

**Zeitschrift:** Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 47 (1906)

**Artikel:** Übersicht über die im Jahre 1906 gehaltenen Vorträge  
**Autor:** Brassel, J. / Rehsteiner, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-834931>

### **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:** 31.01.2026

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

## II.

# Übersicht

über die im Jahre 1906 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengestellt  
von den

Aktuaren **J. Brassel** und **H. Rehsteiner**.

---

„Der Zweck der tätigen Menschengilde  
Ist die Urbarmachung der Welt,  
Ob du pflügest des Geistes Gefilde,  
Oder bestellest das Ackerfeld!“

Mit diesem Dichterworte leitete Herr Dr. G. Baumgartner, Sekretär des Volkswirtschaftsdepartements, seinen Vortrag über „Wissenschaft und Landwirtschaft“ ein, indem er vorerst die Anteilnahme der Landwirtschaft an den Kulturbestrebungen der Menschheit besprach. Schon auf sehr frühen Stufen seiner Entwicklung pflegte der Mensch den Landbau. Damit trat auch das Ringen mit der Natur und die Beobachtung derselben auf den Plan. Die Vermehrung der menschlichen Bedürfnisse bedingte die planmässige Benützung der Stoffe und Kräfte der Natur im Dienste des Menschengeschlechtes. Es gibt keine Tätigkeit, in der die Abhängigkeit aller Erfolge von den Einflüssen der Natur sich so augenfällig in der ganzen Richtung des Denkens und Empfindens der Menschen offenbart, als die Landwirtschaft. Daher waren auch die naturwissenschaftlichen Fortschritte in erster Linie dazu berufen, der Landwirtschaft dienstbar gemacht zu werden.

Von der Überzeugung erfüllt, dass durch die Zuhilfenahme der Wissenschaften, vor allem der Naturwissen-

schaften, dann aber auch der Nationalökonomie, die Landwirtschaft am wirksamsten gefördert werden könne, trat ein Mediziner Dr. Albrecht Thär (1752—1828) als landwirtschaftlicher Reformator auf, der damit auch als der Begründer der eigentlichen Landwirtschafts-Wissenschaft ein Lehrgebäude schuf, dessen Grundlagen heute noch anerkannt werden müssen. Freilich waren damals die wissenschaftlichen Forschungen noch nicht derart vorgeschritten, dass sie z. B. auch vollständige Klarheit über die Vorgänge der Pflanzen- und Tierernährung zu bringen vermochten. Auf diesem Gebiete der Naturforschung den Schleier zu heben, war dem grossen Chemiker v. Liebig (1803—1873) vorbehalten. Die hervorragendste Konsequenz der Liebigschen Lehre gipfelt in der Nutzanwendung der Tatsache, dass die Quelle, aus der die Pflanzen ihre notwendigsten mineralischen Nährstoffe entnehmen müssen, nur der Boden sein könne, der jedoch an diesen Pflanzennährstoffen erschöpft sei.

Was daher durch die Ernte dem Boden an diesen Stoffen entzogen werde, müsse ihm wieder zurückgegeben werden, um ihn dauernd fruchtbar zu erhalten. „In den Bestandteilen des Bodens liegt die Bodenkraft.“ Deshalb die Forderung an den Landwirt, für fortwährenden Ersatz der dem Boden entzogenen Pflanzennährstoffe zu sorgen. Diese scheinbar einfache naturwissenschaftliche Lehre hat im Laufe der Zeit durch die unablässig tätige Forschung etwelche Korrektur erfahren, bildet aber ihrer Hauptsache nach heute noch den Angelpunkt der rationellen Bodenkultur. In gleicher Weise war Liebig auch auf dem Gebiete der Tierernährung bahnbrechend, zumal er zuerst die einzelnen Nährstoffe der Futtermittel nach ihrer Zusammensetzung genau kennen lehrte und über deren Funktionen im Tierkörper Licht verbreitete,

wodurch die Beobachtung eines bestimmten zweckmässigen Verhältnisses der verschiedenen Nahrungsstoffe im Futter ermöglicht wurde.

Je mehr nun die naturwissenschaftliche Forschung Fortschritte machte, um so mehr profitierte die Landwirtschaft, die sich dadurch selbst eben auch wissenschaftlich entwickelte. An diesem Ausbau der Landwirtschaftswissenschaft hat aber auch die wirtschaftswissenschaftliche (nationalökonomische) Entwicklung lebhaften Anteil genommen. Die Untersuchungen über die Wechselwirkung im Gesellschaftsleben, die Grundrente, das Kreditwesen, das Genossenschaftswesen, die Lohnverhältnisse, die Zollpolitik, der Einfluss der modernen Verkehrsentwicklung auf die landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse, die Pflege der Agrarstatistik usw. haben sehr fruchtbar gewirkt.

Wie sehr die landwirtschaftliche Praxis sich die Ausgestaltung der Landwirtschaftswissenschaft zunutze machte, dafür sprechen nunmehr tausendfältige Tatsachen. Wohin wir auch blicken mögen: überall zeigt die heutige Landwirtschaft das eifrige Bestreben, die Benützung der gegebenen Produktionsmittel zu beherrschen durch die Erkenntnis der Gesetze der Natur und des Wirtschaftslebens. Es sei beispielsweise erinnert an die Einführung der rationellen Düngung mit der erfolgreichen Hilfsdüngeranwendung vom intensivsten Betriebe bis zum entlegensten „Berggütli“, die vorteilhaftere Fütterungsweise durch Zuziehung von Kraftfutter, die Behandlung der Pflanzen- und Tierkrankheiten, die segensreiche Zucht und Veredlung unserer Kulturpflanzen und Haustiere, die Verbesserung der technischen Gewerbe (Milchwirtschaft, Wein- und Mostbereitung) usw.

Es kann nicht geleugnet werden, dass es unter allen neueren Errungenschaften der Landwirtschaft auch nicht



eine einzige gibt, die nicht auf die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen zurückzuführen wäre.

Der Überzeugung, dass die wissenschaftlichen Fortschritte, speziell die naturwissenschaftlichen, der Landwirtschaft zum handgreiflichen Vorteile gereichen, verdanken die landwirtschaftlichen Versuchsstationen ihr Entstehen. Diesen Instituten ist die Aufgabe gestellt, sowohl durch die weitere Forschung über die Naturgesetze der Ernährung der Pflanzen und Tiere die Wissenschaft fortzubilden, als auch die Anwendung der durch sie als richtig nachgewiesenen Grundsätze auf den praktischen Betrieb zu vermitteln. Indem sich also die Wissenschaft der Praxis widmet, wird sie selbst recht praktisch.

Zum Schlusse widmet der Referent der Gestaltung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens, wie es die geschilderte Entwicklung der Landwirtschaftswissenschaft bedingt, eine kurze Betrachtung:

Die seinerzeit von Schatzmann und anderen gepflegte Idee, der bäuerlichen Jugend, eigentlich den Bauernbuben, auf dem Wege der Einrichtung von landwirtschaftlichen Fortbildungsschulen während einiger Wintermonate Fachunterricht durch geliehene, dem landwirtschaftlichen Berufe nicht angehörende Lehrkräfte erteilen zu lassen, ist in massgebenden Kreisen längst aufgegeben worden. Wer sich der Aufgabe und Stellung der Landwirtschaftslehrer bewusst ist, muss verlangen, dass mit der Erteilung landwirtschaftlichen Fachunterrichtes nur wissenschaftlich und praktisch geschulte, mit der Gabe des Mitteilens ausgerüstete Fachmänner betraut werden. Die Fortbildungsschule befasst sich überhaupt besser nur mit der Pflege jener Fächer, die mehr der allgemeinen Ausbildung des Landwirtes dienen: Sprache, Rechnen, Vaterlandskunde und Naturkunde. Sie sollen also für den eigent-

lichen Fachunterricht, der von Fachleuten zu erteilen ist, nur vorbereiten. An diese Fortbildungsschulen, d. h. für das 19. Altersjahr an aufwärts bestimmt, hätten sich sodann besondere wöchentliche halbtägige Winterkurse anzuschliessen und zwar noch deren 4—5.

Besser freilich als dieses Kurssystem dienen die theoretisch-praktischen Landwirtschaftsschulen, und insbesondere die landwirtschaftlichen Winterschulen, wie der Kanton St. Gallen eine solche im Custerhof besitzt, der beruflichen Ausbildung. Der Referent äusserte den nachdrücklichen Wunsch, dass in naher Zeit, nicht bloss jedem Kanton, sondern jeder Talschaft, ja vielleicht jedem Bezirk eine derartige eigene, gut dotierte landwirtschaftliche Bildungsanstalt zuteil werden möchte.

Am Zustandekommen unserer landwirtschaftlichen Hochschule, der vor 35 Jahren gegründeten landwirtschaftlichen Abteilung am eidgenössischen Polytechnikum, hat der hervorragende st. gallische Naturforscher Dr. F. von Tschudy ein grosses, wenn nicht das Hauptverdienst. In Wort und Schrift betrieb er in den 60er Jahren als damaliger Präsident des schweizerischen landwirtschaftlichen Vereins deren Gründung. „Wie tüchtige Mechaniker, Ingenieure und Architekten — so sagte er u. a. in einer Eingabe an die Bundesbehörden — nur an höheren Lehranstalten gebildet werden können, so sind solche Anstalten auch für die gründliche Ausbildung der Landwirte erforderlich, und wie die staunenswerten Fortschritte in der Maschinen- und Bautechnik ganz vorzugsweise den Männern mit gründlicher, wissenschaftlicher Bildung zu verdanken sind, so können auch nur von solchen die allgemeinen und durchgreifenden Verbesserungen in der Landwirtschaft ausgehen. Wie tüchtige Lehrer für die angewandten Fächer der technischen Wissenschaften

nur aus den höheren technischen Lehranstalten hervorgehen, so müssen auch die Fachlehrer für die niederen und höheren landwirtschaftlichen Schulen und Anstalten gebildet werden, die einen umfassenden wissenschaftlichen Unterricht zu geben vermögen.

