resp. Rauhmachen?) der Faser,
3. Beeinflussung (resp. Entfernung?) der Kutikula dabei,

also drei Momente, die sichtlich die Spinnbarkeit fördern. Der Ausfall der Behandlung ist zunächst ein ungleicher bei den Materialien verschiedener Art, auch bei gleichen Behandlungsweisen. Als beeinflussende Mittel dienen dabei allerlei Chemikalien, die in den Patentschriften als „Lösungsmittel für Pflanzenharze" zusammengefaßt werden; es sind im einzelnen Glyzerinlösung, Leimlösung, öfter mit Alkalizusatz (das erinnert an die Merzerisation der Baumwolle!), ferner Äther, Azeton, Schwefelkohlenstoff, Benzol usw., endlich auch Wasser. Die Art der Verwendung hat sich, wie die Entwicklung des Verfahrens und der Patente zeigt, verbessern lassen durch Wärme bis zu 60°, ja Anwendung der Lösungen in dampfförmigem Zustand und unter erhöhtem Druck. In diesen letzten Punkten liegt wohl ein Anzeichen dafür, daß der hohe Luftgehalt des Materiales die Behandlung ungleich machte und sie hie und da erschwerte, weil er den Zutritt der Chemikalien verhinderte. Die Wärme und Spannung helfen dem offenbar ab. Nebenbei sei bemerkt, daß technisch die bedeutsamen Patente Starks auch Vereinigung der beschriebenen Behandlung mit der Färbung (Farbstoffe in den Lösungsmitteln!) und sonstige Vereinfachung der Aufbereitung der Verarbeitung bringen, also Verbilligung bezeichnen.

Uns interessiert nun vor allem, wie die chemische Beeinflussung der Pflanzenseiden wirkt, d. h. welche Bestandteile der Wand verändert werden. Darüber belehrt am besten Tabelle 3 (Seite 47).

Es zeigt sich vollkommen deutlich, daß durch die Behandlung die Verholzung gemildert, die Zellulose dagegen in den Vordergrund gerückt wird. In dem Starkschen Verfahren wird demnach Annäherung im mikrochemischen Verhalten an die Baumwolle und dadurch wohl die Spinnbarkeit resp. ihre Verbesserung erreicht.

---

1) Patentschriften d. kaiserl. Patentamtes Nr. 230 141, 230 142, 231 940, 231 941 u. a.

Tabelle 3.

Objekt	Chlorzinkjod	Jod u. Schwefelsäure	Phlorogl. u. Salzs.	Anilinsulfat	Kupferoxydammon.
Kapok, roh	dunkelgelb, sehr selten violett	kupferrot bis gelb	rot	—	—
Kapok n. Patent behandelt	viol., gelbe Kuticula; kleinere Fas. gelb oder grau	kupferrot bis gelb	rosa	schwachgelb; kleinere Fas heller	hellblau, spiralige Krümmung u. Auflös.
Baumwolle	rotviolett	graublau	—	—	blau, Auflösung

Daß auf diese Weise neues Spinnmaterial als Baumwollersatz in erreichbare Nähe gerückt ist, ja daß die Verspinnung, insbesondere zu (nicht auf Festigkeit beanspruchten) Dekorationsstoffen (Plüschen) bereits Erfolge zeitigt, ist in einer Zeit mit Freuden zu begrüßen, wo die Baumwollnot eine schwere wirtschaftliche Sorge vorstellt. Vorerst steht einer industriellen Verwertung des Kapok und verwandter Stoffe zu gedachtem Zweck noch der relativ hohe Marktpreis entgegen, der an Baumwollenpreise wohl reicht. Ihm durch Kulturen der geeigneten Pflanzen oder Ausfindigmachen neuer Quellen vorzubeugen (was ständig erstrebt wird), ist Aufgabe der nächsten Zeiten[1]).

4. Herr Professor Dr. Thiel (Marburg):

Zur Verwendung des Edison-Akkumulators in der Elektroanalyse.

