Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1905)

Heft: 1591-1608

Vereinsnachrichten: Sitzungs-Berichte

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Sitzungs-Berichte.

1007. Sitzung vom 7. Januar 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Demonstrationsabend.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 25 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Steck** spricht über „**die Systematik und Biologie der Chrysiden und sozialen Vespiden des Staates Pará**" und legt das auf Veranlassung des Direktors des dortigen Museums, Herrn Prof. Dr. E. A. Goeldi, im naturhistorischen Museum in Bern deponierte Material aus diesen beiden Hymenopterenfamilien vor.

   Von den durch Herrn A. Ducke in seiner Arbeit: Revisione dei Crisididi dello stato brasiliano del Pará (Bulletino della Società entomologica italiana, anno XXXVI, p. 13—48) namhaft gemachten 41 Arten von Goldwespen sind in der Museumssammlung 25 vertreten, während an socialen Vespiden, über die Herr A. Ducke im IV. Bande des Boletino do Museu Goeldi unter dem Titel: Sobre as vespidas sociaes do Pará ebenfalls eine monographische Darstellung gegeben hat, 65 der bisher aus dem Gebiete bekannt gewordenen 96 Arten und Varietäten vorhanden sind. (Autoreferat.)

2. Herr **Walter Volz** machte einige Mitteilungen über einen von ihm in Siam gefangenen Fisch, **Monopterus javanensis** Lac., der zu den Symbranchiden gehört. Dieser Fisch ist, was seine Lebensweise anbelangt, deshalb besonders bemerkenswert, weil er sich während der trockenen Jahreszeit an feuchten Stellen in Reisfeldern etc. eingräbt, die er, während sie überschwemmt sind, bewohnt. Die anatomische Untersuchung des Zirkulationsapparates zeigte, dass das aus dem Herzen kommende venöse Blut nur in der vordersten Kieme und hier auch nur z. T. mit Sauerstoff versehen werden kann. Die übrigen 3 Kiemenarterien lösen sich dagegen nicht auf. Besonders bemerkenswert ist der Umstand, *dass sich die beiden vierten Kiemenbogen zur Aorta descendens vereinigen.* Der ganze Kiemenapparat ist sehr rudimentär.

   Was die Respiration anbelangt, so kam der Vortragende noch zu keinen abschliessenden Resultaten.*) (Autoreferat).

3. Herr **van der Weele** als Gast weist **Neuropteren aus Camerun** vor und berichtet über die Systematik derselben.

---

*) Vergl. darüber: Walter Volz: Die Zirkulationsverhältnisse von Monopterus javanensis in den Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft am I. internat. Anatomen-Kongress in Genf. 1905. Jena, Gustav Fischer.

4. Herr **Rothenbühler** demonstriert durch vergrösserte Zeichnungen einige aquatile Hymenopteren aus Java, welche Herr Dr. Volz dort gesammelt hatte.
5. Herr **Ed. Gerber** weist ein wichtiges Leitfossil aus der alpinen Kreideformation vor. Zwischen Lauterbrunnental und Kiental besitzt die untere Kreide eine grössere horizontale Verbreitung als es die geologische Karte anzeigt. Es gilt dies hauptsächlich für die Andrist-Gruppe und Schwalmern-Gruppe. Beweisend dafür ist die leicht erkennbare **Terebratula diphyoides d'Orb.** Dieses Fossil ist durch den Gebirgsdruck in den meisten Fällen deformiert. Referent wies ein vollkommen erhaltenes Exemplar vor, das von der Egg (südlich vom Dreispitz) stammt; Länge 4 cm, Breite 6 cm, Durchmesser des Loches 1,5 cm, dreieckige Form mit konvexen Seiten. (Autoreferat.)
6. Herr **Ed. Rüfenacht** demonstriert verschiedene Rehbockgehörne, darunter eigentümliche Verkümmerungen aus der Rheingegend.

1008. Sitzung vom 21. Januar 1905.

Abends 8 Uhr im physikalischen Institut.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 57 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **P. Gruner** spricht **„Ueber radioaktive Substanzen“.**

Nach einem kurzen Hinweis auf die Elektronenstrahlung, wie sie durch die Kathoden- und Kanalstrahlen bekannt wurde, bespricht der Referent die grundlegenden Untersuchungen von Becquerel und P. und S. Curie. Er legt ihre photographischen und elektrometrischen Forschungsmethoden auseinander und gibt eine kurze Uebersicht der bisher bekannt gewordenen radioactiven Substanzen und Mineralien. Solche Mineraluntersuchungen sind von Curie, Crookes und Strutt ausgeführt worden; der Referent hat noch eine Anzahl Mineralien (aus dem naturhistorischen Museum in Bern) gefunden, deren photographische und elektroskopische Radioactivität nicht unbedeutend sind. Es sind dies: Uranocker (sehr kräftig), Uranotil (kräftig), Walpurgin, Zeunerit, Trögerit, Uranocircit (ziemlich kräftig). Die Wirksamkeit des Gesteins des Uranockers ist mehr als die Hälfte desjenigen der Pechblende. Im weitern werden die eigenartigen Eigenschaften des Radiums, sein Selbstleuchten, seine Selbstwärme, seine Selbstelektrisierung besprochen und die drei Strahlengattungen, α-, β-, γ-Strahlen, in ihren verschiedenen Eigenschaften (Durchdringlichkeit, magnetische und elektrostatische Ablenkung, elektrische Ladung, chemische und physiologische Wirkung) beschrieben. Mit einem Hinweis auf die Emanation, ihr gasförmiges Verhalten, ihr Vorkommen, die durch sie inducierte Radioactivität, ihre Umwandlung in Helium, die auf tiefgreifende Umlagerungen im Atom selber schliessen lassen, wird der Vortrag beendet. (Autoreferat)

1009. Sitzung vom 4. Februar 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

1. Herr **Ed. Fischer** spricht **„Ueber die Sinnesorgane der Pflanzen“.**

2. Herr **Th. Studer** spricht über **„Südamerikanische Caniden des Bernermuseums“**. (Siehe diesen Band der „Mitteilungen“.)
3. Herr **Th. Steck** demonstriert zwei Mikrohexapoden, den Käfer Cryptophagus acutangulus und die Fliege chloropisca ornata, von welchen sich besonders die letztere durch zeitweilig massenhaftes Auftreten bemerkbar macht.

1010. Sitzung vom 18. Februar 1905.

Abends 8 Uhr im zool. Institut.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

Herr **H. Strasser** spricht **„Ueber die Neuronenlehre und über Neurofibrillen“**.

1011. Sitzung vom 4. März 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 17 Mitglieder.

Herr **H. Kraemer** spricht über **„Eine bisher unbeachtete lamarckistische Stimme im klassischen Altertum und der Entwicklungsgedanke im Lichte der Haustierzucht“**. [1])

Der Streit um den Entwicklungsgedanken dreht sich je länger je mehr nur noch um einzelne Fragen, wobei z. B. die der Vererbung erworbener Eigenschaften im Vordergrund steht.

Nach Weissmann ist bekanntlich das Keimplasma unsterblich, kontinuirlich, und steht mit den somatischen Zellen in keiner Verbindung; es geht nicht aus dem Körper hervor, sondern direkt aus der elterlichen Keimzelle. Es überträgt sich von einer zur anderen Generation, kann durch die Paarung sich modifizieren, kann Abänderungen hervorrufen, die durch die natürliche Zuchtwahl erhalten oder vernichtet werden. So wird die Zuchtwahl allmächtig, und auch in der Haltung von Zuchttieren kann nur durch sie der Fortschritt erzielt werden.

Es versteht sich von selbst, dass gegen solch eine Hypothese durchaus nicht leicht anzukämpfen ist. Denn wenn man auch oft sich auf zu Tage liegende Erwerbungen der Tiere im Haushalt des Menschen beziehen kann, um Weismanns Anschauung zu widerlegen, so ist man doch stets dem Einwande ausgesetzt, dass jene Erwerbungen eben nur scheinbar in der Körperzone sollen gemacht worden sein, tatsächlich jedoch im Keimplasma ihren Ursprung hätten.

Zum Beispiel! Wenn in der zweihundertjährigen englischen Vollblutzucht die Pferde gestreckter, schlanker und für das Rennen mechanisch immer besser entwickelt wurden, so wird der Anhänger Lamarcks darin eine Anpassungserscheinung erblicken. Die stete

---

[1]) Unter teilweiser Benutzung der von demselben Verfasser publizierten. Broschüre: «Die Kontroverse über Rassenkonstanz und Individualpotenz, Reinzucht und Kreuzung, im Lichte der biologischen Forschungen historisch und kritisch betrachtet.» Verlag von K. J. Wyss, Bern.

Uebung der Organe, im gleichgerichteten Sinne, hat nach seiner Auffassung bestimmte Formen besonders entwickelt. Nach Weismann aber ist auch hier nur die Züchtung, nicht der Training allmächtig. Durch stetige Zuchtwahl der Sieger hat der Mensch die ihm günstigen Variationen zu fördern vermocht, hat durch ihr Keimplasma die besten Formen befestigt. In der individuellen Entwicklung des Füllens, und hier nur alleine setzt der Einfluss von Uebung und Training ein. Was hierdurch vom Individuum erworben wird, lässt sich nicht durch Vererbung fixieren.

Eine bekannte Stütze für die Weismann'sche Hypothese ist die Erscheinung, dass Verstümmelungen und auf mechanischem Wege hervorgerufene Verletzungen sich nicht zu vererben vermögen. Im allgemeinen ist das unzweifelhaft richtig. Doch liegt es wohl auf der Hand, dass solch grobe Eingriffe in das körperliche Leben der Tiere nicht mit lang dauernden Wirkungen identifiziert werden dürfen, Wirkungen, wie sie durch Klima und Futter, durch Haltung und Pflege entstehen, und wie sie bekanntlich auf die Konstitution einen tiefen Einfluss besitzen. Es ist nicht leicht zu begreifen, dass noch immer gelegentlich mit der Nichtvererbung von Verstümmelungen für Weismanns Lehre Propaganda gemacht wird.

Schon längst bevor durch die so verdienstvollen Versuche von Fischer und Standfuss der Glaube an eine Vererbung erworbener Eigenschaften eine neue Kräftigung erfuhr, hat auch die Tierzucht für diese Vererbung Dokumente geliefert. Nur sind sie nicht hinreichend beachtet worden.

Wenn für das englische Vollblut, von dem ich soeben gesprochen, die Weismann'sche Hypothese nicht hinreichend widerlegt werden kann, so finden sich doch andere Beispiele auch in der Pferdezucht, in denen erworbene Formen vererbt werden.

Es ist bekannt, dass eine kurzabschüssige Kruppe zum Typus des Zugpferdes gehört. In der Stammform des Tieres ist sie durchaus nicht nachweisbar begründet; durch die natürliche Züchtung ist sie unmöglich entstanden, und wäre sie es wirklich, so hätte die künstliche Zuchtwahl, die den Fehler zu heben bestrebt ist, ihn schon längst verschwinden gemacht. Sein Bleiben ist nur zu erklären, wenn man annimmt, dass die frühe Verwendung im Zugdienst ihn stets aufs neue hervorruft, die Tiere ihn stets aufs neue erwerben. Im Gegensatz zu dem Beispiel des Vollblutpferdes, in dem die nach Weismann im Keimplasma bedingten Körperformen mit der Selektion des Züchters im Einklange stehen, kommt hier die Zuchtwahl mit der Anpassung des Körpers in schroffesten Widerspruch. Im Kampf um den Einfluss auf die Gestaltung der Formen siegt das Lamarck'sche Akkommodationsgesetz und nicht die «allmächtige Züchtung». Aber die Vererbung der erworbenen Formen ist dabei unheimlich sicher, und deshalb ist man auch auf Grund von diesen und analogen Beobachtungen von der Uebertragbarkeit erworbener Eigenschaften in züchterischen Kreisen schon längst überzeugt.

Die Fälle der Anpassung des tierischen Organismus, mit denen in der Zootechnik gerechnet wird, sind auf verschiedenen Gründen basiert. Auf Klima, Ernährung und Gebrauch der Organe. Für die Haustierzucht interessieren uns vorwiegend

die beiden letztgenannten Faktoren, deren Einfluss ich an einem der einfachsten Beispiele erklären möchte.

Wir unterscheiden bei den Haustieren früh- und spätreife Rassen. Die ersteren sind charakterisiert durch Feinheit in Haaren und Haut, einen leichten Skelettbau, mit kurzem Rumpf und niedrigen Extremitäten; feine, breitstirnige Köpfe, tiefe und volle Figur, Mastfähigkeit und ruhiges Temperament; rasches Wachstum mit früher Entwicklung. Die spätreifen sind rauher und derber, gestreckt, hochbeinig, schwerknochig, robust in der Konstitution.

Im wesentlichen ist die Frühreife die Eigenart hochgezüchteter Rassen und ist durch eine getriebene Ernährung in der Jugend bedingt. Doch erklärt sich der kurze Hals der frühreifen Haustiere, die überwiegend für die Fleischproduktion geschaffen werden, auch durch verminderten Gebrauch der Hals- und Nackenmuskulatur; der kurze Vorderrücken steht in Beziehung zum verminderten Gebrauch der Atmungsorgane und der beschränkten Entwicklung der Lungen; die kurze Lende ist durch die geringere Entwicklung der Baucheingeweide bedingt, die sich in dem Masse vergrössern, als sie mehr Arbeit an voluminösem Nahrungsmaterial leisten.

Auch auf der Uebung der Organe beruhen also die spezifischen Veränderungen der Formen. Das neu entstehende Bild braucht dabei zunächst noch kein rassencharakteristisches zu sein. Wird aber diese Uebung unter gleichbleibenden wirtschaftlichen Forderungen durch Generationen der Tiere fortgesetzt, dann entstehen ganze Rassen von neuen, und bei Fortdauer der gleichen Verhältnisse konstanten Formen. Nicht etwa — nach all der Erfahrung der Züchter — nur durch die Zuchtwahl der geeignetsten Individuen, sondern auch dadurch, dass die Tiere, das was sie erwerben, in der Anlage zur Vererbung bringen.

Die englische Vollblutzucht hat verblüffende Rekorde in der Schnelligkeit der Tiere erzielt. Die Steigerung dieser Leistungen ist nur durch Uebung zu erzielen möglich gewesen. Natürlich nicht durch die Uebung am Einzeltiere allein. Die Erfolge sind das Resultat einer nun schon 200jährigen, stets gleichgerichtet wiederholten Uebung, deren Wirkung sich von Geschlecht zu Geschlecht durch die Anlagenvererbung fortgepflanzt und gesteigert hat. Mit den enormen Preisen für englisches Vollblut bezahlt man nicht das Tier, sondern die auf dasselbe verwendete Intelligenz und die Arbeit zweier Jahrhunderte. —

Seit langen Jahren spielt in der Pferdezucht verschiedener Länder die «Knochenstärke» eine sehr bedeutende Rolle. In der Praxis wird darunter nicht etwa die Massigkeit des ganzen Skelettes verstanden, sondern speziell nur der Umfang um das sogenannte Schienbein des lebenden Pferdes, in der Mitte zwischen Vorderknie und Fesselgelenk. In dem geringen Volumen dieses Teiles glaubte man eine Verschwächlichung erblicken zu müssen, die nur durch die Zuchtwahl korrigiert werden könne.

In dreijährigen Untersuchungen an 240 Metakarpalknochen von Pferden, von 12 verschiedenen Rassen, habe ich festzustellen vermocht, dass Schlankheit der Knochen bei edlen Pferden durchaus noch

keine Degeneration bedeutet; dass die Wandstärke des Metakarpus in dem Masse gewinnt, wie die äusseren Umfänge abnehmen, ein Befund, der gewiss auch den Anthropologen zu denken gibt. Je schlanker der Knochen mit der zunehmenden Veredlung der Pferde erscheint, um so dichter wird seine Struktur, und um so höher seine Elastizität. Dagegen sorgt bei schweren Lastpferden der zunehmende Umfang des Schienbeins rein mechanisch für grössere Widerstandskraft gegen Druck in der Längsachse und gegen seitlich wirkende Kräfte.

