

biologischer Vorgänge ausüben werden, lässt sich noch nicht absehen. Sicherlich haben sie, indem sie unsere chemische Kenntniss von der Zuckergruppe in ungeahnter Weise erweiterten, das Studium der natürlichen Zuckerarten in hohem Maße erleichtert. Allein schon aus diesem Grunde scheint es angezeigt, auch an dieser Stelle auf die Fischer'sche Synthese des Traubenzuckers und die damit im Zusammenhang stehenden Ergebnisse näher einzugehen.

Oskar Schulz (Erlangen).

(Fortsetzung folgt.)

## Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

### 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg.

(Schluss.)

#### *Abteilung für Anatomie.*

Sitzung vom 19. September 1889.

Herr M. C. Dekhuyzen (Leiden): Ueber das Wachstum des Knorpels nach Untersuchungen am *Caput femoris* des Frosches. An diesem bekanntlich pilzförmigen Knorpel lassen sich unterscheiden: ein Stiel, dem intermediären Knorpel der Säugetiere vergleichbar, dient hier aber nur zum Längenwachstum, keineswegs zur Knochenbildung, und ein Knopf, der Epiphyse und Gelenkknorpel vertritt. Es fragt sich, ob das Wachstum des Knorpels so erfolgt, dass die Zellen die Fähigkeit besitzen, sich zu expandiren und durch Compression der Zwischensubstanz sich selber Raum zur Volumszunahme zu verschaffen, oder ob die Grundsubstanz durch interstitielles Wachstum sich ausdehne, wobei die darin enthaltenen Höhlen größer werden. In dem Stiel beobachtete man nun, dass die Zellen der hypertrophischen Zone in gebogenen Flächen angeordnet liegen, deren Krümmung größer ist, je stärker die Zellen selber angeschwollen sind: eine Anordnung, welche dafür spricht, dass hier expansives Wachstum, von den Zellen und nicht von der spärlichen Zwischensubstanz abhängig, vorliegt. In dem Knopf müssen bei wachsenden jungen Fröschen zwei Regionen strenge unterschieden werden: das einseitige „knorpelige Perichondrium“ und die innere Zone, welche aus einem typischen, hyalinen, Kapseln enthaltenden Knorpel besteht. Die Unterschiede lassen sich darin zusammenfassen, dass das knorpelige Perichondrium starke Anklänge an das Bindegewebe zeigt; anisotrope, acidophile Zwischensubstanz, in der die Fibrillen etwas stärker ausgeprägt sind, als im wahren Knorpel, und flache Zellen, welche nicht leicht schrumpfen, große ovale Kerne besitzen, keine „Microsomen“ oder „Perisomen“ und spärliche fettglänzende Zelleinschlüsse vorzeigen. Die basophilen Kapseln fehlen im knorpeligen Perichondrium. Im Knorpel der inneren Zone des Knopfes sind die Zellen mehr isodiametrisch, nicht flach, haben kleinere runde Kerne, besitzen an ihrer Oberfläche basophile Perisomen und enthalten runde fettglänzende Protoplasmacinschlüsse. Es lässt sich nun zeigen, dass das einschichtige knorpelige Perichondrium durch Apposition zum Wachstum des Oberschenkelköpfchens beiträgt, indem einzelne Zellen, deren

Teilungswand schräg zur Oberfläche des *Caput femoris* stand, allmählich in schräger Richtung fortwachsend und anschwellend, sich in die tiefere Zone einverleiben. Uebergangsformen und das Studium der Anordnung der Zellen über größere, unregelmäßige Strecken lehren dies. Die Zellen des wahren Knorpels sind von einer Anzahl Differenzierungen der Zwischensubstanz umgeben, welche sämtlich das Bestreben haben, innen konzentrisch mit der Zellenkontur zu sein: die Kapseln, und zwar ist die so zu sagen erwachsene Knorpelzelle von deren fünf umgeben: die jüngste Caspula, mit Congorot färbbar, die Uebergangslamelle, die innere Vogelpoel'sche Kapsel, die Zwischenlamelle und die äußere Vogelpoel'sche Kapsel. Letztere drei sind basophil und namentlich mit Cyanin und Methylenblau deutlich zu machen. Teilt sich eine Knorpelzelle, so wächst anfangs die Zwischenwand schnell und zwar schubweise, wie die „Demarkationslinien“ lehren, dann teilen sich die Vogelpoel'schen Kapseln und beide Hälften biegen sich in die junge Zwischenwand ein. Der Zellteilung folgt somit eine Teilung der Zellgebiete. Sämtliche Kapseln sind vergängliche Gebilde — wie könnten sie sonst die Konzentrität zur Zellkontur einhalten? — die jüngsten Kapseln bleiben noch am längsten als Demarkationslinien sichtbar. Die basophilen Vogelpoel'schen Kapseln bestehen aus getrennten Körpern, deren Muttersubstanz von den Zellen ausgeschieden wird, dann in die Zwischenzellulärmaterie einwandert, und sich darin in die Kapseln umsetzt. Für ein regelmäßiges Wachstum eines knorpeligen Organs ist eine Beziehung zwischen den Wachstumsprozessen in der Grundsubstanz und denen in der Zelle eine notwendige Voraussetzung. Es lässt sich vermuten, dass die von den Zellen ausgeschiedene Materie, deren leicht zersetzliches basophiles Stadium wir als Kapseln sichtbar machen können, zum Aufbau des Zellterritoriums verwendet wird. Für die Annahme dieses interstitiellen Wachstums sprechen Bilder, welche man mittels der Spina'schen Alkoholmethode erhält: radiäres Ausstrahlen der Knorpelfibrillen und die zusammengedrückten Fibrillenbündel, welche auf größerem Abstand die Knorpelzellen (und deren Gebiet) umkreisen. Dass aber auch den Zellen expansive Kraft, Turgor, zukomme, lässt sich aus der oben erwähnten Anordnung der Zellen in der hypertrophischen Zone und aus dem Bestreben der Elemente des Knorpels, ihre Kontur abzurunden, folgern. Eine eigentümliche Erscheinung an den Zellen weist auf eine neue Ähnlichkeit zwischen Pflanzen- und Knorpelzellen hin. Letztere sind nämlich sehr empfindlich für die Konzentration der Kochsalzlösung, in der sie untersucht werden: 0,819 % erzeugt Plasmolyse, 0,76 %, dagegen Vakuolisierung, 0,8 % erhält die Zellen lange lebend und ihre Höhle ganz ausfüllend. Die Generatoren der Vakuolen sind nur die fettglänzenden runden Körner, welche in jeder Knorpelzelle in größerer Zahl anwesend sind, namentlich aber in den geschwollenen Zellen der hypertrophischen Zone. Sie lassen sich durch Methylenblau färben. Lässt man einen frischen Knorpelschnitt längere Zeit in einer 0,8prozentigen Kochsalzlösung, die 0,01% Methylenblau enthält, so tingieren sich zuerst die Mikrosomen; später, sobald das etwas abgeschwächte Protoplasma einigermaßen durchlässig geworden ist für den Farbstoff, werden auch die fettglänzenden Körner tiefblau. Entweder durch längeres Belassen in derselben Flüssigkeit, oder schneller durch Zusatz schwächerer Salzlösung, kann man nun die blauen Körner veranlassen, sich enorm auszudehnen zu großen hellen, farblosen Blasen mit intensiv blauer Wandung. Erst später sterben die Zellen plötzlich ab und schrumpfen. Ob wir in diesen fettglänzenden Körnern die Quellen der expansiven Kraft der Knorpelzellen, etwa „Tonoplasten“ (Hugo de Vries)

vor uns haben, müssen spätere Untersuchungen zu entscheiden suchen, soweit nämlich die Ungunst des Objekts es gestattet. Im Vergleiche zu den wachsenden Pflanzengeweben ist der empfindliche, langsam wachsende Knorpel ein recht schwieriges Objekt. Es lässt sich mithin appositionelles Wachstum des Knorpels beim Caput femoris sicher stellen; was den Dynamismus und Mechanismus des expansiven Knorpelwachstums anbetrifft, so sprechen die beschriebenen Beobachtungen für eine Kombination von Zellturnor mit einem die Ausdehnung der Zellen erleichternden, interstitiellen Wachstum der Zwischen-substanz. Für näheres Detail sei gestattet auf das „Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, 1889. Deel II Nr. 7 S. 253“ und die beigegebene Tafel zu verweisen.

### *Abteilung für Physiologie.*

Sitzung vom 19. September 1889.

