©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. Sitzungsberichte.

1. Hauptversammlung zu Tuttlingen am 24. Juni 1905.

Prof. Dr. A. Schmidt: Die erdmagnetische Vermessung des Ries. Die Denkmäler gewaltiger Äußerungen der Naturkräfte, welche die kindlich-dichterische Vorstellung des Altertums als Werke von Riesen und Titanen betrachtete, werden niemals aufhören, auch die nüchterne gelehrte Forschung in ganz besonderem Maße zu reizen. Das vulkanische Ries ist ein solches Titanendenkmal, dessen wissenschaftliche Erklärung, dessen Entstehungsgeschichte einen Vorwurf bildet, welchem sich die ausgezeichnetsten Vertreter der Erdkunde in den beteiligten Staaten gewidmet haben und widmen. Neuerdings, wie wir aus den Arbeiten von Branco und Fraas erkennen, mit entscheidendem Erfolg.

Aufs Ries konnte man noch vor wenig Jahren das Schiller'sche Wort des Tauchers anwenden: „Was die schaurige Tiefe da unten verhehle, das erzählt keine lebende glückliche Seele.“ Heute haben uns die Taucher im Bohrloch am Buchberg nicht nur Kunde gebracht von den gekritzten Geschieben zwischen dem Dogger und dem darunterliegenden Malm, sondern damit den Beweis für den Lakkolith in der Tiefe, der zur Zeit der Titanen, dem geologischen Tertiär, dem furchtbaren Höllenrachen entquollen, einen granitenen Pfropfen von 25 km Dicke emporgehoben und zurückweichend wieder niedergesetzt hat.

Wieviel von dem Unhold, dem Lakkolith, mag wohl in der Totenstarre gefesselt bis heute da unten begraben liegen? Um auch diese Frage, wenn's möglich wäre, zu beantworten, hat der Geheime Herr Bergrat Branco den Prof. Haussmann, der eben die erdmagnetische Vermessung Württembergs ausgeführt und bearbeitet hatte, veranlaßt, im Sommer 1902 eine erdmagnetische Vermessung des Ries vorzunehmen. Die Arbeit ist in Berlin im Verlag der K. Akademie der Wissenschaften, welche die Kosten des Unternehmens getragen hat, im vorigen Jahre erschienen [1].

Indem ich Ihnen zum Zweck des heutigen Vortrags eine vergrößerte Darstellung derjenigen Karte des Werkes gebe, welche aus der rechnerischen Bearbeitung der Beobachtungen hervorgegangen, die

[1] K. Haußmann, Magnetische Messungen im Ries und dessen Umgebung. Berlin 1904.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

störenden Kräfte darstellt, losgeschält von der allgemeinen und normalen magnetischen Kraft, muß ich alle, welche der Prüfung der Frage näher treten wollen, auf die obige Arbeit und auf die im Jahr 1901 vom K. württemb. Statist. Landesamt, in dessen Auftrag die Arbeit gemacht wurde, herausgegebene Arbeit Haussmann's, „Die erdmagnetischen Elemente von Württemberg und Hohenzollern" verweisen.

Wir können auf der Karte zweierlei Linien unterscheiden, solche, die in ihrem Verlauf eine vorzugsweise von SW. nach NO. zielende Richtung zeigen, und solche, welche das nicht tun, sondern mehr rundliche Gebiete umgrenzen. Zu den ersteren gehört der Lauf der Donau von Ulm bis über Donauwörth, gehört der den Fluß dem linken Ufer entlang in wechselndem Abstande begleitende Donauabbruch, eine geologische Störungslinie, welche zu der Tektonik des Tafeljura ein schwaches Anzeichen der Faltung hinzufügt. Hierzu gehören die langgestreckten Ovale, Linien gleichen Betrags der störenden Kräfte, sie sind bezeichnet mit den Zahlen 50, 100, 150 und verlaufen ähnlich den Höhenkurven eines langgestreckten Hügels. Nach dem für die magnetischen Kraftmessungen eingeführten Maße beträgt nämlich die normale magnetische Richtkraft in unseren Breiten etwa 0.2 großer Einheiten oder 20 000 kleiner, mit dem Buchstaben γ bezeichneter, Einheiten. In dem Gebiete der ovalen Kurven zeigt sich also ein bergrückenartiges Anwachsen der störenden Kraft. Ganz nach Analogie eines langgestreckten Bergrückens ist diesem Gebiete auch eine Kammlinie eingezeichnet, die Linie verhältnismäßig größter störender Kraft, von der aus gegen links und gegen rechts nicht nur die Beträge abnehmen, sondern auch die Kraftrichtungen in entgegengesetztem Sinn sich ändern. Auf dieser Kammlinie liegt auch ein Gipfel mit der Höhe 1748 bei dem Orte Herbrechtingen mit merklich senkrecht gerichteter Kraft.