Die bei den schweren Zugpferden überwiegende senkrechte Belastung von oben bedingt steilere Wandung des Knochens, d. h. vermehrtes Volumen; die extensivere Ernährung, d. h. das relative Zurücktreten der Eiweissubstanzen gegenüber den Kohlehydraten des Futters hat eine Fettanhäufung zur Folge, die ja überhaupt die massigen Pferde kennzeichnet. Der Fettreichtum findet sich nach meinen Untersuchungen auch in den Knochen und bedingt eine Lockerung von deren Struktur gegenüber den Pferden des edlen Blutes. (Vergl. die Artikel des Verfassers über «Die Knochenstärke der Pferde», mit Röntgenaufnahmen und Mikrophotographien in der «Deutschen Landwirtschaftlichen Tierzucht», No. 28 und 31, 1904; No. 49 und 51, 1905; No. 1, 2 und 3, 1906. Redakteur: Herr Momsen, Leipzig, Lindenstrasse 2.)

Die scharfe Inanspruchnahme durch die Bewegung, wie sie in dem Training der edlen Pferde gegeben ist, bedingt rein mechanisch verhältnismässig breite Gelenke, doch einen sehr schlanken Habitus der Röhren. Solange man nicht wusste, dass dafür eine Verstärkung der Wände eintritt, war es natürlich gegeben, hierin eine Degeneration der Tiere zu erblicken. So sehr man sie aber auch mit dem sonst so mächtigen Mittel der Zuchtwahl starkknochiger Tiere — mit Unrecht — bekämpfte, so erwies es sich als unmöglich, sie auszurotten; offenbar deshalb, weil stets wieder die durch lange Generationen im Training sich einstellende Feinknochigkeit der Pferde vererbbar wird. Derartige allgemeine Erscheinungen, die ihrem Wesen nach natürlich nicht als exakte Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften werden zählen können, müssen uns dennoch zu denken geben, und sie sind es, die den Züchter von Erfahrung zur Gegnerschaft. gegen Weismann's Lehren bestimmen.

Mit der — ob nun tatsächlichen oder nur vermeintlichen — Erkenntnis, dass nicht allein die natürliche Züchtung die Formen bildet, sondern auch die direkte Anpassung und die Uebung der Organe der Tiere für das Leben zweckmässige Aenderungen und Gewinne hervorruft, ist das Lamarck'sche Gesetz in der Biologie bekanntlich wieder mehr zu Ehren gekommen.

In der wissenschaftlichen Tierzucht sind Lamarcks Gedanken bisher hinter Darwins gewaltigem Namen zurückgetreten. Seit aber mit dem Aufschwung der landwirtschaftlichen Hochschulen und dem erstaunlichen Ausbau ihrer Wissenschaften die Reihen der alten Praktiker und der Männer der blossen Routine sich mit selbständig denkenden und tiefer gebildeten Forschern ergänzt haben, ist das nun wesentlich anders geworden.

Agrarische Schriftsteller des Altertums haben sich, wie die heutigen,

schon mit Ideen beschäftigt, die einen deutlichen Anklang an die modernen Entwicklungstheorien verraten. So Columella und Varro. «Die Rassen und Schläge der Haustiere», so lesen wir bei dem letzteren, «sind nichts anderes als die Folgen der Kultur, die ihren Einfluss je nach Gegend, Luftverhältnissen, Pflege und Behandlung auf Farben, Gestalt, Formen und Charakter der Tiere ausübt.» Und wenn man, um noch von anderen Autoren zu sprechen, Empedokles als einen Vorläufer Darwins bezeichnet, weil er das Wort »πόλεμος πατὴρ πάντων« geprägt hat, so lässt sich gewiss Strabo mit demselben Rechte als Vorläufer Lamarcks anführen, wenn er sagt: »καὶ ἵππων καὶ βοῶν ἀρετὰς οὐ τόποι μόνον ἀλλὰ καὶ ἀσκήσεις ποιοῦσιν« Dies Wort, das noch nirgends beachtet wurde, will ich hier mit Nachdruck betonen. (Vergl. den Artikel des Verfassers über «Die Rassen der Pferde in den klassischen Staaten» u. s. f. «Deutsche landw. Tierzucht» No. 37, 1904.)

Die Lehren von Darwin und Lamarck sind in den jüngsten Jahren von botanischer Seite mit einer Anschauung ergänzt worden, die auch für die Tierzucht von höchstem Interesse sein muss.

Seit langem schon war es bekannt, dass in der Nachzucht von einzelnen Pflanzen hie und da sprungweise Variationen auftreten, «plötzliche Habitusänderungen», wie Plate sie mit treffenderem Namen bezeichnet. Korschinsky hat diese Fälle zuerst genauer studiert und sie als Heterogenese bezeichnet. Diese Form der Entwicklung sei selten und führe zu günstigen oder zu geringerwertigen Formen, über deren Bestand die natürliche Züchtung entscheidet. Viele der Nachkommen sind widerstandsunfähig und schwächlich, von verminderter Fruchtbarkeit, und nicht alle halten die neugewonnenen Charaktere durch die Vererbung fest.

In den letzten Jahren gelang es de Vries, für eine sprunghafte Entwicklung die tatsächlichen Beweise zu finden. Er ging von dem vielleicht plausiblen Gedanken aus, dass die spontanen individuellen Variationen durch allgemeine Kreuzung sich normalerweise wieder verlieren und nicht, wie Darwin annahm, sich bis zu tiefgehender Differenzierung häufen können. Die Entstehung neuer Formen musste also durch andere Entwicklungsvorgänge bedingt sein.

Bekanntlich hat nun de Vries an Oenothera Lamarckiana, einer Nachtkerzenart, die Beobachtung gemacht, dass sich plötzlich neue Formen aus derselben zu bilden vermochten, — durch Explosion, wie Standfuss den Vorgang bezeichnend genannt hat. Viele waren nicht lebensfähig und haltbar; andere dagegen blieben dauernd, vererbungsbeständig, und die neugewonnenen Arten, Oenothera gigas, lata, nanella, sind seit langen Jahren konstant.

So war der Beweis geleistet, dass bei der Entwicklung der Organismen neben der allmählich fortschreitenden Umgestaltung durch die natürliche Zuchtwahl und die Anpassung auch noch sprunghafte Abänderung, die Mutation, in Kraft treten kann. Der Darwinismus ist hierdurch um eine neue und gewiss sehr wertvolle Erklärung ergänzt, sein Lehrgebäude bedeutend erweitert worden.

Wenn Darwin bekanntlich seine Beobachtungen an der Züchtung der Haustiere machte und in der Entwicklung der wildlebenden Formen an der Stelle des über-

legenden Menschen die natürliche Züchtung gesetzt denkt, so muss er in diesen wirkenden Faktoren kommensurable Kräfte erblickt haben.

Nun haben freilich Wigand, Nägeli, Reinke, Hugo de Vries und andere Autoren diesen Standpunkt nicht zu teilen vermocht, und in gewisser Beziehung durchaus nicht mit Unrecht. Ein Hauptunterschied liegt jedenfalls darin, dass die Natur die Neubildungen durch planlose Kreuzung meist wieder verwischt, während die Zuchtwahl des Menschen bestlmmte Entwicklungstendenzen durch Reinzucht der neugewonnenen Formen mit Ueberlegung zu steigern weiss.

Diese neugewonnenen Formen sind, wie wir gesehen haben, nur durch Variationen zu denken und zur besseren Uebersicht wollen wir unter den letzteren einmal drei Gruppen unterscheiden.

Die einen, die durch die direkte Bewirkung, durch äusseren Einfluss entstehen, die akkommodativen;

Die zweiten, die individuellen, die spontan in grosser Zahl auftreten, ohne stets sichtbare äussere Gründe;

Die dritten, die mutationsweise erscheinenden Varianten.

Für die Besprechung von diesen drei Gruppen ist es nun zunächst einmal wichtig, dass wir bei Betrachtung der Organismen zwei fundamental verschiedene Charakteristika unterscheiden:

Die Anpassungs- und die Organisationsmerkmale.[1])

Das Wesen der ersteren ist schon nach den bisherigen Ausführungen verständlich; die letzteren sind solche, die mit Akkommodationserscheinungen nichts unmittelbar gemein zu haben scheinen. Sie bilden — im allgemeinen — den Charakter der Art und sind hochgradig konstant. Die Anpassungsmerkmale dagegen stehen bei den Rassen und den Individuen im Vordergrund.

Ein Beispiel! In seinen «Vorträgen über Viehzucht und Rassenkenntnis» weist Hermann von Nathusius[2]) darauf hin, dass sich dieAbänderungen in der Tierzucht in ganz bestimmten Grenzen bewegen. In schroffem Ausdruck dürfe man sagen: «Kein Züchter kann ein Schaf zur Ziege machen; aber er kann auch nicht eine einzige der für spezifisch erkannten Eigentümlichkeiten des Schafes diesem nehmen und der Ziege anzüchten».

Im Verlauf jenes Vortrages erörtert v. Nathusius des fernern seine Anschauung an einer Anzahl von Hundeschädeln, von Windhund, Bulldogge, Dachshund und Mops. Trotz der enormen Differenzen in der Längenachse des Kopfes, in dem Verhältnis des kranialen zum Nasenteile des Schädels, sowie anderer starker Verschiedenheiten, sei dennoch die Gemeinschaft in anderen Merkmalen so gross, dass die vier Typen vollkommen übereinstimmend scheinen. Dem variabeln der Rasse stehe der Artencharakter in konstanterem Bild gegenüber.

Unzweifelhaft! Und so werden wohl auch die Gründe vielleicht ganz andere sein, die die beiden Gruppen von Merkmalen bedingen.

---

[1]) Vgl. Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, Leipzig 1884.

[2]) Berlin, Paul Parey 1890, 2. Auflage.

«Es ist ganz klar», meint von Wettstein[1]), «dass ein Organisationsmerkmal, welches mit ausserordentlicher Zähigkeit erblich festgehalten wird, das mit den momentanen Verhältnissen nichts direkt zu tun hat, durch ganz andere Faktoren verändert werden kann, als ein Anpassungsmerkmal, das sofort, einer Aenderung der Lebensbedingungen entsprechend, eine Modifikation erfahren muss.»

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkt die genannten drei Gruppen von Variationen in Hinsicht auf ihre Rolle als Faktoren der Formenentwicklung.

Was die akkommodativen Variationen betrifft, so hält wohl die Mehrzahl der Forscher auch der lamarckistischen Schule dieselben für nicht hinreichend, um alle die Erscheinungen der Formenbildung plausibel zu erklären. Doch wird auch die andere Ansicht vertreten. Und dass Anpassungsmerkmale im weiteren Sinne in solche der Organisation schliesslich würden übergehen können, kommt immerhin der Wahrscheinlichkeit nahe. Mit Recht bemerkt Wettstein, dass viele der letzteren den Stempel der Anpassung tragen.

Die individuellen Variationen, die Darwinschen individual differences, die von dem bekannten Queteletschen Gesetze beherrscht werden, werden mancherseits noch als Ausgangspunkte der Neubildung angesehen. Sie fluktuieren um einen durchschnittlichen Mittelwert, und sind z. B. beim Studium der Rassengenese der Haustiere in deren Skelettbau aufs deutlichste sichtbar. Stets sind sie vorhanden, können sich nach der älteren darwinistischen Lehre summieren und steigern, wenn die Zuchtwahl sie begünstigt. In der Lehre von Wallace[2]) spielen sie allein für die Selektion eine Rolle.

Wenn Darwin der Auffassung huldigte, dass solche individuelle Variationen schliesslich die Organisationsmerkmale zu verändern vermöchten, so geschah es gewiss unter dem Eindruck der enormen Erfolge, die die englischen Züchter durch die Benutzung der individuellen neben den akkommodativen Variationen erreichten. In der Neuzeit neigt aber die Mehrzahl der Forscher doch zur Verneinung seiner Annahme, voran die Botaniker. «Wenigstens kann ich in Bezug auf die Gartenpflanzen», meint Korschinsky[3]), «entschieden behaupten, dass kein einziger Züchter jemals zur Gewinnung von neuen Rassen mit individuellen Merkmalen operierte, und dass niemals eine «Häufung» der letztern beobachtet wurde.» De Vries teilt völlig diese Anschauung. Und ähnlich äussert sich v. Wettstein[4]): «Mir ist bisher kein einziges Beispiel bekannt geworden, dass das Zutreffen des Darwinismus im engeren Sinne im Naturzustande erweisen würde.»

---

[1]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrgang 1900, Band XVIII. Schlussheft.

[2]) «Darwinism, an exception of the theory of natural selection» u. s. f. London, 1889, 2. Ed.

[3]) Heterogenesis und Evolution. Aus «Flora oder allgemeine botanische Zeitung». 1901, Ergänzungsband. 89. Bd.

[4]) R. v. Wettstein, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, Jahrg. 1900, Bd. XVIII.

Und die Mutation? Sie nötigt uns zu noch eingehenderer Betrachtung, denn gerade für die Tierzucht muss dieser neue biologische Befund zunächst einmal abgeklärt werden.

Die Mutation schafft auch im Naturzustand der Organismen, und zwar schafft sie Neues, was sofort erblich konstant sein soll. Sie vermag auch die Organisationsmerkmale zu ändern.

Schon Darwin hat die Mutationen gekannt und sie als single variations bezeichnet. Nur hat er die Scheidung von den individuellen Varianten nicht scharf zu treffen gewusst und ist über den vergleichsweisen Grad der Bedeutung der beiden nie recht ins Klare gekommen. Unter dem Einfluss der Gegner, um mit de Vries[1]) zu sprechen, hat er die single variations späterhin unterschätzt.

Die Mutationen sind nicht immer da, wie die individuellen Variationen. Sie treten nur zufällig auf, sind unberechenbar und lassen sich nicht erzüchten.

Während die Botaniker den Mutations- und Heterogenesenbegriff etwas weiter zu fassen scheinen, wird von den Zoologen wohl auch noch eingehender zwischen sprungweisen Variationen und Mutationen unterschieden. Schon 1864 hatte Kölliker[2]) von heterogener Zeugung gesprochen, und der Gedanke hat seither noch wiederholt bei einzelnen Forschern Anklang gefunden. Von den Botanikern seien hier Hofmeister und Wigand, von den Zoologen noch Eimer, Emery und Standfuss genannt.

Plate, dessen Werk über «Die Bedeutung des Darwin'schen Selektionsprinzips und Probleme der Artbildung» wohl das beste ist, was an objektiver Gesamtkritik über die darwinistischen Fragen geschrieben wurde, widerlegt Emery's zur Beweisführung zitierte Beispiele, gibt aber im Uebrigen die Möglichkeit sprungweiser Variationen auch im Tierreiche zu. Nur sollen dieselben in der Evolution keine weitere Rolle spielen.

Die Beweise für diese Tatsache sind nach Plate in den palaeontologischen Funden gegeben. Die fossilen Formenreihen sprechen, wo sie lückenlos auftreten, in allen Fällen für eine allmähliche und nicht für eine sprungweise Entwicklung. Und ich darf wohl hinzufügen, dass auch schon von botanischer Seite gegen die Bedeutung der Mutationen für die Artengestaltung der Einwand der zu geringen Zahl augenfälliger Mutanten bei den Versuchen von de Vries erhoben worden ist.

Die Mutationen im Sinne von de Vries sind nach der Anschauung von Plate nicht mit den plötzlichen Aberrationen in der Entwicklung der Tierwelt zu identifizieren, obwohl er ihren ähnlichen Charakter nicht leugnet. «Unter sprungartiger Variation im Sinne von Kölliker, Bateson u. a. versteht man grosse erhebliche Veränderungen von der Art, wie sie bei der Metamorphose und beim Generationswechsel beobachtet werden, die in der Regel nur an einem Organe sich zeigen und nicht den ganzen Habitus ändern. Die Mutationen von de Vries aber bestehen aus plötzlichen Habitusänderungen, indem gleich-

---

[1]) Die Mutationstheorie. I. B. Leipzig, 1901. Verlag von Veit & Cie.