Herr Ph. Knoll (Prag): Zur Frage bezüglich der Hemisystolie. Der Vortragende legt eine Reihe von durch gleichzeitige Vorzeigung von der Arteria carotis und pulmonalis mittels des Hürthle'schen Pulswellenzeichens am Kaninchen gewonnenen Pulskurven vor, aus denen hervorgeht, dass bei Steigerung des Druckes im linken Herzen infolge von durch Dyspnoe, Hirnanämie oder Vasokonstriktorenreizung oder infolge von Ausschaltung eines großen arteriellen Gefäßgebietes im großen Kreislaufe, an den Pulskurven von der Carotis vorzeitig eintretende und abortiv ablaufende Herzschläge und scheinbare Intermissionen derselben zur Ausprägung gelangen können, während die Pulse in der Arteria pulmonalis sowohl hinsichtlich der zeitlichen Aufeinanderfolge als hinsichtlich der Größe entweder gar keine oder nur ganz geringe Verschiedenheiten darbieten. Es geht hieraus hervor, dass den beiden Herzhälften hinsichtlich ihrer Zusammenziehung eine größere Selbständigkeit zukommt, als man bisher anzunehmen geneigt war, und dass man fernerhin wohl auch für den Menschen die Möglichkeit einer Hemisystolie, d. h. eine kräftige Zusammenziehung der einen bei zeitweiser Abschwächung oder Intermission der Thätigkeit der anderen Herzhälfte nicht mehr wird in Abrede stellen können.

Herr H. Kronecker (Bern): Ueber den Tonus des Pfortadersystems. Weshalb sterben Kaninchen, denen die Pfortader unterbunden worden? Vor 19 Jahren hat Franz Hofmann in Ludwig's physiologischer Anstalt die Blutmengen in den Darmgefäßen von Kaninchen gemessen, die infolge von Unterbindung der Pfortader gestorben waren. Hofmann fand in den Pfortaderwurzeln nur 30,0% der Gesamtblutmenge. Tappeiner gewann unter Ludwig's Leitung aus den Pfortaderwurzeln nur 16,2% der Gesamtblutmenge. Als man gleiche Mengen Blut der Carotis von Kaninchen entzog, so starben sie keineswegs; der Blutdruck sank nur vorübergehend und hält sich auch nach beträchtlichem Blutverluste auf ungefährlicher Höhe. Tappeiner fand ferner, dass der arterielle Blutdruck mehr sinkt, nachdem man die Pfortader unterbunden hat, als nachdem man das Gehirn vom Rückenmark abgetrennt hat, weiter, dass während Rückenmarkreizung der Blutdruck langsamer steigt, wenn die Pfortader abgebunden worden; endlich, dass aus geöffneten Carotis nur halb so viel Blut fließt, wenn die Pfortader verschlossen, als wenn sie offen ist. Tappeiner hält es danach „für weniger richtig, wenn

man die Verlangsamung des Blutstromes, die auf die Verschließung der Pfortader folgt, auf die Herabsetzung des Tonus der Gefäßwand schieben wollte“. Tappeiner's an vielen interessanten Thatsachen reiche Arbeit lässt die Hauptfrage unbeantwortet. — Dr. Gautier aus Moskau hat im vergangenen Jahre im Berner physiologischen Institute auf meinen Vorschlag hin die seit 17 Jahren ruhende Frage wieder aufgenommen. — Zuvörderst maßen wir den Druck in der Pfortader von Kaninchen nach einer, meines Wissens neuen Methode. Wir brachten den Magenast der Pfortader in Verbindung mit einer Bürette, welche körperwarmer 1prozentige Kochsalzlösung enthielt und brachten den Flüssigkeitsspiegel in solche Höhe, dass das Salzwasser gerade in die Pfortader abzufließen begann. Wenn die Leberporta frei war, so floss das Salzwasser unter 3—10 cm Druck in die Pfortader. — Wenn wir die Leberpforte abklemmten, so konnte das Blut erst durch 40—60 cm hohe Salzwassersäule zurückgedrängt werden. Wenn die Leberpforte geschlossen und die Bauchaorta bei ihrem Eintritte in die Bauchhöhle zwischen den Zwerchfellschenkeln abgeklemmt wurde, so floss in die leberwärts abgeklemmte Pfortader das Salzwasser unter 15—20 cm Druck ein. Sobald das Tier abstarb, sank der Widerstand des Pfortadersystems auf Null. Auffallenderweise brauchte der Druck nicht erhöht zu werden, wenn größere Mengen eingeschlossen waren. Es konnten derart erstaunliche Mengen (bis 250 cm<sup>3</sup>) in das abgeschlossene Pfortadersystem fließen. In solchen Fällen fand sich dann im Innern der Därme reines oder blutiges Salzwasser. Es war hiernach zu erwarten, dass das Pfortadersystem auch unter wechselnden Lebensbedingungen des Tieres verschiedene Mengen von Blut beherberge. Ich bestimmte neuerdings den Blutgehalt des Pfortadersystems nach Preyer's kalorimetrischer Methode. — Der nach notwendigen Ligaturen aus der Unterleibshöhle des Kaninchens präparierte Darmkanal samt Peritoneum etc. wurde mit karbolhaltigem (0,25%) Wasser extrahiert, und die Extrakte mit 10prozentiger Herzblutlösung des betreffenden Kaninchens spektroskopisch verglichen. Aus dem Verhältnisse der Schichtdicke, welche im Hermann'schen Hämoskope erforderlich war, um die Sauerstoffhämoglobinstreifen zum Verschmelzen zu bringen, wurde der Blutgehalt der Extrakte berechnet. — Es ergeben sich sehr wechselnde Blutmengen in dem Pfortadersystem des Darmkanales. — Wenn ich erst die Aorta verschloss, darauf den Darm leise massierte und sodann die Pfortader abband, so blieben im Pfortadersystem nur 1—2 cm<sup>3</sup> Blut<sup>1)</sup>. — Wenn hingegen, bei gleich großen Kaninchen, zuerst die Pfortader ligiert wurde, und, nachdem die Tiere sehr matt oder abgestorben waren, die Aorta zugeschlossen wurde, so enthielten die Darmgefäße 14—24 cm<sup>3</sup> Blut. — Die Darmgefäße haben demnach so starken Tonus, dass sie um das Zehnfache ihr Lumen vermindern können. — Wie die Einflussversuche zeigen, sinkt der Tonus sogleich, wenn der arterielle Zufluss abgesperrt wird und verschwindet gänzlich, wenn das Tier abstirbt. Die elastischen Kräfte der Venenwände kommen also, selbst unter abnormen Füllungsbedingungen, im lebenden oder sterbenden Tiere nicht zur Geltung. Daher sind auch bei Tieren, die mit doppelter Blutmenge abgestorben sind, die Arterien blutleer, die Venen nicht gespannt. Der Tonus lebenskräftiger Venen vermag den Druck einer Blutsäule von über 1 Meter

1) Dass ein wesentlicher Teil des Gefäßsystems so wenig Blut enthalten könne, setzte mich nicht mehr so sehr in Erstaunen, seitdem ich aus Mackwald's Injektionen in die Arterien der Hirnbasis bei Kaninchen wusste, dass 0,1 cm<sup>3</sup> Paraffin-Masse genügt, um das gesamte Gehirn-Arteriensystem zu füllen.

Höhe zu überwinden, wie z. B. an den Fußvenen der Menschen zu sehen ist. Die Bedeutung des Venentonus für den Kreislauf hat Goltz schon längst bei Fröschen nachgewiesen. — Alle bisher beschriebenen Versuche erklären den Tod der Tiere mit unterbundener Pfortader nicht. — Die in den Pfortaderwurzeln gestaute Blutmenge ist nicht genügend, um das übrige Tier lebensgefährlich blutleer zu machen. — Aber bleibt denn bei unterbundener Pfortader nicht auch das Leberblut vom Kreislaufe ausgeschlossen? — Um dieses zu prüfen, untersuchte ich zunächst, welchen Einfluss auf den Blutdruck in den Carotiden die Unterbindung der unteren Hohlvene habe, nachdem die Pfortader von der Leber abgesperrt worden. Der Erfolg war einfach und eindeutig. Der Blutdruck sinkt wenig oder nicht tiefer nach Cavaunterbindung als nach Portaligatur. Also auch das Leberblut wird dem Kreislaufe entzogen, wenn man die Pfortader unterbindet. — Ich bestimmte nun den Blutgehalt der Leber und fand ihn ungefähr gleich demjenigen der gefüllten Pfortader: zwischen 14 und 25 cm<sup>3</sup> und zwar, wie zu erwarten war, unabhängig von der Füllung des abgebundenen Pfortadersystems. — Demzufolge entzieht man durch Unterbindung der Pfortader dem arteriellen Kreislaufe des Kaninchens Blut im Betrage von etwa 2% des Körpergewichts d. h. eine das Leben des Kaninchens gefährdende Menge. — Bei Gelegenheit dieser Versuche machte ich auch noch die auffallende Beobachtung, dass, auch nachdem die untere Hohlvene abgeklemmt worden, der Blutdruck durch Unterbindung der Bauchaorta gesteigert werden kann. Man muss also annehmen, dass aus der unteren Tierhälfte Blut in die obere Hohlvene gelangen kann, vermutlich durch die Venen der Bauchdecken, auf deren Bedeutung W. Braune aufmerksam gemacht hat.