Die andere Art von Kurven ohne bevorzugte Richtung sind einmal die kreisförmige Umrandung des großen Rieskessels, die ebenso gestaltete Umrandung des kleinen Steinheimer Beckens, ferner eine Anzahl von Gebieten, innerhalb welcher die störenden Kräfte negative Werte annehmen, also Gebiete, innerhalb deren zu der ordentlichen Anziehung, welche der Erdmagnetismus auf den Nordpol einer Magnetnadel ausübt unter Abstoßung des Südpols, durch die Störung Abstoßungen des Nordpols bezw. Anziehungen des Südpols hinzugefügt werden. Diese zerstreut liegenden Einsenkungsgebiete zeigen meist viel geringere Beträge störender Kraft als die Gebiete positiver Störung. Sichtbar und auffallend aber zeigen sowohl die positiven, wie die negativen Gebiete ein ganz anderes Verhalten innerhalb des Rieskessels als außerhalb desselben. Die Linien gleicher störender Kraft mit der Kammlinie, soweit sich eine solche mit mehr oder weniger großer Sicherheit darstellen ließ, sind gewunden, die Kammlinie zu einem offenen Kreis, aus welchem sich eine Tallinie, wie eine einen Ringwall durchschneidende Talfurche herauswindet mit einer Tiefe, welche die Höhe des Ringwalls übertrifft und mit einer größten Einsenkung von 1718 fast dem Gipfel bei Herbrechtingen gleichkommt.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die magnetischen Störungen des ganzen Gebietes sind in ihren Beträgen vergleichsweise klein, so daß keine Berechtigung vorliegt, an andere Ursachen der Störungen zu denken, als an Produkte vulkanischer Tätigkeit. Basische Gesteine, welche Eisen in Form von Oxydulverbindungen enthalten, besonders wenn den Olivinen, Hornblenden, Augiten sich kleine Teilchen von Magneteisen zugesellen, werden durch die Einwirkung des Erdmagnetismus selbst zu schwachen Magneten, so daß an den oberen Enden solcher Felsmassen sich magnetische Südpole ausbilden, in deren Nähe das magnetische Feld der Erde eine Verstärkung aufweist. Saure Gesteine dagegen mit reichlicherem Gehalt an Kieselsäure sind magnetisch wenig induzierbar, wenn nicht gar ein reichlicher Wassergehalt solchen Gesteinen bezw. dem Erdboden schwach diamagnetische Eigenschaften erteilt, so daß sie auf das Kraftfeld der Erde schwächend einwirken. Besonders auch zur Seite der magnetischen Massen, über deren oberen Polen sich positive Störungen zeigen, sind negative Störungen des Feldes zu erwarten, weil die magnetischen Massen die Eigenschaft haben, die magnetischen Kraftlinien an sich zu ziehen, zu ihrer Seite deren Stärke zu vermindern. Diese schwächende Wirkung der magnetisch induzierten Massen auf ihre seitliche Umgebung kann erhöht werden durch schiefe, nicht seigere, Stellung der störenden Felsmassen, wobei diejenige Seite der Erdoberfläche, gegen welche der unten liegende Nordpol gekehrt ist, das negativ gestörte Gebiet darstellt. Besonders aber in dem Zwischenraum zwischen zwei magnetisch induzierten Felsmassen und um so mehr, je mehr sie sich in die Tiefe erstrecken, ist das magnetische Feld der Erde geschwächt. Sehr bezeichnend sehen Sie hier mitten im Rieskessel bei Klosterzimmern den Punkt größter negativer Störung fast inmitten der 12 km langen Verbindungslinie zweier Punkte großer positiver Störung liegen, den höchsten Punkten der bogenförmigen Kammlinie des Ries. Bringt man ein eisernes Rohr oder auch nur ein halb zum Rohr gebogenes Eisenblech in Richtung der magnetischen Kraftlinien in ein magnetisches Feld, so wird im Innern des Rohrs bei genügender im Vergleich zum Durchmesser ausgedehnter Länge der Kraftlinienfluß fast verschwinden. Auch in unserem Fall, bei der schwachen Magnetisierung der in Frage kommenden vulkanischen Produkte der Tiefe, kann die verhältnismäßig große Wirkung in der Rohrmitte nicht umhin, die Vorstellung von einer vorherrschend vertikalen Erstreckung der störenden Massen zu erwecken.

Auch das Bild der positiven Störungen außerhalb des Ries in dem südwestlichen Teil ist geeignet, die Vorstellung von einer vorherrschenden Tiefenausdehnung der störenden Massen zu bestärken. Um das zu zeigen, will ich etwas auf das Gesetz der magnetischen Fernwirkung zurückgreifen.

Wir lernen ja in der Schule, daß die fernwirkenden Kräfte dem umgekehrten Quadrat der Entfernung zwischen den wirkenden Massen proportional sind. Der einzelne Pol eines Magnets übt auf ein Eisenteilchen in doppelter, in 3facher Entfernung eine 4mal, eine 9mal kleinere Anziehung, auf eine Magnetnadel eine 4mal, eine 9mal kleinere Richtkraft aus. Aber die vereinigte Wirkung beider Pole folgt einem

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

andern Entfernungsgesetz, die Kraft ist verschieden je nach der Richtung vom Magnet weg und ändert sich nicht im umgekehrten Quadrat, sondern im umgekehrten Kubus der Entfernung von der Magnetmitte. Das gilt für punktförmige Pole, wie solche nahe den Enden eines dünnen Magnetstabs liegen. Anders ist es aber bei anderer Gestalt des anziehenden Pols. Z. B. eine in die Länge, Breite und Tiefe weit ausgedehnte Lavamasse würde in der Nähe der oberen Grenzfläche, inmitten derselben, erdmagnetische Störungen hervorbringen, welche bei wachsender Entfernung gegen oben keine merkliche Abnahme zeigen würden, also annähernd der 0ten Potenz der Entfernung proportional wären. Eine magnetische Platte, die sich in sehr große Tiefe erstrecken würde, hätte von ihrem oberen horizontal gedachten Rande aus eine Fernwirkung proportional der — 1ten Potenz der Entfernung. Wäre die Platte nicht in zu großer Tiefe von einem linienförmigen Nordpol nach unten begrenzt, so hätten wir es mit der — 2ten Potenz der Entfernung von der Plattenmitte zu tun. Also je nach der Gestalt und Lage der störenden magnetischen Masse können die verschiedensten Kraftgesetze von der 0ten bis zur — 3ten Potenz in Frage kommen. Sollten wir nun imstande sein, Anhaltspunkte über das in den Beobachtungen zum Ausdruck kommende Kraftgesetz zu gewinnen, so könnten wir umgekehrt einen Schluß auf die Gestalt der störenden Masse zu machen versuchen. Freilich, alle unsere auf die Zahlen der Beobachtungen aufgebauten Schlüsse sind nichts weniger als exakte Ergebnisse, denn die gemessenen Größen sind alle notwendig mit Beobachtungsfehlern behaftet, Fehlern, die in den durch Rechnung abgeleiteten Größen sich nicht nur erhalten, sondern noch erheblich vergrößern. Dennoch haben diejenigen Annahmen über Lage und Gestalt der störenden Massen vor anderen Annahmen die größere Berechtigung, welche den Beobachtungswerten annähernd entsprechen.

Zunächst rein geometrisch können wir versuchen, mittels der Annahme, daß die störenden Kräfte auf Kraftzentren hinweisen, welche senkrecht unter der Kammlinie liegen, Tiefenberechnungen für diese Zentren abzuleiten. Die 4 mit den Nummern 34, 35, 35a und 35b bezeichneten Stationen eignen sich hiezu am besten. Die Kräfte der 4 Orte deuten mit ihren Richtungen auf Herdtiefen von 6,9, 8,4, 3,5 und 8,4 km. Die Unterschiede ermäßigen sich unter Annäherung an den kleinsten Betrag, wenn wir der störenden Masse einige Kilometer Ausdehnung in die Breite geben, weil dann die Anziehungszentren je den Stationen näher gerückt werden und weil der kleinste Wert der der Kammlinie am nächsten liegenden Station 35a entspricht. Zwei der 4 Kräfte (35a und 35b) sind nun annähernd beide gegen den Teil der störenden Masse gerichtet, welcher unter dem Gipfel der Kammlinie liegt. Das annähernde Verhältnis der Kräfte ist 3 : 7. dasjenige der Entfernungen der Stationen von einem in 3,5 bis 6 km Tiefe angenommenen Herde ist ungefähr das umgekehrte. Das Kraftgesetz befolgt also annähernd die — 1te Potenz der Entfernung, woraus man mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine sehr tiefe, eine unbestimmbar tiefe Lage des unteren Poles der störenden Masse schließen darf. Auch

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Prof. Haussmann bestimmt außerhalb des Ries im südwestlichen Gebiete für die Herdtiefe einen wahrscheinlichen Wert zwischen 3 und 6 km. Das ist die Tiefe des oberen Endes der störenden Massen, welches noch etwas höher liegt, als die Südpole selbst. Im Innern des Rieskessels vermutet Prof. Haussmann die störenden basischen Massen höchstens in 2 km Tiefe, womit ich gleichfalls einverstanden bin betreffs des oberen Endes. Schon die rasche Änderung der Werte der störenden Kräfte bei der Entfernung von der Kammlinie deutet hier auf eine größere Annäherung an die Erdoberfläche, zugleich auf eine geringe Ausdehnung in die Breite. Außerhalb des Ries möchte ich gleichfalls statt einer größeren Breiteerstreckung eines einzigen Lakkolithen an ein System von Platten denken, welche gemeinsam nebeneinander in große Tiefe niedergehend von SW. nach NO. gelagert sind.