[2]) Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie, in: Z. wiss. Zool. V. 14. 1864.

zeitig viele Organe einen etwas anderen Charakter annehmen. Jede Mutation stellt eine Summe kleiner Abänderungen, einen neuen Variationskomplex dar, der von Anfang an erblich ist und häufig auch gleichzeitig in zahlreichen Individuen auftritt.»

Als Beispiel einer zoologischen Mutation, wenn ich den Ausdruck einmal in freierer Weise benutzen darf, nennt Plate das von Kennel berichtete. Eine stummelschwänzige Katze in Esthland, die mit normalen Katern sich paarte, warf in 6 Würfen 28 Junge, von denen nur zwölfe normal, vier stummelschwänzig und zwölf sogar schwanzlos waren. Die beiden Autoren sind von der Wahrscheinlichkeit überzeugt, dass die schwanzlosen japanischen Katzen, sowie die Stummelschwanzformen von der Insel Man ihren Ursprung derartigen, durch Vererbung befestigten und sprungweise auftretenden Missbildungen verdanken. Für eine normale phyletische Entwicklung, sagt Plate mit Nachdruck, kämen die letzteren nicht in Betracht.

Schon Darwin hat bekanntlich solche Fälle nicht ausser Auge gelassen, ihre Bedeutung für eine heterogene Entwicklung indessen bezweifelt. Die bei Haustieren sprungweise auftretenden und beträchtlichen Aberrationen zeigen nach Darwins Beobachtung einen monströsen oder atavistischen Charakter. Für die Entwicklung der Formen hätten sie keine Bedeutung und im Naturzustand würden sie durch Kreuzung zerstört.

Plate gibt immerhin zu, „dass durch seltenes Zusammentreffen versciedener Umstände in seltenen Fällen Tiere mit erblichen Abnormitäten zum Ausgangspunkte einer neuen Varietät oder Art wurden. Wir kennen manche Arten mit anscheinend «pathologischen» Charakteren, d. h. mit Eigentümlichkeiten, die man auf den ersten Blick für krankhaft halten könnte, lehrte nicht die Erfahrung, dass sie bei allen Individuen vorkämen. Hierher gehören z. B. die Hauer des Babirussa alfurus, des Hirschebers von Celebes, welche mitten durch die Haut der Backen hindurchbrechen; der Narwal mit seinem nur auf der einen Seite enorm verlängerten Stosszahn; der Anarhynchus frontalis, ein Strandläufer von Neu-Seeland, dessen Schnabelspitze plötzlich um ca. 30° nach rechts abbiegt. In solchen Fällen ist möglicher Weise der besondere Charakter plötzlich nach Art einer Monstrosität bei mehreren Individuen aufgetreten und ist infolge besonderer Umstände durch Kreuzung nicht wieder vermischt worden.“

Es wird wohl die Bedeutung der Mutation in der Zoologie nicht so sehr wie von den Botanikern anerkannt werden. Vielleicht auch mit Recht. Denn wenn die Natur, wie man heute ja annimmt, sich verschiedener Mittel zur Formenbildung bedient, so kann auch vermutet werden, dass sie bei Tier- und bei Pflanzenentwicklung ihre Wege verschieden frequentiert. Und da mag in der Pflanzenwelt die Entstehung der Formen mehr auf dem Wege der Mutation, in der Tierwelt auf dem der direkten Anpassung vor sich gehen.

Die Tierwelt hat vor den Pflanzen den Vorzug der besseren Lokomotion, und ist durch denselben befähigt, sich bis zu einem gewissen Grade die Daseinsbedingungen zu wählen, ihnen nachzugehen. In demselben Masse wird vielleicht der Selektionsfaktor allgemein abgeschwächt und der der Anpassung tritt — verhältnismässig — mehr in den Vordergrund.

Ich höre den Einwand, dass die Pflanzen noch mehr wie die Tierwelt sich anzupassen vermögen! Für viele trifft das allerdings zu. Denken wir an die Vorkehr gegen trockenen Standort, an Sonnen- und Schattenblätter, an morphologische Veränderung infolge von Lichteinflüssen. Wenn aber einzelne Arten sich finden, die nun einmal nicht wie die anderen die ausgesprochene Fähigkeit zur sich anpassenden Abänderung besitzen, so ist für sie, da sie an den Standort gebunden sind, nur zweierlei möglich.

Entweder gehen sie unter, werden sie durch die Zuchtwahl im Kampf ums Dasein vernichtet, oder aber, es wirken die äusseren Einflüsse, die an dem konstanteren Körper nicht sichtbar werden können, auch auf die Determinanten im Keimplasma ein. Sowie dieselben hinreichende Tendenz zur Veränderung besitzen, tritt diese in die Erscheinung, plötzlich, sprunghaft, als Mutation. Es ist gewiss auch kein Zufall, dass de Vries seine Beobachtung grade an Oenothera Lamarckiana gemacht hat, einer Pflanze, die vor Kurzem erst, vor rund hundert Jahren, aus Nordamerika nach Europa gebracht wurde. Dass freilich auch in der Tierwelt solche mutationsähnliche Erscheinungen auftreten, war schon früher durch die wenigen Fälle bekannt, die Settegast in seiner Lehre der Tierzucht zur Stütze der Individualpotenztheorie anführt, und geht zudem auch noch aus den Arbeiten von Kölliker, Eimer und nicht zuletzt auch von Standfuss hervor.

Wenn ich für das Ueberwiegen der Mutationen in der Pflanzengegenüber der Tierwelt eine hypothetische Erklärung zu geben versuchte, so wissen wir anderseits über das Zustandekommen dieser ruckweisen Einzelvarianten noch nichts. «Denn die Untersuchungen von de Vries», so schreibt der erfahrene Correns[1]) «haben doch nur ihr Vorkommen und ihre Bedeutung kennen gelehrt. Es ist vorauszusehen, dass äussere Einflüsse bei ihrem Auftreten eine auslösende Rolle spielen, und dass wir infolgedessen das Auftreten einmal beherrschen lernen, wenn wir diese Faktoren erkannt haben. Im Grunde müssen aber innere Veränderungen in den Anlagen des Keimplasmas vor sich gehen, die sich dann äusserlich zeigen, und die entziehen sich unserm Einblick zur Zeit noch ganz.»

Es liegt auf der Hand, dass schliesslich auch noch durch die Kreuzung Variationen entstehen, und bekanntlich ist ja auch gegen de Vries, wenn auch nach meiner Meinung mit Unrecht, der Einwand erhoben worden, dass seine Resultate durch Bastardierung beeinflusst sein könnten.

Wenn von Weismann und Anderen die Entstehung von neuen Formen durch Anpassung nicht anerkannt wird, so mnss für sie die Kreuzung als formenbildender Faktor entsprechend an Bedeutung gewinnen. «Theoretisch», sagt v. Wettstein[2]) «ist es ganz einleuchtend, dass die mit der Kreuzung verbundene Mischung von Plasmateilchen eine Mischung von durch die spezifische Konstitution des Plasmas bedingten Eigentümlichkeiten, mithin eine Organisationsänderung hervorrufen kann. Nur darf die Bedeutung der Kreuzung nicht

---

[1]) Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1. Jahrg., 1. Heft, 1904.
[2]) «Neubildung von Formen im Pflanzenreich.» l. c.

überschätzt werden.» «In einzelnen Fällen», schreibt er an anderer Stelle, «ist es ja denkbar, dass die Kreuzung zwischen zwei bestimmten Verhältnissen angepassten Sippen einen Mischling erzeugt, der bestimmten anderen Verhältnissen angepasst ist. Gegen die Wahrscheinlichkeit, dass durch die Kreuzung Anpassungsmerkmale und durch solche verschiedene neue Sippen entstehen, sprechen vor allem die in jüngster Zeit publizierten Ergebnisse der Untersuchungen Mendels, de Vries', Correns' und Tschermaks, die zeigten, dass Kreuzungsprodukte von Rassen — und solche sind doch zumeist durch Anpassungsmerkmale verschiedene Sippen — in ganz gesetzmässiger Weise allmählich wieder in ihre Stammarten zurückgeführt werden.»

In der Tierzucht ist diese Anschauung ganz überwiegend. Nachdem man sich unter dem Einfluss der darwinistischen Lehren lange Jahre hindurch mit der Hoffnung getragen hatte, dass durch das Verfahren der Kreuzung neue konstante Rassen mit Leichtigkeit zu gewinnen sein müssten, ist man heute doch mehr zu der Einsicht zurückgekehrt, dass dies Verfahren ein ungemein schweres ist und meist zu Enttäuschungen führt.

Wenn wir nun die oben genannten drei Formen der Variationen in ihrer Bedeutung für die Haustierzucht genauer betrachten, so kommen wir zu folgendem Bilde.

Die Mutationen sind in der Tierzucht von Alters her bekannte Erscheinungen. Einer der bedeutendsten Lehrer auf unserm Gebiete, Settegast, hat sie unter der Bezeichnung von «Neubildungen der Natur» eingehend beschrieben, und war von einer erhöhten Vererbungskraft ihrer Träger überzeugt. Mit dieser, der Individualpotenz, könnten neue Formen und Typen gezüchtet werden, die von Anfang an konstant bleiben sollten. Aus den bekanntesten seiner Beispiele (Ankon- und Mauchampsschaf) lässt sich indessen deutlich beweisen, dass sich das nicht so verhält, und dass sich der neue Charakter nur durch strenge Inzestzucht für kurze Zeit zu halten vermocht hat. Ohne die Möglichkeit einer sprunghaften Entwicklung der Arten auch nur im geringsten in Zweifel zu ziehen, muss ich mit Nachdruck aussprechen, dass die vieltausendjährige Tierzucht nicht ein einziges Beispiel zu unserer Kenntnis bringt, in dem die Mutationen im engeren oder weiteren Sinne uns einen Fortschritt im Züchtungswesen gebracht haben. Kein praktischer Züchter wird deshalb je damit rechnen.

In Bezug auf die individuellen Variationen haben die neuesten biologischen Forschungen uns wertvolle Aufschlüsse erbracht. Ihre Vererbung ist nach den botanischen Untersuchungen von De Vries nur beschränkt, von Johannsen[1]) überhaupt nicht vorhanden, wobei freilich die Selbstbefruchtung vorausgesetzt ist.

Johannsens exakte Untersuchungen haben in jüngster Zeit bekanntlich die Beweise geliefert, dass bei der Sonderung einer «Population» in «reine Linien» von Selbstbefruchtern die in einer solchen reinen Linie geübte Zuchtwahl nicht mehr imstande ist den Durchschnittscharakter zu verschieben, d. h. den Typus der Linie zu verändern. Liest hier die Selektion auch ganz besonders abweichende individuelle Variationen aus, so ist doch der Rückschlag auf den

[1]) Ueber Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. G. Fischer, Jena, 1903.

Typus vollkommen, und bei all seinen individuellen Varianten ist dieser aufs höchste konstant.

In der Tierzucht sind reine Linien durch die Geschlechtertrennung unmöglich; doch kann durch Inzestzucht eine Annäherung an dieselben erzielt werden, wenn z. B. mit dem Vatertier die Töchter- die Enkeltöchtergenerationen u. s. w. gepaart werden. Und es würde sich derart erklären, dass bei fortgesetzter Inzucht der Typus, gegenüber der Individualität, stets konstanter und mächtiger wird.

In klarer Weise führt Correns[1]) uns vor Augen, wie verschieden sich unsere Haustiere und Kulturpflanzen gegenüber der auf individuelle Variationen basierenden Zuchtwahl verhalten. Es lasse sich zwar meistens schon in ganz kurzer Zeit eine Weiterentwicklung erreichen, dann aber sei der Fortschritt geringer, zuletzt unmerklich, und dann endlich reiche selbst die sorgfältigste Zuchtwahl kaum mehr hin, um das erreichte Stadium zu erhalten. Das sind sicherlich die Erfahrungen der Tierzucht. In anderen Fällen, meint Correns, sei allerdings auch viel mehr noch erreicht worden.

Nach Darwin hätten noch im Jahre 1786 die grössten Stachelbeeren nur 15 Gramm, bis 1817 dagegen im Maximum 40 gewogen. Bis 1850 sei eine weitere Zunahme bis auf 60 Gramm Höchstgewicht erzielt worden. Dann aber ist kein weiterer Fortschritt mehr zu gewinnen gewesen. Und zu der Erreichung des früheren hätten unzweifelhaft auch Mutationen mitbeigetragen, die die Grösse der individuellen Varianten durchaus nicht zu überschreiten brauchen und deshalb tatsächlich mit Leichtigkeit mit jenen verwechselt werden konnten. Auch hier also sehen wir, genau wie es in der Tierzucht beobachtet wird, dass den Erfolgen der Zuchtwahl eine Grenze gesetzt ist; was wir als Höchstleistung menschlicher Künste zu erreichen vermögen, ist nur die Konstanz — die Konstanz in den einmal erzielten Formen und Eigenschaften der Tiere.

Was die akkommodativen Varianten betrifft, so sind sie von den individuellen leider nicht immer zu trennen, insofern als auch die letzteren unter Umständen nicht nur durch die Paarung ungleicher Eltern, sondern durch Ernährungseinflüsse und andere nicht immer vollkommen durchsichtige Faktoren bedingt sein können.

Voraussetzung ist hier natürlich, dass die bei der Anpassung direkt erworbenen Eigentümlichkeiten sich durch die Vererbung befestigen können; dass das tatsächlich im Bereiche der Wahrscheinlichkeit liegt, habe ich mit Beispielen aus der Tierzucht zu belegen versucht. Mehr und mehr findet dieser Faktor der Formentwicklung durch den Neolamarckismus die Anerkennung seiner gewiss grossen Bedeutung.

Und doch! Sobald wir in der Tierzucht uns die Frage vorlegen, ob die direkte Bewirkung durch das Milieu, durch die Scholle, uns ungemessene Perspektiven eröffnet, d. h. ob wir durch die Summe aller Massnahmen der Fütterung, der Haltung und Pflege einen unbegrenzten Fortschritt erhoffen dürfen, weit über den Rahmen hinaus, der der Zuchtwahl gezogen ist — so müssen wir auch diesmal mit einem kräftigen Nein antworten. Wenn v. Wettstein und

[1]) Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Jahrgang I, erstes Heft. 1904.