Herr Knies (Freiburg i. Br.): Ueber Farbenempfindung. Meine Herren! Die Ursache meiner Farbenuntersuchungen war die, dass gewisse pathologische Fälle weder mit der Young-Helmholtz'schen, noch mit der Hering'schen Farbentheorie sich genügend erklären lassen. — Wenn wir das Spektrum einer schmalen Lichtlinie betrachten, so ist es uns absolut unmöglich, aus bloßem Ansehen festzustellen, ob es einige und wie viele Grundfarben gibt, oder nicht. Wir müssen bestimmte, von anderswoher genommene Anhaltspunkte hierfür haben. Bisher war es besonders die angeborene Farbenblindheit, die Veranlassung zur Aufstellung bestimmter Grundfarben gab. Doch ist der Befund hierbei keineswegs so eindeutig; denn die beiden, bisher herrschenden Theorien berufen sich auf dieselbe. Nur das ist beiden Theorien gemeinschaftlich und leicht zu beweisen, dass bei der typischen Farbenblindheit nur zwei Farben gesehen werden. — Da die einfache Betrachtung eines Linienspektrums im Stich lässt, so versuche ich von der nächst einfacheren Spektralerscheinung auszugehen und untersuchte das Verhalten eines breiten weißen Streifens mit dem Prisma. Man erhält hierbei farbige Ränder, von denen ich schon in einer alten Auflage von Müller-Pouillet lese, dass sie auf der einen Seite rot und gelb, auf der andern blau und violett sei. Richte ich den Versuch so ein, dass die innern Grenzen der farbigen Säume sich oben berühren, so erhalten wir das, was ich das Streifenspektrum nenne, im Gegensatz zum Spektrum einer freien Lichtlinie. Einzig und allein auf die hierbei beobachteten Erscheinungen gründen sich meine sämtlichen Schlussfolgerungen. — Es ist ohne Weiteres klar, dass es sich hierbei lediglich um successive Uebereinanderlagerung einzelner Linienspektren handelt. Wären alle Teile des Linienspektrums physiologisch gleichwertig, so müssten wir auf jeder Seite ein aus Schwarz und Weiß verlaufendes halbes Spektrum be-

kommen. Dies ist aber nicht der Fall, sondern bei allen Augen mit normalem Farbenunterscheidungsvermögen traten aus den im Linienspektrum enthaltenen Nuancen vier ganz besonders hervor. Wie ich jetzt schon bemerken will, sind dies auch bei vollständig farbentüchtigen Individuen keineswegs jedesmal genau die gleichen. — Aus der Entstehungsweise der farbigen Ränder ergibt sich aber, dass die Farben derselben genau komplementär sind. Betrachtet man die Farbenseheinung an einer schwarz-weißen Schachbrettfigur, so liegen die genau komplementären Farbtöne unmittelbar neben einander. — Ich erhalte also bei diesem Versuche nicht nur vier Farbtöne, die sich aus dem übrigen Spektrum besonders hervorheben, sondern dieselben sind auch paarweise zu einander komplementär. — Außerdem lassen sich durch die hierbei erhaltenen, nicht komplementären Nuancen sämtliche möglichen Farben zusammensetzen. Auf Grund dieser Erwägungen nahm ich keinen Anstand, die bei den Versuchen jedesmal erhaltenen Farbtöne als Grundempfindungen anzusehen. — Zwei derselben liegen in der brechbareren, zwei in der weniger brechbaren Hälfte des Spektrums; ich habe sie deshalb als äußere und innere kalte und als äußere und innere warme Farbenempfindung bezeichnet (AW und IW, AK und IK). AW und IK, IW und AK sind komplementär. Wir können demnach sagen, dass das normal farbensehende Auge an vier Stellen des Linienspektrums eine Maximalempfindung hat. Zur Untersuchung entwerfe ich auf irgend eine Weise das Streifenspektrum und lasse die gesehenen, besonders hervortretenden, Nuancen aus Wollproben heraussuchen. Dabei finden wir, dass bei normalem Farbensehen für AW und AK immer die gleichen Farbtöne gewählt werden; rot und violett, entsprechend den Enden des Spektrums. Die Farbe von IW schwankt zwischen gelblichorange und deutlich grüngelb, die für IK zwischen blaugrün und blau. Immer aber finden wir, dass die Maximalempfindungen bei normalem Farbensehen ziemlich gleichmäßig über das Spektrum verteilt sind. Nach der Entstehung müssen wir auch annehmen, dass sie nie ganz, sondern nur annähernd rein erhalten werden können. — Ein mehr oder weniger helles Grau erhalten wir, wenn komplementäre Empfindungen oder alle gleichstark, weiß erhalten wir, wenn alle möglichst vollständig erregt werden. Wie die Schwarzempfindung zu Stande kommt, kann ich Ihnen an einem sehr leicht anzustellenden Versuch zeigen. Betrachten Sie einen Streifen möglichst rein violetten Papiers auf möglichst homogenem rotem Grund durch ein Prisma, so ist das Brechungsvermögen für diese beiden Farben möglichst verschieden. Der rote Grund erscheint weniger verschoben, als der violette Streifen. Sie erhalten eine Stelle, von welcher weder Rot noch Violett ins Auge gelangt und eine andere, wo sich beide kombinieren. Erstere sieht schwarz, letztere purpurn aus. Wir sehen demnach schwarz, wenn eine lichtempfindliche Stelle der Netzhaut nicht erregt wird, wohl aber deren Nachbarschaft. Hiermit stimmt auch die Erfahrung bei pathologischen Fällen, den sogenannten positiven Scotomen überein. Es ist demnach unnötig, eine besondere Schwarz-Weiß-Empfindung anzunehmen. — Bei herabgesetzter Beleuchtung ändert sich bekanntlich das Farbenunterscheidungsvermögen. Zuerst nimmt die Empfindlichkeit für die äußersten Enden des Spektrums ab. Bei einer Beleuchtung, bei der die Sehschärfe etwa  $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{30}$  der normalen beträgt, sehen wir die Mitte des Spektrums grau, die brechbare Hälfte desselben in einer bläulichen, die weniger brechbare in einer rötlichen Nuance, d. h. wir sind einfach farbenblind, grünblind mit beiderseits eingeengtem Spektrum. Bei noch weiter verminderter Abnahme der Beleuchtung sind wir total farbenblind; wir sehen nur die Mitte