(In der Sitzung vorgetragen von Herrn Dr. Schiller.)

Durch das Referat des Chemischen Zentralblattes werde ich auf die unlängst erschienene Veröffentlichung von O. Brunck[2]) über die Verwendung alkalischer Sammler und anderer Zellen für die Zwecke der Elektroanalyse aufmerksam, einen Gegenstand, der mich um so mehr interessiert, als ich selbst schon seit Jahren Versuche in derselben Richtung angestellt habe.

---

1) Vgl. hierzu auch das letzte Heft der Verhandlungen der Baumwollbau-Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees (1911 Nr. 2, S. 62—79).

2) Z. f. angew. Chem. **24,** 1993 (1911). Die Verwendung des Edison-Akkumulators in der Elektroanalyse.

Die erste Anregung zur Heranziehung des alkalischen Sammlers gerade bei der Bestimmung des Silbers und seiner Trennung von anderen Metallen in saurer Lösung dürfte von A. Diedrichs in der von mir veranlassten Arbeit „Studien zur Bestimmung des Silbers auf elektrochemischem Wege“[1]) gegeben worden sein (S. 14 u. ff.). Dort ist auch ausführlich erörtert, welche Umstände der Einführung der Methode von Küster und von Steinwehr in die Praxis hindernd im Wege gestanden haben; ferner werden Vorschläge zur vorläufigen Abstellung jener Übelstände gemacht. Auch findet sich dort die Ankündigung von Versuchen mit dem Edison-Sammler, die damals noch nicht ausgeführt werden konnten, weil dieser Akkumulator noch nicht wieder auf dem Markte erschienen war.

Schon damals hatte ich festgestellt, dass sich mit einigen kleinen Versuchsplatten für alkalische Sammler, in deren Besitz ich zufällig gekommen war, sehr befriedigende Resultate bei der Ausscheidung des Silbers aus saurer Lösung erzielen ließen. Die Versuchsanordnung war mit Rücksicht auf die minimale Kapazität der Versuchsplättchen derart gewählt, daß drei solcher Plattenpaare hintereinander gegen zwei ebenfalls hintereinander geschaltete Bleisammler direkt ohne Widerstand geschaltet wurden. Zu einem Plattenpaare wurde dann das Bad ohne Widerstand parallel gelegt. Das niedergeschlagene Silber war bei Anwendung salpetersaurer, mit Alkohol versetzter Nitratlösung von tadelloser Beschaffenheit, wenn durch Erwärmen oder Rühren für Durchmischung des Elektrolyten gesorgt wurde. Nach meinen Notizen wurden als maximale absolute Fehler nur 1 bis 2 Zehntelmilligramme Metall gefunden. Schale und Netz waren gleich brauchbar. Sobald dann alkalische Sammler in der Ausführung der Deutschen Edison-Kompagnie im Handel zu haben waren, habe ich die Versuche damit fortgesetzt. Daß bisher noch keine Versuchsergebnisse veröffentlicht worden sind, liegt einerseits in äußeren Umständen (Übersiedelung von Münster nach Marburg) teils darin begründet, daß sich wider Erwarten im Gegensatze zu den mit den kleinen Platten angestellten früheren Versuchen Schwierigkeiten ergaben, zu deren Aufklärung erst die Methode der Silberfällung in saurer Lösung auch in der (modifizierten) Anordnung von Küster und von Steinwehr einer Neubearbeitung unterzogen werden mußte. Über die hierbei und in weiteren, sich anschließenden Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse soll baldmöglichst ausführlich berichtet werden.

1) Dissertation Münster 1907.