Andere die Anschauung aussprechen, dass Anpassungsmerkmale im weiteren Sinne in solche der Organisation schliesslich übergehen können, und dass viele der letzteren den Stempel der Anpassung tragen, so muss doch, ohne Widerspruch gegen diese Befunde, betont werden, dass wir in der praktischen Tierzucht nichts davon kennen. Was in den Händen der praktischen Züchter, soweit die Geschichte der Haustierzucht reicht, an Formen und Leistung auch auf diesem Wege erzielt wurde und noch erzielt zu werden vermag, ist nur relativ fest, d. h. es schwindet allmählich unter dem Einfluss von anderen Wirtschafts- und Lebensbedingungen. In gleichem Sinne antworten uns Experimente, die nach dieser Richtung veranstaltet wurden. «Die besten Resultate», sagt Correns, «haben noch verschiedene Mikroorganismen, Bakterien und Hefen, gegeben. Hier kann unter günstigen Bedingungen, z. B. bei Mikrospira Comma, die eine Generation schon nach 20 Minuten von der folgenden abgelöst werden, und der Zeitraum eines Jahres, in dem wir in unseren Breiten höchstens eine Generation höherer Pflanzen ziehen können, genügt, um 26,000 Generationen sich ablösen zu lassen. Hier erscheint es möglich, in der Spanne Zeit, die uns zur Verfügung steht, eher zu einem gewissen Resultate zu kommen. So ist es auch gelungen, aus dem winzigen Mikrococcus prodigiosus, der durch purpurnen Farbstoff charakterisiert ist, durch bestimmte Einwirkungen eine farblose Modifikation zu ziehen, die farblos bleibt, so lange sie unter diesen bestimmten Bedingungen gehalten wird, und unter den alten Verhältnissen erst nach einiger Zeit zur Farbstoffbildung zurückkehrt und zwar um so später, je länger die Einwirkung der ungewohnten Verhältnisse gedauert hatte. Ein Schritt weiter, und der neue Zustand ist wirklich fixiert, wie das für den Verlust der Fähigkeit, Sporen zu bilden, bei manchen Spalt- und Sprosspilzen tatsächlich angegeben wird. Dieser «Schritt», der für unsere Betrachtung doch ausschlaggebende, ist in der Tierzucht, die sich mit den hochorganisierten Tieren beschäftigt, noch niemals beobachtet worden. —

Ob wir also mit Mutationen rechnen — was praktisch in der Tierzucht niemals oder wenigstens nicht mit Bewusstsein geschehen ist — oder ob wir die individuellen oder die akkommodativen Variationen benützen, das Ende vom Liede ist — die Konstanz! Nach sprungweisen Varianten im freien Wildleben wäre sie plötzlich gegeben — in der Haustierzucht führen die beiden anderen Modalitäten der Aenderung zu demselben Ziele hinauf. —

Es gibt also ganz zweifellos eine Grenze im Vermögen der künstlichen Züchtung! Wer die Geschichte der Tierzucht studiert, der weiss auch, dass zu allen Zeiten dieselbe Kultur dieselben Erfolge gezeitigt hat, und dass nichts weniger stattfand, als wie ein Fortschritt in's Unbegrenzte hinaus. Wie schon in der Eisenzeit von Mykenae das orientalische Pferd genau wie das heutige aussah; wie wir in der Neuzeit trotz aller züchterischen Intelligenz z. B. das englische Vollblut in seiner Leistung seit Jahrzehnten nicht mehr zu steigern vermögen; wie das Pferd aus dem alten Aegypten gleich dem heutigen Oldenburger erscheint; wie altgriechische und altitalische Rinder vollkommen den Stempel der modernen Milch-

und Mastrassen tragen — so ist noch immer der Fortschritt nur in bescheidenen Grenzen erzielbar gewesen. Will man darüber hinaus die tierische Leistung, die an gewisse Formen geknüpft ist, erhöhen, dann zeigt sich sehr bald auch die beginnende Degeneration! Wie die Alten sie kannten, wie sie für ihre Merinolämmer robustere Mütter als Ammen benutzten und über die Empfindlichkeit ihrer Pferde sich aussprechen, so hat man in der deutschen Merinozucht, so hat man auch in der edlen Pferdezucht aller Länder dieselbe Erfahrung gemacht, und der Leistungssteigerung in den Zuchten des Milchviehs setzt die Tuberkulose ihre ehernen Schranken. Die Kunst der Züchtung beruht nicht in immer erhöhten Fortschritten, sondern in der schwierigen Aufgabe, auf der Grenze von Hochleistung und Degeneration sich die Tiere zu erhalten. Vielerorts hat man die Grenze schon überschritten, und mehr als je hört man deshalb heute die Mahnung, die gesunkene Konstitution der Tiere durch den Weidegang, also durch möglichst naturgemässe Haltung, wieder zu heben, auch wenn man dabei auf einen Teil der Leistung sollte verzichten müssen. — (Autoreferat.)

1012. Sitzung vom 8. April 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 25 Mitglieder und Gäste.

1. Für das Vereinsjahr 1905-1906 wurden gewählt:

   a) als Präsident: Herr Prof. Ed. Fischer.
   b) als Vizepräsident: Herr Prof. P. Gruner.

2. Herr **Ed. Fischer** weist eigentümliche **Pilzbildungen** vor, die ihm von Herrn Prof. Schardt aus dem Simplontunnel zugeschickt worden sind, wo sie bei Km. 3.861 im Querschlag 19 an Holzwerk auftraten, welches dem Nebel einer warmen Quelle ausgesetzt war. Es handelt sich um graue, wurmförmig herunterhängende Gebilde, welche der Vortragende als Agaricinieenfruchtkörper betrachtet, die im Dunkeln eine abnorme Entwickelung zeigen, bestehend in übermässiger Verlängerung des Strunkes und Unterdrückung des Hutes. Analoge Bildungen werden nicht selten auch in Bergwerken gefunden; es wurden z. B. solche seinerzeit von Herrn Dr. Quiquerez in den Minen des Delsbergertales beobachtet und in der Naturforschenden Gesellschaft von Herrn Prof. L. Fischer demonstriert. (Vergl. diese Mitteilungen, Jahrg. 1880, p. 26.) (Autoreferat.)

3. Herr **Ed. Fischer** demonstriert einige Dünnschliffe von **fossilen Pflanzen** aus dem englischen Carbon: Querschnitte des Calamarieen und Lepidodendronstammes, Calamarieen-Sporangienähre mit noch erkennbaren Sporen. (Autoreferat.)

4. Herr **W. Volz** spricht über das «Auge von Periophthalmus». Siehe darüber: Zool. Jahrbücher, 22. Band, 2. Heft, 1905.

5. Herr **Ed. Gerber** demonstriert «**Profile und Petrefakten aus der zentralalpinen Trias.**» Die Trias der nördl. Kalkalpen der Schweiz ist

in 2 Formen entwickelt, nämlich in Klippenfacies und in helvetischer Facies (Zwischenbildungen). Während aus den erstgenannten, mächtigen Vorkommnissen Petrefakten bekannt wurden und eine sichere stratigraphische Gliederung ermöglichten, galten die Zwischenbildungen am Nordrand des Aaremassivs bis jetzt als völlig steril. Bei meinen Untersuchungen im Kontaktgebiet zwischen Stechelberg und Obersteinberg im Hintergrund des Lauterbrunnentales konnte ich aber organische Ueberreste nachweisen. Folgende Schichtfolge wurde über Ammerten konstatiert:

1. Hochgebirgskalk (Malm).
2. Birmenstorferschichten, gefleckte Schiefer, 10 m.
3. Schiefer mit Eisenolith, wahrscheinlich Callovien und Bathonien. bis zu 15 m.
4. Harte, spätige Kalke mit kleinen Dolomitbrocken. Bajocien, 8 m.
5. Bunte, dolomitische Schiefer (bunter Keuper).
6. Quarzite und sandige Schiefer mit viel Pflanzenresten, wahrscheinlich Equisetum, Lettenkohlengruppe des Keupers, 6 m.
7. Dickbankige Dolomite mit 1 Exemplar Pleuromya musculoides (nach gütiger Bestimmung von Herrn Dr. Rollier in Zürich), 20 m. Muschelkalk.
8. Rauchwacke.
9. Grüne dolomitische Schiefer mit Sandsteineinlagerungen.
10. Gneiss.

Die genannten Fossilien wurden zur Besichtigung umgeboten.

(Autoreferat.)

6. Herr **Th. Wurth** berichtet «**Ueber neue Rostpilze auf Galium**». Durch Infektionsversuche konnte festgestellt werden, dass die verschiedenen auf Rubiaceen vorkommenden Uredineen, die früher unter dem Namen Puccinia Galii zusammengefasst wurden, biologische Unterschiede zeigen. Da auch geringe, aber konstante morphologische Verschiedenheiten vorliegen, müssen folgende neue Arten auseinandergehalten werden: Puccinia Galii silvatici Otth, Puccinia Asperulae odoratae Wurth, Puccinia Asperulae cynanchicae Wurth. Des weitern wurde auch P. Celakooskyana auf ihr biologisches Verhalten hin geprüft. In Bezug auf die Sporenfolge weist die untersuchte Gruppe interessante Verhältnisse auf, indem die Aecidiengeneration übersprungen werden kann. Uredo entsteht in diesem Fall direkt am Pyknidenmycel, oft sogar noch vor den Pykniden. Inwiefern diese Sporenfolge durch äussere Faktoren bedingt wird, muss durch Versuche noch klargestellt werden. (Autoreferat.)

7. Herr **Rothenbühler** demonstriert «**Eier und Embryonen von Haifischen**». Es handelt sich um die grossen, weissen und weichhäutigen, zirka 6,5 cm im Durchmesser haltenden Eier eines viviparen Haies, die demselben aus dem Eileiter entnommen waren. Zur Vergleichung wurden die dunklen, lederhäutigen, viereckigen und in den Ecken zu langen Schnüren ausgezogenen Eier von oviparen Haien vorgewiesen. Die sechs vorgezeigten Hai-Embryonen trugen noch den langgestielten Dottersack. (Autoreferat.)

8. Herr **Berger** demonstriert verschiedene **Carbonpetrefakten.**

1013. Sitzung vom 13. Mai 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr A. Heffter. Anwesend: 20 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende, Herr **A. Heffter**, erstattet Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr 1904—1905 und übergibt das Präsidium an den neuen Jahrespräsidenten Herrn **Ed. Fischer.**
2. Die vom Kassier, Herrn **B. Studer-Steinhäuslin**, abgelegte **Jahresrechnung** wird nach Antrag der Rechnungsrevisoren genehmigt und bestens verdankt.
3. Herr **Th. Studer** spricht **„Ueber den Fund eines Hundes aus dem Diluvium.“**

   Der Vortragende demonstriert den Schädel eines fossilen Hundes, Canis Poutiatini Stud., der von dem Fürsten Poutiatin auf seinem Gute Bologoië im Waldai im Loess gefunden wurde in der Nähe einer praehistorischen Niederlassung der palaeolithischen Epoche. Der Schädel zeigt die nächste Verwandtschaft mit dem des australischen Hundes **Canis Dingo** und vereinigt Charaktere der Jagd- und Schäferhunde.

   S. „Ueber einen Hund aus der palaeolithischen Zeit Russlands.“ Canis Poutiatini. Zoolog. Anzeiger Bd. XXIX. Nr. 1 v. 6. Juni 1905.

   Etude sur un nouveau chien préhistorique de la Russie par Th. Studer. «L'Anthropologie» T. XVI. 1905. Paris. Edit. Masson.

   (Autoreferat.)
4. Herr **H. Kronecker** spricht über das **Nervensystem**, speziell die Vagusganglien grosser Seeschildkröten.

1014. (Auswärtige) Sitzung vom 28. Mai 1905.

Morgens 10½ Uhr in Merligen (Hotel Beatus).

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **O. Jensen** spricht **„Ueber Kindermilch.“**

   Hochverehrte Anwesende!

   Wenn ich mir heute erlaube, Ihnen ein so populäres Thema wie «Kindermilch» vorzuführen, so geschieht es, weil die Kindermilchfrage von so grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung ist, dass eine Erörterung derselben auch in diesem Kreise von Bedeutung sein kann.

   Da gerade in Bern das schweizerische Gesundheitsamt, der Verein für Volksgesundheitspflege, Herr Dr. Regli u. a. m., sich um Verbreitung nützlicher Kenntnisse in der Kindermilchfrage sehr verdient gemacht haben, kann ich hier über vieles als bekannt hinweggehen und mich umso eingehender mit einem besonderen Punkt, nämlich der Erhitzung der Kindermilch befassen.

   Ohne Zweifel wäre das Ideal in den Fällen, in welchen dem Säugling keine Frauenmilch zur Verfügung steht, ihn mit roher Kuhmilch in passender Verdünnung zu ernähren, denn es ist eine bekannte Tatsache, dass z. B. Fleisch und Eier in rohem Zustande schwachen Personen bekömmlicher sind als in gekochtem Zustande, und es liegt absolut kein Grund vor, nicht anzunehmen, dass dasselbe auch für die Milch zutreffen würde, wenn man sie ebenso keimfrei gewinnen könnte wie die andern animalischen Nahrungsmittel. Dies ist indessen

eine sehr schwierige Aufgabe, an deren Lösung eifrig und auch vielerorts mit wirklichem Erfolg gearbeitet wird. In der Schweiz, wo die Tuberkulinimpfungen der Kühe noch nicht obligatorisch sind, die Reinlichkeit in den Stallungen sehr viel zu wünschen übrig lässt, und der Milchhandel meistens in altmodischer, wenig hygienischer Weise stattfindet, ist es kaum anzuraten, Kinder mit roher Milch zu ernähren. Man muss also die Milch vor dem Genuss erhitzen, um eventuelle Krankheits- und Schmutzbakterien abzutöten; aber wie lange und wie hoch?

Um diese Frage zu lösen, wollen wir die Umwandlungen, welche die einzelnen Milchbestandteile während des Erhitzens erleiden, von Stufe zu Stufe verfolgen.

Wie Sie alle wissen, besteht die Kuhmilch in der Hauptsache aus Wasser, sie enthält nämlich nur 12—14 % Trockensubstanz. Letztere besteht nebst einer geringen Menge Salze hauptsächlich aus Fett, Milchzucker, Kaseïn, Albumin und noch einigen N.-haltigen Körpern.

In der folgenden Tabelle sind die Grenzzahlen angegeben, zwischen welchen die einzelnen Bestandteile der Kuhmilch hier in der Schweiz sich meistens bewegen:

Die Zusammensetzung normaler Kuhmilch aus der Schweiz.

Milchfett	3.2—4.5 %	Kali	1.5—2.0 ‰
Milchzucker	4.6—5.1 „	Natron	0.2—0.7 „
Kaseïn	2.5—3.0 „	Kalk	1.6—1.9 „
Albumin	0.3—0.6 „	Magnesia	0.1—0.2 „
Sonstige N.-haltige S.	0.2—0.4 „	Chlor	0.7—1.2 „
Asche	0.7—0.8 „	(Schwefelsäure	0.1—0.3 „)
Trockensubstanz	11.9—14.0 „	Phosphorsäure	1.8—2.2 „

Was erstens das Milchfett betrifft, so erleidet es weder durch Kochen noch durch Sterilisierung der Milch chemische Veränderungen, nur schmelzen, wenn das Erhitzen lange dauert, einige der Fettkügelchen zusammen und bilden an der Oberfläche grössere, gelbgefärbte Fettropfen, die sich durch Schütteln nicht mehr fein verteilen lassen.

Der Milchzucker erleidet bei den gewöhnlichen in der Praxis verwendeten Erhitzungsverfahren ebenfalls keine nennenswerten Veränderungen. Es ist freilich wahr, dass sterilisierte Milch eine bräunliche Farbe annimmt, für deren Entstehung früher allgemein eine Karamelisierung des Milchzuckers als alleinige Ursache angenommen wurde; in Wirklichkeit aber rührt diese Bräunung viel mehr von einer chemisch nachweisbaren Zersetzung des Kaseïns her.

Beim Erhitzen der Milch werden in erster Linie ihre Eiweissstoffe verändert. Dies macht sich durch die Hautbildung unmittelbar sichtbar. Die durch Erhitzen gebildete Milchhaut besteht nämlich aus Kaseïn, das sein Quellungsvermögen verloren hat und enthält mehr oder weniger geronnenes Albumin und Fett. Auch der sogenannte Kochgeschmack der Milch rührt von Veränderungen in ihren Eiweisstoffen her.

Wir wollen zuerst die Veränderungen des Albumins näher besprechen, weil dieselben am leichtesten zu verstehen sind. Das

Lactalbumin gehört nämlich zu den Eiweisstoffen im engeren Sinne dieses Wortes, die sich dadurch auszeichnen, dass sie durch Erhitzen mit Wasser koagulieren. Während das Hühnereiweiss schon bei 56° koaguliert, gerinnt das Lactalbumin erst bei 70—75°, und die Vollständigkeit der Gerinnung hängt in hohem Grade von der Erhitzungsdauer ab. Während z. B. ein Teil des Lactalbumins bei fünfstündiger Erwärmung der Milch auf nur 60° gerinnt, so scheidet es sich erst vollständig aus, wenn die Milch eine ganze Stunde auf 77.5°, eine halbe Stunde auf 80° oder 5 Minuten auf 90° erwärmt wird. Bei momentanem Aufkochen bleibt noch eine Spur Albumin in Lösung, aber nur wenn das Anwärmen mit der allergrössten Schnelligkeit ausgeführt und die Milch sofort wieder abgekühlt wird. Da dieses jedoch in der Praxis nicht geschieht und nicht geschehen kann, sobald es sich um grössere Milchmengen handelt, so darf man vom praktischen Standpunkt aus aufgekochte Milch als frei von gelöstem Albumin ansehen.