des Spektrums, aber völlig farblos: grau. Ein analoges Verhalten zeigt die Netzhaut nach der Peripherie; die normalfarbensehende Mitte geht durch eine farbenblinde, grünblinde Zone in die total farbenblinde äußerste Peripherie über, doch kann ich hier nicht näher auf die dazu nötigen, recht mühsamen Versuche eingehen. — Gehen wir nun zu pathologischen Fällen über, so liegen die Verhältnisse am einfachsten bei der angeborenen Farbenblindheit. Jeder Farbenblinde sieht bekanntlich das Spektrum nur in zwei Nuancen, die er meist gelb und blau nennt. Dieselben sind für ihn komplementär, und deshalb sieht er die Mitte seines Spektrums farblos, grau bis weiß. Er verwechselt natürlicherweise alle Nuancen (bei entsprechend abgestufter Intensität), welche brechbarer oder weniger brechbar sind, als der farblosen Mitte seines Spektrums entspricht. Die Lage derselben ist deshalb für seine Farbenverwechslungen von der größten Bedeutung. Untersucht man nun eine Anzahl Farbenblinder, so findet man, dass es nicht drei bestimmte, streng unterscheidbare Formen gibt, sondern dass die farblose Mitte an allen Stellen zwischen gelb und blau liegen kann. Dabei kann das Spektrum an einem oder an beiden Enden mehr oder weniger erheblich eingeschränkt sein; es kann sogar einseitig verlängert sein. — Die häufigste Form ist bekanntlich diejenige, bei der die neutrale Stelle des Spektrums im Blaugrünen liegt, die gewöhnlich sogenannte Rotblindheit, weil das Spektrum vom roten Ende eingeschränkt ist. Ich habe bis jetzt zwei Fälle beobachtet, bei denen die neutrale Stelle noch weiter nach dem violetten Ende lag. Charakteristisch war, dass denselben der blaue Himmel grau erschien, während er von den meisten Rotblinden blau gesehen wird. Nachdem wird die neutrale Stelle am öftesten in grün, selten in gelbgrün oder gegen das gelb hin gefunden (Helmholtz' Violettblindheit). — Bei der Wichtigkeit der neutralen Stelle habe ich vorgeschlagen, die Farbenblindheit ganz allgemein nach der Lage dieser im Spektrum zu bezeichnen, was bei der Helmholtz'schen Nomenklatur nur für die Grünblindheit zutrifft. Es genügt dann, aus farbigen Wollproben diejenige herauszusuchen zu lassen, welche einem mittleren Grau am ähmlichsten erscheint. — Bei Untersuchung mit dem Streifenspektrum sieht der Farbenblinde natürlich nur seine beiden Farben. Die Namen, mit denen er dieselben benennt, sind gleichgültig. Wenn Jemand z. B. Rot, Orange, Gelb und Gelbgrün gleich sieht, so wissen wir aus dem Umstand, dass sie alle als Gelb bezeichnet werden, absolut nicht, wie sie in Wirklichkeit gesehen werden. — Viel wichtiger wird die Untersuchung mit dem Streifenspektrum bei sogenannter Farben-Schwäche. Während die Erklärung derselben bis dahin sehr viel zu wünschen übrig ließ, zeigten sich hierbei wesentlich zwei Formen: 1) Das Spektrum war einseitig stark verkürzt, im sichtbaren Teile verteilten sich aber die vier Empfindungsmaxima ziemlich gleichmäßig. — 2) Das Spektrum war wenig oder gar nicht verkürzt, die Empfindungsmaxima für die beiden warmen und das für die beiden kalten Farben waren einander aber erheblich näher gerückt, als beim normal Farbensmpfindenden. Für beide Arten habe ich in meinen Arbeiten Beispiele angegeben; die letztere Form ist dadurch wichtig, dass sie den Uebergang bildet zur Farbenblindheit, bei der eben nur noch ein warmes und ein kaltes Empfindungsmaximum besteht. — Zum Schlusse möchte ich noch einige Worte über die erworbene Farbenblindheit sagen, die als Folge von Schnervenleiden uns Augenärzte so häufig beschäftigt. Hierbei entwickelt sich langsam Grünblindheit mit beiderseits eingegengtem Spektrum: die Farbensmpfindung der Peripherie der Netzhaut rückt allmählich gegen die Macula lutea vor. Als erste merkliche Farbensstörung

wurde mir von einem Patienten, der sehr aufmerksam beobachtete, die Verwechslung von Rot und Orange angegeben; am brechbaren Ende macht sich die Veränderung weniger fühlbar, zum teil wegen der unvollkommeneren deutschen Nomenklatur der blauen und violetten Farben. Dies ist doch nur so zu erklären, dass das Spektrum am roten (und am violetten) Ende sich merklich verkürzt und dass die Empfindungsmaxima für die beiden warmen (und kalten) Farben näher zusammenrücken. Zuletzt besteht totale Farbenblindheit; es werden nur noch die gelbgrünen, grünen und blaugrünen Nuancen des Spektrums gesehen, aber farblos. Die vorausgehende Grünblindheit kann demnach unmöglich durch Verlust einer angenommenen Grüneempfindung erklärt werden. — Ich habe es bei Sehnervenleiden gesehen, dass in einem Falle, der für gewöhnlich keine Funktionsstörung zeigte, Kongestionszustände vorübergehende Farbenschwäche, spez. Verwechslung von Rot und Orange bewirkte. In einem andern Fall ergab die Untersuchung bei diffusum Tageslicht typische Grünblindheit, als ich aber mit den sehr intensiven Farben des Sonnenspektrums untersuchte, wurde Grün wieder erkannt. — Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dass die normal Farben empfindenden Elemente bei verminderter Reizung (herabgesetzte Beleuchtung oder Leitungerschwerung) als farbenblinde und total farbenblinde funktionieren können. Es ist mir deshalb nicht möglich, dreierlei oder mehr verschiedene leitende Fasern anzunehmen, sondern die Farbenwahrnehmung muss eine einheitliche Hirnrindenfunktion darstellen, die aber eine gewisse Reizstärke nötig hat, um wirksam zu werden. Nur bei zentralen Ursachen oder Leitungerschwerung (Sehnervenleiden) kommt typische Farbenblindheit vor. Die Farbenstörungen peripherer Natur bei Netzhautleiden (hierher gehört auch die Santoninvergiftung) sind analog dem Sehen durch gefärbte Gläser. Nur die diffuse Herabsetzung der Netzhautempfindlichkeit (Torpor oder Anaesthesia retinae) macht ähnliche Erscheinungen, wie stark herabgesetzte Beleuchtung. — Die Untersuchung des Farbenvermögens mit dem Streifenspektrum, welches die Empfindungsmaxima deutlicher hervortreten lässt, hat mich bis jetzt noch nie im Stich gelassen. Ihre Ergebnisse gaben immer die völlig befriedigende Erklärung der Farbenstörung im einzelnen Falle. Namentlich für die Untersuchung der sogenannten Farbenschwäche sind sie mir wertvoll gewesen. Ob die daraus gezogenen Schlüsse anfechtbar sind, überlasse ich vertrauensvoll Ihrer Beurteilung. — Zum Schlusse möchte ich nur noch kurz präzisieren, worin meine Anschauungen sich von den bisher maßgebenden wesentlich unterscheiden: von der Helmholtz'schen hauptsächlich durch die Annahme von vier Empfindungsmaxima für Farben beim normalen Farbenunterscheidungsvermögen; von der Hering'schen durch andere Lage derselben im Spektrum, sowie durch die Entbehrlichkeit einer besondern Schwarz-Weißempfindung. Die sogenannte Weißvalenz Hering's ist nach meiner Meinung der Anteil der betreffenden Farbe von Komplementärweiß; von beiden dadurch, dass nach meiner Ansicht die Grundempfindungen keine ein für allemal feststehende Lage im Spektrum haben und auch beim einzelnen Individuum nur etwas Labiles darstellen, d. h. unter veränderten Verhältnissen (pathologische Zustände, abnehmende Intensität der Beleuchtung u. s. w.) ihre Lage im Spektrum ändern, resp. zu nur zwei farbigen, oder einer einzigen farblosen Empfindung zusammenfließen können.

Herr J. Rich. Ewald (Straßburg) demonstriert eine Stimmgabel mit Luftantrieb. An der obern Zinke der Stimmgabel befindet sich eine an einem kurzen Drahtstück befestigte runde Platte (Dm = 5 Mm), und unterhalb der letzteren eine nach aufwärts gebogene Röhre, deren Lumen etwas

größer als die Platte ist. Saugt man an dieser Röhre, so wird die Platte und mit ihr die eine Stimmgabelzinke angezogen und die Stimmgabel geräth in Schwingungen. Es genügt ein Bunsen'scher Aspirator, um das Saugen zu bewerkstelligen. Die andere Zinke der Stimmgabel trägt einen Platindraht und öffnet und schließt einen Quecksilberkontakt mit besonderer Spülvorrichtung. Der Vorteil des Luftantriebes ist darin zu suchen, dass man nur nötig hat, einen Wasserleitungshahn zu öffnen, um dauernd die Stimmgabel in Bewegung zu setzen. Zweigt man von dem Schlauch, der die Stimmgabel mit dem Aspirator verbindet, seitlich einen zweiten Schlauch ab, an dessen Ende sich eine Marey'sche Trommel befindet, so schreibt diese die Stimmgabelschwingungen auf und man bekommt  $\frac{1}{50}$  oder  $\frac{1}{100}$  Sekunden, ohne irgend welche elektrischen Vorrichtungen.