Die folgenden kurzen Bemerkungen sollen der Abgrenzung der Arbeitsgebiete dienen und die ungestörte Verfolgung des Arbeitsprogramms für einige Zeit sichern. Ich hebe noch hervor, daß es mir fern liegt, die Priorität von Brunck anfechten zu wollen. Meine Resultate sind nun einmal noch nicht veröffentlicht, und auf die angeführte Notiz in der Dissertation von Diedrichs will ich mich in diesem Sinne um so weniger stützen, als ich die Veröffentlichung nur in Form einer Dissertation selbst nicht für vollgültig ansehe. Dagegen halte ich mich für berechtigt, meine Untersuchungen, die unabhängig von den Brunckschen und vermutlich auch früher als diese begonnen wurden, in dem geplanten Sinne fortzusetzen, und muß daher bitten, mir die Bearbeitung dieses Gebietes, das im übrigen sich mit dem von Brunck behandelten nur in der Anwendung des Edison-Sammlers berührt, noch einige Zeit ungestört zu überlassen. Die Abgrenzung ist insofern sehr einfach, als ich Sulfatlösungen überhaupt nicht untersucht habe, sondern nur Nitratlösungen, also gerade diejenigen, die Brunck als aussichtslos verwirft, sowie ammoniakalische. Für beide Arten von Elektrolyten habe ich meine bestimmten Gründe. Ich habe neben den Bedürfnissen der Praxis noch theoretische Gesichtspunkte im Auge, deren Erörterung sich hier erübrigt. Die schönen Erfolge, die Brunck mit Sulfatlösungen erzielt hat, beweisen die praktische Brauchbarkeit seiner Methode. Demgegenüber bleibt nur noch aufzuklären, weshalb sie bessere Resultate ergibt, als die Nitratmethode. Daß hier Unklarheiten vorliegen, kann niemandem entgehen, der sich eingehender nicht nur vom rein analytischen, sondern auch vom theoretischen Standpunkte mit der Elektrolyse beschäftigt hat.

Zur Festlegung der Grundbegriffe möchte ich ferner noch hervorheben, daß der Begriff der Brauchbarkeit eines elektrolytischen Metallniederschlages insofern bestimmter gefaßt werden muß, als man angibt, was man dem Niederschlage zumutet. Ich stelle an einen wirklich brauchbaren Niederschlag sehr hohe Anforderungen. Gewöhnlich verlange ich, daß ein wirklich tadelloser Niederschlag sich ohne Verlust an der Wasserleitung kräftig abbrausen, zum mindesten aber ohne besondere Vorsichtsmaßregeln mit der Spritzflasche auswaschen läßt. Verzichtet man darauf, so wird die praktische Anwendung durch Nichtgeübte den Erfolg leicht beeinträchtigen. Auch bei minder brauchbaren Niederschlägen ist häufig eine quantitative Bestimmung ohne wägbare Verluste möglich, wenn man nur die erforderliche Vorsicht anwendet, und ich habe dies vielfach bei Elektrolysen in salpetersaurer Lösung konstatieren können,

ohne daß mir jedoch die erzielten Niederschläge tadellos erschienen. Inwiefern sich mein Standpunkt mit dem von Brunck deckt, entzieht sich meiner Kenntnis. Ich habe auch keine Veranlassung, die Qualität seiner Niederschläge zu bezweifeln, da ich, wie erwähnt, damit gar keine Erfahrungen gemacht habe. Dagegen vermisse ich vollständig eine Angabe über die zur Abscheidung erforderliche Zeit, die doch für die Bewertung einer Methode nicht ganz unwesentlich ist. Ich muß auf Grund meiner Erfahrungen mit den andersartigen Elektrolyten annehmen, daß die Elektrolysendauer ceteris paribus relativ ziemlich lang sein wird. Soweit ich die Sachlage bis jetzt übersehe, handelt es sich um ein Verfahren, dessen Vorzüge in einer Abscheidung mit genügend kleiner Geschwindigkeit, und damit in guter Form, bestehen dürfte, das darum aber auch einen etwas größeren Zeitaufwand erfordern wird.