Auch das Kaseïn gerinnt beim Erhitzen, dies geschieht jedoch erst bei 130°. Es wird indessen schon lange vorher denaturiert, was sich durch abnehmende Labungsfähigkeit und später durch Bräunung der Milch kund gibt.

Es wird Ihnen allen bekannt sein, dass die Milch oder genauer ausgedrückt ihr Kaseïn durch Zusatz von Lab gerinnt, auf diesem Phänomen beruht ja die ganze Käsefabrikation. Je höher die Milch erhitzt worden ist, desto längere Zeit braucht sie, um mit einer gewissen Menge Lab zu gerinnen. Ist die Milch 5 Stunden auf 70°, 1 Stunde auf 77.5°, 5 Min. auf 80° oder momentan auf 100° erhitzt worden, so entsteht mit Lab nur ein lockeres, schlecht zusammenhängendes Gerinnsel, und ist sie sterilisiert worden, was gewöhnlich bei 115° stattfindet, so gerinnt die Milch mit verdünnten Lablösungen überhaupt nicht mehr.

Da eine gewisse Menge löslicher Kalksalze für die Labgerinnung erforderlich ist, und beim Kochen der Milch gewöhnlich ein Teil ihrer löslichen Kalksalze ausgeschieden wird, so hat man bis jetzt stets angenommen, dass die durch Wärme hervorgerufene Abnahme der Labungsfähigkeit der Milch dieser Ausscheidung von Kalksalzen zuzuschreiben sei. Dieses ist indessen nicht richtig, denn Kuhmilch scheidet beim Erhitzen in verschlossenen Flaschen, aus welchen ihre natürliche Kohlensäure nicht entweichen kann, öfters gar keinen Kalk aus, und die in dieser Weise erhitzte Milch liefert mit Lab gleichwohl kein festes Gerinnsel. Da die Gerinnung des Albumins keinen Einfluss auf die Labungsfähigkeit der Milch ausübt, bleibt für die durch Wärme hervorgerufene Abnahme dieser Fähigkeit keine andere Erklärung übrig, als anzunehmen, dass das Kaseïn selber durch die Erwärmung verändert wird.

Wie das Kaseïn, so wird nach Versuchen von Bordas und v. Raczkowski auch das für die Gehirnbildung so wichtige, aber bereits in roher Kuhmilch so spärlich vorhandene Lecithin schon bei Temperaturen weit unter 100° verändert, und endlich werden bei den gleichen Temperaturen verschiedene in der Milch

vorkommende Enzyme und baktericide Stoffe, deren Bedeutung für die Kinderernährung nur wenig bekannt sind, gänzlich zerstört.

Da das Kaseïn der wichtigste Eiweisstoff der Kuhmilch ist, so ist natürlicherweise eine wirkliche Zersetzung dieses Stoffes sehr bedenklich. Milch lässt sich indessen nicht mit Sicherheit keimfrei machen, ohne dass eine solche Zersetzung anfängt, daher ist es nicht anzuraten sterilisierte Milch zur Kinderernährung zu verwenden. In diesem Punkt stimmen auch die modernen Kinderärzte überein, sie verzichten deshalb meistens auf absolut keimfreie Milch und begnügen sich mit Milch, die frei von spezifischen Krankheitserregern ist. Solche Milch erhält man durch blosses Aufkochen oder, wenn sie speziell zur Kinderernährung dienen soll, noch besser durch kurzes Erhitzen im Soxhlet'schen Apparat.

Aber auch in dieser Weise behandelte Milch ist stark verändert. Unter anderm ist die ganze darin vorhandene Albuminmenge geronnen, und da man annehmen muss, dass das speziell in Frauenmilch so reichlich vorkommende Albumin (Frauenmilch enthält ungefähr 3 Mal soviel Albumin als Kuhmilch) eine physiologische Rolle zu erfüllen hat, kann diese Veränderung nicht gleichgültig sein. Ferner zersetzt sich, wie erwähnt, das Lecithin um so mehr, je höher die Milch erhitzt wird und «last not least» verändert sich sogar das Kaseïn. Wäre die ersteingetretene Veränderung der Labfähigkeit, wie früher allgemein angenommen wurde, nur durch eine Ausfällung von Kalksalzen bedingt, so müsste sie durch die Magensäuren wieder aufgehoben werden, und sie wäre somit ohne jeglichen Einfluss auf die Bekömmlichkeit der Milch. Viel bedenklicher stellt sich jetzt die Sache, nachdem ich bewiesen habe, dass diese Abnahme auf Veränderungen im Kaseïnmolekül selber zurückzuführen ist, es ist daher aller Grund vorhanden, Kindermilch nicht stärker zu erwärmen, als gerade zur Vernichtung der eventuellen pathogenen Keime und insbesondere der Tuberkelbazillen ausreicht.

Es ist ein ziemlich verbreiteter Irrtum zu glauben, dass Milch, welche längere Zeit auf 75—85° erwärmt wurde, für die Ernährung besser geeignet ist, als nur kurze Zeit gekochte Milch. Meine Untersuchungen haben gezeigt, dass bei sehr langer Erwärmung die Veränderungen der Milch schon bei 60° anfangen, bei kurzer Erwärmung dagegen erst bei 70° nachweisbar sind. Will man deshalb die Eigenschaften der rohen Milch bewahren, so darf die Erwärmung nicht 70° übersteigen. Da die Tuberkelbazillen in der Milch schon durch Erwärmung während 20 Minuten auf 60° oder 5 Minuten auf 65° unterliegen, so lässt sich also die Milch von den gefährlichsten pathogenen Keimen durch Erwärmung befreien, ohne dass sie merkbar verändert wird. Die einzige Vorsichtsmassregel ist, dass man jede Haut- und Schaumbildung, die dem Abtöten der Bakterien hinderlich sind, vermeidet; die Erwärmung muss daher in verschlossenen Flaschen stattfinden.

Durch diese Behandlung werden nicht nur die pathogenen Keime abgetötet, sondern in der Regel auch die gewöhnlichsten Milchbakterien, wie Milchsäurefermente und Kolibakterien;

die Sporen der Heubazillen und der Buttersäurefermente dagegen nicht, und da diese bei gewöhnlicher Sommertemperatur sehr schnell auskeimen, so ist es ein unbedingtes Erfordernis, die Milch nach der Pasteurisierung sofort auf 15—10° abzukühlen, und sie bei dieser Temperatur bis zum Gebrauche zu halten. Dazu muss solche Milch innerhalb 24 Stunden genossen werden. Während die in roher Milch vor sich gehenden Veränderungen fast immer mit einer Milchsäuregärung einsetzen, wodurch eine Gerinnung stattfindet, so wird Milch, die während einer halben Stunde bei 65° pasteurisiert ist, trotz eintretenden Zersetzungen, die im Gegensatz zu den von den Milchsäurefermenten hervorgerufenen sehr gefährlich sein können, gewöhnlich nicht sauer und bisweilen gar nicht makroskopisch verändert. Es ist daher selbstverständlich, dass solche Milch, die sich jeder Kontrolle entzieht, für den Handel nicht geeignet ist. Es dürfte sich aus diesem Grund empfehlen, die Pasteurisierung in der Haushaltung selber vorzunehmen, und es sind deshalb bereits Versuche im Gange, um einen zu diesem Zwecke geeigneten Apparat herzustellen.

2. Herr **Ed. Fischer** spricht über «**die Flora des Thunerseeufers zwischen Merligen und Beatenberg**». Die günstigen klimatischen Verhältnisse[1]) gestatten hier die Entwicklung einer Pflanzengesellschaft, welche als xerothermische Kolonie bezeichnet werden kann. Die wichtigsten Arten derselben sind:[2]) Helianthemum Fumana, Lactuca perennis, Allium sphaerocephalum, Carex humilis, Andropogon Ischaemum, Stipa pennata, Melica ciliata, Cyclamen europaeum, Tamus communis, Asplenium Adiantum nigrum. Der Vortragende führt dann aus, dass diese kleine Pflanzengesellschaft ebenso wie ähnliche an vielen andern Stellen eine vom Hauptverbreitungsareal isolierte Station darstellt und erörtert die Erklärungsversuche für das Zustandekommen solcher xerothermischer Kolonien, insbesondere Briquet's Annahme einer wärmeren trockenen Periode (xerothermischer Periode) nach der Eiszeit[3]) In dem in Rede stehenden Ufergebiet des Thunersees findet man aber auch eine Anzahl von alpinen Pflanzen: so die kleine Kolonie von Rhododendron ferrugineum unweit Beatenbucht, sodann Erinus alpinus, Globularia cordifolia, Erica carnea; es ist dabei aber bemerkenswert, dass gerade die drei letztgenannten Pflanzen dem sog. «meridionalen Element» der Alpenflora zugerechnet werden müssen.

(Autoreferat.)

3. Herr **J. H. Graf** spricht «**Ueber eine botanisch-zool. Exkursion des Prof. Aretius im 17. Jahrhundert auf Niesen und Stockhorn**».

Ferner «**Ueber den Kanderdurchstich.**»

Der Vortragende wies darauf hin, dass einer der ersten Pioniere der Alpenforschung, Prof. B. Marti-Aretius 1558 auf seiner berühmten Stockhorn- und Niesenreise zum botanisierenden Pfarrer Piperinus

---

[1]) Vergl. hierüber: Christ, Pflanzenleben der Schweiz.

[2]) Für die Standortsangaben s. L. Fischer, Verzeichnis der Gefässpflanzen des Berner Oberlandes. Diese Mitteilungen Jahrg. 1875.

[3]) s. Briquet: Les colonies végétales xérothermiques des Alpes lémaniennes. Bulletin de la Murithienne Fasc. XXVII et XXVIII 1900.

nach Sigriswyl gekommen sei, der sich einen eigenen botanischen Garten daselbst angelegt hatte und Conrad Gessner in Zürich Alpenpflanzen zusandte. Sodann machte er darauf aufmerksam, dass sich vis-à-vis der Kanderdurchstich befinde, der von der Bernerregierung durch den Generalleiter Bodmer von 1712—1714 ausgeführt worden ist und der wohl eine der bedeutensten Leistungen, vielleicht die bedeutendste, der Wassertechnik alter Zeiten genannt werden darf. (Autoreferat.)

4. Herr **A. Baltzer** berichtet «**Ueber die Geologie der Umgebung von Merligen.**»

   Nach der Sitzung führte der Vortragende einige Mitglieder an einen frischen Aufschluss im Taveyannazsandstein.

5. Herr **Th. Studer** spricht über ein von Italien aus aufgestelltes Projekt, eine wissenschaftliche Höhenstation zu biologischen Untersuchungen am Monterosa zu errichten. S. darüber die Verhandlungen der Versammlung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Luzern. 1905. Präsidialbericht. (Autoreferat.)

1015. Sitzung vom 21. Oktober 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 32 Mitglieder.

1. Herr **E. Kissling** spricht über «**Die Pechquellen von Hit und die Erdfeuer von Baba Gurgur**».

2. Herr **Th. Studer** referiert über ein **künstliches Gebiss**, das in einem alten Begräbnisgewölbe der Kapelle von Kapnikarea in Athen gefunden wurde. Vortragender verdankt das Objekt Herrn J. Wiedmer-Stern, Direktor der archäologischen Sammlung in Bern, der dasselbe in Athen an der Fundstätte selbst erworben hatte. Die aufgedeckten christlichen Gräber stammten aus der byzantinischen Zeit, bevor die Kirche nach der Türkeninvasion, 1480, in eiue Moschee umgewandelt worden war. Das Gebiss ist nach der Art der heute üblichen künstlichen Gebisse hergestellt. Es besteht aus einer Platte für den Oberkiefer mit drei Molaren; dieselbe ist dermassen der Form der Kiefer angepasst, dass sie nur nach einem vorhergegangenen Wachsabguss hergestellt worden sein kann. Sie besteht aus stark kupferhaltigem Silber. Die Zähne sind aus Elfenbein geschnitzt und gut nachgeformt, ihre Befestigung auf die Silberplatte geschah durch Stifte, die durch die Platte und in jeden Zahn getrieben wurden. Die Befestigung der Platte vermittelte ein Draht, der die Platte wahrscheinlich mit einem gesunden Zahn verband.

   Eine zweite Platte war für sämtliche Zähne des linken Unterkiefers bestimmt, nur noch Pm. 2 und M. 2 aus Elfenbein sind vorhanden. Auf der Innenseite der Platte sind die Runzeln der Schleimhaut so genau nachgebildet, dass dieselbe nur nach einem vorhergegangenen Abguss hergestellt worden sein kann. Ursprünglich war die Platte für Jnc. 2 bis Mol. 2 bestimmt, als Jnc. 1 und Mol. 3 auch ausfielen, wurde vorn und hinten ein Stück angelötet. Auch hier ist ein Drahtende angebracht, das wahrscheinlich die Platte an gesunde Zähne der rechten Kieferhälfte befestigte. (Autoreferat.)

1016. Sitzung vom 4. Nov. 1905.

Abends 8 Uhr im zool. Institut.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend 31 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **O. Heller** spricht über **„Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Hundswut.“**

Will man die in den letzten Jahren erzielten Resultate in der Hundswutforschung richtig bewerten, so ist es vor allem nötig, die fundamentalen Tatsachen in der Lyssalehre wenigstens skizzenhaft zu berühren. — Den erfolgreichen, weltberühmten Studien Pasteurs haben wir es auch heute noch zu danken, dass die märchenhaften und unklaren Vorstellungen früherer Zeiten über die Entstehung und das Wesen der Krankheit einer definitiven entscheidenden Aufklärung gewichen sind. Während in der Epoche vor Pasteur das Studium der Tollwut recht undankbar und fast resultatlos war, wurde durch Pasteur eine neue Aera im Kampf gegen den furchtbaren Feind eröffnet. Pasteur brachte in die fundamentalen Fragen Licht und ermöglichte so der schnell anwachsenden Schar von Forschern auf dem aktuellen Gebiet der Hydrophobie ein gründliches Eindringen in die entstehenden Einzelfragen. Aber allmählich verringerten sich die Erfolge; es erhob sich ein unüberschreitbarer Wall für die weiterstrebende Forschung, die Frage nach der Aetiologie der Krankheit blieb unbeantwortet. Erst mit dem Beginn des neuen Jahrhunderts kommt frisches Leben in die Hundswutforschung, und nennenswerte Resultate, sowie eine grosse Zahl gründlicher Arbeiten und Experimente ermöglichen es heute, den immer noch unbekannten Lyssaerreger näher zu charakterisieren, die Epidemiologie und Pathogenese der Krankheit näher zu beleuchten.