Und wie endlich für ein reges geistiges Streben und Ringen im allgemeinen Zentralpunkte vorhanden sein müssen, an denen die Träger der Wissenschaft zusammenwirken und dieselbe pflegen, fördern und nach allen Richtungen ausbreiten, so muss auch die auf wissenschaftlicher Grundlage ruhende Landwirtschaft ihre Anlehnungspunkte haben, von denen die unentbehrliche Anregung zu vergleichenden Versuchen ausgeht, von denen die Wissenschaft gepflegt und fortgebildet wird, und bei denen der strebsame praktische Landwirt eine Antwort auf diejenigen Fragen finden kann, die er selbst nicht zu lösen vermag, die nur im wissenschaftlichen Forschungsprozesse gelöst werden.“

Damit ist die Aufgabe und Stellung der landwirtschaftlichen Fachschule gekennzeichnet und es ist auch schon gesagt, dass die Einübung der manuellen Arbeiten, wie Pflügen, Säen, Pflanzen, Mähen usw., nicht in ihr Studienpensum gehören kann, was auch die Einverleibung eines Gutsbetriebes entbehrlich macht. Wohl aber sollen ihr die verschiedensten landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten angegliedert werden.

In der Landwirtschaft paaren sich Wissenschaft und Praxis tausendfältig und die Schule spielt dabei die edle Vermittlerin. Nur im Verein mit der Wissenschaft lassen sich die höchsten Wirtschaftserträge erzielen. Selbstverständlich kann aber nur das ernste, ganze Wissen in Frage kommen, denn nur dieses bietet sichere Gewähr für den angestrebten Erfolg, wohingegen das mit Recht verpönte

Halbwissen nicht nur die wahre Wissenschaft in Misskredit bringt, sondern auch in der Praxis tatsächlich Unheil anrichtet. Jede wissenschaftlich richtige Theorie muss übereinstimmen mit den Forderungen und Ergebnissen einer richtigen Praxis. Deshalb die Parole:

„Progressus cum Prudentia,  
Practica cum Scientia!“

In Fortsetzung seiner früheren Vorträge sprach Herr Erziehungsrat Th. Schlatter über die Edelkastanie im Kanton St. Gallen.

Während dieser Baum, von welchem der Bauer Holz, Laub und Frucht benützte, früher im Seeztale und längs des Wallensees in lichten Hainen (Selven), die auch als Viehweide benützt wurden, vorkam, trifft man ihn heute nur noch vereinzelt. Seine Verbreitung erstreckt sich nördlich der Alpen auf die Ufer des Genfersees und das Rhonetal, dann auf diejenigen des Vierwaldstätter- und Zugersees und endlich auf die Gebiete des Wallensees und Seeztales. Vereinzelt findet man ihn auch im Rheintal. In Murg geht die Edelkastanie, begleitet von wilden Nussbäumen, Buchen und Linden bis 650 Meter. In Wartau und Sevelen ist sie selten geworden. Vereinzelt findet sie sich in Grabs, Gams, Berneck, St. Margrethen, am Rorschacherberg und angepflanzt um St. Gallen.

Die Frage, ob diese Bäume nördlich der Alpen einheimische oder eingeführte seien, wird von den Forschern verschieden beantwortet. Während Christ sie, der sie begleitenden charakteristischen Flora halber, für wild, also für einheimisch hält, glaubt Professor Engler, dass die Kastanien am Vierwaldstättersee ihre Existenz der Kultur verdanken. In den Urkunden erscheint die Edelkastanie verhältnismässig spät,

zum erstenmal in Mels 1406. Der Ausdruck „Kästenbaum“, der in dieser Urkunde vorkommt, spricht für italienische Herkunft.

Später erscheint sie in Dorfordnungen von Mels und Flums. Als Ortsname kommt sie in Kastanels (Terra di Castanella) vor. In den st. gallischen Pfahlbauten fehlt das Kastanienholz ganz, während es in den italienischen vorkommt. Dafür begegnet man ihm an ältern Baulichkeiten im Oberland sehr häufig, so im Städtchen Werdenberg (Pfosten), in Flums und Berschis, sogar in Sevelen.

Herr Schlatter hält die Kastanie, die bei uns im Rückgange ist, nicht für einheimisch, sondern für ein Kulturrelikt. Tatsache ist nämlich, dass die edle Kastanie von den Römern an den Rhein verpflanzt wurde. Heute ist sie im Elsass noch ziemlich verbreitet, wo sie, wie in Italien, zu Rebpfählen benützt wird. Die Ursache des Rückganges des hübschen Baumes liegt darin, dass die Früchte nicht mehr ein Volksnahrungsmittel sind, wie früher im Oberland und heute noch im Tessin. Sie sind zum Schweinefutter degradiert worden. Sodann musste sie dem Wies- und Rebbau weichen.

Mitteilungen über auffallend starkes Auftreten verschiedener pilzlicher Schädlinge im Herbst 1906 in der Umgebung St. Gallens machte Herr Dr. Rehsteiner.

Öfter wechselnde warme und feuchte Witterungsperioden begünstigten das Gedeihen und die Verbreitung eines in unserer Gegend häufigen, an und für sich unschädlichen, bei massenhaftem Auftreten aber das Wachstum der Wirtspflanzen erheblich beeinträchtigenden Saprophyten, des *Russta* (*Capnodium salicynum*). Der interessante Entwicklungsgang



und die mannigfaltigen Fruchtformen dieses zu den Schliesspilzen (Perisporiaceen), einer Gruppe der Schlauchpilze (Ascomyceten) gehörenden Organismus wurde von Hrn. Dr. Dreyer im Jahrbuch 1900/1901 ausführlich besprochen. Im Gegensatz zu den Rostpilzen (Uredineen), deren Entwicklung in und auf ganz bestimmten Nährpflanzen sich vollzieht, ist der Russtau gar nicht wählerisch mit Bezug auf seine Nährsubstrate. Der Referent konnte ihn massenhaft auf den zarten Blättern der Linde, wie auf den lederartigen des Buxbaumes konstatieren, auf Ahorn- und Eichenblättern vegetiert er ebenso reichlich wie auf denjenigen der Rosskastanien, des Flieders, der Eschen, Buchen und der Haselnusssträucher; den Obst- und Beerenzüchtern wird er zur Plage, denn er verschont weder unsere Kern- und Steinobstbäume, noch die Stachel-, Johannis- und Himbeersträucher. Während des Sommers ist von ihm wenig zu bemerken. Erst mit der Herbstfeuchtigkeit und besonders, wenn während eines warmen Sommers die Blattläuse sich enorm vermehrt haben, so dass die Blätter von der von den Tierchen ausgeschwitzten klebrigen Flüssigkeit Honigtau zeigen, gelangt der Russtau zu seiner vollen Entwicklung. An Linden-, Pflaumen- und Zwetschgenbäumen tritt die Honigtau- und damit die Russtaubildung besonders intensiv auf. Als Saprophyt vermag der Russtau nicht in einen gesunden Pflanzenteil einzudringen, sondern vegetiert nur auf der Oberfläche der Blätter. Trotzdem zieht er bei massenhaftem Auftreten bedeutende Schädigungen nach sich. Die befallenen Blätter werden in ihrer Assimilationstätigkeit gehemmt und fallen vorzeitig ab, was hinwiederum ein mangelhaftes Ausreifen des Holzes im Gefolge hat. Selbst grosse Bäume zeigen nach Beobachtungen des Referenten nach durchgemachter starker Infektion im folgenden Jahre auffallend viel dürre Äste und spärliche Belaubung. Die

Bekämpfung des Russtaus besteht in der Vernichtung der Blattläuse durch Bespritzen mit 2%iger Schmierseifenlösung.

Ausschliesslich echte Parasiten, dem Landwirt und Gärtner oft bedeutenden Schaden zufügend, sind die dem ungeübten Auge leicht entgehenden, trotzdem häufigen Rostpilze, die in mehr als einer Hinsicht zu den interessantesten pflanzlichen Gebilden gehören. Hier seien nur wenige Arten herausgegriffen.

Ziemlich häufig finden sich auf den Blättern der Birnbäume in der Umgebung der Stadt die braunen Pusteln des Gitterrostes. Diese Pusteln repräsentieren die Sommergeneration eines Rostpilzes (*Gymnosporangium Sabinae*), der in den Zweigen des Seviabaumes perenniert und von dort aus in jedem Frühjahr die Birnbäume infiziert. Es lässt sich genau verfolgen, wie die in der Hauptwindrichtung gelegenen Bäume auf weite Entfernung hin befallen werden, während näherliegende, durch ein Gebäude geschützte, verschont bleiben. Seit 1883 ist im Kanton St. Gallen das Halten von Seviabäumen in der Nähe von Birnbäumen verboten, trotzdem lässt sich am Rosenberg z. B. alljährlich der Gitterrost konstatieren. Harmloserer Art ist ein anderer häufiger Rostpilz in unsern Gärten (*Phragmidium subcorticium*), der zierliche, orangegelbe und braune Sporenhäufchen auf den Rosenblättern und -Stielen bildet.