Brunck hebt als besonderen Vorzug seiner Methode die Vermeidung von Komplikationen hervor, welche die Anwendung von Depolarisatoren, wie Salpetersäure, mit sich bringen könne. Das Streben danach, unnötige Zusätze zu vermeiden, ist durchaus richtig und gesund. Nur darf man nicht, wie hier geschehen, das Kind mit dem Bade ausschütten. Es fragt sich eben, ob die Elektrolyse in salpetersaurer Lösung, die im Falle der Möglichkeit einer brauchbaren Silberabscheidung weiterhin das Kupfer neben dem Blei in einer Operation zu bestimmen gestattet, kürzer ist als die Sulfatmethode oder nicht. Das werden erst besondere vergleichende Versuche lehren. Daß aber der Zusatz von Salpetersäure in dem Sinne eine unerwünschte Komplikation sein soll, daß dieser Depolarisator das zur Wasserstoffentwicklung nötige Potential herabdrücke und damit zur Schwammbildung Veranlassung gebe, ist eine Behauptung, die nicht unwidersprochen bleiben darf. Gerade das Gegenteil ist richtig. Ein Wasserstoffdepolarisator verhindert eben die Abscheidung gasförmigen Wasserstoffs, indem er ihn z. B. wegoxydiert, wie die Salpetersäure, oder an seiner Stelle andere Stoffe sich ausscheiden läßt, wie z. B. die Edelmetallsalze. Wenn also von einer Herabdrückung des Elektrodenpotentials die Rede ist, so ist das an sich ganz richtig; aber um so weniger kann sich dann Wasserstoffgas ausscheiden, und der ganze Kathodenvorgang läuft, was die Beteiligung des Wasserstoffs betrifft, auf eine Art Reststromphänomen mit chemischer Beseitigung des Wasserstoffs hinaus. Man erreicht eben einfach unter denselben Bedingungen, die bei Abwesenheit von Salpetersäure und anderer Oxydationsmittel zur Wasserstoffabscheidung und damit zum Verderben eines Nieder-

schlages infolge von Schwammbildung führen, bei Gegenwart von kathodischen Depolarisatoren nicht so unedle Potentiale und bleibt darum genügend lange Zeit oberhalb des Abscheidungspotentials des Wasserstoffs. Beim Kupfer sind diese Verhältnisse mit vollkommener Sicherheit erkannt, wie in der Arbeit von E. Dinslage[1]), die ich gleichfalls veranlaßt habe, ausführlich dargelegt ist. Bei der bekannten Foersterschen Methode ist das Kupfersalz selbst Depolarisator und schiebt die Wasserstoffentwickelung so lange hinaus, bis sie nichts mehr schadet. Daß die Salpetersäure übrigens beim Kupfer nicht nur im Sinne einer Unterdrückung der Wasserstoffentwickelung günstig wirkt, sondern sogar — unerwarteterweise — unter bestimmten Versuchsbedingungen eine Vergrößerung der Stromausbeute gegenüber rein schwefelsaurer Lösung mit sich bringt, konnte ebenfalls beobachtet werden. Aus diesen Gründen ist die Ansicht von einer die Schwammbildung begünstigenden schädlichen Wirkung der Salpetersäure auch für die Silberbestimmung zu verwerfen. Die Elektrolyse in salpetersaurer Lösung als aussichtslos von vornherein abzulehnen, liegt mithin kein ausreichender Grund vor.