Derselbe: Ueber das Verhalten der Tauben nach der Dekapitation ohne Blutverlust. Um den Blutverlust zu vermeiden, wurde der Kopf mit einem besonderen Instrument abgeschnitten, das im Wesentlichen aus einer größeren Scheere besteht. An der einen Branche derselben befindet sich ein Metallring, über den ein Gummiring gezogen werden kann. Der Kopf der Taube wird durch diese beiden Ringe hindurchgesteckt, und beim Schließen der Scheere wirft dann eine einfache Vorrichtung den Gummiring von dem Metallring herunter. Auf diese Weise wird zu gleicher Zeit mit der Abtrennung des Kopfes der Hals der Taube dicht an der Dekapitationsstelle von dem Gummiring umschnürt und ein Blutaustritt unmöglich gemacht. — Derartig enthauptete Tauben machen noch ganz regelrechte Flügelschläge, die aber nicht mehr die Kraft haben, ihren Körper zu erheben, oder auch nur in horizontaler Richtung fortzutragen. Die Tauben fallen daher stets in mehr weniger schräger Richtung zu Boden. Auch ein Bespritzen mit kaltem Wasser während des Fallens ändert daran nichts. Es werden keine Bewegungen ausgeführt, um das Gleichgewicht zu erhalten, weder mit den Flügeln, noch mit den Beinen. Um die Bewegungen der letzteren zu studieren, muss man die Flügel an Körper fixieren. Man beobachtet dann auch hier, dass es sich, wie beim Fliegen, nur um ein protahiertes Fallen handelt. Sehr merkwürdig ist das Ueberkugeln der Tiere nach hinten, welches regelmäßig eintritt, wenn man sie ohne Fixierung der Flügel oder Beine unmittelbar nach der Enthauptung auf den Boden setzt. Bei diesem Ueberschlagen wird der Hals sehr stark nach hinten gekrümmt. Fixiert man ihn aber mittels einer Ligatur vorne auf der Brust und köpft dann erst die Taube, so treten die Ueberkuglungen nicht mehr auf, ja es kommt bisweilen zum Ueberschlagen nach vorne.

Derselbe: Die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse an Tauben. (Nach gemeinschaftlich mit Dr. Rockwell ausgeführten Versuchen.) Nimmt man Tauben die Schilddrüsen fort, sei es durch zwei Operationen oder sei es gleichzeitig auf beiden Seiten, so zeigen die Tiere danach keinerlei krankhafte Symptome. Es glückte nicht Nebenschilddrüsen aufzufinden, und es scheinen daher die Schilddrüsen bei den Tauben nicht dieselbe Rolle zu spielen, wie bei den Hunden. Da auch Kaninchen und Meerschweinchen die Schilddrüsen entbehren können, so liegt der Gedanke nahe — der übrigens nicht von den Verfassern herrührt — dass die Art der normalen Nahrung für die Wichtigkeit der Thyroidea von Belang ist. Spätere Versuche werden ergeben, ob sich ein derartiger Unterschied zwischen Fleisch- und Pflanzenkost durchgehend zeigt.

Derselbe: Die Geschwindigkeit des Blutstroms spritzender Arterien in der ersten Sekunde nach der Durchschneidung (nach

Versuchen, die Herr Dr. Hesse unter der Leitung des Vortragenden angestellt hat). Durch eine besondere Methode war es möglich, das aus einer Arterie hervorspritzende Blut sekundenweise gesondert aufzufangen. Da der Blutdruck in den ersten Sekunden nach der Durchschneidung konstant bleibt, so kann man die Blutmenge berechnen, welche nach dem Torricelli'schen Theorem heraus spritzen müsste, falls der Querschnitt der Arterie auch nach der Durchschneidung der ursprüngliche bliebe. Von dieser berechneten Menge tritt aber nur der dritte Teil aus der Arterie aus, bei einem mittelgroßen Hunde nur etwa  $7\frac{1}{2}$  ccm, bei einem Kaninchen aber nur 2 ccm. Die Verengung der Arterie kommt sowohl durch die Entlastung ihrer Wand vom Blutdruck zu Stande wie auch durch eine starke Kontraktion ihrer Muskulatur. Letzteres erkennt man daraus, dass die ausströmenden Blutmengen Schwankungen unterworfen sind, mit denen keine gleichzeitigen Blutdruckschwankungen einhergehen.

#### Sitzung vom 21. September 1889.

Herr Thierfelder (Straßburg): Ueber den Gehirnzucker. Der Vortragende erhitzte Cerebrin, welches durch Kochen von Protagon mit Barytwasser und Umkrystallisieren des abfiltrierten Rückstandes aus Alkohol erhalten wurde, mit der zehnfachen Menge 2% Schwefelsäure im Glasrohr 5 Stunden auf 115 bis 125°. Die vom Ungelösten abfiltrierte Flüssigkeit wurde mit Actzbaryt von der Schwefelsäure befreit und zur Syrupkonsistenz eingengt. Beim Kochen scheiden sich harte Krystalle ab, die süß schmeckten und bei der Analyse Zahlen gaben, welche für die Formel  $C_6H_{12}O_6$  stimmten. Die wässrige Lösung der Krystalle reduzierte Fehling'sche Flüssigkeit, gäerte nicht, drehte die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts. Dieser Zucker ist derselbe, welchen Thudichum vor einigen Jahren aus dem Gehirn dargestellt und unter dem Namen Cerebrin als neues Kohlehydrat beschrieben hat. — Die Untersuchungen des Vortragenden ergaben, dass der Gehirnzucker identisch ist mit Galakton; Schmelzpunkt, Reduktionsvermögen, spezifische Drehung, sowie die Phenylhydrazinverbindungen beider stimmen überein und bei der Oxydation mit Salpetersäure entsteht aus beiden Schleimsäure. Der Name Cerebrin ist also überflüssig geworden. — Ueber die Natur der Muttersubstanz des Gehirnzuckers werden hoffentlich weitere Untersuchungen, mit denen der Vortragende beschäftigt ist, Aufschluss geben. — Galaktose wurde bekanntlich zuerst aus Milchzucker durch Einwirkung verdünnter Säuren dargestellt; lange glaubte man, dass die Milchdrüse ihre einzige Bildungsstätte sei; in den letzten Jahren gelang es die Galaktose auch aus verschiedenen Pflanzen resp. Pflanzenstoffen durch Behandlung mit Säuren zu gewinnen. Jetzt ist nun in dem Kohlehydratkomplex des Gehirns auch für den tierischen Organismus ein zweiter Repräsentant der Kohlehydratgruppe nachgewiesen, die beim Erhitzen mit Säuren Galaktose und bei der Oxydation mit Salpetersäure Schleimsäure liefert.

Herr Zuelzer (Berlin): Ueber Stoffwechselforgänge im Gehirn.

Herr König (Paris): Ueber die Erscheinungen beim Zusammenklang zweier Töne und über die Klangfarbe, mit Demonstrationen. Von 11 bis 12 Uhr wurde die Sitzung unterbrochen. Während dieser Zeit demonstrierte Herr Geh. Hofrat Quincke (Heidelberg) im Physikalischen Institute den Teilnehmern der Physiologischen Sektion seine Beobachtungen über Protoplasmabewegungen. Um 12 Uhr Wiederbeginn der Sitzung.

Herr Mosso (Turin): Ueber verschiedene Resistenz der Blutkörperchen bei verschiedenen Fischarten. Der Vortragende untersuchte, in welcher Weise sich die Zusammensetzung des Blutes veränderte, wenn Seefische aus dem Meerwasser in Süßwasser gebracht wurden. Haifische (*Scyllium*) sterben dann nach einigen Stunden. Schon nach einer halben Stunde fließt, wenn man den Schwanz abschneidet, kein Blut mehr aus den Arterien heraus, während das Herz noch pulsiert. Bei Injektion einer Kochsalzlösung oder einer Mischung von Serum und Kochsalzlösung, geht diese nicht mehr durch die Kiemen, selbst nicht bei einem Druck von 1,50 m. Dies zeigt, dass die Kiemen nicht mehr durchgängig sind, denn bei einem normalen *Scyllium* lässt sich schon mit sehr kleinem Injektionsdruck Kochsalzlösung vom Herzen durch die Kiemen und von den Kiemen zur Arteria centralis des Schwanzes treiben. Das Serum solcher Fische, die in süßem Wasser gestorben sind, bleibt fast normal. Sie sterben durch Erstickung, indem viele rote Blutkörperchen zu Grunde gehen und durch eine Art von Gerinnung die Gefäße der Kiemen verstopfen. Diese Verstopfung durch veränderte Blutkörperchen kann man auch leicht mit dem Mikroskop beobachten. — Verschiedene Arten von Seefischen zeigten eine sehr verschiedene Zusammensetzung des Blutes; der Kochsalzgehalt kann zwischen 0,50 und 3,0% variieren. Diesen Unterschieden entsprechend beobachtete der Vortragende eine verschiedene Resistenz der roten Blutkörperchen bei verschiedenen Fischarten. Die roten Blutkörperchen der Selachier lösen sich schon in einer wässrigen Kochsalzlösung von 2,5% und die Flüssigkeit wird bald rot und durchsichtig, während andere Arten, wie *Muraena* und *Conger*, viel resistenter rote Blutkörperchen haben, die erst in einer Kochsalzlösung von 0,3% ihr Hämoglobin verlieren. Prof. Mosso untersuchte auch das Blut von solchen Fischen, die ohne Störung sowohl im süßen, wie im Salzwasser leben können, wie *Acipenser*, *Salmo*, *Auguilla*, *Petromyzon* u. s. w. und fand, dass diese Fische sehr resistente Blutkörperchen haben, welche sich in Salzlösungen von 0,30—0,40% viele Stunden gut halten, ohne dass sie das Hämoglobin an die Flüssigkeit abgeben. Im süßen Wasser leben einige Fische, deren Blut sehr wenig resistent ist, wie z. B. *Alosa*. Die meisten Süßwasserfische besitzen jedoch sehr resistente Blutkörperchen. — Prof. Mosso glaubt, dass dieses verschiedene Verhalten der roten Blutkörperchen gegen Salzlösungen verschiedener Konzentration auf gewisse Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den verschiedenen Fischarten, welche jetzt entweder im Meer oder in Flüssen und Seen leben, zurückzuführen sei. Man kann zwei Typen von Fischen als ursprünglich vorhanden denken: Fische, die im Meer leben und solche, die im süßen Wasser leben. Die ersteren enthalten mehr Kochsalz in ihrem Blut und besitzen weniger resistente Blutkörperchen; die Fische des zweiten Typus, die im süßen Wasser leben, haben bei geringerem Kochsalzgehalt des Serums resistenter Blutkörperchen. Vortragender hat bis jetzt fast alle Arten von Süßwasserfischen, welche in Oberitalien leben und etwa 25 Arten von Meerfischen untersucht und will seine Untersuchungen noch weiter verfolgen.