Der früher bestehende Glaube, die Tollwut entstehe spontan z. B. durch übermässige Hitze, durch ungenügend befriedigten Geschlechtstrieb etc. ist heute ausgerottet. Er ist verdrängt durch die auch heute noch geltende Anschauung, dass die Krankheit lediglich zu Stande kommt durch Uebertragung von hundswutkranken Tieren auf gesunde Individuen, ausnahmsweise durch Vermittlung toter Objekte. Die Hundswut ist also eine Infektionskrankheit. Der gewöhnliche Modus der Uebertragung ist der durch Biss und gründet sich darauf, dass im Speichel toller Tiere infektiöses Material enthalten sein kann. Es war dies eine der erstbekannten Tatsachen; im Jahre 1804 versuchte man zum ersten Mal künstlich die Krankheit zu übertragen dadurch, dass man den Speichel eines wütenden Hundes auf die nackte Haut von Hunden, Kaninchen und einem Hahn einpinselte. Wenig später übte man ein ähnliches Verfahren zu diagnostischen Zwecken; es repräsentiert also die Verimpfung von Speichel den ersten Versuch einer experimentellen Diagnose. Der Nachweis des übertragbaren Wutgiftes im Speichel war durchaus nicht immer erfolgreich; hieraus erklärt es sich auch, dass damals bald Zweifel entstanden über die Infektiosität des Speichels von wutkranken Menschen oder Herbivoren. Heute ist diese Frage als geklärt anzusehen: Der Speichel wutkranker Individuen, ganz gleich welcher Gattung, kann den Wuterreger enthalten und zwar, um dies der Vollständigkeit wegen hier vorauszunehmen, schon vor Ausbruch der

ersten Krankheitssymptome. — Von besonderer historischer Bedeutung ist der erste Nachweis, dass das Wutgift oder Wutvirus ein corpusculäres Element ist und nicht ein lösliches, fermentartiges Produkt, für das es einige Zeit gehalten wurde: Nocard und P. Bert filtrierten infektiöses Material durch Gips und konstatierten, dass das gewonnene Filtrat nicht mehr im Stande war, die Tollwut zu verursachen. Diese Filtrationsversuche würden nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht absolut gegen die lösliche Natur des Wutgiftes sprechen; doch sind heute zahlreiche andere Beweise über die corpusculäre Beschaffenheit des Wuterregers erbracht, sodass es nicht notwendig erscheint, auf die Veränderung gelöster Stoffe durch verwandte chemisch-physkalische Vorgänge einzutreten. — Das, was man schon vorher aus den Symptomen der Krankheit geschlossen hatte, beweist Pasteur in der Folge experimentell: Der Sitz der Wutkrankheit ist das Zentralnervensystem; dasselbe enthält bei verendeten wutkranken Tieren, vorausgesetzt, dass Komplikationen ausgeschlossen sind, den Hundswuterreger rein und virulent. Durch subdurale Verimpfung solchen Gehirnes oder Markes lässt sich bei empfänglichen Tieren die Krankheit sicher erzeugen. Das im Gehirn enthaltene übertragbare Gift lässt sich konservieren und mit Hilfe verschiedener Methoden in seiner krankheitserzeugenden Kraft abschwächen. Charakteristisch und wichtig für die Abschwächung ist der Wechsel der Incubationsdauer, die willkürlich je nach der Wahl des Impfmateriales und der infizierten Tierart gesetzmässig, aber in gewissen Grenzen verkürzt, jedoch in weiterem Sinne verlängert werden kann. Wir werden später auf diese höchst wichtigen Erscheinungen zurückkommen. — An Pasteurs Erfolge schloss sich ein vielseitiges Bemühen, den Hundswuterreger zu finden und zu züchten, an. Pasteur selbst glaubte einige Zeit die Krankheit in Beziehung bringen zu müssen mit einem Diplococcus, den er im Speichel wutkranker Tiere beobachtet hatte. Kokken, Bacillen, Hefen wurden gezüchtet und als Lyssaerreger gedeutet. Namen reihen sich hier aneinander in buntester Reihe wie Gibier, Semmer, Galtier, Rivolta, Dowdeswell, Babes, Bruschettini, Memmo, Levy etc. Die scheinbaren Erfolge waren auch bei den krisischen Untersuchern sämtlich auf denselben Fehler zurückzuführen, dass nämlich bei der Anlage von Kulturen kleine Teile infektiöser Gehirnsubstanz mit auf die Nährböden übertragen wurden und bei den Verimpfungen der Kulturen, die sich aus Verunreinigungen oder Mischinfektionen erklären, wieder in den empfänglichen tierischen Organismus gelangten und Lyssa erzeugten. Irrtümlicherweise wurden dann die sekundären bakteriellen Mikroorganismen als Hundswuterreger aufgefasst. Die Erkenntnis dieser Fehler veranlasste die Folgerung: Der Erreger der Hundswut ist entweder mit unsern Methoden nicht färbbar oder wegen seiner Grösse nicht sichtbar. — Nichtsdestoweniger sind wir gut unterrichtet über gewisse charakteristische Eigenschaften des Erregers.

In erster Linie ist hier das Vorkommen des Erregers beim natürlichen oder künstlichen Zustandekommen der Wutkrankheit von Bedeutung. Ganz allgemein lässt sich behaupten, dass sämtliche Säugetiere für Hundswut empfänglich sind. Experimentell ist es bei der

grossen Mehrzahl festgestellt; doch verhindern begreiflicherweise äussere Umstände, den experimentellen Nachweis für alle Arten zu bringen. Künstlich lässt sich die Tollwut auch bei Vögeln erzeugen; manche Arten erweisen sich völlig, bei manchen Arten nur die älteren Individuen refraktär. Kommt die Tollwut bei Vögeln zum Ausbruch, so zeigt sie im auffallenden Gegensatz zur Wut bei Säugetieren eine ausgesprochene Tendenz zur Heilung. — Ob Wut bei Vögeln auch durch natürliche Uebertragung entstehen kann, ist nicht mit Sicherheit erwiesen. — Die natürlich wutkranken Tiere stammen also aus der Säugetierreihe und zwar nehmen von allen wutkranken Tieren die verschiedenen Vertreter der Familie Hund (Haushund, Wolf, Fuchs etc.) 86 Prozent für sich in Anspruch, während von den durch tollwütige Hunde gebissenen wutkranken Individuen die Hunde 70 Prozent, die Menschen 26 Prozent stellen, dann erst kommen Katzen und alle andern Haustiere (Schweine, Schafe, Pferde, Rinder, Esel, Ziegen etc.). (Zitiert nach Högyes Statistik für Ungarn und Deutschland.) Wir finden also das Hundswutvirus am häufigsten beim Hund, mit anderen Worten: Der Hund ist in erster Linie für uns nachweisbar der Erhalter und Verbreiter des Wutgiftes. Zum Teil wird dies ohne Zweifel durch den Charakter der Hunde im allgemeinen, zweitens durch die Symptome der Krankheit beim Genus Hund erklärt. Was den ersten Punkt anbelangt, so braucht man sich nur der Lebensweise der Haushunde zu erinnern. Sie repräsentieren wohl die Klasse der Haustiere, die am wenigsten in ihren Bewegungen beschränkt sind, die ungehindert auf Strassen und Plätzen dem Trieb nachgehen können, ihresgleichen aufzusuchen und beim Austausch der Begrüssungen gewöhnlich in direkte körperliche Berührung mit einander kommen. Als wichtiger Faktor kommt hinzu, dass bei Streitigkeiten die natürlichen Waffen des Hundes seine Zähne sind. Bedenkt man — und damit kommen wir zum zweiten Punkt — dass die Tollwut gerade beim Genus Hund die kranken Tiere reizbar und bissig macht, so erkennen wir — in der Steigerung einer natürlichen Fähigkeit eine ausserordentliche Hülfe zur Verbreitung der Krankheit und zwar aus denselben oben zitierten Gründen in erster Linie zur Verbreitung der Krankheit in der gleichen Tierart. Die Vertreter des Genus Hund sind also ohne Zweifel die Verbreiter des Wutgiftes. Ist aber durch diese Tatsache erwiesen, dass allein der Hund und seine Verwandten auch die Erhalter des Wutgiftes sind? Nein, die experimentellen Beobachtungen widersprechen dieser Anschauung.—Überträgt man nämlich durch Verimpfung Gehirnteile eines an Wut verendeten Hundes auf einen zweiten Hund und nach dessen Exitus an Lyssa von diesem auf einen dritten u. s. f., so erkranken die später infizierten Tiere erst nach einer sich immer mehr verlängernden Incubationsdauer, bis schliesslich nach der 8.—10. Hundepassage das infizierte Tier überhaupt nicht mehr erkrankt. Daraus folgt, dass der Hundekörper dem Tollwuterreger auf die Dauer keine genügende Entwicklungsstätte bietet; im Hundekörper fehlt dem Wutgift etwas, was für seine Biologie unbedingt notwendig ist. — Leider ist diesen Verhältnissen bis heute keinerlei Beachtung geschenkt worden. Wir müssen bei richtiger Würdigung derselben den Schluss ziehen, dass der Hund und seine Verwandten sich bei allen ersten Fällen von

Tollwut infiziert haben aus einer bisher unbekannten Quelle; welcher Art diese sein kann, habe ich an anderer Stelle ausführlich behandelt (cf. Heller, Lyssa-Schutzimpfung. Jena. Gustav Fischer 1906.) Sie ist repräsentiert durch irgend eine andere Tierart, mit der die Hunde durch ihre ungehinderte freie Bewegung, durch ihre Lebensweise, durch ihren Jagdtrieb in Kontakt kommen oder eine Form des Mikroorganismus, der die Tollwut verursacht, findet sich unter bestimmten äusseren Bedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur, Beschaffenheit der direkten Umgebung, klimatologische und topographische Verhältnisse) frei in der Natur. In diesem Fall kommt die Infektion der ersten Fälle zustande auf Grund der oben erwähnten Gewohnheiten des Hundes entweder direkt oder durch vermittelnde Hilfe anderer Tiere, die für die Entwicklung des Hundswuterregers von Bedeutung sein können; Analogien finden wir bei verschiedenen Menschen und Tierkrankheiten.

Die geographische Verbreitung der Hundswut ist im allgemeinen ohne Grenzen. Kein Erdteil, kein Land ist mit Sicherheit als völlig frei erwiesen. Trotzdem existieren grosse Unterschiede in der Frequenz der Tollwutfälle. Bei manchen Ländern gewährt die Lage einen Schutz, der durch gesetzgeberische Massregeln ausserordentlich erhöht werden kann. Hierher gehört vor allem Grossbritannien. Der bedeutende Rückgang der Wutfälle bei strenger Handhabung der Hundekontrolle, das Anwachsen der Krankheit bei laxer Ausübung der Ueberwachung, die streng durchgeführte Quarantäne beim Import von Hunden, sollten beweisen, dass unter solchen Umständen, unter denen eine Verschleppung der Seuche aus Nachbarstaaten ausgeschlossen ist, die Hundswut ausgerottet werden kann und dass deshalb der Hund allein als Erhalter des Wutgiftes anzusehen ist. Dieser Beweis ist bis heute noch nicht gelungen. Die starke Abnahme der Wutfälle in Grossbritannien beweist nichts für das Vorkommen des Wuterregers allein im Hund, bestätigt aber den grossen Nutzen gesetzlicher und polizeilicher Massnahmen gegen das Ueberhandnehmen der Hunde überhaupt, gegen die Existenz herrenloser Hunde und gegen die Einführung von Hunden aus andern Ländern, kurz gegen Faktoren, deren Ueberhandnehmen in der empfänglichen Tierart wesentlich zur Verschleppung, Verbreitung und Steigerung einer Seuche beitragen. Geographisch ähnlich wie in Grossbritannien liegen die Verhältnisse in Australien. Man behauptet übrigens, Australien sei frei von Hundswut; doch gilt das literarische Material über diesen Punkt nicht als zuverlässig. Von Einfluss auf die Epidemiologie scheint die topographische Lage zu sein; jedenfalls sind grosse Gebirgszüge ein Hindernis für die Verschleppung der Krankheit. Eine gewisse Beachtung verdient das relativ nicht häufige Vorkommen von Hundswut im Orient, während bekanntlich dort die Polizei in der Ausübung gesetzgeberischer Vorschriften ziemlich nachlässig vorgeht und die Zahl herrenloser Hunde ungeheuer ist. Remlinger erklärt diese epidemiologisch auffallende Tatsache dadurch, dass die Hunde in der Türkei vorzugsweise von der lähmenden Form der Krankheit und nicht von der rasenden Wut befallen werden. Ganz ausreichend erscheint uns diese Motivierung nicht. Das geringe Vorkommen von Hundswut

in Norwegen und Schweden ist zur Stunde auch noch nicht zu erklären. Wir folgern deshalb, dass in der Epidemiologie dieser Seuche bisher unbekannte Einflüsse und Faktoren eine gewichtige Rolle spielen, und dass diese zum Teil in der Biologie des Hundswuterregers begründet sind. —

Wo finden wir nun den Lyssaerreger im kranken resp. im an Hundswut verendeten Tier? Zum Teil ist diese Frage oben schon beantwortet: in erster Linie im Zentralnervensystem und begreiflicher Weise auch in der Cerebro-Spinalflüssigkeit und den peripheren Nerven. Da bekanntlich das Hundswutgift sich vorzugsweise auf dem Nervenweg fortpflanzt, während die Blutbahn weniger für die Fortleitung des Infektionsstoffes in Frage kommt, so finden wir von allen peripheren Nerven diejenigen der gebissenen Körperhälfte bevorzugt. Von den Drüsen und Drüsensekreten sind es, wie oben erwähnt, vor allem die Speicheldrüsen und der Speichel, die das Wutvirus enthalten können; ausnahmsweise hat man es in Tränendrüse, Pankreas und Niere gefunden, jedoch hat das Vorkommen des Erregers in diesen Organen keine Bedeutung für die Uebertragung. Ebensowenig findet sich in der Regel das Wutgift in Milch, Lymphe, Blut, nie wurde es nachgewiesen in Muskeln, Leber, Milz, Harn und Sperma. —

Eigenartige Charaktere beweist der Hundswuterreger bei der Uebertragung der Krankheit. Und zwar müssen wir hier die natürliche Infektion gut trennen von der experimentellen. Für die natürliche Vermittlung der Krankheit kommt nach unsern bisherigen Kenntnissen nur der Speichel in Betracht, während im Experiment die Wahl des Infektionsmateriales in bekannten Grenzen frei steht, und hier vorzugsweise Teile des Zentralnervensystems zur Verimpfung gebraucht werden. — Unter gewöhnlichen natürlichen Verhältnissen kommt es zur Infektion durch den Biss wutkranker Tiere. Aber bei weitem nicht in allen Fällen kommt es zur Infektion und zum Ausbruch der Krankheit. Man hat versucht, die Prozente der Erkrankungen bei Individuen zu berechnen, die von nachgewiesenermassen tollwütenden Tieren gebissen und nicht behandelt wurden. Die angegebenen Zahlen schwanken zwischen 18% und 42%. Diese Schwankungen sind durchaus verständlich. Da es jedoch hier nicht der Platz ist, auf die Schutzimpfung der Hundswut einzugehen, sei nur bemerkt, dass man zur Vergleichung des Schutzimpfungserfolges am besten die niedrigsten Zahlen für die Erkrankungen der nicht behandelten Fälle annimmt. Auf diese Weise wird man den Erfolg am strengsten beurteilen und keinesfalls durch die Fehlerquellen der Statistik grösser darstellen als er in Wirklichkeit ist. Von za. 50,000 nach Pasteur behandelten Personen, die sicher von wutkranken Tieren verletzt waren, erlagen, rund gerechnet, 1% der Hundswut. Im Vergleich mit den oben zitierten Zahlen bedeutet das nichts anderes, als dass von 18 Personen, die der Hundswut verfallen gewesen wären, jeweils 17 gerettet wurden. Aber kommen wir zurück zum Verhalten des Hundswuterregers bei natürlicher Infektion. Durch den Biss oder in selteneren Fällen durch Lecken wird der Speichel mit dem Virus in eine Wunde eingeimpft. Für den Ausbruch der Krankheit ist nur der Sitz und die

Grösse der die Infektion vermittelnden Wunden von grösster Bedeutung. Je näher die Bisstelle dem Zentralnervensystem liegt, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung und desto näher ist der Ausbruch derselben. Bisse in unbekleidete Körperteile sind gefährlicher als solche in durch Kleidungsstücke bedeckte. Werden die Wunden wenige Minuten nach der Verletzung gut desinfiziert, so ist es möglich, das Wutvirus noch in loco zu vernichten. Für diesen Zweck sind Desinfektionsflüssigkeiten wie Sublimat, Lysol etc. mit grösserem Erfolg anzuwenden wie das Glüheisen, da das letztere Borken und Krusten erzeugt, unter denen Reste des Virus Schutz finden können, während die desinfizierende Flüssigkeit in alle Falten und Taschen der Wunde eindringt. —