Eine andere Frage ist die, warum die schwefelsaure Lösung der salpetersauren so überlegen erscheint. Für die erstere sprechen die Resultate Bruncks, gegen die letztere führt derselbe Autor keine Belege an, sondern stützt sich im wesentlichen auf die, wie soeben nachgewiesen, irrtümliche Ansicht über die Schädlichkeit der Depolarisatoren. Hingegen kann ich auf Grund meiner eigenen, zahlreichen Versuche mitteilen, daß es mir in der Tat nicht gelungen ist, bei sorgfältiger Innehaltung der von Küster und von Steinwehr angegebenen Versuchsbedingungen wirklich brauchbare Niederschläge zu erhalten. Netzelektroden waren noch weniger geeignet als Schalen. Es fällt schwer, angesichts der präzisen, auf ein umfangreiches Material gestützten Angaben der genannten Autoren den Grund der Mißerfolge in einem prinzipiellen Mangel ihrer Methode zu suchen. Am nächsten liegt die Annahme, daß die zulässige Maximalspannung infolge irgend eines Irrtums zu hoch angegeben ist; denn es zeigte sich, daß man nur dafür zu sorgen hat, daß 1,25 Volt nicht überschritten werden (wenigstens in den ersten Stadien der Elektrolyse), wenn man einwandfreie Niederschläge erhalten will. Im Einklange hiermit stehen auch die Messungen der anfänglich hindurchgehenden Ströme. Sie waren bei mir stets

1) Zur Elektroanalyse des Kupfers, Dissert., Münster 1907.

wesentlich höher, als die obengenannten beiden Autoren angeben. Nun habe ich aber nicht, wie jene, mit einer Thermosäule gearbeitet, sondern teils mit einem Akkumulator, der durch einen passenden Widerstand geschlossen war, von dem das Bad an geeigneten Stellen abgezweigt wurde, teils mit Edison-Sammlern. Da hier der innere Widerstand des stromliefernden Systems andere und zwar niedrigere Werte haben wird als bei Küster und von Steinwehr, so erklärt sich ungezwungen die relativ hohe Badspannung und damit die relativ große Stromstärke im Anfange des Prozesses. Auch führe ich die mangelhafte Beschaffenheit vieler meiner Niederschläge nicht sowohl auf die Bildung von Schwamm, als vielmehr auf die Entstehung größerer, lose sitzender Krystalle, die ich „Flitter" nennen will, zurück. Ich verstehe dabei unter „Schwamm" diejenigen äußerst zarten, losen Gebilde, die bei der „Störung" der Krystallisation durch die Abscheidung von Gas (hier Wasserstoff) entstehen, unter „Flitter" dagegen die bei ungestörter, aber zu rascher Abscheidung sich ausbildenden, langen Krystallnadeln, die bei leicht krystallisierenden Metallen, wie Silber, mit Vorliebe erscheinen. Demnach würde es darauf ankommen, im Anfange der Elektrolyse die Stromstärke klein genug zu halten, und tatsächlich gibt ja auch Brunck an, daß man über 100 bis 200 Milliampère nicht hinausgehen soll und erforderlichenfalls Widerstände vorzulegen hat. Genau dieselbe Maßregel habe ich auch bereits angewandt, und zwar mit merklichem Erfolge. Nun wird auch die bessere Wirkung der zuerst benutzten kleinen Versuchsplatten durchaus verständlich; denn damals blieben die Stromstärken stets unter dem obengenannten Betrage. Ich bemerke noch, daß ich in der Regel Silbermengen von etwa 0,25 g abgeschieden habe.

Alles in allem wird man also sagen dürfen, daß das Problem der Abscheidung des Silbers aus salpetersaurer Lösung noch mancherlei offene Fragen birgt, deren Beantwortung eine planmäßige, gründliche Durcharbeitung erfordert. Gleichgleitig erklärt dieser Umstand auch, weshalb ich mich zu so umständlichen, zeitraubenden Versuchen genötigt sah, denen Brunck seinen publizistischen Vorsprung verdankt. Ich kann es jedenfalls nicht als berechtigt anerkennen, wenn über eine Methode auf Grund einer ungenügend motivierten Ansicht (Schädlichkeit der Depolarisatoren) zur Tagesordnung übergegangen wird. Für nutzbringender halte ich es, vorhandenen Schwierigkeiten auf den Grund zu gehen, wenn auch der praktische Nutzen hinsichtlich der analytischen Verwendbarkeit nicht sogleich zutage tritt.