Welch eigentümliche Deformationen durch Rostpilze entstehen können, demonstrierte der Referent an einem frischen Weisstannenhexenbesen. Dem normalen Weisstannenzweig ist ein verästeltes Bäumchen aufgesetzt, das statt der 2zeilig stehenden ausdauernden Nadeln allseitig abstehende, abfallende Nadeln trägt. Die Unterseite der Nadeln birgt die eine Fruchtform, die Aecidiengeneration (*Aecidium elatinum*), kurze, mit orangeroten Sporen gefüllte Röhren. Die im



Juni oder Juli reif werdenden Aecidiosporen infizieren gewisse Alseinen, z. B. die Sternmiere, kleine krautartige Gewächse. Dort entsteht nach 10—14 Tagen eine neue Fruchtform, Uredosporen, als gelbe subepidermale Krusten, deren Mycel im Innern der Pflanze den Winter überdauert. Im folgenden Mai gelangt in den jungen Trieben der Sternmiere eine dritte Fruchtform, die Teleutosporen, zur Entwicklung, welche im Stande ist, die in diesem Zeitpunkte gerade in der Entwicklung begriffenen jungen Triebe der Weisstanne zu infizieren. Langsam wächst während des Sommers das Mycel in der Weisstanne weiter. Im Spätsommer wird seine Gegenwart äusserlich bemerkbar durch Entstehung leichter Anschwellungen der Sprossaxe. Diese werden im Laufe der Jahre zu dicken Beulen. Durch die rissige Rinde dieser sog. Krebsgeschwülste dringen andere holzzerstörende Pilze ein und verursachen Bruch der befallenen Stämme und Äste. Fanden sich Knospen an den infizierten Stellen, so entwickeln sich dieselben im folgenden Frühjahr zu abnorm ausgebildeten Zweigen, welche sich im Laufe der Jahre immer mehr und mehr verästeln und so zu den eingangs erwähnten Hexenbesen werden.

Begleitet von hochinteressantem Demonstrationsmaterial und unterstützt von Bildern und Zeichnungen behandelte Herr Dr. K. Hescheler, Professor in Zürich, die „Vorfahrenreihe des Pferdes“.

Die Vorfahrenreihe des Pferdes ist das vollkommenste Beispiel, das die Paläontologie bieten kann, um die Herausbildung einer heute lebenden Tierform durch die in den einzelnen Perioden der Erdgeschichte auftretenden Etappen als kontinuierlichen Entwicklungsgang darzustellen. Seit etwa 30 Jahren ausführlicher bekannt, hat das Beispiel seither an Bedeutung nur gewonnen, indem durch zahlreiche neue

Funde die Reihe vervollständigt werden konnte, und namentlich dadurch, dass diese Stammlinie, die anfangs ziemlich isoliert dastand, heute in das gewaltige Entwicklungsgemälde, das man von der Entfaltung der höheren Säugetiere, speziell der Huftiere, entwerfen kann, sich harmonisch einfügen lässt.

Die grosse Entwicklung der Säugetiere hebt im untern Tertiär an; die spärlichen Reste, die von ihnen aus dem Mesozoicum vorliegen, zeigen, dass sie dort nur durch ganz primitiv gebaute und zugleich kleine Formen vertreten sind, die neben den gewaltigen Reptilien keine grosse Rolle spielen konnten. Es ist eines der wichtigsten und bedeutungsvollsten Ergebnisse der neueren paläontologischen Forschung, dass die ältesten Tertiärsäugetiere (Fauna der Puercoschichten in Nordamerika, faune cernaysienne der Untereocänschichten in Frankreich) nach ihrer ganzen Organisation (soweit sie aus den fossilen Resten erschlossen werden kann) sich als die Stammformen aller höheren plazentalen Säugetiere erwiesen oder, vorsichtiger ausgedrückt, diesen Stammformen ausserordentlich nahestehen. Unter diesen Gestalten, die miteinander in ihrem Bau sehr übereinstimmen, finden sich solche, welche in einzelnen Merkmalen bereits nach den wichtigsten pflanzenfressenden Säugetieren, den Huftieren, hinzeigen; man fasst sie zusammen als Condylarthra und Amblypoda. Die letzteren entwickeln sich aber rasch als Seitenzweig, der zu plumpen Formen auswächst (Coryphodon, Dinocерaten) und noch im unteren Tertiär wieder verschwindet. Von den Condylarthra und den primitivsten Amblypoden als den Urhuftieren geht nun die mächtige Entfaltung der ganzen Abteilung aus, die sich rasch vollzieht. Zahlreiche Zweige sind wieder ausgestorben; in die rezente Fauna hinein reicht die Huftierordnung mit der heute am reichsten ausgestalteten Gruppe der Paarhufer (Wiederkäuer, schweineartige Tiere,

Flusspferde) und der durch die Pferde, die Tapire, und Nashörner vertretenen Abteilung der Unpaarhufer, ferner mit den Hyracoiden (Klippdachsen) und Proboscidiern, den elephantenartigen Tieren. Indem nun der Pferdestammbaum sich bis auf jene Urhufer oder Condylarthra zurückverfolgen lässt, ist die Bedeutung der Erscheinungen, welche diese Reihe zeigt, insofern gestiegen, als man jetzt mit Sicherheit sagen kann, dass die Vorgänge der Spezialisierung in dieser Reihe nicht besonderer Art sind, sondern solche, wie sie in den anderen von den Urhufern ausgehenden Stammlinien, nur in anderen Modifikationen, wiederkehren.

Dieser Spezialisierungsprozess kann in der Pferdereihe am deutlichsten demonstriert werden am Bau des Skelettes der Gliedmassen. Von den fünfzehigen condylarthren Urhufern ausgehend, kommen wir bei den Hyracotheriden zu Formen, die am Vorderfuss noch 4, am Hinterfuss 3 Zehen besitzen und welche den Fuss unter Verlängerung der Mittelfusssknochen aufzurichten beginnen. Dort sind die gemeinsamen Vorfahren der heute im äussern Habitus so ausserordentlich verschiedenartigen Tapire, Rhinocerosse und pferdeartigen Tiere. Mit dem Oligocän treten nun echte Equiden auf den Plan, die Gattung Meshippus, mit 3 wohlentwickelten Zehen vorn und hinten, aber mit stärkerer Verlängerung des Fusses, der nur noch mit dem Hufglied der Zehen den Boden berührt. Im Miocän finden sich dann zahlreiche Vertreter der Pferdefamilie — in Nordamerika ist in den letzten Jahren wieder ein gewaltiges Material von Resten zusammengebracht worden, das zurzeit noch der Untersuchung harret —, aber alle diese stimmen darin überein, dass sie zwar noch dreizehig sind, die beiden Seitenzehen aber gegenüber der mittleren zu stärkerer Reduktion gebracht haben; dieser Prozess vollzieht sich weiter im oberen Tertiär, indem bei jenen Formen (Hipparion, Proto-

hippus) die Seitenzehen sich stärker zurückbilden, zu Afterzehen werden, die den Boden nicht mehr berühren. Jetzt treten auch schon Gestalten auf, die in die heutige Gattung equus (Pferd) sich einreihen, wo das Skelett der seitlichen Zehen reduziert ist auf die sogen. Griffelbeine. Die Equiden sind damit einzebig geworden. Für alle anderen Teile des Skelettes lässt sich nun eine in den Etappen durchaus entsprechende Reihe fortschreitender Differenzierung vom Ursprünglichen zum Abgebildeten nachweisen und in besonders klarer Weise erhellt dieser Prozess aus den Umformungsvorgängen der Zähne, speziell der Backenzähne, wie er sich innerhalb der Pferdereihe vollzieht. So hat denn Ernst Haeckel diese Stammlinie das Parade Pferd der Descendenztheorie genannt. Es wird heute von den Forschern die Ansicht allgemein akzeptiert, dass die Hauptentwicklung der Equiden sich in Nordamerika abgespielt hat und dass fortlaufend von hier aus Einwanderung nach der alten Welt erfolgte, wo sich die Formen häufig zu mehr abseits stehenden Seitenzweigen spezialisierten (Paläotherium, Hipparion etc.). Im Diluvium sterben die Pferde aber in Amerika aus, die heute dort vorkommenden sind von den Europäern hingebraht worden.

Bei Anlass einer Reise nach Irland im August vorigen Jahres erwarb Herr Dr. Girtanner in London zwei Skelette ausgestorbener Tierarten, die er vor der Ablieferung an ihre Bestimmungsorte in zuvorkommender Weise in St. Gallen vorzeigte. Das eine derselben, ein prachtvolles Exemplar des Riesenhirsches, war für die paläontologischen Sammlungen des Polytechnikums bestimmt, das andere, ein Riesenalk, wanderte in ein französisches Museum. Am zahlreichsten finden sich die Überreste des Riesenhirsches in den ausgetrockneten Seen Irlands. Indessen beschränkt sich der Aufenthalt desselben

nicht auf Irland allein; auch in England, Schottland, Frankreich und Deutschland fand man Beweise seines Vorkommens. Hinsichtlich der Zeit, in der er gelebt, und der Ursachen, die seinen Untergang herbeiführten, hielt sich Herr Dr. Girtanner an einen 1881 in Dublin erschienenen Bericht. Aus diesem geht hervor, dass in der obersten Torfschicht niemals Überbleibsel des Tieres gefunden wurden, sondern immer in den Mergel- und Lehmlagern unter dem Torf. Oft wurde behauptet, dass der Hirsch bis nahe der rezenten Zeit gelebt habe, ja einige Dubliner Schriftsteller sagen, der Riesenhirsch sei bei den Iren Haustier gewesen. Da die Knochen des Tieres oft in bedeutenden Mengen in einstigen Seebecken gefunden wurden, glaubten andere, das Tier sei herdenweise zu Grunde gegangen und wo Geweih und Schädel von den Gerippen entfernt lagen, glaubte man, die Körper seien von den Menschen verzehrt und die Köpfe in die Seebecken geworfen worden. Allgemein wird angenommen, der Riesenhirsch sei schon in frühen Zeiten von den Menschen ausgerottet worden, was auf dem Kontinent der Fall gewesen sein mag.