Ich erhalte demgemäß folgendes Bild von der Verteilung und dem Ursprung der im Ries und dem südwestlich sich anschließenden Gebiete auftretenden magnetischen Massen. Das ganze jetzt magnetisch gestörte Gebiet war zur Zeit des Aufgetriebenwerdens der zylindrischen Riesscholle in Mitleidenschaft gezogen. Die auftreibende vulkanische Masse, der Lakkolith, erzeugte unter der Schwäbischen Alb ein System von Spalten gemeinsam südwest-nordöstlicher Richtung, welche die Trias und den Jura nicht durchbrachen und mit basischem Intrusivgestein erfüllt wurden. Dieselbe Ursache zerklüftete auch bei der Hebung die Riesscholle in unregelmäßiger Weise und erfüllte die Klüfte mit Schmelzfluß. Soweit die Klüfte die Oberfläche durchbrachen, besonders in dem ringsum offenen Kesslerande, dienten sie lange Zeit dem Ausblasen von Gasen und Dämpfen, während in den nicht geöffneten Klüften die Schmelzflüsse erstarrten. Beim Zurückweichen des Magmas blieben die erstarrten Gangausfüllungen bestehen und bilden nun in der Jetztzeit die Ursache der erdmagnetischen Störungen. Der noch gehobenen Lage der Riesscholle entsprechend muß in unbekannter Tiefe mindestens unter dieser Scholle, wenn nicht auch unter der Alb, ein erstarrter Rest des Lakkoliths begraben liegen, eines Riesenleibs, von welchem die lavaerfüllten Gänge wie flache Gräte emporragen und die magnetischen Südpole tragen, denen die erdmagnetischen Störungen zu verdanken sind.

(A. Schmidt.)

Prof. Dr. E. Fraas: Die Donauversickerung in ihrer allgemein geologischen Bedeutung.

Die brennendste geologische Frage in hiesiger Stadt ist zweifellos diejenige der Donauversickerung bei Immendingen, welche schon seit vielen Jahren die Gemüter bewegt, da sie zu einer Reihe von Mißständen und Streitigkeiten geführt hat, die auch schon in früheren Jahren eine sorgfältige geologische Untersuchung zur Folge gehabt haben. Dieselbe wurde 1877 von Hofrat Knop in Karlsruhe ausgeführt, der durch Färbeversuche und durch Vermischung des Wassers mit Salz den klaren Beweis erbracht hat, daß das bei Immendingen im Donaubett versinkende Wasser als Aach bei der Stadt Aach im Hegau wieder zum Vorschein kommt. Ohne auf die rechtlichen politischen oder technischen Fragen einzugehen, welche unseren Verein nicht berühren, will

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Redner nur das hohe wissenschaftliche Interesse dieser Erscheinung besprechen.

Nach kurzem Hinweis sowohl auf die chemische Tätigkeit des Wassers, welche im wesentlichen in der Auslaugung der Kalkgebirge besteht und sich in der Bildung von Zerklüftungen und Höhlungen kundgibt, sowie auf die mechanische Arbeit des Wassers, d. h. den Transport der Gesteine, zeigt Redner, wie die Talbildungen in dem Kalkgebirge und in den weicheren Mergel- und Tongebirgen sehr verschiedenartig sind. Der größte Teil der Schluchten auf der Schwäbischen Alb, insbesondere die Trockentäler sind durch Zusammenbruch von ausgelaugtem Gestein entstanden, das unter der Talsohle durch chemische Tätigkeit des Wassers fortgeführt worden ist. Die offenen, breiten Täler, z. B. des unteren Jura und der Keuperformation sind dagegen im wesentlichen auf Ausräumung infolge der mechanischen Arbeit des Wassers zurückzuführen.

Dieser Prozeß geht seit Urzeiten auf allen Festländern vor sich, und wir können wohl annehmen, daß er auch bei uns schon sich seit dem Abschluß der Juraperiode abgespielt hat. Damals lagen die hydrographischen Verhältnisse wesentlich anders als heute. Südlich der Schwäbischen Alb, etwa das jetzige Oberschwaben durchziehend, erhob sich noch der breite Urgebirgsrücken des sogen. vindelizischen Gebirges, so daß die Wässer nicht gegen Süden in die alpinen Kreidebuchten abfließen konnten, sondern gegen Norden hinaus in das dortige Kreidemeer abflossen. Während der folgenden geologischen Perioden fiel allmählich das vindelizische Gebirge der Abwaschung zum Opfer. Aber zugleich beobachten wir nun während der älteren Tertiärzeit die gewaltigen Bewegungen, welche zur Bildung der Alpen führten. Vor den Alpen entstand eine tiefe Senke, in welcher das Molassemeer eindrang, und zwischen Schwarzwald und Vogesen entstand die tiefe Grabeneinsenkung des Rheintales. Dadurch verschoben sich wiederum die hydrographischen Verhältnisse. Unser ganzes Tafelland mit Jura und Trias erfuhr eine Senkung gegen Süden und dementsprechend floß der größte Teil unseres Wassers nach Süden ab, und dieser Zustand blieb auch bestehen, nachdem durch Hebung das Molassemeer aus Oberschwaben hinausgedrängt worden und die Abflußrinne gegen Osten in der Knickung zwischen dem oberschwäbischen Tertiär und dem Jura als Donaulinie ausgebildet war. Dadurch aber, daß diese Abflußrinne eine bedeutende Höhenlage über dem Meer einnimmt (450 m beim Ausfluß aus Württemberg) ging die Talbildung nur sehr langsam vor sich, da das Wasser nur ein ganz geringes Gefäll bekam.