Herr Bernstein (Halle): Eine neue Methode der künstlichen Atmung. Nach den bisherigen Methoden der künstlichen Atmung gelingt es bekanntlich nicht, diejenigen Druckverhältnisse im Thorax nachzuahmen, welche bei der natürlichen Atmung in demselben herrschen. Wenn wir mittels Einblasungen positive Ventilation der Lunge einleiten oder durch Ansaugung der Respirationsluft negative Ventilation herstellen, oder auch beide Methoden mit einander kombinieren, so gehen die Druckverbindungen im Thorax bekannt-

lich in der umgekehrten Richtung vor sich, als es bei der natürlichen Atmung geschieht, da jede künstliche Inspiration mit Druckerhöhung, jede Expiration dieser Art mit Druckverminderung daselbst verbunden ist. — Eine Methode der künstlichen Atmung, bei welcher Inspiration mit negativer und Expiration mit positiver Druckänderung im Thorax einherginge, wie es bei der natürlichen der Fall ist, würde aber für die Untersuchungen über die Mechanik der Respirationsorgane und ihrer Centren, über den Einfluss der Atmung auf die Blutzirkulation und andere ähnliche Fragen von besonderem Werte sein. — Um diese Aufgabe zu lösen, hätte man daran denken können, eine rhythmische Reizung der Respirationsmuskeln vorzunehmen. Reizung des Zwerchfells von N. phrenicus ist ja zur Unterhaltung der Atmung auch schon beim Menschen praktisch verwertet worden. Durch rhythmische Reizung des N. phrenicus bei Tieren würde man allerdings auf einige Zeit die Atmung unterhalten können, aber nur inspiratorische Bewegungen des Thorax erzielen. Um auch expiratorische herbeizuführen, müsste man dieser Reizung noch die der expiratorischen Nerven oder Muskeln in rhythmischer Abwechslung hinzufügen. Alles dieses würde beträchtliche Schwierigkeiten haben, und diese würden sich beim kurarierten Tiere noch erheblicher dadurch steigern, dass eine isolierte Reizung der Muskeln, namentlich des Zwerchfells ohne Bloßlegung derselben kaum ausführbar sein möchte. — Die gestellte Aufgabe lässt sich nun in folgender Weise behandeln: Ein Tier wird in einen liegenden zylindrischen Behälter gebracht, der auf einer Seite geschlossen ist, auf der andern mit einem dicht aufzusetzenden Deckel versehen wird. Durch diesen Deckel gehen 2 Röhren hindurch, von denen die eine frei nach außen mündet und innen mit dem Respirationsorgan des Tieres, sei es durch eine Trachealkanüle oder nur durch eine Kopfkappe verbunden wird, so dass das Tier frei nach Außen ein- und ausatmen kann. Das andere Rohr steht durch einen Schlauch mit einem Ende eines starkwandigen ovalen Gummiballons in Verbindung, dessen anderes Ende durch einen Gummistopfen geschlossen werden kann. Man komprimiert nun den offenen Ballon zur Hälfte, setzt den Stopfen ein und leitet die künstliche Respiration ein, indem man nach Aufhebung der Kompression dieselben rhythmisch wiederholt. Es ist einleuchtend, dass jede Kompression eine Expiration, jede Dilatation des Ballons eine Inspiration des Tieres zur Folge haben muss. Geschieht die Kompression nur bis zur Hälfte, so entspricht die Expiration der natürlichen passiven, geht sie darüber hinaus, so wird der Thorax über seine Gleichgewichtslage verengt, wie bei der aktiven Expiration. Man kann also beliebig inspiratorische oder expiratorische Ventilation der Lunge herbeiführen oder beide mit einander kombinieren. — Um den Vorgang graphisch zu fixieren, verbindet man jedes Rohr des Deckels durch ein T-Rohr mit einer Marey'schen Trommel und verzeichnet die Kurven der Bewegungen auf einem Kymographen. Die Kurve des Respirationsrohres zeigt die Druckschwankungen der Atemluft vom Anfang der Atemwege an, die Kurve des Ballonrohres hingegen zeigt die Volumschwankungen des Thorax. Von der künstlichen Atmung sind diese beiden Kurven in ihrem Verlauf sehr verschieden, da die erstere gleichsam als die Geschwindigkeitskurve der letzteren zu betrachten ist. Wird nun künstliche Respiration eingeleitet, so kombinieren sich zunächst die Kurven derselben mit denen der natürlichen in mannigfacher Weise. Wird aber die künstliche Atmung einige Minuten lang in schnellerem Tempo fortgesetzt, so hört die natürliche Atmung auf, und die Maxima und Minima beider Kurven fallen nun zusammen. Es gelingt auf diese Weise, eine vollkommene Apnoe des Tieres zu erzielen, welche nach der Suspension der künstlichen Atmung,

wie beide Kurven erweisen, noch längere Zeit anhält. Es ist dies als ein Beweis dafür zu betrachten, dass die Methode eine ausgiebige Ventilation der Lunge ermöglicht. Der Eintritt der Apnoe in diesem Falle spricht ferner dafür, dass dieselbe wesentlich nur eine Folge des lebhafteren Gasaustausches ist und nicht etwa, wie von einigen Seiten behauptet, durch den intrapulmonalen Druck herbeigeführt wird, der allerdings bei positiver Ventilation sehr groß werden kann. Eine weitere Anwendung der Methode in oben angedeuteter Richtung soll ferneren Versuchen vorbehalten bleiben.

Herr Kühne (Heidelberg) demonstriert Präparate vergoldeter Hundemuskeln mit Nervenenden, namentlich solcher mit den einfachsten Formen sogenannter Karabinerhaken und bemerkt, dass man diese nicht so allgemein in den Interkostalmuskeln des Hundes finde, wie früher angenommen, sondern wie von Dr. Mays jüngst gefertigte Präparate darthun, als eine Eigentümlichkeit in den Muskeln junger Tiere, wo die Formen noch mehr den embryonalen gleichen. Außer vergoldeten Präparaten wurden auch solche der Eidechse, nach Negro's Methode mit Hämatoxylin gefärbt, gezeigt, an denen der „Borstensaum“ des Endgeweihs besonders deutlich hervortritt. — Darauf demonstriert Herr Kühne seinen Versuch über doppelsinnige Nervenleitung am *M. gracilis* des Frosches und besonders den Nichtübergang der Erregung vom Muskel auf den Nerven, wenn nur das nervenlose Ende und zwar kräftig elektrisch tetanisirt wird. Ferner zeigt er die sekundäre Erregung unter zwei kurarisierten Sartorien nach dem Zusammenpressen mit einer Linearpresse und das Auftreten von Tetanus an gepressten Muskeln nach einmaligem Reize mit einem Induktionsschlage. Die Versuche am *Gracilis* sowohl, wie die an den beiden Sartorien wurden mit zwei du Bois'schen Fahentelegraphen und einer für Vorlesungen zu benutzenden einfachen Vorrichtung gezeigt. — Endlich zeigt der Vortragende die von ihm zur graphischen Darstellung der auf Querschnitts-Benutzung erfolgenden Sartoriuszuekungen benützte Einrichtung und eine außerordentlich leichte Linearpresse zur Verbindung zweier, wie ein einziger Muskel am Myographion wirkender Sartorien. Die mit beiden Vorrichtungen erhaltenen Kurven wurden vorgelegt.