Diese Ideen und Theorien, die lange festgehalten wurden, sucht nun unser Gewährsmann zu zerstreuen. Er lag in den Jahren 1876 und 1877 10 Wochen im Bellybetagh-Morast den Ausgrabungen ob. Dieser Morast liegt in einem kleinen Tal, ungefähr 9 Meilen südlich von Dublin, 800 Fuss über Meer. Die zwei einstigen Seen des Tales sind mit Schlamm ausgefüllt und bilden heute Weideland. Beim Graben kommt man zuerst durch ein etwa 2' dickes Torflager mit darin begrabenen Eichenstämmen und Erlen. Dann folgt ein Bett grauen Tons von ungefähr 30" Dicke. Unter dieser Schicht stösst man auf eine Lage von schnupftabakbraunem Ton und in diesem finden sich die Riesenhirschreste. Hierauf folgt wieder eine Tonschicht, in dem ausschliesslich Vegetabilien vor-



handen sind. Zu unterst ist harter Ton, der auf Geröll ruht. Aus der Lagerung und mutmasslichen Entstehung dieser Schichten sucht der Verfasser die Frage zu lösen, wann und wie der Riesenhirsch in Irland zu Grunde ging. Ob der Mensch dabei beteiligt gewesen, kann nicht bewiesen werden. Es ist möglich, dass die Tiere in die Seen traten, um sich im Schlamm zu wälzen oder sie zu durchwaten, wobei sie im Lehm einsanken und schliesslich erstickten. Dabei, wie beim Erklettern der steilen Ufer, mag ihnen das 60 bis 70 Pfund schwere Geweih zum Verderben geworden sein. Wenn die Knochen eines Tieres nicht beisammen gefunden werden, so ist es auf die Bewegung des Wassers zurückzuführen, das den aufgetriebenen Kadaver gegen die Leeseite des Sees schob, wo sich dann das schwere Haupt verankerte und bei vorgeschrittener Fäulnis hängen blieb, während die übrigen Körperteile weitertrieben. Da die Tonschicht, in welcher die Überreste gefunden werden, glazialer Natur ist, muss damals ein annähernd arktisches Klima auf Irland geherrscht haben. Dass das Eis auf die Geweihe des Riesenhirsches eingewirkt hat, beweist die Tatsache, dass sie auf der oberen Seite gekerbt sind, während die untere, in Mergel eingebettete, also dem abschleifenden Einfluss des Eises nicht ausgesetzte Seite keine Kerbungen aufweist.

Im System wurde der Riesenhirsch bisher bei den Damhirschen plaziert. Verschiedene Merkmale am Schädel, besonders aber das Geweih, das, nebenbei gesagt, bei dem vorgezeigten Exemplar 2,7 Meter breit ist und dessen äusserste Sprossen 4 Meter von einander entfernt sind, stellen ihn eher zu den Renntieren.

Das Skelett des Riesenalks, das einen Wert von 5000 Franken repräsentiert, rührt von einer Expedition her, welche 2 Skelette und 2 Eier mitbrachte.

Die zur Familie der Steissfüsse gehörenden Alken weisen zwei Gattungen auf, den vorgezeigten Riesenalk und den Tordalk. Ersterer hat eine Länge von 90 Zentimetern erreicht, also die Grösse einer Gans. Hals und Oberseite sind schwarz, Unterseite weiss, über den Augen zeigt sich je ein weisser Fleck. Schnabel und Füsse sind schwarz, ersterer mit 8—10 Furchen versehen. Auffallend ist der starke Kiel am Brustbein. Er dient dem Ansätze der Muskeln, denn der Vogel schwamm mit den Flügeln. Früher kam er an den Küsten von Island, Grönland und Neufundland häufig vor. So wurden auf den Funkinseln viele einzelne Knochen gefunden, aus denen ein Dutzend vollständige Skelette zusammengesetzt werden konnten. Auch auf den Orkney- und Faröer Inseln kam früher der nun so teure Vogel vor. Unsicher ist sein einstiges Vorhandensein in Norwegen. Seine Nahrung bestand in Fischen und andern Seetieren.

Das Weibchen legte ein einziges, sehr grosses, spindelförmiges Ei von weissgrauer Farbe mit charakteristischen braunen und schwarzen Flecken. Ein Ei wird heute mit 7500 Fr. bezahlt, ein Balg mit 8000—9000 Mark. Ursachen der Ausrottung sind Sturmfluten, vulkanische Ausbrüche und vor allem der Mensch, der die Alken zuerst aus Nahrungsmangel, später aus Gewinnsucht tötete. Die Schweiz besitzt nur drei ausgestopfte Exemplare, welche in Aarau, Cortaillod und Lausanne aufbewahrt werden.

Seinen Forschungen nach der Verbreitung der Kreuzotter in unserem Vereinsgebiet und der Vorweisung des bezüglichen Materials schloss Herr Konservator Bächler allgemeine Betrachtungen über das Vorkommen der Giftschlangen in der Schweiz an.

Einleitend berührte Herr Bächler die Rolle, welche die



Schlange in den Sagen unseres Landes spielt. Vom praktischen Standpunkte aus fallen heute nur jene Schlangen in Betracht, welche einen Giftapparat, d. h. Giftdrüsen in Verbindung mit Giftzähnen besitzen. Wissenschaftlich genommen gibt es neben diesen echten Giftschlangen, von denen Europa 6 Arten aufweist, noch solche, die allgemein als ungiftig bezeichnet werden, aber doch Giftdrüsen besitzen, welche ein wenig wirksames Sekret enthalten, zu dessen Einverleibung aber die Giftzähne fehlen. (Ringelnatter und Zornnatter.)

Unsere Vipern gehören zu den Röhrenzähnern, deren Giftzähne von einem Mittelkanal durchzogen sind, der mit der Giftdrüse in Verbindung steht. Neben den Giftzähnen sind als auch dem Laien in die Augen fallende Erkennungszeichen zu nennen: die senkrechten Pupillen, die ans Katzenauge erinnern, die stark gekielten Schuppen und der Mangel der grossen Schilde des Natternkopfes. Bei den heimischen vier Nattern sind die Pupillen rund, die Schuppen glatt.

Nach Darlegung der Unterscheidungsmerkmale der sechs europäischen Giftschlangenarten tritt der Vortragende auf die Verbreitung der zwei Giftschlangenarten in der Schweiz näher ein. Was ihre horizontale Verbreitung betrifft, so sind von den 22 Kantonen nur 5 frei von Giftschlangen, nämlich Thurgau, Appenzell, Luzern, Schwyz und Zug. 12 Kantone beherbergen nur eine der beiden Arten. Aargau, Basel, Solothurn, Neuenburg, Freiburg und Genf besitzen nur die Viper, Schaffhausen, St. Gallen, Zürich, Glarus, Unterwalden und Uri nur die Kreuzotter. Beide Arten kommen vor in Bern, Waadt, Wallis, Tessin und Graubünden. Unsere Leser werden sich am meisten dafür interessieren, an welchen Stellen die Kreuzotter im Kanton St. Gallen vorkommt. Sie ist nachgewiesen im St. Galler Oberland und zwar in der Gegend um Sargans (Gonzen-

Staatswald), zwischen Ragaz und Pfäfers, oberhalb Pfäfers, im Weisstannental (Dorf und verschiedene Alpen), ob Wallenstadt (Berschis), im Murgtal (Alp Mornen, Murgsee); unsicher ist ihr Vorkommen im Calfeisental und an den linksseitigen Gehängen des Rheintals bis Sax. Ferner kommt sie vor in der Alp Flies im Obertoggenburg, am Fusse der roten Wand in 1518 Meter Höhe, dann am Lütispitz, wo sie 1866 entdeckt wurde. Das Exemplar befindet sich in der Realschule in Nesslerau.

Die mit dem Oberkiefer verbundenen Giftzähne sind fast in ihrer ganzen Länge von der häutigen, breiten Zahnfleischfalte bedeckt, die auch die Ersatzzähne birgt. Durch das Heben des Kiefers nach oben und hinten werden die Giftzähne aufgerichtet und durch den Druck von besondern Muskeln auf die Giftdrüse fliesst das Gift durch die Zahnröhre ab. Die den Speicheldrüsen höherer Tiere analogen Giftdrüsen liegen in der Regel auf beiden Seiten des Oberkiefers hinter und unter den Augen. Nach neuesten Untersuchungen muss die Giftsubstanz im Blute der Tiere vorhanden sein, von wo sie durch die Speicheldrüsen selektiv aufgenommen wird.

Für das Tier ist das Gift ohne Zweifel ein wirksames Angriffs- und Abwehrmittel. Neueste Versuche haben dargestellt, dass die Giftdrüsen auch den Zweck haben, die Schlange von den Giftstoffen zu befreien, die sich im Verlaufe der sehr langsamen Eiweissverdauung im Darmkanale bilden. So gingen Vipern, denen man die Giftdrüsen ausschneidet, bald zu Grunde. Dass die Bildung des Giftes mit der Verdauung im engsten Zusammenhange steht, geht daraus hervor, dass das Gift einer wohlgenährten Giftschlange für Frösche unbedingt tödlich wirkt, während das Gift nach langem Fasten der Schlange kaum oder überhaupt nicht mehr wirkt.

Die Mengen des abgehenden Giftes hängen ab von der Grösse der Giftdrüsen und vom Allgemeinbefinden der Schlange, ferner davon, ob die Schlange längere oder kürzere Zeit nicht mehr gebissen hat.

In frischem Zustande ist das Gift eine klare, etwas klebrige Flüssigkeit von hellbrauner, gelblicher bis dunkelgelber Farbe, die neutral oder schwach sauer reagiert. Die Trockensubstanz des Giftes hat die nämliche Wirkung wie das native Gift. Wird Viperngift auf 80—85 Grad erwärmt, so geht die Wirkung verloren. Sehr empfindlich ist es gegen Kaliumpermanganat, Chlor, Chlorkalk, unterchlorigsaures Calcium, Brom, Jod, Jodtrichlorid. Dieser Stoffe bedient sich denn auch die Therapie.

Die sehr mannigfaltigen und komplizierten Wirkungen der Schlangengifte sind abhängig von der Art und Grösse der Schlange, von der Menge des einverleibten Giftes, von der Länge der Giftzähne, von der Lokalität der Bisswunde, von der Jahreszeit, vom Alter der Schlange und vom Zustande des Gebissenen.

Der Biss der Viper äussert sich beim Menschen durch heftigen Schmerz an der Bissstelle, der oft durch den ganzen Körper zieht. Die Wundstelle wird sofort stark gerötet, später violett. Rötung und Entzündung greift um sich. Weitere Erscheinungen sind: brennender Durst, Trockenheit und Entzündung in Mund und Rachen, Blutungen in Lungen und Darmkanal, Delirien, Anästhesie, Schlafsucht, Atemnot, schliesslich Stillstand der Atmung.