Ganz anders verlief die Bildung im Rheintal. Nachdem durch den Durchbruch in Bingerloch eine Abflußrinne nach Norden geschaffen war, welche zunächst den ganzen Grabenbruch des Rheintales entwässerte, senkte sich dort das Niveau der Abflußrinne sehr tief (rund 100 m u. d. M. bei Mannheim) und dementsprechend konnte von den hochgelegenen Teilen des Gebirgslandes das Tagwasser rasch gegen diese Senkung abfließen. Die Folge davon war eine wesentlich erhöhte mechanische Tätigkeit des Wassers und dementsprechend eine rasch fortschreitende

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Talbildung. Die weitere Folge war eine Verlegung der Wasserscheide nach Süden, indem die Abflußrinnen des Rheines immer mehr gegen diejenigen der Donau vordrangen, obgleich sie gegen das Schichtengefälle anzustreben hatten. So sehen wir allenthalben auf unserer Schwäbischen Alb noch sogen. Talruinen, wie sie von Gugenhan, Endriss, Penck u. a. beschrieben worden sind. Für unser hiesiges Gebiet war von besonderer Wichtigkeit der Durchbruch des Rheines bei Basel, denn damit wurde das ganze südlich von uns gelegene Gebiet in scharfer Strömung entwässert und rasch gewannen auch hier die dem Rhein zuströmenden Gewässer die Oberhand über die der Donau zugewendeten. Das schönste Beispiel bietet die Gutach, welche früher im Tale der Aitrach der Donau zugeflossen ist, dann aber durch die von Süden her einschneidende Wutach angeschnitten und dem Rhein zugeführt wurde. Dasselbe spielt sich nun gegenwärtig zwischen der Aach und der Donau ab, indem auch hier die günstigeren Abflußbedingungen auf der Südseite siegreich gegen die Abflußrinnen der Nordseite vordringen. Da aber hier als Zwischengebiet nicht leicht abzuwaschende Mergel- oder Sandschichten lagern, sondern feste, größtenteils massige Kalke, so kommt weniger die mechanische Tätigkeit als die chemische Arbeit des Wassers zur Geltung. Unterirdisch, in einem System von Spalten und Klüften sucht sich das Wasser Bahn, um so eine spätere Talbildung einzuleiten.

Wir sehen also hier einen der interessantesten geologischen Prozesse, die Verlegung einer Wasserscheide gewissermaßen in statu nascenti.

(Fraas.)

Oberamts-Wundarzt Dr. Eytel (Spaichingen): Zur Temperaturumkehr auf der Schwäbischen Alb.

Es ist bekannt, daß die Temperatur der Erdatmosphäre im allgemeinen mit zunehmender Höhe über dem Meere abnimmt. Die Abnahme beträgt entlang der Erdoberfläche etwa $^1/_2{}^0$ C. auf 100 m Steigung.

Von diesem Verhältnis der Temperatur der Erde gibt es aber nun häufige, ja sogar regelmäßige, gesetzmäßige Ausnahmen. Diesen Ausnahmen, dem Zustand also, daß die Lufttemperatur mit zunehmender Höhe eine größere wird, hat man den Namen „Temperaturumkehr" gegeben.

Über „Temperaturumkehr" liegen bereits aus vielen Ländern Beobachtungen vor und wissenschaftliche Forscher — ich nenne die Namen Hann, Kerner, Billwiller, Woeikof — haben die Bedingungen kennen gelehrt, unter welchen und durch welche „Temperaturumkehr" eintritt.

Sehen wir uns zunächst die wichtigsten dieser Bedingungen und Ursachen, welche von den genannten Forschern u. a. festgestellt worden sind, in Kürze an!

Die gesamte Erdatmosphäre absorbiert von den von der Sonne zur Erde gelangenden Wärmestrahlen nur die Hälfte; die andere Hälfte dient der Erwärmung der obersten Schichte der Erdrinde. Die letztere erhält im wesentlichen durch diese Sonnenstrahlung ihre Wärme, sie gibt die empfangene Wärme in der Nacht durch Wärmeausstrahlung in den Weltraum mehr oder weniger wieder ab.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anders die dem Erdboden unmittelbar auflagernde Luftschichte! Sie erwärmt sich und kühlt sich ab im wesentlichen durch sogen. Wärmeleitung, d. h. durch Wärmeausgleich mit der mit ihr in unmittelbarer Berührung stehenden obersten Bodenschichte.

Temperaturumkehr tritt nun ein, wenn die in Berührung mit dem Erdboden erkalteten Luftmassen, infolge der Abkühlung dichter und schwerer werdend, entlang den Berghängen in die Täler herabsinken und dort stagnieren, während die auf Bergen und Berghängen durch das Herabsinken der erkalteten Luft entstehenden Lücken ausgefüllt werden durch wärmere Luft.

Am günstigsten sind demgemäß die Verhältnisse dem Eintritt von „Temperaturumkehr", wenn in den langen Winternächten bei wolkenlosem Himmel eine starke Abkühlung des Bodens eintritt, wenn bei Windstille und hohem Barometerstand die Lagerung der Luftschichten übereinander wenig gestört ist und wenn in den kurzen Wintertagen die schräg einfallenden Sonnenstrahlen die kalte Luft in den Tälern nicht so weit zu erwärmen vermögen, daß sie in die Höhe steigt.

Die Luftmengen dagegen, welche auf Berge und Gehänge nachströmen, sind erstens an und für sich schon wärmer als die ins Tal absinkende kalte Luft, weil sie nicht durch Berührung mit dem erkalteten Erdboden abgekühlt sind, und zweitens erwärmen sie sich noch durch das Herabsinken selbst. Denn sie kommen beim Niedersinken in das Niveau dichterer Luftschichten, werden unter dem stärkeren Luftdruck selbst dichter und durch dieses Dichterwerden wärmer, einem für alle Gase gültigen Gesetz folgend, wonach Gase, welche, ohne eine Abkühlung von außen zu erfahren, komprimiert werden, sich dadurch erwärmen.

Da nun in unserer Gegend die Temperaturumkehr häufig solche Grade erreicht, daß sie nicht nur im höchsten Maße sinnenfällig ist, sondern ihre Kenntnis Gemeingut der ganzen Bevölkerung ist, schien es mir interessant, die Werte der „Temperaturumkehr" genauer kennen zu lernen.

Zu diesem Zweck standen zunächst zur Verfügung die Veröffentlichungen der meteorologischen Station Böttingen. Dieselben geben nun zwar allerdings kein richtiges Bild von der „Temperaturumkehr" in unserer Gegend. Es dürfte dies daran liegen, daß Böttingen selbst in einem Hochtal mit engem Abfluß liegt, an einem Orte also, wo günstige Gelegenheit gegeben ist für Ansammlung kalter Luft. So kommt es, daß die Temperatur-Monatsmittel von Böttingen das ganze Jahr hindurch unter denen von Spaichingen zurückbleiben.

Nichtsdestoweniger kommt, wenigstens in manchen Jahren, die „Temperaturumkehr" beim Vergleich von Spaichingen und Böttingen deutlich zum Ausdruck.

Die Kurventafeln, welche ich hiermit herumgebe, zeigen die Temperaturdifferenzen in zwei zufällig nach äußeren Gründen herausgegriffenen Jahren. Sie zeigen, daß die Temperaturdifferenzen am kleinsten waren im November, Dezember und Januar, und dann wieder im Mai, am größten im März und Juli. Sie geben also der Bevölkerung

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Heubergs völlig recht, insofern letztere es als feststehend ansieht, daß der Winter bis Lichtmeß auf dem Heuberg milder sei als in den benachbarten Tälern.