### *Abteilung für Hygiene und Medizinalpolizei.*

Sitzung vom 19. September 1889.

Herr Král (Prag): Ueber expositive Herstellung einiger fester, undurchsichtiger Nährböden und Demonstration eines bakteriologischen Museums. K. scheidet die festen, undurchsichtigen Nährböden in natürliche und künstliche. Auf den ersteren, zu welchen die Kartoffel, die Rübenarten, die Obstsorten, rohes und gekochtes Fleisch u. dergl. gehören, wachsen nicht immer gleichartig gestaltete und gefärbte Kolonien heran, so dass die makroskopische Differential-Diagnose, wie z. B. bei Typhus, Rhinoklerom-, Friedländer's Pneumonie-Bacillen u. a., häufig im Stiche lässt und die aufgestellten Zweifel erst durch weitere experimentelle oder Kulturversuche behoben werden müssen. — K. empfiehlt daher die Verwendung künstlicher vegetabilischer, bezw. animalischer Nährböden, deren Herstellung aus fein pulverisiertem Rohmaterial in gegebenen Gewichtsverhältnissen eine gleichmäßigere Zusammensetzung und in der Folge auch eine relative Konstanz der Vegetationsbilder erzielen lässt. K. legt ferner besonderes Gewicht auf mög-

lichst rasche Herstellung und vermeidet deshalb, wenn irgend thunlich, die diskontinuierliche Sterilisierung als zu umständlich und zeitraubend. — Den erwähnten Anforderungen glaubt K. durch seine Methoden der Bereitung des Reis-, Weizenmehl- und Fleisch-Nährbodens annähernd entsprochen zu haben. — Der Reiskörnerboden (über welchen K. bereits in der II. Sitzung des I. Kongresses der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft in Prag, 1889, eine kurze Mitteilung brachte) wird nun in wesentlich verschiedener, expeditiverer Weise vorgenommen, als die zuerst von Soyka und Král (Zeitschr. f. Hyg., Bd. IV, S. 147) mitgeteilt worden ist. — Das Reispulver wird mit 2,5 Volumteilen, mit 2,5% Kochsalz versetzter, abgerahmter Kuhmilch in einer Porzellanschale über der freien Bunsenflamme in einen steifen Brei verwandelt und dieser noch heiß in einen polierten Messingzylinder (von etwas geringerem Durchmesser als die Soyka-Král'schen Glasdosen) eingestrichen. Nach dem Erkalten wird der Reiszylinder mittels eines Stempels successive hervorgehoben und mittels eines bogenförmig gespannten, feinen Platindrahtes in Scheiben von gleicher Dicke geschnitten, welche direkt in die Glasdosen übertragen und hierauf mindestens eine Stunde lang im strömenden Dampfe sterilisiert werden. Man kann in einer Stunde 50 und mehr Reisscheiben fertigstellen. — Beliefs Herstellung ungesäuerten Weizenbrodes wird Weizenmehl in dünnen Schichten auf Glas- oder Metallplatten ausgebreitet und über freier Flamme oder im Sandbade 10 Minuten lang bei 80—90° C getrocknet, nach dem Abkühlen mit 2,5 Volumteilen luftfreiem Wasser, in welchem 0,5% Kochsalz gelöst wurde, innig vermengt. Der dünne Brei wird mittels Pipette in die erwähnten Glasdosen eingefüllt, diese sofort in den bereits auf 100° C erhitzten Dampftopf gebracht und mindestens eine Stunde lang sterilisiert. — Von diesem Nährboden lassen sich bis 100 Scheiben pro Stunde herstellen. Trotz seines geringeren Nährwertes erhält man auf ihm charakteristische Vegetationsbilder von Typhus, Milzbrand und anderen pathogenen Spaltpilzen. — Das Bereiten der Fleischscheiben ist etwas umständlicher. Es wird vorerst aus dem Fleische frisch geschlachteter Tiere Fleischpulver bereitet. Man erhält es, wenn der Fleischbrei in dünnen Schichten auf Glasplatten ausgebreitet und mittels eines vorgewärmten, pilzfreien Luftstromes bei 40—50° C rasch getrocknet wird. Die hornartige Masse lässt sich dann leicht zu einem feinen Pulver zerreiben, wovon man zweckmäßigerweise gleich einen größeren Vorrat herstellen lässt. — 100 g Fleischpulver werden mit 300 ccm peptonisierter Fleischbrühe zu einem Brei verrieben, welcher zwischen kreisrunde, mit Glycerin befeuchtete Glasplatten geschichtet und in Blechbüchsen, die mit Bouillon angefüllt sind, im strömenden Dampfe zum Erstarren gebracht. Aus den erhaltenen Fleischscheiben werden mittels des Kartoffelbohrers kreisrunde Stücke herausgeschnitten, diese in die Glasdosen übertragen und hierauf eine Stunde lang bei 100° C im Dampftopfe sterilisiert. — Abgesehen von der Bereitung des Fleischpulvers, ist auch diese Methode eine expeditivie. Man kann in einer Stunde ungefähr 40 Fleischscheiben herstellen. — Die vorbeschriebenen Nährböden repräsentieren Medien von sehr verschiedenem Nährwerte. Dementsprechend ist das Wachstum der auf ihnen kultivierbaren Mikroorganismen auch ein, durch konstante und charakteristische Merkmale sich auszeichnendes. Mit Hilfe dieser Nährböden dürfte die makroskopische Differenzial-Diagnose sich schärfer ausgestalten lassen, unsomehr, als jene zufolge ihrer leichten und expeditiven Herstellungsweise bald allgemeinere Anwendung finden dürften. — K. demonstriert hierauf sein bakteriologisches Museum und macht einige neue Mitteilungen über die Impfung und Herstellung der Dauerplatten und der Stich-

kulturen. — Das bakteriologische Museum besteht aus Dauerpräparaten (in Glasdosen) auf Kartoffel-, Rüben-, Reis-, Weizenbrod- und Fleischscheiben, aus Gelatine- und Agar-Dauerplatten. Ferner aus eingeschmolzenen Gelatine- und Agar-Strich-, runden und flachen Gelatine-Stich-Reagensröhrchenkulturen; endlich aus Strichkulturen auf Rübenschnitten, ebenfalls in zugeschmolzenen Reagensröhrchen. — Zwei Arten der Dauerpräparate, die Gelatine- und Agar-Dauerplatten und die Stichkulturen in flachen Reagensröhrchen gestatten eine mikroskopische Untersuchung mittels schwacher Vergrößerungen. Bei den ersteren haben sich gleichzeitig Tiefen- und Oberflächen-Kolonien entwickelt, diese infolge Vermeidung jeder Raumkonkurrenz in Größenverhältnissen, wie sie bisher nicht erzielbar waren. — Die Stichkulturen in flachen Reagensröhrchen (beschrieben in der Zeitschr. f. Hyg., Bd. V, S. 497) sind besonders wertvoll. Hier gelangt das verschiedenartige Wachstum im Stiel, das Verfärbungs-, event. Verflüssigungsvermögen der Mikroorganismen zur vollen Ausnützung, bezw. Verwertung für die makroskopische, event. mikroskopische Differenzierung. Die Vegetationsbilder stellen sich, weil durch ebene Flächen begrenzt, dem Auge des Beobachters unverzerrt dar und gestatten eine genaue mikroskopische Inspektion der Einzelkolonien und des Gruppenwachstums. — Das eigentümliche, zumeist üppige Wachstum der Spalt- und Schimmelpilze auf Schnitten der Zuckerrübe, wie sie K. in einigen typischen Reagensglas-Dauerkulturen vorführt, lassen es bedauern, dass dieser leicht zu beschaffende Nährboden von hohem Nährwerte verhältnismäßig selten benützt wird. — Mehr als 90 Mikroorganismen in 200 typischen Kulturen in technischer Vollendung legen in eindringlicher Weise die Vorteile dar, welche durch Anlegung solcher Museen für didaktische und Vergleichszwecke gewonnen werden können, ganz abgesehen von der gewiss überall erwünschten Ersparnis an Zeit und Material. Das Erhalten einer ganzen Reihe von Reinkulturen entfällt durch den Besitz eines bakteriologischen Museums. — Das biologische Verhalten einiger Mikroorganismen in den Dauerplatten und den flachen Reagensröhrchen ist besonders erwähnenswert. Beispielsweise zeigt der Soorpilz in den Gelatinedauerplatten zuerst eine sprosspilzartige, später eine ödienartige Vegetation, in noch üppigerer Weise *Leuconostoc mesenterioides*, welcher in Platten und flachen Reagensröhrchen ein zartes Tiefenmycel bildet. Am üppigsten gedeiht jedoch in Gelatinedauerplatten die schwarze Hefe. Sie vegetiert da vorerst als Sprosspilz. In etwa 14 Tagen beginnt die Oberfläche der Kultur einen seidenartigen Glanz anzunehmen und nach weiteren 8 Tagen ist sie mit einem dichten, grauen, zarten Luftmycel bedeckt.