Als durch Versuche feststehend darf angenommen werden, dass die Todesursache bei warmblütigen Tieren immer in den Wirkungen des Giftes auf das Nervensystem zu suchen ist. Es werden nämlich vor allem die nervösen Apparate, welche die Respiration regulieren, zuerst betroffen, und zwar

tritt Lähmung und damit Stillstand der Atemtätigkeit ein. Merkwürdig ist, dass einzelne Warmblüter, wie das Schwein, der Igel, das Ichneumon, gegen Schlangengift unempfindlich sein sollen. Es soll auch Menschen geben, die gegen dasselbe immun sind.

Nachdem der Vortragende den in Gefangenschaft lebenden Giftschlangen ein kürzeres Kapitel gewidmet, tritt er auf die Verhütung von Vergiftungen durch Schlangen ein. Er empfiehlt das Tragen von derben Stiefeln und Handschuhen aus Leder beim Botanisieren und die Mitnahme von Alkohol oder Serum. Mit Hilfe eines Prämiierungssystems sollen die Giftschlangen ausgerottet werden.

Bei der Therapie des Schlangengiftes handelt es sich in erster Linie darum, die Aufnahme des Giftes ins Blut möglichst zu verhindern. Es geschieht dies durch Anlegen einer Binde oberhalb der Wunde, durch Aussaugen der Wunde, durch Ansetzen von Schröpfköpfen, durch Zerstörung des Giftes durch die bereits genannten chemischen Mittel, reichliche Zufuhr warmer Flüssigkeiten, Tee und Kaffee, Kampfer, Alkohol in Form von Branntwein, Rum, bei Stillstand der Atmung künstliche Respiration.

Endlich ist noch die künstliche Immunisierung gegen Schlangengift zu erwähnen. Experimente haben gezeigt, dass mit Schlangengift vergiftete Tiere, die an kleinen Mengen nicht starben, gegen folgende Bisse sozusagen unempfindlich sind. Später hat es sich herausgestellt, dass das Serum eines immunisierten Tieres, einem nicht immunisierten eingespritzt, letzteres gegen die Wirkungen einer sonst tödlichen Menge Schlangengift schützen kann. Dr. Calmette, Direktor des Pasteur-Instituts in Lille, hat Impfungen mit sehr verdünnten Lösungen von Schlangengift am Pferde vorgenommen. Er verstärkte die Dosen nach und nach, so dass das Tier

nach 16 Monaten Giftmengen ertrug, die 200 nichtgeimpfte Pferde getötet hätten. Durch Aderlass entnahm er dem Pferde 6—8 Liter Blut, woraus er 2—3 Liter wirksames Serum erhielt, das er zuerst an Kaninchen erprobte. Insofern die Einspritzung nicht später als 4 Stunden nach dem Biss stattfindet, ist der Erfolg ein guter.

Ein brasilianischer Arzt, Dr. Vital, der sich ebenfalls mit der Serumtherapie beschäftigt, hat in Erfahrung gebracht, dass es zweierlei Schlangengift gebe, so dass er zwei Sera herzustellen für nötig fand. Mischt man beide Serumflüssigkeiten, so erhält man ein Gegenmittel, das die Wirkungen beider Gifte aufhebt.

In der Schweiz kamen von 1877—1886 7 Todesfälle an Schlangenbiss vor. Sorgfältige Nachforschungen haben ferner ergeben, dass in Deutschland innert 10 Jahren 216 Menschen von Kreuzottern gebissen wurden, davon starben 14 oder 6,5 Prozent.

Während draussen kalter Regen niederrauschte, machten wir mit Herrn Dr. M. Rikli, Privatdozent und Konservator der botanischen Sammlungen am Polytechnikum in Zürich, eine Reise an die spanische Riviera. Zahlreiche Originalphotographien und dann ganz besonders die vortrefflich gelungenen Lichtbilder unterstützten die anschauliche Schilderung von Land und Leuten. Nachdem Dr. Rikli im März und April vorigen Jahres unter der Leitung von Prof. Chodat in Genf während drei Wochen die spanische Riviera bis Murcia besucht hatte, unternahm er selbst Mitte März laufenden Jahres mit 25 Teilnehmern eine vierwöchentliche akademische Studienreise dorthin.

Versehen mit den nötigen Empfehlungsschreiben fuhr die reisefrohe Schar über Genf rhoneabwärts dem mediter-

ranen Frankreich zu. Die Tiefebene der Languedoc war vor 25 Jahren noch grösstenteils Heide- und Oedland, in welchem das Schmalvieh spärliche Weide fand. Menschliche Kulturarbeit hat das unfruchtbare Gebiet in ein Weinland von unübersehbarer Ausdehnung umgestaltet. Infolge der Überproduktion stellt sich heute der Hektoliter Wein auf 4 bis 6 Franken. Die Fahrt durch diese Weineinöde bietet dem Auge, zumal im März, wo die Rebe noch kahl ist, wenig Abwechslung. Gegen die Pyrenäen hin wirds besser. In mannigfachen Einbuchtungen brandet das Meer und landwärts grünen Ölbäume, Steineichen, Aleppoföhren und blühen Pfirsichbäume in schimmerndem Rot. Gegen das Mittelmeer bilden die Pyrenäen fächerartige Ketten. In den dazwischenliegenden Tälern liegen malerische Ortschaften, die von Ölbäumen, Rebgebirgen und grünen Saatfeldern umgeben sind. Abwechslungsreicher gestaltet sich die Fahrt durch das anmutige Bergland von Katalonien, von dessen Anhöhen die Silhouetten der Pinien grüssen. Es weidet sich das Auge an der Farbenmannigfaltigkeit, wie sie ihm im Goldgrün des jungen Pappellaubes, im Graugrün der Olivenhaine, im saftig frischen Grün des Getreides, im düstern Grün der Strandföhren und Pinien, im zarten Gelbgrün der Mandelbäume entgegentritt. In den Waldungen, die in Katalonien noch verhältnismässig häufig sind, begegnen wir vor allem der Korkeiche und der Weisspappel. Im Distrikt Gerona, dem wichtigsten Korkgebiet, bedeckt die Korkeiche eine Fläche von 80,000 Hektar, das sind 31 % aller Korkeichenwaldungen Spaniens. Letztere sind untermischt mit den für die Mittelmeerzone so charakteristischen Buschwäldern oder Macchien, wie das Unterholz auch genannt wird. Längs den Flussläufen und in den feuchten Niederungen bildet die Weisspappel kleinere und grössere Bestände.



An den nichtbewaldeten Berglehnen begegnen wir dem lebenszähnen Ölbaum, der im Alter sich in zwei oder mehr Stämme teilt und so eine bizarre Form annimmt. Sonst gleicht er in seinem Aussehen einer alten Weide. Ursache der Stelzenform alter Bäume ist der Löcherpilz, dessen Mycel herausgeschnitten wird, bis der Stamm sich schliesslich in der Längsrichtung teilt.

Im ebenen Land, aber auch an den terrassierten Abhängen begegnen wir der Rebe, welche bis auf das alte Holz zurückgeschnitten wird und der Holzarmut des Landes wegen keine Rebpfähle erhält. Mit der Rebe wechseln grüne Getreidefluren und in der Nähe der Ortschaften gedeihen Mandel-, Pfirsich- und Feigenbäume. Durch ganz Spanien begegnen wir der Saubohne, dem Hauptnahrungsmittel der Bevölkerung, und dem Blutklee als Futterpflanze.

Bei der Fahrt durch Katalonien fällt uns der mittelalterliche Charakter der Städte auf. Alles ist alt und tot, und viele Häuser sind halb zerfallen.

Mit beginnender Nacht erreichte die Reisegesellschaft Barcelona, die fortgeschrittenste, betriebsamste, aber auch die unruhigste Stadt Spaniens. Sie leidet, wie der grösste Teil des Landes, an Regenarmut. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt nur 53,7 Millimeter, also nicht einmal die Hälfte von Zürich (120 Millimeter). Daher treffen wir denn auch überall flache Dächer und der Hitze wegen schmale, hohe und daher schattige Gassen. Hauptgebäude ist die Kathedrale, erst ein römischer Tempel, dann eine Moschee und zuletzt eine katholische Kirche, voll edlen Schwunges der Linien und wirkungsvoller Perspektiven. Im Innern umfängt uns kühle Luft und eine wohlige Dämmerung. Glasgemälde, deren Feuer das Dunkel durchbricht, erhöhen die ernste Stimmung. Auf dem Turme der Kathedrale eröffnet



sich uns eine herrliche Rundsicht auf die Stadt, die mit ihren Spielplätzen, Turnhallen, Bädern, hübschen Lehrgebäuden, der monumentalen Universität und den grossen Fabrikgebäuden das Gepräge einer modernen Stadt an sich trägt. Bunt und vielgestaltig ist das Strassenleben.

Von Barcelona wurden zwei botanische Exkursionen unternommen, die eine galt dem 532 Meter hohen Tibidabo, einem beliebten Ausflugspunkt der Städter, die andere dem mächtigen Felskoloss Montserrat. Fast senkrecht abfallende Felswände, die sich in dem dunkelgrünen Laubwerk der Macchien verlieren, erinnern an die Churfürsten am Wallensee. Die wundervolle Fernsicht, die man auf dem Gipfel des Berges geniesst, hat ihm den Ehrennamen „Rigi Kataloniens“ eingetragen. Zu einer förmlichen Klosterstadt und zu einem der ersten Wallfahrtsorte Spaniens ist die Benediktiner-Abtei auf dem Montserrat geworden, welche anno 880 gegründet wurde und in der der Stifter des Jesuitenordens, Ignaz von Loyola, längere Zeit weilte.