Obwohl die Verbreitung des Wuterregers im infizierten Organismus, wie wir das oben schon erwähnten, normaler Weise auf dem Nervenweg vor sich geht, so ist doch die Vermittlung der Blut- und Lymphbahn nicht völlig auszuschliessen. Die Bestätigung dieser Tatsache liegt darin, dass es hie und da gelingt, Tiere durch intravenöse Injektion einer Wutvirusemulsion zu infizieren. Der gewöhnliche Modus der experimentellen Infektion ist bekanntermassen die intracerebrale, subdurale oder intraoculäre Infektion, der die intramusculäre Impfung ungefähr gleichsteht, während die subcutane nur in za. 70% zum Ausbruch der Krankheit führt. Bisweilen gelingt es auch, von den gesunden Schleimhäuten der Nase aus die Krankheit zu verursachen. Die intravenöse Infektion ist unsicher. Aus verschiedenen Gründen glauben wir annehmen zu müssen, dass dies zum Teil auf der eigentümlichen Widerständsfähigkeit des Wuterregers beruht. Jedenfalls scheint er für die antiparasitären Kräfte des normalen Blutes (wir vermeiden absichtlich den Ausdruck «baktericid») besonders empfindlich zu sein, sodass er bei künstlicher Einführung in den Blutkreislauf schnell abgetötet wird. Andererseits zeigt Schüder in seiner Arbeit «Strassenvirus und Virus fixe», dass das Wutgift bei experimentellen Impfungen schneller im Körper verbreitet wird, als man gemeinhin annimmt, und als es sich durch Verbreitung auf dem Nervenweg erklären lässt; die Blutbahn spielt nach seiner Ansicht eine nicht unbedeutende Rolle. In Uebereinstimmung damit steht der in letzter Zeit durch Marie geleistete Nachweis, dass das Blut wutkranker Tiere infektiös sein kann. Es zeigen sich hier gewisse Widersprüche, die bei weiterer Aufdeckung des Entwicklungsganges des Hundswuterregers vielleicht aufgeklärt werden und mit der Resistenz einzelner Typen in Zusammenhang zu bringen sind. — Die Widerstandskraft des Wuterregers verleiht demselben eine ganz besondere Charakteristik, da sie durchaus nicht harmoniert mit den Erfahrungen, die wir beim Studium der Resistenz von Bakterien sammeln. Durch Hitze stirbt der Wuterreger schnell ab, so z. B. bei 45° in 5 Minuten, während Kulturen des nicht Sporen bildenden Bakterium coli nach einem halbstündigen Erhitzen auf 60°, ja auf 70° nach einigen unserer Versuche hie und da noch nicht abgetötet sind. Die Kälte ist ohne besondere Einwirkung. Macfadyen hat Wutvirus 3 Monate lang in flüssiger Luft (— 190°) gehalten, ohne eine Aenderung konstatieren zu können. Bei — 4° erwies es sich nach 1 Jahr und 10 Monaten noch

infektiös. — Sauerstoffgegenwart und allmähliche Austrocknung schädigen es, während es bei schneller Eintrocknung und Abschluss von Licht, hohen Temperaturen sich leicht längere Zeit konservieren lässt. Bezüglich der verschiedenen Strahlenarten haben in letzter Zeit die Veröffentlichungen Tizzoni's einige Sensation erregt; er teilt mit, dass das Wutgift in vitro im Tierkörper kurz nach der Infektion und sogar noch nach Ausbruch der Krankheit durch Radiumstrahlung vernichtet werde, und dadurch das Versuchstier gerettet werden könne. Bestätigungen von anderer Seite liegen noch nicht vor. — Gegen Druck ist der Wuterreger nicht empfindlich (350 Atmosphären). Hervorzuheben aber ist sein Verhalten bei Fäulnis und gegen Glyzerin. Faulende Organe enthielten noch am 44. Tage den lebenden Erreger, ein Zeichen, dass die Fäulnisflora ihn nicht zu unterdrücken vermag. Das Glyzerin benutzt man bekanntlich vielfach zur Abtötung von Bakterien in gewissen Präparaten, am ausgedehntesten zur Befreiung der Kuhpockenlymphe von bakteriellen Keimen. Im Gegensatz zu den Bakterien bleibt der Hundswuterreger lange Zeit in Glyzerin am Leben, sodass man diese Eigenschaft zur Konservierung des Wutgiftes verwendet. Durch diese merkwürdige Resistenz gegenüber verschiedenen Einflüssen unterscheidet sich also der Erreger der Lyssa von pathogenen Mikroorganismen bakterieller Natur. —

Von praktischer Bedeutung für die Diagnose der Krankheit ist neben den Symptomen, die wohlbekannt und deswegen hier nicht zu erörtern sind, die Sektion. Die makroskopischen Erscheinungen sind im allgemeinen nicht besonders charakteristisch, die Kadaver an Hundswut verendeter Tiere zeigen Abmagerung, schlechte Gerinnung des Blutes, Hirnoedem, feinste Blutungen in der Hirnsubstanz. Wichtiger ist das Verhalten des Darmes, da wir bei Wut häufig den Darm frei von normalen Ingestis finden, hie und da aber in schwankender Menge Fremdkörper wie Steine, Erde, Gras, Stroh, Holzstücke etc. antreffen. Dazu kommen noch entzündliche Veränderungen der Schleimhaut. In über 50% der Wutfälle bei Hunden kann man im Harn Zucker nachweisen. Die mikroskopischen Veränderungen sind begreiflicherweise am ausgesprochensten im erkrankten Organ, im Zentralnervensystem; doch bieten sie im grossen und ganzen lediglich das Bild einer akuten Myelitis. Es finden sich perivaskuläre Infiltrationen unter der Adventitia, chromatolytische Prozesse in den Nervenzellen, Erweichungsherde in den Vorder- und Hinterhörnern. Als spezifische Erscheinungen sind die perizellulären Infiltrationen der Nervenzellen (Nodules rabiques—Babes) und die Vorgänge in den peripheren zerebrospinalen und sympathischen Ganglien anzusehen (van Gehuchten). In dieser werden nämlich durch einwandernde Zellen vom Endothel aus die Ganglienzellen verdrängt. Wir wollen hier absehen von einer Schilderung der entzündlichen und degenerativen Prozesse in den übrigen Organen. Von umfassender Bedeutung in jeder Hinsicht ist von allen Untersuchungsresultaten der Befund Negri's.

Negri wies im Gehirn wutkranker Tiere spezifische Körperchen nach, die wir nach ihm als «Negrische Körperchen» bezeichnen. Dieselben finden sich im ganzen Zentralnervensystem, jedoch besonders zahlreich in den Partien des Ammonshorns. Sie liegen ge-

wöhulich im Zellprotoplasma oder in den Fortsätzen der Nervenzellen und zeigen eine schwankende Grösse und Gestalt. Die Masse der kleinsten betragen 1,0—1,5 μ, die der grössten runden 10—17 μ, die der grössten länglichen Formen 6,5 μ in der Breite und bis 27,0 μ in der Länge. Von einigen Antoren werden sie als Protozoen aufgefasst. Nach der Romanowski'schen oder Mann'schen Methode (Doppelfärbung Methylenblau-Eosin), nach der sich das Zellprotoplasma blau färbt, tingieren sie sich rot. Die Zahl, Grösse und Verteilung wechselt. Innerhalb der einzelnen Körper treten öfter feine Segmentierungen auf; auch ist es in neuerer Zeit gelungen, innerhalb der Negrischen Körper feine basophile Elemente zu differenzieren. Der Nachweis der Körperchen, die vom Entdecker für protozoenähnliche Gebilde angesehen wurden, hat eine grosse Zahl von Nachprüfungen, die in der Hauptsache von italienischer Seite stammen, verursacht. Da hier nicht alle Resultate im einzelnen rekapituliert werden können, so sei nur besonders Arbeit der Bertarelli's gedacht, der über den Zeitpunkt des Auftretens der Negrischen Körperchen Näheres ermittelte. Er konnte nämlich feststellen, dass Gehirnteile schon infektiös sind, wenn Negrische Elemente noch nicht nachweisbar sind. Daraus folgt ohne weiteres, dass diese gar nicht oder jedenfalls nicht allein die infektiösen Formen des Wuterregers repräsentieren oder einschliessen; es existieren vielmehr uns unbekannte Typen, die die Hundswut verursachen.

Die Negri'schen Körperchen sind auch im frischen ungefärbten Präparat sichtbar, doch ist ihre Beobachtung für den Ungeübten schwierig. Eine Zusammenstellung der Untersuchungen von Negri, Volpino, d'Amato, Daddi, Luzzani und Machi und Luzzani ergibt insgesamt 455 Beobachtungen. Dieselben wurden sämtlich so durchgeführt, dass zunächst mikroskopisch auf Negri'sche Körperchen gefahndet wurde und daneben mit dem gleichen Material Tierimpfungen vorgenommen wurden. Die folgende kleine Tabelle zeigt das Ergebnis

Zahl der Beobachtungen 455	Parasitenbefund: + Tierimpfung: + (Lyssa) 287 mal	Parasitenbefund: — Tierimpfung: — 159 mal	Parasitenbefund: — Tierimpfung: + 9 mal	Parasitenbefund: + Tierimpfung: — Keinmal

Daraus folgt, dass es sich in allen verdächtigen Fällen, bei denen Negrikörperchen nachgewiesen werden, mit Sicherheit um Hundswut handelt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die beschriebenen Elemente bei keiner andern Krankheit gefunden wurden, und dass die erhobenen Resultate von Hundswutfällen bei Hunden, Katzen, Kaninchen, Menschen, Rindern nnd Pferden stammen. Durch den Nachweis der Negrischen Körper ist also einerseits die Diagnose der Krankheit in der Mehrzahl der Fälle sehr beschleunigt, andererseits sind Anhaltspunkte für den morphologischen Charakter des Wuterregers gewonnen.

Ehe diese Resultate vorlagen, war man, um eine sichere Diagnose stellen zu können, durchaus auf das Tierexperiment angewiesen und auch heute hat dasselbe noch grosse Bedeutung. Die Ausführung

desselben ist hinlänglich bekannt. Als Diagnosetiere kommen vorzugsweise Kaninchen in Betracht. Bei diesen experimentellen Tierimpfungen sind besondere Eigenschaften des Hundswuterregers zu Tage getreten und eingehend studiert worden. Impft man ein Kaninchen mit einer Gehirnemulsion eines auf der Strasse aufgefangenen wutverdächtigen Hundes, so erkrankt, vorausgesetzt, dass es sich um Wut handelt, das geimpfte Tier nach ungefähr 15—20 Tagen. Ein solches Wutgift, das von einem erkrankten Tier nach natürlicher Infektion gewonnen wird, bezeichnete Pasteur als «Virus des rues»-Strassenvirus. Ueberträgt man dieses Gift von Kaninchen zu Kaninchen (nach dem jedesmaligen Exitus des Tieres an Lyssa), so verkürzt sich während dieser Passagen die Inkubationsdauer, bis sie schliesslich ein Minimum von 6 Tagen erreicht und nicht mehr verringert werden kann. Dieses Gift nannte Pasteur «Virus fixe» (konstant gewordenes, fixes Virus). Der Einfluss der Tierpassagen ist nun in vielen Richtungen geprüft worden; so wirken z. B. wie schon oben erwähnt, Hundepassagen verlängernd auf die Inkubationsdauer, also abschwächend; in gleichem Sinn verändern Affenpassagen das Wutvirus. Hat ein Wutgift sich allmählich in bestimmter Weise modifiziert, so behält es seine langsam errungenen Eigenschaften mit grosser Hartnäckigkeit bei. Von vielen Autoren sind Erklärungen für den Wechsel der Erscheinungsformen und für den Unterschied des Strassenvirus vom Virus fixe gegeben. Allgemeine Geltung hat heute die Annahme einer Steigerung und Abnahme der Virulenz. Ich für meine Person sehe in dieser Bezeichnung keine Erklärung des Vorganges, sondern finde den Mangel einer ausreichenden Erklärung durch einen bakteriologischen Begriff ersetzt. Schon wiederholt habe ich oben auf einige Charaktere des Hundswuterregers aufmerksam gemacht, die ihn von bakteriellen Mikroorganismen unterscheiden. Es erscheint danach berechtigt, im Wutvirus keine bakteriellen Erreger zu vermuten. In Analogie der Vorgänge bei verschiedenen andern Seuchen glaube ich dem Wuterreger einen komplizierten Entwicklungszyklus supponieren zu müssen, der, sobald eine zwangsweise Veränderung der äusseren Bedingungen eintritt und beibehalten wird, modifiziert wird, oder falls die Modifikation nicht ausgebildet wird, sich nur kümmerlich abspielt bis schliesslich der Erreger völlig abstirbt und damit die Infektiosität erlischt. Diese Hypothese erklärt die Verschiedenheiten des Strassenvirus und Virus fixe; sie ist ausführlicher in der oben zitierten Arbeit ausgeführt und begründet.

Für die Charakteristik des Hundswuterregers ist noch eine Eigenschaft von Bedeutung. Es besitzt infektiöse Formen, welche unsere Laboratoriumskerzen, die für die gewöhnlichen Bakterien undurchgängig sind, passieren. Strassenvirus und Virus fixe zeigen dabei eine beschränkte Uebereinstimmung. Schliesslich sei erwähnt, dass im Zentralnervensystem an Hundswut verendeter Tiere toxische Stoffe vorhanden sind, deren nähere Natur aber noch nicht aufgeklärt werden konnte.

Es ist nicht möglich, an dieser Stelle auf die Schutzimpfung der Hundswut und ihre Verbesserungen einzugehen. Aber je mehr wir über die Natur eines Seuchenerregers Kenntnisse sammeln, um so mehr gewinnen wir Waffen und Angriffspunkte, um die von ihm verursachte

Krankheit mit Erfolg zu bekämpfen. So sind auch die Errungenschaften der letzten Jahre in der Kenntnis des Hundswuterregers nicht nur von historischer Bedeutung, sondern werden praktische Früchte zeitigen.

2. Herr **C. Daut** berichtet **„Ueber den diesjährigen Herbstzug der Vögel.“**

Die ungewöhnliche Witterung dieses Herbstes hat auch die Zugverhältnisse der Vögel merkwürdig gestaltet, was ganz besonders bei dem Abzuge der Schwalben und Segler bemerkbar war. Die zweite Hälfte des September war reich an Niederschlägen, der Oktober kühl mit Spätgewittern und Schneefall bis in die Täler hinunter am 20. des Monats. In Bern wurden auf dem Zuge beobachtet vom 24. September bis 8. Oktober: Graue Steinschmätzer, Garten- und Hausrotschwänzchen, weisse Bachstelze, Trauerfliegenschnäpper, Wendehals, Buchfinken, Rotrückiger Würger.

Der Wachtelzug begann am 25. September, verspätete sich aber bis Ende Oktober und Anfang November. Am 22. Oktober bei 6 Grad unter Null wurden beobachtet: Schwalben, Weidenlaubsänger Wasserpieper, Girlitz, Erlen- und Zitronenzeisig, Distelfink, Baumpieper.

Ganz aussergewöhnliche Erscheinungen zeigte der Zug der Segler und Schwalben. Vergleichsweise sei erwähnt, dass sich der Abzug der Mauersegler in den letzten fünf Jahren innerhalb fünf Tagen vollzog und mit Ende Juli beendet war, einige verspätete Exemplare, die noch bis in den August hinein blieben, abgerechnet. In diesem Jahre wurden Scharen von Mauerseglern noch am 9. Oktober beobachtet und hatten demnach eine Verspätung von mehr als zwei Monaten. Späte Abzugsdaten konnten auch für die Alpensegler festgestellt werden. Während gewöhnlich der Herbstzug derselben in den letzten Septembertagen vorbei ist, wurden in diesem Jahre die Vögel noch am 19. Oktober beobachtet. Für die Rauch- und Mehlschwalbe war der diesjährige Herbstzug ein Unglückszug. Der «Katalog der schweiz. Vögel» gibt als Abzugszeit für die Rauchschwalbe die zweite Hälfte September bis Oktober, während die Stadtschwalbe früher abreist. In diesem Jahre zogen bei Bern im September öfter kleinere Flüge von Schwalben vorbei, jedoch nie grössere Schwärme. Den ganzen Oktober hindurch bis an den letzten Tagen waren sie immer noch zahlreich zu sehen. Während den kritischen Tagen zu Anfang Oktober litten die Schwalben bittere Not. Vom 1. bis 3. Oktober sah Weber hunderte von Schwalben auf Starkstrom- und Telephon-Leitungen, die von Zeit zu Zeit auf Insekten Jagd machten und am Abend abzogen. Am Morgen des 3. Oktober konnte man an Hausgesimsen, Hausdächern, auf Drahtleitungen etc., tausende von Schwalben beobachten, welche dort Schutz suchten oder sich ermattet niederliessen, so z. B. im Mattenhof, an der Nydecklaube, im Altenberg und in der Lorraine. Am Dammweg war ein Haus durch Schwalben buchstäblich besetzt. Am Dache, an den Fenstern, an jedem kleinsten Vorsprunge hatten sich die Vögel, oft schichtenweise aufeinander angeklammert. Auch in offenstehende Zimmer flüchteten sich die durch die Kälte überraschten Tierchen; ich habe mehrere diesbezügliche Berichte erhalten. Viele starben infolge von Entkräftung; aus verschiedenen Stadtteilen

wurden mir tote Exemplare überbracht, das letzte am 27. Oktober. Alle diese waren junge Mehlschwalben.