Sitzung vom 21. September 1889.

Herr Rohrbeck (Berlin): Ein Beitrag zur Desinfektionskraft des Wasserdampfes. Zur Klärung der sich widersprechenden Ansichten seitens der verschiedenen Gewährsmänner über die desinfizierenden Eigenschaften des Wasserdampfes mag folgendes Experiment beitragen. — Erhitzt man im Nägeli'schen Topf Wasser zum Sieden, ohne die Luft vollkommen aus dem Apparat entfernt zu haben, so zeigt das Manometer bereits Ueberdruck an, bevor das Thermometer auf 100° gekommen, und bei geöffnetem Ventil bläst der Dampf mit diesem Ueberdruck ab. — Erhitzt man wiederum das Wasser mit demselben Brenner und schließt nach Austreibung der Luft den Digestor, so ergibt das Manometer den Druck, der der Temperatur des

gesättigten Dampfes nach Regnault entspricht. — Wiederholt man diesen Versuch indess in der Weise, dass die Flamme des Brenners seitlich von der Kesselwandung in die Höhe schlägt, so sieht man alsbald das Thermometer über  $100^{\circ}$  steigen, ohne dass sich ein Druck im Kessel bemerkbar macht. — Als ich in dieser Weise mit kontrolliertem Manometer und Thermometer arbeitete, machte sich erst bei einer Temperatur von  $109^{\circ}$  ein Ueberdruck von noch nicht  $\frac{1}{5}$  Atmosphäre bemerkbar. — Um die strahlende Wärme der Kesselwandung und des Deckels von der Quecksilberkugel abzuhalten, war das Quecksilbergefäß von einem doppelten Zylinder umgeben, so dass nur der sich entbindende Wasserdampf darauf einwirken konnte. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass die Qualität des Dampfes eine andere war, obwohl die Luft vollkommen entfernt worden. — Hatten wir im ersten Falle ein Gemisch von Luft und Wasserdampf, im zweiten reinen gesättigten Wasserdampf, so war beim dritten Versuche der Dampf überhitzt. — Aus der Temperatur des Dampfes oder aus seinem Druck allein können wir seine Art also in genügender Weise nicht feststellen, nur wenn man Temperatur und Druck gleichzeitig bestimmt, wird man darüber aufgeklärt, ob man es mit einem Gemisch von Luft und Wasser, ob man es mit einem gesättigten oder überhitzten Dampf zu thun hat. Sind aber die physikalischen Eigenschaften schon verschiedene, so kann es uns auch nicht wundern, wenn die physiologischen andere sind. — Hätten wir den Dampf bei einem Anfangsdruck von 760 mm und erhitzten denselben auf  $101^{\circ}$ , so wird — wenn der Dampf ein gesättigter ist — der Druck zunehmen um 27 mm, ein solcher Dampf wird also einen Druck von 787 mm zeigen müssen. Ist der Dampf aber überhitzt, so verhält er sich wie ein Gas; sein anfängliches Volumen wird nun zunehmen um  $\frac{1}{273}$ , sei dies wiederum 760, so wird der überhitzte Dampf also bei  $101^{\circ}$  einen Druck zeigen müssen von 762,07 mm. Der überhitzte Dampf verhält sich ähnlich wie Luft, Luft aber ist ein schlechter Desinfektor; der überhitzte Dampf wird daher auch nur schlecht desinfizieren. — Wenn die Resultate im Nägeli'schen Topf sich hinsichtlich der Desinfektion widersprechen, so glaube ich den Grund darin erblicken zu müssen, dass man bald mit gesättigtem, bald mit überhitztem Dampfe gearbeitet hat. War der Dampf ein gesättigter, so erhielt ich keine Kulturen von Milzbrandsporen bei Temperaturen von  $117$ – $120^{\circ}$ . Die Desinfektion war eine vollkommene.

Herr Löffler (Greifswald): Ueber eine neue Methode zum Färben der Mikroorganismen, im besondern ihrer Wimperhaare und Geißeln. Die Methode besteht darin, dass die Mikroorganismen auf Deckgläschen angetrocknet, mit einer Beize behandelt und dann gefärbt werden. Als Beize verwende ich eine Ferrotannatlösung, welcher etwa ein Drittel des Volumens Kampecheholzabkochung (1 Teil Holz auf 8 Teile Wasser) hinzugesetzt ist. Mit großem Vorteile werden dieser Ferrotannatkampecheholzlösung noch einige Tropfen einer Lösung von Methylviolett in Tannin beigefügt. Die womöglich in dem wässerigen Medium befindlichen Mikroorganismen werden angetrocknet auf dem Deckglas und durch schwaches Erhitzen fixiert. Dann wird die Beize aufgetropft, das Deckglas wiederum schwach erwärmt und darauf gründlich mit destilliertem Wasser abgespült. Unter leichtem Erwärmen wird endlich die Färbung mit einer schwach alkalischen Anilinwasser-Fuchsin-, oder Methylviolett- oder Methylenblaulösung bewirkt. Man bereitet diese Lösung, indem man zu 100 ccm Anilinwasser 1 ccm einer 1% Natriumhydratlösung hinzufügt und in dieser Lösung 3–5 g der betreffenden Farbstoffe auflöst. — Sämtliche Mikroorganismen, sowohl deren vegetative als auch deren

Dauerformen (Sporen) werden intensiv gefärbt. Ganz besonders auch die feinen bisher nicht färbbaren Wimperhaare und Geißeln, auch der kleinsten Organismen, wie z. B. der Cholerabakterien (inbezug auf die näheren Details der Methode und der Untersuchungsergebnisse s. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, VI. Bd., 1889, Nr. 8 u. 9). Bei einer Gruppe von beweglichen Bacillen, zu welcher namentlich die Typhus- und auch die Kartoffel-Bacillen gehören, ließen sich von den Enden abgehende Geißeln, wie sie bei allen übrigen beweglichen Bakterien aufgefunden wurden, nicht nachweisen. Vielfach erschienen bei diesen Bacillen von den verschiedensten Punkten der Oberfläche ausgehende feine spiralige Gebilde, welche in großen Mengen auch neben und zwischen den Bacillen wahrgenommen wurden. Ich war der Ansicht, dass sie einer Hüllsubstanz dieser Organismen ihre Entstehung verdanken. Stabsarzt Pfeiffer hat nun auch die beiden Bacillen nach dieser Richtung untersucht und ebenfalls bei diesen solche von den verschiedensten Punkten der Oberfläche ausgehende spiralige Gebilde gefunden. Ein diesbezügliches Photogramm war von ihm auf der photographischen Ausstellung in Berlin ausgestellt. Demnach scheint es, dass eine ganze Reihe von Bakterien feine Protoplasmafortsätze aussenden, mit welchen sie ihre Fortbewegung bewirken, während andere richtige Fortbewegungsorgane in Gestalt feiner von den Enden ausgehenden Geißeln besitzen. Voraussichtlich gelingt es mit Hilfe meiner neuen Färbungsmethode, oder mit entsprechenden Modifikationen derselben, viele andere bisher nicht erkennbare Strukturfeinheiten an den allerverschiedensten zelligen Gebilden aufzufinden. (Der Vortragende demonstriert gefärbte Präparate und Photogramme derselben.)

Verlag von August Hirschwald in Berlin.

Soeben erschien:

## Ueber die Functionen der Grosshirnrinde.

Gesammelte Mittheilungen mit Anmerkungen  
von Prof. Dr. **Herm. Munk.**

**Zweite vermehrte Auflage.**

1890. gr. 8. Mit 1 lithogr. Tafel u. Holzschn. 6 M.

Verlag von August Hirschwald in Berlin.

Soeben erschien:

## Grundriss der Bakterienkunde

von Prof. Dr. **Carl Fraenkel.**

Dritte Auflage. gr. 8. 1890. 10 Mk.

Die Herren Mitarbeiter, welche **Sonderabzüge** zu erhalten wünschen, werden gebeten, die Zahl derselben auf den Manuskripten anzugeben. Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die „Redaktion, Erlangen, physiologisches Institut“ zu richten.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck der kgl. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Fr. Junge (Firma: Junge & Sohn) in Erlangen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymos

Artikel/Article: [Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften. 560-576](#)