Hier schaltete der Vortragende einiges über die Post- und Eisenbahnverhältnisse Spaniens ein. Cartagena, eine Stadt von 100,000 Einwohnern, besitzt als Post zwei Parterrezimmer in einem kleinen Hause, und diese sind am Vormittag drei, am Nachmittag zwei Stunden offen, die übrige Zeit geschlossen. Valencia mit 250,000 Einwohnern kommt mit einem einzigen kleinen Postgebäude aus. Sehr schlecht steht es mit den Zugverbindungen. So verkehren zwischen Barcelona und Valencia täglich nur zwei Züge. Cartagena verfügt über drei ein- und drei ausfahrende Züge, die dazu noch schwach besetzt sind. Von Murcia nach Baza, an der Linie nach Granada gelegen, führt täglich ein einziger Personenzug. Der gemischte Zug von der spanischen Grenze nach Barcelona braucht 17 Stunden und 8 Minuten, legt also in einer Stunde 6 Kilometer zurück.

Und nun gehts durch die Provinz Valencia, das Garten-gebiet Spaniens. Überall herrscht vielgestaltige, intensive Kultur. Kilometerweit erstrecken sich die Orangenwälder, die buchstäblich mehr Früchte als Blätter tragen. Am Boden liegen zu Millionen Orangen. 20 Stück kosten nach unserm Geld 7 Cts. Da zur Regenzeit jeder Tropfen Wasser in den hinterliegenden Bergen mittelst Stauseen aufbewahrt wird, kann das Land mit Hilfe grosser und kleiner Kanäle überall bewässert werden. Land ohne Wasserrecht ist nicht verkäuflich. In üppiger Fülle gerät hier Gemüse, Reis, Weizen, Tomaten, Erdnuss usw. Die Zwiebeln, welche Kopfgrösse erreichen können, werden massenhaft nach London exportiert. Duftende Erdbeerhalden liefern Früchte für die Konservenfabriken. Jeder kleinste Fleck Erde wird benützt. Säen und Ernten lösen einander ununterbrochen ab.

Hinter dem Kulturland beginnt die dürre Felsenheide mit ihren Filzpflanzen und Succulenten, unterbrochen durch die Tomillares mit vorwiegend holzigen Labiaten. Leitpflanze der letzteren ist der römische Quendel, sehr reichlich sind auch Winterblume (*Helichrysum Stoechas*), Rosmarin und Lavendel vertreten.

Nach einem mehrtägigen Halt in Denia, den die Gesellschaft reichlich für ihre botanischen Forschungen ausnützte, und einem kurzen Aufenthalt in Villajoyosa (Freudenstadt) gelangte sie nach Elche, dem Wunder Spaniens, einer Kulturoase, umgeben von Steppenlandschaft. Diese Stadt von 34,000 Einwohnern liegt mitten in einem Palmenwald. Draussen beginnt die Steppe mit ihren langen Strassen. Eine grosse Zahl durch Mauern getrennte Haine und Gärten, die alle Privatbesitz sind, setzen den Palmenwald zusammen, der mit seinen 10—20 Meter hohen, kahlen Stämmen einem gewaltigen Dome gleicht. In den Achseln der Blätter entspringen die

Fruchtähren, deren ein Baum oft drei bis acht trägt. Elche führt jährlich für Fr: 400,000 Datteln aus. Noch grösser dürfte der Erlös für die Blätter sein, die am Palmsonntag in den Kirchen geweiht werden. Unter den Palmen gedeiht der Granatapfelbaum und die vierzeilige Gerste, die Artischocke und die Saubohne. Alles ist sauber gehalten, gut gedüngt und bewässert.

Von Elche führt die Bahn durch trostlose Salzsteppen, die mit Grassteppen abwechseln, nach Callosa, einem Ort mit vollständig maurischem Gepräge. Von hier ab beginnt die Getreideniederung von Orihuela, welches Städtchen den Wanderern, nachdem sie vorher die schön gelegene Stadt Cartagena besucht hatten, mehrere Tage Standquartier war, von dem aus sie lehrreiche Exkursionen nach der Halfa- und Felsensteppe machten.

Dann verlassen sie den „Garten von Murcia,“ um noch Andalusien einen Besuch zu machen. In zwei Diligencen zu je 15 Plätzen fuhren sie von Baza nach Guadix, das sie mit ihrem Sechsgespann trabender oder galoppierender Maultiere in sechs Stunden erreichten. Sie hatten also die 40 Kilometer lange Strecke mit spanischer Eisenbahnschnelligkeit durchfahren. In der Hochsteppe begegneten sie neben Thymian und Rosmarin dem Stechginster, dem Ceder-Wachholder, Artemisien, Gebüsch von Steineichen etc. Eine ganze Stadt von Höhlenwohnungen trafen sie im Bergbaudistrikt Rio de Gor. In Baza, einer Oase in der Wüsten- und Steppenlandschaft, grüssten sie aus duftiger Ferne die Schneegipfel der Sierra Nevada.

Noch einige Stunden, und die Forscher waren wieder in einem neuen Kulturzentrum, in Granada, wo sie sich in die vielbewunderten maurischen Altertümer (Alhambra) vertieften. Dann fuhren sie mit einem Eilzug über Cordoba nach Madrid,

dem sie  $3\frac{1}{2}$  Tag widmeten und wo sie von der dortigen Schweizerkolonie ungemein freundlich empfangen wurden.

Anlässlich der Vorführung der Skioptikonbilder trat Herr Dr. Rikli auf das Leben, die Sitten und Gebräuche des spanischen Volkes noch näher ein, in jedem Zuhörer den Wunsch weckend nach einer Reise an Spaniens sonnige Riviera.

Über die Eiweisschemie nach dem neuesten Stande der wissenschaftlichen Chemie orientierte uns Herr Dr. Bogel. Die erschöpfende Charakterisierung der Eiweissstoffe (Albumine) ist wohl das Komplizierteste, was die organische Chemie überhaupt kennt. Diese chemischen Individuen sind die wichtigsten Träger der Lebenserscheinungen: die Trockensubstanz des tierischen Organismus besteht hauptsächlich aus Eiweissstoffen. Fette und Kohlehydrate können eine Zeit lang bei der Ernährung entbehrt werden, nicht aber die Eiweissstoffe. Die Aufklärung der Konstitution des Eiweissmoleküles und die Umwandlung (Metamorphosen) der Albumine, die bei fast allen chemischen Prozessen im Organismus auf die eine oder andere Art beteiligt sind, eröffnet der biologischen Chemie eine neue, grossartige Perspektive. Warum aber beginnt man sich erst seit verhältnismässig kurzer Zeit energisch mit der Lösung dieses Problems zu befassen? Die Wiege der organischen Chemie stand bei den Eiweissstoffen, indessen wandten sich die Chemiker in der Folge von diesem Gebiet wieder ab, weil ihnen die Lösung anderer Fragen zweckmässiger erschien. Der Hauptgrund aber, warum dieses Gebiet so lange brach lag, ist in der Schwierigkeit der Untersuchungsmethoden desselben zu erblicken. Die Wiederaufnahme und erfolgreiche Durchführung der Untersuchungen über die Albumine verdanken wir neben anderen vor allem Emil Fischer, dem Manne der Synthese des

Traubenzuckers, dem Erforscher der Harnsäurederivate, der sich vor nichts zurückschrecken lässt, um, wie er selbst sagt, mit allen Hilfsmitteln der modernen organischen Chemie diese jungfräuliche Feste nun doch noch zu sprengen.

Die Eiweisskörper sind meist nicht kristallisierbar oder unzersetzt destillierbar. Die einfachsten und wichtigsten Methoden zur Isolierung einheitlicher Substanzen versagen hier also. Die Ergebnisse der bisherigen Analysen zeigten, dass die Eiweissstoffe hauptsächlich aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel bestehen. Das Molekulargewicht ist nicht genau bestimmt worden, geht aber sicherlich in die Tausende, woraus zu ersehen ist, wie kompliziert das Eiweiss-Riesenmolekül aufgebaut sein muss, von dem ja schon Virchow sagte, dass die Erforschung seiner Konstitution dem Chemiker geradezu unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten würde. In kurzen Zügen gab der Vortragende nun ein Bild von der chemischen Reaktionsfähigkeit der Albumine, ihren Eigenschaften und einer rationellen Einteilung der Arten, verliess hierauf alles Biologische und Beschreibende und wandte sich der eigentlichen Eiweiss-Chemie zu, sich im wesentlichen an die Fundamentaluntersuchungen Emil Fischers haltend. — Geheimrat Emil Fischer, der grösste Chemiker der Jetztzeit, wurde 1852 in Euskirchen geboren, studierte in Strassburg und wurde schon 1879 ausserordentlicher Professor in München. In der Folge kam er als ordentlicher Professor nach Erlangen und später nach Würzburg. Seit 1892 bekleidet er das Ordinariat für Chemie an der Universität Berlin. Als Lebensaufgabe hat er sich die Erforschung der chemischen Konstitutionsformel des Eiweiss-Moleküles gesetzt; denn eine solche Formel würde dem Forscher die Möglichkeit geben, die Beteiligung der Eiweissstoffe bei den Lebensprozessen, ihre Umwandlung in andere Produkte



des Stoffwechsels zu beurteilen und schliesslich in den Stand setzen, ähnlich wie nach der Aufstellung der Konstitutionsformel des Indigo und Alizarin, so auch hier Eiweiss künstlich zu gewinnen.

Wann kennen wir denn nach unseren heutigen Ansichten überhaupt das Wesen eines chemischen Körpers? Zuerst fragt man sich nach seiner prozentualen Zusammensetzung, dann nach der Grösse seines Moleküles, d. h. seines kleinsten frei existierbaren Teilchens, hierauf nach seiner Konstitution, das ist nach dem Verhältnis, in dem die das Molekül aufbauenden Atome in der Ebene zu einander stehen, wobei auf alle möglichen Isomeren Gewicht zu legen ist; dann drängt sich unserem Geiste die Frage nach der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül auf, kurz gesagt: die Frage nach seiner Konfiguration.