Von November bis Januar ist die „Temperaturumkehr“ eine sehr bedeutende, von Februar bis April, am meisten im März kommt sie nicht zur Geltung, weil die Täler — bereits schneefrei — sich unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen stark erwärmen, während in den Höhen die Sonnenwärme zur Schmelzung des noch reichlich fallenden Schnees verbraucht wird. Im Mai sind auch die Höhen schneefrei und die kalten Nächte bedingen wieder eine starke „Temperaturumkehr“; in unserem heißesten Monat dagegen, im Juli, kommt es nicht mehr zu einer Luftstagnation im Tal.

Dieser Vergleich der Temperaturen von Böttingen und Spaichingen läßt nun aber nicht ahnen, welche hohen Werte die „Temperaturumkehr“ häufig an günstig gelegenen Hängen erreicht und diese hohen Werte will ich im folgenden an einigen Beobachtungen zeigen.

Die Temperaturen im Tal sowohl wie auf der Höhe habe ich in den aufgeführten Fällen je beide selbst gemessen und den kleinen, 15 bis 40 Minuten betragenden Zeitunterschied zwischen beiden Messungen ignoriert; ich durfte ihn aus dem Grunde um so mehr ignorieren, als die folgenden Beobachtungen sämtlich morgens vor Sonnenaufgang angestellt worden sind, zu einer Zeit also, in der die tägliche Temperaturänderung eine sehr langsame ist.

Die Vornahme der Messungen vor Sonnenaufgang bot außerdem den Vorteil, daß zu dieser Zeit die Einwirkung der direkten Sonnenstrahlung fehlte, die Wirkung der Luftströmung allein also am reinsten zum Ausdruck kam und die höchsten Werte erreichte.

Ich führe nunmehr einige Beispiele vor:

11. I. 1902. Spaichingen (660 m) — 6°,
Dreifaltigkeitsberg (982 m) + 7°.

Differenz 13°, vergleichsweise eine Steigerung der Temperatur um 1° auf 25 m Erhebung, zugleich die absolut größte Temperaturdifferenz, welche ich bisher mit dem Thermometer festgestellt habe. Ich habe aber auf Grund anderer Beobachtungen, bei denen ich zu thermometrischen Messungen keine Gelegenheit hatte, Grund zu der Annahme, daß die Differenz noch lange nicht die höchste ist, welche überhaupt vorkommt. Differenzen von 10° zwischen dem Gipfel des Dreifaltigkeitsbergs und der Talsohle in Spaichingen finden sich häufig. Schnee lag wie auch bei den folgenden Beobachtungen weder im Tal noch auf der Höhe.

Nun ein Beispiel von einem Nordosthang, an welchen in den Wintermonaten die Sonnenstrahlen überhaupt nicht hingelangen:

17. I. 1901. Spaichingen — 11°, Hausen o. V. 0°, Differenz 11° entsprechend 1° Zunahme auf 14 m Höhe.

Das eben angeführte Beispiel ist aus dem Grund besonders interessant, weil bei ihm die Wirkung direkter Sonnenstrahlung, etwa am Tage vorher, ganz ausgeschlossen ist.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Übrigens ist die Differenz nicht immer am größten zwischen dem Berggipfel (bezw. den unmittelbar unterhalb des Gipfels gelegenen Hängen) und dem Tale; nicht selten findet sich die größte Temperaturdifferenz unmittelbar über der kalten Luftschicht im Tal, wobei die Grenzschicht eine sehr niedrige, nur wenige Meter mächtige zu sein pflegt. Wenn im Tal Nebel liegt, so fällt aus leicht ersichtlichen Gründen die obere Nebelgrenze mit der Grenze zwischen kalter und warmer Luft zusammen.

In anderen Fällen wieder liegt die höchste Temperatur in der Mitte des Berghangs.

Beispiele: 5. XI. 1904: Spaichingen $+2^0$, Dreifaltigkeitsberg 240 m über dem Tal $+8$, Gipfel $+6^0$.

26. XII. 1900. Spaichingen -2^0, Dreifaltigkeitsberg 120 m über der Talsohle $+10^0$ — letztere Differenz zugleich die im Vergleich zur Höhendifferenz größte, welche ich bisher beobachtet habe, nämlich 1^0 auf 10 m Höhenzunahme.

Die Verschiedenheit der Zonen, welche die größte Temperaturumkehr aufweisen, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das eine Mal die Luft auf der Höhe mehr bewegt ist, so daß ihr kalte Luft aus Mulden und Hochtälern beigemengt wird, ein anderes Mal wieder die kalte Luft im Tale nicht völlig ruhig abfließt, sondern sich mit der darüber befindlichen warmen Luft mehr oder weniger mischt.

Übrigens kommt Temperaturumkehr nicht nur im Winter vor, im Gegenteil ist sie auch in den anderen Jahreszeiten recht häufig; nur hält sie in wärmeren Monaten nicht wie häufig im Winter auch den Tag über an.

Beispiele: 11. III. 1900 Höhe wärmer um 8, 4. V. 1903 um 7, 29. VI. 1904 um 4^0.

Besonders stark wird die Temperaturdifferenz zwischen Tal und Höhe, wenn zu dem Unterschied der Lufttemperatur noch die Wirkung der direkten Sonnenstrahlung hinzukommt. Denn die letztere ist auf den Höhen größer wegen der geringeren Mächtigkeit der überlagernden Luftschicht, von der auf der Höhe gerade die dichtesten Partien fehlen, wegen des geringeren Staub- und wegen des — wenigstens z. Z. der Temperaturumkehr auf unseren Höhen — kleineren Wasserdampfgehalts. Denn gerade Staub und Wasserdampf der Atmosphäre sind es, welche die Wärmestrahlen besonders stark absorbieren. Besonders intensiv wird die Wärme auf Hängen mit günstiger Neigung.

Diese Umstände machen Beobachtungen erklärlich, welche auf den ersten Blick höchst verwunderlich erscheinen: wenn man z. B. auf dem Dreifaltigkeitsberg in der zweiten Hälfte des Dezember Touristen stundenlang im Freien sitzen oder sie sogar auf dem Erdboden liegend ausruhen sieht; wenn man z. B. in Hausen o. V. das Schmelzwasser in Strömen von den schneebedeckten Dächern rinnen sieht, während in Spaichingen kaum einige Tropfen oder gar nichts fließt; wenn z. B. Spaichingen 15^0 Kälte hat und gleichzeitig die Bevölkerung in Mahlstetten in Hemdärmeln im Freien Holz spaltet oder in Hemdärmeln vor den Häusern steht.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Umstand, daß die Sonnenstrahlung auf den Höhen morgens früher beginnt, abends später endigt, kommt — wenigstens für Spaichingen — nicht wesentlich in Betracht, denn die längere Dauer des Sonnenscheins beträgt im Winter auf dem Dreifaltigkeitsberg morgens unter 20, abends unter 30 Minuten.