Einiges, was zur Klärung der Sachlage beitragen kann, sei hier noch erörtert.

Es wird jedem Elektroanalytiker wunderbar erscheinen, daß die Elektrolyse in schwefelsaurer Lösung unter ganz gleichen Bedingungen (Edisonsammler, Netzelektroden) mit soviel niedrigerer Stromstärke und damit in einer für die Brauchbarkeit des Niederschlages günstigeren Weise vor sich geht, als in salpetersaurer. Die Ionisationsverhältnisse der Silbersalze spielen keine ausschlaggebende Rolle. Der Grund liegt vermutlich in den Vorgängen an der Anode. In schwefelsaurer Lösung haben wir anodisch einfach Sauerstoffabscheidung, in salpetersaurer bei Abwesenheit von Alkohol ebenfalls. In letzterer wird das Anodenpotential höher sein, was aus der Superoxydbildung hervorgeht. Falls nun nicht etwa mit der Abscheidung von Superoxyd ein dauernder Abfall des Anodenpotentials eintritt (wenn das Superoxyd bei niederem Potentiale wieder verschwände, wären die Vorbedingungen für periodische Erscheinungen gegeben), ist somit in den beiden genannten Fällen eine kathodische Abscheidung von Wasserstoff und damit Schwammbildung ausgeschlossen. Lediglich Metallflitter kann zu Unbrauchbarkeit der Niederschläge führen. Nun wird aber zur Vermeidung der Superoxydbildung Alkohol zugesetzt, der das Anodenpotential erniedrigt. Infolgedessen ist bei der gleichen Badspannung und sonst gleichen Verhältnissen die arbeitende Spannung (Badspannung minus Polarisationsspannung) in salpetersaurer Lösung höher als in schwefelsaurer, und damit auch die Stromstärke. Endgültigen Aufschluß über die Richtigkeit dieser Ansicht werden erst Potentialmessungen geben, die ich mir vorbehalten möchte. Dann ist aber auch der Weg, der zum Zwecke der Abstellung der noch vorhandenen Übelstände eingeschlagen werden müßte, vorgezeichnet. Bei Gegenwart von Alkohol habe ich auch tatsächlich Schwamm beobachtet. Er ist durch seine Struktur und seine gelbliche oder graulichweiße Färbung vom Flitter schon äußerlich unterschieden.

So darf denn die von mir begonnene und noch weiterhin beabsichtigte Bearbeitung der Elektrolyse salpetersaurer Silberlösungen auch angesichts der Erfolge Bruncks wohl keineswegs als überflüssig gelten. Ganz kurz sei noch erwähnt, daß die Elektrolyse ammoniakalischer Silber-Lösung mit dem Edison-Sammler nach meinen bisherigen Erfahrungen keine Schwierigkeiten bietet. Auch dieses Gebiet behalte ich mir vor.

Endlich gibt Brunck noch an, in welcher einfachen

Weise er das Erwärmen der Bäder vornimmt. Denjenigen Laboratorien, in denen viel elektrolytisch gearbeitet wird, dürfte diese Art der Erhitzung nichts Neues bieten; ich verwende sie z. B. schon seit etwa 10 Jahren. Da aber meines Wissens darüber niemals etwas veröffentlicht worden ist, so wird sicherlich mancher die gegebene Anregung dankbar aufnehmen.

Bericht über den Zustand und die Tätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1911 und im Anfang des Jahres 1912.

Es fanden im Jahre 1911 6 Sitzungen statt, in denen 13 Vorträge gehalten wurden und zwar von den Herren Becher, Thienemann, Schmidt, Arneth, Ballowitz, Haßler, Schmücderich, Brodersen, Többen, Krummacher, Konen, Tobler und Thiel.