Um die chemische Konstitution des Eiweissmoleküles zu erforschen, hat man versucht, durch hydrolytische Spaltung und oxydierend wirkende Agentien dasselbe abzubauen, wobei man zunächst auf grössere Atomgruppen, Albumosen, Propeptone und Peptone stiess. Setzt man die Spaltung noch weiter fort, so resultieren schliesslich Bruchstücke, die sich als widerstandsfähig gegen die Wirkung gewisser hydrolytisch wirkender Agentien erwiesen und welche als die Bausteine des Eiweissmoleküles zu betrachten sind: das sind die Aminosäuren. Es gelang nun, diese durch Spaltung aus natürlichem Eiweiss erhaltenen Aminosäuren teils mit bereits künstlich dargestellten Aminosäuren zu identifizieren, teils, falls man sie noch nicht kannte, sie künstlich zu gewinnen.

Bis zum Jahre 1828, als Wöhler den Harnstoff künstlich darstellte, wurde es als unmöglich angesehen, Körper, die der Organismus erzeugte, und deren Entstehung an eine übernatürliche und unerforschliche Macht, die Lebenskraft,

die Berzeliussche „vis vitalis“, gebunden sein sollte, im Laboratorium durch Menschenhände darzustellen. Im Laufe der nun folgenden Jahrzehnte errang die organische Chemie, die Chemie der Kohlenstoffverbindungen, Erfolg über Erfolg. Wir erinnern an alle die wundervollen Farbstoffe, welche die Chemiker aus dem schmutzigen Steinkohlenteer zu bereiten verstehen und von denen nur ein beschränkter Teil von der Natur erzeugt wird; wir denken an die Riechstoffe und an manche wertvolle Arzneimittel, deren Darstellung die organische Chemie der Natur ablauschte. Aber über der Chemie des Eiweisses lagerte noch nächtliches Dunkel. Da kam Emil Fischer und zeigte, wie man alle, auch die bisher überhaupt nicht bekannten, niedrigsten Spaltungsprodukte der Albumine im Laboratorium rationell darstellen kann.

Er gab uns die Synthese (Darstellungsmethode) von der einfachsten bis zur kompliziertesten Aminosäure, dem Haupt- und schliesslichen Endspaltungsprodukt der Eiweissstoffe, und er zeigte, wie man vermittelt Überführung der betr. Säuren in ihre Ester leicht im Stande sei, diese Ester von fremden gleichzeitig anwesenden Substanzen durch Destillation zu trennen. Aus diesem Esterdestillat werden durch fraktionierte Destillation die einzelnen Ester wieder von einander getrennt und zum Schlusse aus den Estern die freien Säuren selbst regeneriert. Nun gelang ihm auch die Klarlegung der optischen Verhältnisse, denn nur, wenn auch das optische Verhalten dem natürlichen entspricht, kann die Synthese als gelungen betrachtet werden.

Zweite Etappe! Aus diesen Aminosäuren, den Bausteinen des Eiweissmoleküles, musste das chemische Gebäude wieder aufgebaut werden. Die Genialität eines Fischer überwand auch diese Schwierigkeiten scheinbar spielend. Durch Wasserabspaltungen aus den Aminosäuren schweisste er sie zu neuen



Verbindungen zusammen, denen er in Erinnerung an das Wort Peptone den Namen Peptide gab, um ihre mit jenen schon geradezu an Identität grenzende Aehnlichkeit auszudrücken; einige dieser Peptide sind sogar schon regelrechte, künstlich gewonnene Peptone und zeigen schon Eiweissreaktionen: lassen sich wie Eier klar zu Schnee schlagen und werden durch den Pankreassaft eines Hundes zersetzt, also im Reagenzglase künstlich verdaut, eine Eigenschaft, die ausser den Eiweissstoffen keinem andern chemischen Individuum zukommt. Und es ist nicht unmöglich, dass durch eine Verkettung von, sagen wir einmal 30—40 solcher Peptide ein wirkliches Eiweiss erhalten werden kann. Fischer hofft durch Verkettung eben mehrerer solcher Peptide die zweite steile Höhe, die Darstellung der bereits sehr komplizierten Albumosen zu ersteigen, während er der Darstellung der eigentlichen, natürlichen Eiweissstoffe noch etwas skeptisch gegenübersteht, da sich die Schwierigkeiten bei der Synthese dieser höchststehenden chemischen Individuen geradezu potenzieren.

Und nun noch ein paar Worte und allgemeine Betrachtungen über Folgen und Nutzen der schliesslichen Erforschung der genuinen (natürlichen) Eiweissstoffe selbst. An der Möglichkeit derselben ist nicht zu zweifeln, und warum auch? Hätte man doch früher einen Menschen, der einem von der Möglichkeit geredet hätte, von hier bis z. B. nach Genf durch einen Draht sich zu unterhalten, um von drahtloser Telegraphie gar nicht zu sprechen, direkt als reif fürs Irrenhaus erklärt. Die künstliche Darstellung des Eiweiss mag auch, so setzte Herr Dr. Bogel auseinander, auf die Ernährung des Menschen wohl bis zu einem gewissen Grade von Bedeutung werden. Das sei unbestreitbar. Denn ähnlich wie der Farbenchemie, würde es auch der Eiweisschemie gelingen, jetzt noch un-

bekannte Eiweissarten künstlich darzustellen. Vielleicht werden da künstlich Stoffe von noch viel grösserem Nährwert gefunden, als ihn die natürlich vorkommenden besitzen. Das mag in bestimmten Fällen von Bedeutung werden, man denke an die Truppen im Kriege, die man dann mit kräftigen Nahrungsmitteln in konzentriertem Zustande, ähnlich wie heute schon durch unsere Konserven, wird versehen können, wodurch beim Transport viel Platz erspart würde. Doch sind das alles noch vage Spekulationen, denn es müsste eine Herstellung gefunden werden, welche die künstlichen Produkte zum mindesten auf den Preis der natürlichen bringen würde, und auch dann wäre die Frage der Umwälzung unserer Ernährung als eine unsinnige zu verwerfen, denn der Mensch ist für längere Dauer nicht auf den Genuss von höchst konzentrierten Nährstoffen eingerichtet.

Welches ist denn nun der grosse Nutzerfolg, den uns die schliessliche Erkenntnis des Eiweiss-Chemismus verschaffen würde?

Ganz abgesehen vom wissenschaftlichen Werte würde die Aufstellung einer Konstitutionsformel für Eiweiss einen enormen Fortschritt für die Biologie und Physiologie bedeuten. Denn dann würde eine noch exaktere Erforschung und Bekämpfung der innern Krankheiten beginnen und dadurch würden die langwierigen Arbeiten und alle Aufwendung von Mühe am schönsten belohnt werden. Dann wird die biologische Chemie sich zu ihrer höchsten Stufe entwickeln und einen unübersehbar grossen Einfluss auf das menschliche Wohl ausüben, und dann, so ungefähr schloss der Redner, können wir hoffen, dass diese neu gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse dieser biologisch-chemischen Fundamente uns auch das Rätsel der Umwandlung der lebenden Substanz erklären und nachweisen werden, dass unser Dasein nicht

an eine phantastische Lebenskraft gebunden ist, sondern auf der Wechselwirkung alles durchdringender chemischer Kräfte der Materie beruht.

Die phantasievollen Schlussfolgerungen, die der Vortragende an die Synthese des Eiweiss-Moleküls knüpfte, dürften einer objektiven Kritik kaum Stand halten.

Aus den nebligten Höhen der wissenschaftlichen Spekulation auf chemischem Gebiete führt uns Herr Dr. Ambühl zur Praxis zurück. Er behandelte den Tetrachlorkohlenstoff, eine seit 1839 bekannte chemische Verbindung, die erst in neuerer Zeit technische Verwendung fand. Vom Methan oder Grubengas ( $\text{CH}_4$ ) ausgehend, zeigt der Vortragende, wie durch das Ersetzen der Wasserstoffatome durch Chlor eine Reihe von Verbindungen entstehen (darunter das Chloroform), deren Ende der Chlorkohlenstoff ( $\text{CCl}_4$ ) ist. Seither ist es Hermann Kolbe gelungen, auf eine andere Art zu Tetrachlorkohlenstoff zu gelangen. Bei der heutigen industriellen Fabrikation wird er erhalten, indem man über glühende Kohlen, die etwas geschwefelt werden, Chlorgas leitet. Aus Kohle und Chlor entsteht eine wasserhelle Flüssigkeit mit wertvollen Eigenschaften. Die wichtigste ist ihr bedeutendes Lösungsvermögen für Substanzen, wie Oel, Talg, Wachs. Ferner löst der Chlorkohlenstoff Jod mit violetter, Brom mit braungelber Farbe, Schwefel farblos. Wohl gibt es auch andere Verbindungen, welche Fette lösen, wie Schwefelkohlenstoff und Schwefeläther, allein beide sind sehr feuergefährlich. Das gleiche ist mit dem fettfleckenlösenden Benzin der Fall, während der Chlorkohlenstoff, der ein spezifisches Gewicht von 1,56—1,59 hat, nicht brennbar ist.

Man verwendet letztern mit Vorteil bei der Fettextraktion aus Knochen, zu der bisher das Benzin verwendet wurde.

Allein abgesehen von der Feuergefährlichkeit des letztern mussten hohe Feuerprämien bezahlt werden. Zudem werden die Knochenöle, wenn sie mit Chlorkohlenstoff ausgezogen werden, viel reiner, da eben Benzin keine konstante Verbindung ist. Auch der als Nebenprodukt erhaltene Knochenleim ist reiner. Bei chemischen Wäschereien kam es nicht selten vor, dass Benzin in geschlossenem Raume ohne Funken sich entzündete, was bei Verwendung von Chlorkohlenstoff völlig ausgeschlossen ist. Auch im Haushalt hat das Benzin schon öfters Unheil angerichtet. Das neue, unter dem Namen Benzinoform im Handel befindliche Fleckenmittel (Chlorkohlenstoff) ist so gut wie Benzin und entzündet sich nicht. Dagegen hat es den Nachteil, dass es chloroformähnlich riecht und etwas narkotisch wirkt. Im Preise steht es höher als Benzin.