Die oben aufgeführten Werte der Temperaturumkehr erscheinen nun im Vergleich mit den Angaben über Temperaturumkehr in der Literatur als außerordentlich hohe und dies mußte die Frage nahelegen, ob etwa die Gegend von Spaichingen dem Eintritt der Umkehr besonders günstig sei? Und da findet sich allerdings ein Umstand, der in dieser Richtung wirken dürfte. Bei Spaichingen erweitert sich nämlich das Primtal zu einem breiten verhältnismäßig flachen Kessel, in welchem die kalte, von den Berghängen abfließende Luft eine bedeutende Verlangsamung ihrer Bewegung und damit eine Begünstigung der Stagnation erfahren muß. Außerdem kommt dann diese stagnierende Luft in dem breiten Kessel mit einer großen Bodenfläche in Berührung, durch deren nächtliche Wärmeausstrahlung sie sich noch weiter abkühlt. Trotzdem hat die kalte Luft noch eine energische Talabwärtsströmung, wie der regelmäßig z. Z. der „Temperaturumkehr“ wehende talabwärtsziehende Luftzug erweist. Demgemäß hat Spaichingen auch im Winter keine extremen Kältegrade.

Ferner sind die gefundenen Werte der „Temperaturumkehr“ wohl auch deshalb so große, weil die Beobachtungen an unmittelbar benachbarten Punkten gemacht sind, zwischen welchen der Berghang in ununterbrochenem Gefälle ins Tal abstürzt, so daß sich dem Abfluß der kalten Luft ein Hindernis nicht in den Weg stellt, und warme und kalte Luftmassen sich wenig mischen.

Selbstverständlich muß nun eine so häufig und so beträchtlich eintretende „Temperaturumkehr“ auch auf Klima und Vegetation einen sehr bedeutenden Einfluß ausüben. Der „Temperaturumkehr“ ist es zuzuschreiben, wenn in Hausen o. V. Nußbäume in der Höhe von 800 m noch üppig gedeihen; wenn wir in der *Polygala chamaebuxus*, welche nach meinen Erkundigungen in der Spaichinger Gegend erstmals 1860 beobachtet, jetzt mehr und mehr in großen Mengen die lichteren Waldhänge bedeckt, wenn wir in der *Polygala chamaebuxus* an günstig gelegenen Stellen einen regelmäßigen Winterblüher haben, welcher fast alljährlich an Weihnachten und Neujahr unsere Blumenvasen schmückt; wenn auch andere Pflanzen, vor allem stinkende Nießwurz, ferner auch Haselnuß, Sahlweide, Löwenzahn und manche andere — ihrer eigentlichen Blütezeit weit vorauseilend — ebenfalls nicht selten schon um Weihnachten und Neujahr blühen; wenn sich auch die Herbstflora in üppigem Maße bis weit in den November hinein fortsetzt. Auch wird der Pflanzengeograph unter den von mir ausgestellten, in Württemberg mehr oder weniger seltenen Pflanzen solche finden, welche ihr Vorkommen in hiesiger Gegend der „Temperaturumkehr“ oder wenigstens teilweise der „Temperaturumkehr“ verdanken.

Bekanntlich ist unsere Gegend aber nicht nur reich an seltenen Pflanzen, sondern auch an hervorragenden geologischen Aufschlüssen;

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

insbesondere liegen im Oberamt Spaichingen drei erstklassige Petrefaktenfundorte, der eine im Stubensandstein bei Aixheim, der andere im Posidonienschiefer bei Frittlingen, der dritte im lithographischen Schiefer des obersten Weißjura von Nusplingen; ich habe eine Anzahl Petrefakten aus der Gegend zur Ansicht aufgelegt.

Inwieweit die Flora und Fauna der Keuper- und Jurazeit ihr Vorkommen in der hiesigen Gegend etwa einer „Temperaturumkehr" in jenen Perioden verdankt, darauf habe ich meine Untersuchungen nicht ausgedehnt.

---

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 9. Oktober 1905.

Prof. Dr. **C. B. Klunzinger:** Über neuere limnologische Bodenseeforschungen. Auch an den Forscher von Tieren und Pflanzen tritt das Bedürfnis heran, sein Gebiet nach den Bodenverhältnissen und physikalischen Eigenschaften kennen zu lernen, als Lebensbedingungen für die Lebewesen. Als Quelle für die Seenkunde dienten lange Zeit fast allein die klassischen Arbeiten F. A. Forel's am Genfer See, das Verdienst, auch Bodenseeforschungen in Anregung gebracht zu haben, hat in erster Linie Eberhard Graf v. Zeppelin, der Vorsitzende des Vereins für Geschichte des Bodensees. Durch seine Bemühungen, welche die Unterstützung des damaligen württembergischen Ministerpräsidenten Dr. Freiherr v. Mittnacht fanden, kam im Jahre 1886 eine Zusammenkunft von Vertretern der fünf Bodenseeuferstaaten zustande, bei welcher die Ausführung der systematischen Untersuchung des Bodensees beschlossen und geregelt wurde.

Als wichtigste und dringendste Aufgabe erschien die Herstellung einer einheitlichen Bodenseekarte auf Grund von Lotungen und mit Aufstellung gewisser fester Ausgangspunkte (Pfänderspitze und Konstanzer Pegel). Im Jahre 1892 wurde die Karte fertiggestellt, mit genauen Angaben der Tiefen. Der Kessel des Sees bildet eine langgestreckte Mulde mit einer Sohle, die bald vertieft („Schweb"), bald erhöht ist („Berg"). Die größte Tiefe befindet sich zwischen Utwyl und Fischbach und beträgt 251,8 m.

Ein merkwürdiges unterseeisches Rinnsal, als Fortsetzung des Rheins 11 km weit zu verfolgen, wurde im oberen Teil des Sees hierbei entdeckt. Bedeckt ist der ganze Grund des Kessels mit einem weichen Schlick, hauptsächlich von den einströmenden Flüssen herrührend. Obwohl die jährliche Zufuhr durch die letzteren 4 000 000 cbm beträgt, ist die Ausfüllung des ganzen Kessels erst in 12 500 Jahren zu erwarten. Der Untersee hat nur 54 m größte Tiefe.

Die Bildung der Uferzone an den Buchten mit Strand und Halde beruht auf vorwiegender Erosion durch die andringenden Wellen; der See gewinnt hier auf Kosten des Landes, an den Vorsprüngen (Horn) findet dagegen eine „Verlandung" statt auf Kosten des

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sees, indem die an solchen Stellen einmündenden Flüsse ihre Geschiebe als Deltabildungen eine Strecke weit in den See hinein abfallen lassen und hier einen Schuttkegel bilden.