Die letzten Oktobertage schienen endlich das Martinssömmerchen vorbereiten zu wollen. Am 28. Oktober wölbte sich ein prächtig blauer Himmel über der Bundesstadt. Nachdem während der vorhergehenden Nacht reichlicher Reif gefallen war, zeigte das Thermometer morgens 8 Uhr — 1° C. Der warme Sonnenschein bewirkte im Laufe des Tages eine bedeutende Temperaturerhöhung, sodass man noch abends 5 Uhr an der Wettersäule an der Bundesgasse + 10 ° C. ablesen konnte. Um diese Zeit kreiste über dem Aaretal bei der Kirchenfeldbrücke und um die Kuppel des Parlamentsgebäudes ein grosser Schwarm von Rauch- und Mehlschwalben. Am 5. Nov. teilte mir eine Dame mit, dass sich am Parlamentsgebäude immer noch Schwalben aufhielten. Aeschbacher sah an diesem Tage dort wieder ein Stück, ebenso am 11. November. Ferner meldeten: E. Baur, am 15. November, ein Stück über der Kornhausbrücke, E. Hug, am 16. November, 3 Stück auf einem Fenstergesims an der Brunngasse. Am 21. November wurden wieder 5 Schwalben über der Kirchenfeldbrücke gesehen. Rauber sah am 24. November noch 3 Stück über der alten Hochschule. Aus der Umgegend von Bern ist erwähnenswert, dass in Münchenbuchsee zahlreiche Schwalben in einen Kuhstall flogen, wo sie auf Fliegen Jagd machten und die Nacht zubrachten.

Auch aus der übrigen Schweiz und aus dem Ausland vernahm man interessante Berichte über den verspäteten Herbstzug der Schwalben, leider aber auch Nachrichten von massenhaftem Hinsterben der armen Tierchen. Um ein möglichst übersichtliches Bild zu erhalten, will ich auch diese Gebiete mit in Betracht ziehen.

Vom 9.—12. Oktober war die Temperatur in ganz Mitteleuropa sehr niedrig, und es schien als ob an diesen Tagen der Rest der zurückgebliebenen Schwalben vernichtet werden sollte.

Ueber einen zum Sterben gekommenen Schwalbenschwarm brachte der «Tagesanzeiger für Stadt und Kanton Zürich» einen Bericht, dem ich folgendes entnehme:

«Hunderte von Schwalben, wahrscheiniich vom hohen Norden kommend, fielen am 9. Oktober in Zürich, insbesondere an den Seequais und an der Limmat ermattet nieder, um hier ihren Tod zu finden. Viele mögen auch im Wasser selbst geendet haben, wenigstens wurde eine ganze Anzahl der kleinen, niedlichen Tierchen, welche nahe am Ufer um ihr Leben kämpften, von Passanten dem nassen Element entrissen. Allerdings blieben die Geretteten dadurch auch nicht dem Leben erhalten; sie starben zum grössten Teil schon nach wenigen Minuten. Zum Ueberfluss fiel ein starker Riesel auf die armen Geschöpfchen nieder und brachte unsagbare Verwirrung unter sie. Flatternd bis in die Nacht hinein, suchten die lieben Gäste einen Schlupfwinkel zu erreichen, doch fast umsonst. Die sonst so praktischen Dachbalken waren verschalt und boten keinen Platz. Wir öffneten die Fenster und brauchten nur die Hand hinauszuhalten, so stürzten sich die kleinen Gäste heran. So retteten wir soviel wir konnten. Leider reichte diese Hilfe lange nicht aus, ganze Zapfen bildeten sich an den Fenster- und Mauergesimsen, und viele stürzten ermüdet kopf-

über tot zu Boden, ein trauriger Anblick. Am andern Morgen bedeckte im Freien eine Menge dieser netten Geschöpfchen den Boden und das Dach. Unsere Geretteten blieben jedoch erhalten.»

In Luzern, Schüpfheim und vielen andern Orten fand man am 12. Oktober grosse Mengen toter Schwalben. Auch aus Baiern und Württemberg kommen ähnliche Berichte. So schreibt die «Nürnbergerstadtzeitung»:

«Auffallend viel Schwalben sieht man heuer noch jetzt über unsere Stadt dahinstreichen, es scheint verspätete Brut zu sein, die den Anschluss an die grosse Reise nach einem schönern Süden verfehlt hat. Dass sie über die Stadt dahinstreichen, kann man eigentlich nicht sagen, denn sie flattern ängstlich in den Strassen und auf den Plätzen dicht an den Häusern herum, möglichst an offene Fenster und Blumentöpfe heran, um dort vielleicht noch ein Insekt, eine verspätete Stubenfliege zu erwischen. Diese armen Schwälbchen sind samt und sonders dem Untergange geweiht. Vergeblich kämpfen sie gegen ihr Schicksal an, jeder Tag rückt ihnen den Tod näher, den Tod durch Hunger und Kälte.»

Welches sind nun die Ursachen des diesjährigen verspäteten Herbstzuges der Schwalben? Die Hauptmasse der in Bern zurückgebliebenen Schwalben bestand aus jungen Vögeln. Am 26. Oktober erhielt ich 10 lebende Rauchschwalben und eine Mehlschwalbe, alle im Jugendkleid. Bei einigen dieser Rauchschwalben war das Gefieder noch mit Flaumfedern durchsetzt, sodass die Vögel wie gescheckt aussahen. Ausserdem wurde mir eine ganze Anzahl toter Schwalben überbracht und zwar ausnahmslos junge Mehlschwalben. Es scheint demnach, dass der Herbstzug der alten Schwalben und der jungen der ersten Brut ohne wesentliche Störung stattgefunden hat und dass namentlich die jungen, infolge Nahrungsmangel schlecht entwickelten Mehlschwalben der zweiten Brut von der Katastrophe betroffen wurden. Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass in diesem Jahre viele Spätbruten stattgefunden haben, welche auf einen durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse im Mai bedingten, späten Beginn der ersten Bruten zurückzuführen sind.

Ob es sich ausschliesslich nur um in unserer Gegend erbrütete Schwalben handelt, oder ob diese zum Teil von Norden zugewanderte, durch die Kälte zurückgehaltene Vögel waren, ist eine Frage, die noch der Beantwortung bedarf. Das massenhafte Erscheinen der Schwalben an einzelnen Tagen, dürfte für letztere Annahme sprechen. (Nach der Zeitschrift: «Der ornithologische Beobachter» v. C. Daut.)

1017. Sitzung vom 18. November 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 32 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Studer** spricht **„Ueber eine Dogge aus dem Tibet“.**

Der Vortragende demonstriert den Schädel einer Tibetdogge, den er von Herrn Direktor Dr. Heck aus dem zoologischen Garten in Berlin erhielt. Derselbe, mit vollständigem Skelett stammt von einem sog. Karawanenhunde aus Nordtibet. Der Schädel stimmt

genau überein mit den von Hodgeon in Nepal gesammelten Schädeln von Tibethunden, die der Vortragende in der Sammlung des British Museum in London untersucht hat und von denen Photographien vorliegen. Sie zeigen, dass die Tibetdogge eine eigentümliche Hunderasse ist, welche keine Beziehungen zu unseren grossen Hundeformen, wie Bernhardiner, Neufundländer u. a. zeigt. Eine ausführliche Darstellung soll in den Abhandlungen erscheinen.

(Autoreferat.)

2. Herr Professer Forel in Morges, der als Gast anwesend ist, berichtet über eine seit 30 Jahren in der Schweiz kultivierte winterharte Bambusart, die in diesem Jahre zum ersten Mal blüht und zwar nicht nur an verschiedenen Standarten in der Schweiz gleichzeitig, sondern ebenso in Belgien, Frankreich, Italien, England und Schottland. Der Grund dieser eigentümlichen Solidarität kann in gemeinsamer Abstammung von einer Mutterpflanze oder in klimatischen Einflüssen gesucht werden.

1018. Sitzung vom 2. Dezember 1905.

Abends 8 Uhr im physikalischen Institut.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **P. Gruner** spricht über **„die Emanation des Radiums und ihre Umwandlungsprodukte“.**

Der Vortragende zählt einleitend die bekannteren Strahlungserscheinungen des neuen Elementes Radium auf und knüpft sodann an die a. 1899 entdeckte Erscheinung der induzierten Aktivität an. Dieselbe wird nicht durch direkte Bestrahlung erzeugt, sondern sie wird durch ein rätselhaftes Agens, das sich immer mehr und mehr als ein materielles Gas entpuppt, vermittelt, die sog. Emanation.

Die Emanation zeigt alle typischen radioaktiven Strahlungserscheinungen; wenn sie aber in einem hermetisch abgeschlossenen Gefäss aufbewahrt wird, verschwinden allmählich ihre Wirkungen, bis dieselben nach einigen Tagen völlig vergangen sind. Das Gesetz der Abklingung der Emanation wird durch eine einfache Exponentialfunktion dargestellt, deren Konstante sich als ausserordentlich unveränderlich zeigt. Diese Unveränderlichkeit lässt mit Bestimmtheit darauf schliessen, dass hier nicht gewöhnliche chemische Zersetzung auftritt, sondern dass sich hier wirkliche Vorgänge im Atom selber abspielen. An Hand der Theorie von Rutherford und Soddy wird dargelegt, wie das Radiumatom eine Aufeinanderfolge von beständigen Umwandlungen erleidet, jedesmal unter explosionsartiger Ausstossung kleiner Korpuskeln. Diese stetsfort erfolgenden Umwandlungen sind als die Ursachen der Radioaktivität anzusehen, sowohl bei dem primär aktiven Radium, als auch bei der daraus sich entwickelnden Emanation, als auch bei den an festen Körpern sich anlagernden Emanationsresten, die als sog. induzierte Aktivität selber eine Reihe von Umwandlungen durchmachen. Die dritte Umwandlungsstufe, das sog. Radium C ist dasjenige Produkt, das bei seinem Zerfall (in 28 Minuten ist die

Hälfte C-Atome zerfallen) die Hauptstrahlungen des Radiums erzeugt. Das Auftreten dieser induzierten Aktivität, sowie die Möglichkeit dieselbe durch mechanisch-chemische Mittel auf andere Körper zu übertragen, endlich auch die Abklingung derselben wurden elektroskopisch und photographisch vorgewiesen. — Die weitern Untersuchungen Rutherfords haben gezeigt, dass nach dem Radium C noch 3 weitere Umwandlungsstufen stattfinden, die vielleicht mit den Grundmaterien des Radiobleis einerseits, des Radiotellurs und Poloniums andrerseits identifiziert werden könnten. — Bei Besprechung der Frage nach dem definitiven Endprodukt jener Umwandlung wird auf die glanzvollen Versuche von Ramsay hingewiesen, die durch Himthelt ihre volle Bestätigung gefunden haben.

Es kann durch dieselben als sicher gestellt gelten, dass die Emanation ein wirkliches im Umwandlungsprozess befindliches Gas ist, das bei — 150° kondensierbar ist, das einen Gasdruck besitzt, das ein charakteristisches Spektrum aufweist und das als Umwandlungsprodukt Helium liefert. — Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, dass dieses Helium wohl eher als Nebenprodukt auftritt, vielleicht direkt gebildet durch die beständig ausgestrahlten α Teilchen, während das wirkliche Endprodukt irgend ein festes Element sein muss (nach Rutherford das Blei). — Mit dem Hinweis auf den interessanten, aber fragwürdigen Stammbaum, der von Rutherford aufgestellt wurde und eine sprungweise Evolution der Materie darstellt, ausgehend vom Uran durch Radium bis zum Blei, wird der Vortrag geschlossen. (Autoreferat.)

2. Herr **W. Volz** bringt eine Mitteilung über die Giftigkeit der Brillenschlangen in der Hagenbeck'schen Ausstellung vom letzten Sommer.

1019. Sitzung vom 16. Dezember 1905.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Ed. Fischer. Anwesend: 35 Mitglieder und Gäste.

Demonstrationen und kleine Mitteilungen.

1. Herr **Otto Schenker** bringt eine Mitteilung **„Aus der Geschichte der Zahl π."**
2. Herr **E. Kissling** demonstriert **„Goldquarze vom Witwatersrand"** und gibt eine Uebersicht über die Stratigraphie der goldführenden Gesteine, sowie statische Angaben über die Goldausbeute von Transvaal.
3. Herr **B. Studer-Steinhäuslin** referiert über die **zwei letzten Pilzjahre**, von denen besonders das Jahr 1904 Neues und Interessantes gebracht hat. Auf einen feuchten Frühling folgte ein ungewöhnlich trockener und heisser Sommer, so dass die Wälder in den Monaten Juli und August absolut pilzleer waren. Im September traten die ersehnten Niederschläge ein und sofort entwickelte sich eine üppige Pilzflora, aber eine ganz andere als man in unserer Gegend zu finden gewohnt ist. Die sonst häufigsten Arten fehlten ganz oder beinahe ganz, und

an ihre Stelle traten solche, die bei uns sonst sehr selten sind. Cantharellus cibarius war sehr spärlich vertreten und an seiner Stelle wucherte der sog. falsche Eierschwamm (Cantharellus aurantiacus oder richtiger Clitocybe aurantiaca) in grosser Menge. Der sonst so gemeine Pfefferschwamm (Lactarius piperatus) fehlte völlig und an seine Stelle trat ein ihm sehr ähnlicher Pilz Russula delica, der sonst nur ganz vereinzelt vorkommt u. s. w. Das Jahr 1905 brachte qualitativ keine wichtigen Abnormitäten, war aber interessant durch seine z. T. monstruösen Pilzformen, die den reichlichen Regengüssen zuzuschreiben sind. (Autoreferat.)

4. Herr **Th. Steck** demonstriert eine Sammlung von **Conopiden** (Dickkopffliegen) und bringt einige Mitteilungen aus der Biologie und Systematik derselben.

5. Herr **A. Baltzer** weist die photographische Aufnahme einer von ihm in den fluvio-glacialen Kiesen des Kirchenfeldes beobachteten eigenartigen **Schichtenstörung** vor. (Siehe darüber diese „Mitteilungen“ 1906.)

6. Herr **Ed. Fischer** demonstriert:
   1. Einen sog. «Hexenbesen» der Kiefer, aus der Umgegend von Bern stammend, der ihm von Herrn Rothen übergeben worden ist.
   2. Eine Balanophoracee: Cynomorium coccineum, welche Herr Dr. Kissling dem botan. Institut geschenkt hat. Es ist diese parasitische Phanerogame von Herrn Dr. Kissling in der syrischen Wüste gesammelt worden. Die Araber bezeichnen sie mit dem Namen «Terthus». Sie wird mit Milch gekocht und gegessen. Der Vortragende erläutert kurz ihre Organisation.
   3. Trüffeln aus dem Tigrisgebiete, ebenfalls von Herrn Dr. Kissling von seiner Reise mitgebracht. Es gehören dieselben zur Gattung Terfezia. (Autoreferat.)