Am Schlusse des von Experimenten begleiteten Vortrages führte uns Herr Dr. Ambühl den Unterschied zwischen Pflanzenöllicht, Petroleumlicht, Benzinlicht und einer Mischung von Benzin und Chlorkohlenstoff vor Augen.

Anhand zahlreicher Projektionsbilder und unter Vorweisung der feinausgedachten Registrierungsapparate und des mit ihnen befrachteten Ballons hielt Herr Dr. J. Maurer, Direktor der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, einen Vortrag über: „Die moderne Sondierung unserer Atmosphäre mittelst Registrier-Ballons, deren Technik und jüngste Erfolge.“

Die systematische meteorologische Sondierung unserer Atmosphäre nach einheitlichen Methoden, in regelmässigen Zeitabschnitten und mit verlässlichen, genau geprüften Instrumenten ist die Frucht einer internationalen Vereinbarung aus dem Anfang dieses Jahrhunderts.

Zufolge dieser über einen grossen Teil unseres Konti-

nents verbreiteten wissenschaftlichen Organisation werden seit etwa fünf Jahren regelmässig an bestimmten Tagen Sondierballons in die höheren und höchsten Schichten der Atmosphäre emporgelassen, um durch dieselben systematisch geordnetes Material für das Studium der Atmosphäre im allgemeinen und den Ausbau der Meteorologie im besonderen zu gewinnen.

Die Erfahrung lehrt uns, dass der Mensch nicht ohne Gefahr in der freien Atmosphäre die Höhe von 8000 Metern überschreiten darf; ein Vordringen in die höchsten Schichten der Lufthülle unserer Erde ist ihm überhaupt verschlossen. Selbst bei Verwendung von Sauerstoffinhalatoren kann der Luftschiffer bei vollem Bewusstsein nicht höher als etwa 9000 Meter empordringen. Wollte man also die meteorologisch-physikalisch äusserst wichtige Sondierung unserer oberen atmosphärischen Regionen nicht ganz aufgeben, so musste man zu dem Mittel greifen, mittelst Ballons mit selbstregistrierenden Apparaten ohne Begleitung von Menschen jene uns unzugänglichen Höhen zu untersuchen. Diese selbsttätigen Apparate notieren die Temperatur, den Luftdruck und die Luftfeuchtigkeit in den verschiedenen Höhen. Von dort herab bringen sie uns das kostbare Material, welches uns die Mittel an die Hand gibt, das grösstenteils noch verhüllte Spiel jener Naturkräfte zu enträtseln, welche die für uns so wechselvollen Erscheinungen des Wetters hervorrufen. Nach der gegenwärtig einfachsten und sichersten Methode bringt man Ballons von etwa 2 Metern Durchmesser (System Assmann), deren Hülle aus einer sehr dehnbaren Gummihaut besteht, durch Füllung mit Wasserstoffgas geschlossen zum Aufstiege. Der Ballon dehnt sich beim Steigen infolge Abnahme des äusseren Luftdruckes immer mehr aus, bis er zuletzt zerplatzt. Dieses Zerreißen tritt ein, wenn der Ballon ungefähr auf



das Achtfache seines Volumens angeschwollen ist, was in einer Höhe von 13,000—14,000 Metern zu geschehen pflegt. Ist die Gummihaut zerplatzt, so beginnt sofort das Niederfallen der Instrumente, die in einem kleinen, oben und unten offenen Korbe acht Meter unter dem Ballon hängen. Um dieselben vor Beschädigung zu bewahren, ist dem Ballon ein ganz leichter Fallschirm aus Tuch beigegeben, der die Fallgeschwindigkeit so mässigt, dass jegliche Beschädigung der Apparate ausgeschlossen ist. Statt eines Ballons verwendet man für den Aufstieg auch deren zwei, die zusammengekoppelt und so weit gefüllt werden, dass der obere zuerst platzen muss. Die Instrumente sinken dann mit dem untern, kleinern und noch gefüllten Ballon wieder zur Erde hinab. Dieser dient zugleich als Signalballon, was die Auffindung in vielen Fällen erleichtert.

Die den Registrierballons beigegebenen Instrumente sind Meisterwerke moderner Präzisionsmechanik und konstruiert nach dem Modell des Vorsitzenden der internationalen wissenschaftlichen Luftschifffahrtskommission, Professor Hergesell. In kleinstem Raume vereinigen sie die vorzüglichen Apparate für die automatische Aufzeichnung des Luftdrucks, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die Registrierung erfolgt auf einer fein berusteten Trommel, welche sich, von einem Uhrwerk getrieben, in einer Stunde einmal um ihre Achse dreht, wodurch sukzessive die stetigen Markierungen der feinen Kurven entstehen. Bis jetzt haben sich diese Instrumente auch bei unsern Freiballonfahrten über dem Alpengebiete (21 an der Zahl, seit Mai 1903) vortrefflich bewährt, so dass selbst die zartesten Nuancierungen der meteorologischen Elemente in der freien Atmosphäre in geradezu erstaunlicher Schärfe und Präzision sich aufzeichneten.

An unangenehmen Überraschungen fehlte es auch bei



diesen Fahrten nicht. So blieb das Uhrwerk der verwendeten Registrierapparate in Höhen von über 10,000 Metern bei 60 Grad unter Null einfach stehen. Nach vielfachen Versuchen gelang es endlich, unter Verwendung der neuen Metall-Komposition „Invar“ (Nickelstahl) ein von allen Temperatureinflüssen völlig unabhängiges Uhrwerk zu konstruieren, das sich seit März 1904 bei wiederholten Fahrten bewährte, indem dasselbe bis zu den tiefen Temperaturen von 80 Grad Celsius unter Null, d. h. bis in Höhen von 19,000 Metern vollständige, stetige Kurven ohne die geringste Unterbrechung geliefert hat.

Die Registrierballonfahrten sind bereits auch auf das Meer ausgedehnt worden. So hat vergangenen Sommer der Fürst von Monaco innerhalb des Passatgürtels von 20—30 Grad n. B. im Gebiete der Sargassosee etwa 250 solcher Aufstiege bis zu 16,000 Metern ausgeführt, durch welche hochwichtige Resultate gewonnen worden sind.

Der Vortragende wies dann an Hand einer Reihe von Diagrammen auf die grosse Zuverlässigkeit und die Exaktheit der Registrierballon-Aufzeichnungen hin, wie sie z. B. durch die einzig dastehende Fahrt der Herren Berson und Süring am 31. Juli 1901, welche bis in die Höhe von 10,300 Metern führte, dargetan worden. Gleichzeitig mit diesem bemannten Aufstieg fand auch von Berlin aus eine Sondierballonfahrt statt, und die Differenzen in den korrespondierenden Höhen zwischen beiden Temperaturreihen erreichten zumeist nur  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Grad, und gerade in Höhen über 8000 Metern ist die Übereinstimmung der beiden Ballons eine ausgezeichnete.

Ein weiteres Tableau zeigte schlagend die grosse Übereinstimmung all der nach den verschiedenen Sondiermethoden erhaltenen Werte für die mittleren Temperaturverhältnisse der Atmosphäre von 1000 bis 10,000 Metern Höhe

über Meer. Ein anderes Lichtbild stellte die Flugbahn des schweizerischen Registrierballons vom internationalen Aufstieg des 3. Juli 1903 dar, der in einer Höhe von 15,000 und 16,000 Metern eigentümlich verschlungene Bahnen aufwies. Ein letztes Diagramm zeigte die Flugrichtungen und Fundorte der von Zürich aufgelassenen Registrierballons. Während die nach Norden oder Nordosten treibenden Ballons regelmässig aufgefunden werden, gehen die nach Süden und Südosten segelnden mit ihren wertvollen Aufzeichnungen meistens verloren.

Durch die Registrierballons sind die Resultate der klassischen Fahrten James Glaishers aus dem Anfange der Sechzigerjahre wesentlich modifiziert worden. Einmal hat sich gezeigt, dass die bemannten Ballons infolge Strahlung die Instrumente bedeutend beeinflussen. Dann nahm man früher an, dass Temperaturveränderungen nur bis zu etwa 7000 Metern stattfinden, dass aber in den höhern Regionen zeitlicher und räumlicher Stillstand in den Temperaturverhältnissen herrsche. Nun ist aber durch die Registrierballonfahrten, die bis in die Höhen von 20,000 Metern ausgedehnt worden sind, erwiesen, dass auch in den Höhenlagen von 10,000 und mehr Metern plötzliche Änderungen der Temperatur stattfinden, die ein Ausmass erreichen können, das demjenigen der untern Schichten nahezu gleichkommt. Offenbar sind diese Erscheinungen für die Wetterbildung an der Erdoberfläche nicht ohne Einfluss.

So ist in der kurzen Zeit eines halben Dezenniums in Bezug auf die systematische Durchforschung unserer Atmosphäre schon Erkleckliches geleistet worden. Allein es fehlt unserm Kontinent noch die Sondierung der Luftschichten des hohen Nordens, und auch der für uns so wichtige Süden steht erst im Begriffe, an der internationalen Organisation

teilzunehmen. Das steht fest, dass durch die Fortsetzung und Erweiterung der internationalen Fahrten nach und nach ein Material gesammelt wird, das nicht nur der Wissenschaft, sondern auch dem bürgerlichen Leben zugute kommen wird; denn diese Ergebnisse bilden die sicherste Grundlage, um eine verlässliche Wetterprognose auf mehrere Tage im voraus aufstellen zu können.

Die Vorträge der Herren Prof. Allenspach über „Bau- und Ornamentsteine an öffentlichen und privaten Bauten der Stadt St. Gallen“ und Prof. Dr. Vogler über die „Zoocecidien von St. Gallen und Umgebung“ sind im Jahrbuch 1905 in extenso erschienen, derjenige von Herrn Reallehrer Schmid über die „Alpenflora des Kronberg- und Gäbrisgebietes“ wird in diesem Bande zum Abdruck gelangen.

---