Über die geologische Entstehung des Bodensees stehen sich zwei Ansichten gegenüber: nach Heim, Forel und andern verursachte die Erhebung der Alpen eine Stauung und Verbiegung eines schon bestehenden Urrheintals und so die Muldenbildung, nach Penck erfolgte letztere durch Druck eines ungeheuren Gletschers auf seinen Grund.

Im zweiten Teil des Vortrags wurden zunächst die Niveauverschiedenheiten besprochen: der nach den Jahreszeiten verschiedene Hoch- (Sommer) und Niederwasserstand (Winter) des Sees, ferner die durch Winde und Temperaturdifferenzen verursachten Strömungen („Rinnen oder Ruuß"). Ganz anders sind die gewöhnlich nur wenige Zentimeter betragenden Seeschwankungen, wie sie im Genfer See als „seiche", im Bodensee als „An- und Auslaufen" bekannt sind; man erklärt sie aus Gleichgewichtsstörungen in den über dem See befindlichen Luftschichten und betrachtet sie als „stehende Wellen".

In optischer Hinsicht ist die Klarheit des Wassers zu untersuchen, sie ist im Sommer geringer wegen größerer Zahl von Schwebewesen und von Sinkstoffen von den Flüssen her. Die Farbe des Bodensees ist mehr grünlich, im Gegensatz zum blauen Genfer See; die Ursache liegt nach Forel wohl in der größeren Menge von gelösten gelben Humusstoffen, welche die Flüsse in den Hochmooren der Alpen aufnehmen; durch Mischung mit dem Blau, welches die Farbe des reinen Wassers ist, entsteht Grün. Dem Genfer See fehlen solche Humusstoffe mehr oder weniger.

Bezüglich der Temperatur findet man im Bodensee nach Forel im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie im Genfer See: Die Dauer der kalten Wassertemperatur (weniger als 4° C.) ist nur 85 Tage, die der warmen 280 Tage, während deren dann sehr viel Wärme aufgespeichert wird, was sich aus einer Berechnung der Wärmeeinheiten ergibt: 200 Billionen solcher für den ganzen See. Das entspricht, nach Forel, den Wärmeeinheiten, welche ein mit Kohlen beladener Eisenbahnzug liefern könnte, der vom Kap der guten Hoffnung bis zum Nordpol reicht! Die Temperatur des Oberflächenwassers ist abhängig von der Lufttemperatur, im Sommer im Maximum + 22,8° C., im Winter im Minimum + 1,8° C., Jahresmittel + 10,1°. Die Temperatur nach der Tiefe zu zeigt eine „Schichtung": im Sommer oben warm, nach unten allmählich sich abkühlend (außer einer sogen. „Sprungschicht" mit rascherer Abkühlung) bis zu 4° C., welche Temperatur überall in den größeren Tiefen herrscht, da dann das Wasser am schwersten ist. Im Bodensee hat man indessen eine auffallend weit, bis 235 m hinabreichende, sommerliche Wärme gefunden, die in dieser Tiefe immer noch 4,4° C. beträgt; die Ursache davon liegt wohl in den in diesem See reichlichen Sinkstoffen, welche, oben stark erwärmt, diese Wärme noch in diese großen Tiefen hinabtragen. Im Winter ist diese Schichtung eine „verkehrte": oben kaltes Wasser, von 1° bis + 4° unten. Zweimal im Jahre

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(meist anfangs Januar und Ende März) findet ein Ausgleich statt: die ganze Wassermasse hat dann 4° C.

So ist der Bodensee eine großartige Warmwasserheizanlage, die im Winter diese Wärme wieder an die Umgebung abgibt: daher das warme Seeklima, wo noch bis Januar hin Pflanzen im Freien blühen, wo aber auch oft lästige Nebel sich einstellen, als Dämpfe aus der Warmwasserwanne aufsteigend und sofort in der kalten Luft sich niederschlagend. Daher auch das seltene Gefrieren des Obersees (1830, 1880 und 1891), während der Untersee fast alle Jahre gefriert. Das Klima wird daneben auch durch die Winde beeinflußt: den herrschenden Westwind, den oft erscheinenden Föhn.

Das Wasser des Bodensees zeigt nach den chemischen Untersuchungen eine große Reinheit, ist daher ein gutes Trinkwasser, wenn auf hoher See geschöpft. — Zum Schluß wurde noch das „Seeschießen" erwähnt, dessen Vorkommen indes nicht sich auf diesen See beschränkt, sondern weitverbreitet ist: Schweiz, Belgien, Indien, Schweden usw. Seine Ursache ist immer noch rätselhaft. (Eine eingehendere Behandlung des Gegenstands wird unter dem Titel „Ergebnisse der neueren Bodenseeforschungen" im Juliheft im „Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde" 1906 erscheinen.) (Klunzinger.)

Sitzung am 13. November 1905.

Prof. Dr. E. Fraas: Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. Das Interesse, welches die berühmte Tertiärlokalität Steinheim erweckt hat, war in der Hauptsache immer auf die paläontologischen Funde beschränkt, deren Reichhaltigkeit am schönsten im Stuttgarter Naturalienkabinett zur Geltung kommt. Bei Gelegenheit der Aufnahme der geologischen Karte versuchte zwar Quenstedt auf Grund der Hildenbrandt'schen Aufnahmen ein Bild von dem geologischen Aufbau zu geben, aber er kam auch nicht weiter als vorher schon Deffner und O. Fraas, indem er zwar auf die Analogie mit dem Ries hinwies, im übrigen sich aber nur dahin aussprechen konnte, daß sich am Klosterberge ein unentwirrbares Chaos von allen möglichen Juraschichten befinde. Die Riesuntersuchungen von Branco und E. Fraas mußten natürlich als Begleiterscheinung auch die Behandlung des Steinheimer Beckens nach sich ziehen, und dementsprechend wurden im Sommer und Herbst 1904 eingehende Studien und Grabarbeiten dort vorgenommen.

Ein Blick auf das Becken von Steinheim zeigt uns eine 2,5 km im Durchmesser haltende, nahezu kreisrunde Mulde, welche etwa 80 m tief eingesenkt ist und in deren Mitte sich der Klosterberg erhebt. Die Randzone des normal gelagerten oberen weißen Jura ist vollständig zertrümmert und in sogen. Griesfelsen umgewandelt. Auf demselben findet sich zuweilen noch, gleichsam als Aufguß, eine dünne Decke von obermiocänem Süßwasserkalk. Die Senke selbst ist leider mit diluvialem und alluvialem Schutt so sehr bedeckt, daß ein Einblick in das anstehende Ge-

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stein ausgeschlossen ist. Immerhin ist die Erscheinung, daß sich in dieser Senke vielfach Wasser findet, eine auffallende, da wir sonst in der Umgebung nur die bekannten Trockentäler des Jura haben. Es müssen also hier unter dem Kiese sich undurchlässige Schichten befinden. Der Klosterberg, der sich in der Mitte erhebt, besteht an seinem Fuß aus Weiß-Jura-Alpha und -Beta, während oben auf der Höhe Braun-Jura-Alpha und -Beta beobachtet wird. Außerdem lagern dort die berühmten Tertiärschichten, welche teils aus harten Sprudelkalken, teils aus weichen Schneckensanden bestehen.