Die Mitgliederzahl betrug am Ende des Jahres 1910: 104 Mitglieder, nämlich 83 ordentliche und 21 außerordentliche Mitglieder. Im Laufe des Jahres 1911 schieden aus: 5 ordentliche und 13 außerordentliche Mitglieder und traten neu ein: 5 ordentliche und 9 außerordentliche Mitglieder, so daß die Gesellschaft am Ende des Jahres 1911: 83 ordentliche und 17 außerordentliche Mitglieder, zusammen 100 Mitglieder zählte.

Mitgliederverzeichnis

der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

am 1. Juni 1912.

Vorstand.

Vorsitzender: Busz, Professor Dr., Heerdestr. 16.
Stellvertretender Vorsitzender: Salkowski, Geh. Regierungsrat Professor Dr., Johannisstr. 7.
Schriftführer: Többen, Dr. med., Dozent für gerichtliche Psychiatrie, Ludgeristr. 72.
Schatzmeister: Spieckermann, Dr., Abteilungsvorsteher der Landwirtschaftl. Versuchsstation.

Mitglieder.

Apffelstaedt Zahnarzt, Ludgeristr. 77/78.
Arneth, Prof. Dr., Piusallee 13.
Baldus, Dr., Zahnarzt, Lambertikirchplatz 4.
Ballowitz, Prof. Dr., Neubrückenstr. 21.
Baumann, Dr. phil., Landwirtschl. Vers.-Station, A.[1]).
Bäumer, Dr., Geh. Sanitätsrat, Hammerstr.
Becher, Dr. med., Hüfferstiftung.
Besserer, Dr. med., Kreisarzt, Brockhoffstr. 4.
Birrenbach, Dr. med., Clemensstr. 40.
Bömer, Prof. Dr., Südstr. 74.
Brandt, Dr. med., Generalarzt, Garnisonlazarett.
Breitfeld, Dr. Priv.-Doz., Engelstr. 4.
Brodersen, Dr., Priv.-Doz., Nordstr. 4.
Busz, Prof. Dr., Heerdestr. 16.
Buß, Dr. med., Herwarthstr. 8.
Bussenius, Dr., Oberstabsarzt, Hüfferstr. 6.
Correns, Prof. Dr., Gertrudenstr. 33.
Davids, Dr. med., Salzstr. 52.
Davids, Dr. phil., Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Diedrichs, Dr., Kreistierarzt, Frie Vendstr. 15.
Dinslage, Dr., Blücherstr. 9a, A.
Farwick, Dr. med., Sanitätsrat, Kinderhäuserstr. 65.
Fischer, Dr. med., Oberstabsarzt a. D., Windhorststr. 17.
Förster, Ober-Ingenieur, Südstr. 8.
Gabriel, Dr. phil., Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Gerlach, Dr., Geh. Medizinalrat, Heerdestr. 13.
von Gescher, Geh. Ober-Regierungsrat, Reg.-Präs. a. D., Schiffahrt(er)damm.

1) A. = außerordentl. Mitglied.

Glenk, Chemiker, Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Goepper, Dr. med., Spickerhof 6/7.
Gördes, Dr. med., Engelstr. 8.
Grewe, Dr. med., Verspol 10.
Hasenbäumer, Dr., Chemiker, Landwirtschaftl. Vers.-Station.
Haßler, Chemiker, Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Hentzerling, Dr., Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Heuveldop, Dr. med., Cördeplatz 2.
Hittorf, Geh. Reg.-Rat, Prof. Dr., Langenstr. 11.
Hühn, cand. chem., Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Jacobi, Prof. Dr., Burchhardstr. 20.
Käfer, Dr., Oberarzt, Jüdefelderstr. 37/38.
Kajüter, Dr. med., Sanitätsrat, Schützenstr. 3.
Kassner, Prof. Dr., Nordstr. 39.
Killing, Geh. Reg.-Rat, Prof. Dr., Gartenstr. 6.
Knickenberg, Dr., Direktor, Göbenstr. 20.
König, Geh. Reg.-Rat, Prof. Dr., Südstr. 70.
Konen, Prof. Dr., Fürstenbergstr. 4.
Kopp, Dr., Landwirtschaftl. Vers.-Station.
Kösters, Dr. med., Münzstr. 1/2.
Kotthoff, cand. phil. a. d. Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Krummacher, Prof. Dr., Augustastr. 42.
Kühlmann, cand. phil. a. d. Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Kuhlmann, Dr. med., Bahnhofstr. 51.
Lachmund, Dr. med., Kinderhäuserstr. 65.
Leineweber, Dr. med., San.-Rat, Hansaring 9.
Leppelmann, Dr. med., Hammerstr. 40.
Lewin, Oberstabsveterinär, Dodostr. 7 I.
von Lilienthal, Prof. Dr., Rudolfstr. 16.
Limperich, Chemiker, Landwirtschaftl. Vers.-Station, A.
Matt, Zahnarzt, Spickerhof 2/3.
Matthies, Dr., Priv.-Doz., Augustastr. 29.
Meinardus, Prof. Dr., Heerdestr. 28.
Meurer, Dr. med., Katthagen 15.
Nettesheim, Apotheker, Rothenburg 50.
Noetel, Dr. med., Stabsarzt, Jüdefeldestr. 22.
Pickartz, cand. chem., Hansaring 18, A.
Plange, Dr. med., Friedrichstr. 2.
Plenge, Zahnarzt, Klosterstr. 12.
Poelmann, Oberlehrer, Langenstr. 37.
Rammstedt, Dr. med., Professor, Ober-Stabsarzt, Heerdestr. 1.
Recken, Dr. med., Brockhoffstr. 8.
Rosemann, Prof. Dr., Raesfelderstr. 26.
Rosenberg, Dr. med., Vossgasse 12.
Rosenfeld, Prof. Dr., Heerdestr. 9.
Salkowski, Geh. Reg.-Rat, Prof. Dr., Johannisstr. 7.
Schiller, Dr. phil., Chemisches Institut, A.
Schlautmann, Dr., Medizinalrat, Kreisarzt, Ludgeriplatz 2.
Schmelzer, Oberlehrer, Augustastr. 63.
Schmidt, Prof. Dr., Göbenstr. 7.
Schnütgen jun., Dr. med., Arzt, Windhorststr. 17 II.
Scholl, Dr., Landwirtschaftl. Vers.-Station.
Schulte, Dr. med., Bahnhofstr. 50.
Schultz, Dr. phil, Diplom-Ingenieur, Ägidiistr. 48.
Schwarte, Dr. phil, Chemisches Institut, A.

Seidel, Zahnarzt, Heerdestr. 2, A.
Spieckermann, Dr., Plönisstr. 5.
Stempell, Prof. Dr., Gertrudenstr. 31.
Tecklenburg, Dr. med., Ludgeristr.
Theben, Dr. med., Wolbeckerstr. 17.
Thiel, Prof. Dr., Marburg a. L., Weißenburgerstr. 36.
Thienemann, Dr., Landwirtschaftl. Vers.-Station.
Thomsen, Prof. Dr., Schwelingstr. 2.
Thoring, Zahnarzt, Uppenberg, A.
Tobler, Dr., Priv.-Doz., Schulstr. 17.
Többen, Dr. med., Dozent für ger. Psychiatrie, Ludgeristr. 72.
Vasmer, Apotheker, Salzstr. 58, A.
von Viebahn, Kuratorialrat, Geh. Ober-Regierungsrat, Königstraße 46.
Wangemann, Prof. Dr., Gymnas.-Oberlehrer, Nordstr. 30.
Wegner, Dr. Priv.-Doz., Pferdegasse 6.
Weingarten, Dr. med., Klosterstr. 91.
Wesener, Dr., Apotheker, Sternapotheke.
Westhoff, Dr. med., Bahnhofstr. 10.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Sitzungsberichte der Medizinisch - naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W. Sitzung vom 23. Januar 1911. C001-C057