Die Analogie mit dem Ries ist in die Augen springend, denn hier wie dort haben wir ein rundliches, in den Jurakalk eingesenktes Becken, das von Griesmassen umgeben ist und in welchem sich abnorm gelagerte Gesteine befinden, die ihrerseits wieder von obermiocänen Süßwasserschichten bedeckt werden. Hier wie dort weisen die magnetischen Abweichungen auf ein Tiefengestein hin. Ich habe früher im Anschluß an die Hildenbrandt'schen Aufnahmen ein Profil von dem Klosterberg zu entwerfen gesucht, das mich zu der Anschauung verleitete, daß auf dem Klosterberg die Braun-Juraschichten über die Weiß-Juraschichten weggeschoben worden seien, und daß wir demnach im Klosterberg analoge Verhältnisse hätten wie am Buchberg bei Bopfingen.

Die Untersuchungen von 1904 führten jedoch zu einem andern Resultat. Der leitende Gedanke bei den ausgedehnten Grabarbeiten war natürlich zunächst der, die vermeintliche Überschiebung von braunem auf weißen Jura festzustellen, und es wurde dementsprechend an der Stelle begonnen, wo die Hildenbrandt'schen Aufnahmen Lias und Braun-Jura dicht neben Weiß-Jura-Beta anzeigten. Die Grabung ergab aber, daß in der ganzen Gegend, wo sich diese Schichten nach der Karte befinden sollten, weder Lias, noch Braun-Jura, noch Weiß-Jura-Beta ansteht. Unter einer 2—2,5 m mächtigen Schuttdecke zeigte sich allenthalben in dem 40 m langen Schlitze Weiß-Jura-Alpha mit zerpreßten Ammoniten, Belemniten und sonstigen Leitfossilien der Impressatone. Ebenso wurde an den Stellen, wo nach der Karte Braun-Jura-Beta zu erwarten gewesen wäre, Weiß-Jura-Beta in Gestalt von stark zerpreßtem Kalkstein mit eigenartigen, strahlenförmigen Absonderungsflächen gefunden. Erst weiter oben am Klosterberg ergaben die Probegruben und Schlitze ein buntes Gewirre von zusammengepreßten und gestauchten Schichten des braunen Jura, unter welchen die Opalinustone den größten Raum einnehmen, doch fehlt es auch nicht an Spuren von Personatensandstein, Giganteusmergel, Ostreenkalken und Lambertischichten.

Von einer eigentlichen geologischen Kartierung des Klosterberges mußte leider Abstand genommen werden, da dies noch wochenlange Arbeit beansprucht hätte, doch läßt sich auch schon jetzt ein geklärtes Bild über die Lagerungsverhältnisse geben. Wir haben den Klosterberg als eine kleine, gewölbeartig nach oben aufgetriebene Scholle anzusehen, in welcher natürlich alle die weicheren Formationen durchknetet und durchpreßt sind, während die härteren Gesteine zersplittert als Griesfels auftreten. Den Kern dieser kuppelförmigen Auftreibung bildet der braune

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jura, unter welchem sich jedenfalls auch noch der Lias und der Keuper in nicht allzu großer Tiefe befindet, während sich randlich um diesen Kern herum die Schichten des weißen Jura anlagern.

Die Tertiärschichten mußten gleichfalls einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden, da sich von ihnen Aufschluß über etwaige nachträgliche Bewegungen innerhalb des Steinheimer Beckens erwarten ließ. Es fanden sich nämlich glücklicherweise am Rande des Beckens an der Schäfhalde noch eine Ablagerung von Schneckensanden, welche vollständig identisch mit denen des Klosterberges sind. Durch genaue Vergleichung der Höhenlagen zwischen den einzelnen Horizonten dieser neuen Lokalität und denen auf dem Klosterberg ließ sich feststellen, daß die Schichten auf dem Klosterberge selbst noch normal liegen, während diejenigen des randlichen Beckens abgesunken sein müssen. Es bildet demnach der Klosterberg gewissermaßen einen Horst, während die Senke ringsum ein tieferes Nachsacken bezeichnet. Auch auf der Westseite am Rande wurden interessante Tertiärablagerungen aufgedeckt, welche hier bedeutend höher am Gehänge hinaufgreifen und wohl die Einflußstelle eines Baches in den das Becken ausfüllenden See bezeichnen.

Wir können uns nun ein ziemlich klares Bild über die Entstehungsgeschichte des Steinheimer Beckens machen. Dasselbe stellt in der Tat ein Ries im kleinen dar, und wie dort haben wir auch in Steinheim anzunehmen, daß unterirdische Kräfte vulkanischer Natur einen Pfropfen nach oben preßten, so daß Gesteine, welche sonst nur in der Tiefe zu finden sind, hier in das Niveau der oberen Weiß-Juraschichten treten. Hier wie dort haben wir dann eine nachträgliche Sackung zu beobachten und ebenso das Ausfließen heißer Quellen, welche zum Absatz von miocänen Sprudelkalken führten. Während aber im Ries diese unterirdische Kraft stark genug war, um einen Pfropfen von 25 oder nach den neuesten Untersuchungen noch viel mehr Kilometern Durchmesser so hoch emporzupressen, daß der granitische Untergrund bis zur jetzigen Oberfläche kam, beobachten wir im Steinheimer Becken eine viel geringere Kraftäußerung. Hier handelt es sich nur um einen Pfropfen von 2,5 km Durchmesser, und die Schichten, welche bis zur heutigen Oberfläche kamen, bestehen nicht aus Granit, sondern nur aus braunem Jura. Während dort der Betrag der Aufpressung sich auf etwa 400 m berechnen läßt, beträgt er in Steinheim nur 150 m. Was nun diese unterirdische Kraft anbelangt, so gibt uns hier wiederum das Ries Aufschluß, wo dieselbe zweifellos als eine vulkanische erkannt wurde, die sich nicht nur in Aufpressung, sondern auch in Explosionen Luft schaffte. Auch im Steinheimer Becken müssen wir deshalb vulkanische Kräfte zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse heranziehen. Sie haben uns aber keinerlei greifbare Spuren hinterlassen, und darum haben wir für diese eigentümliche Erscheinung die Bezeichnung „Kryptovulkan“ gewählt. (Vergl. W. Branco und E. Fraas: Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. Abhandlg. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. 1905; mit 2 Taf.)

(E. Fraas.)

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sitzung am 11. Dezember 1905.

Prof. Dr. **A. Schmidt**: Die Atmosphäre des Weltraums. Mendelejeff hat es wahrscheinlich gemacht, daß die Gruppe der sogen. Edelgase (Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon) noch durch 2 sehr leichte Gase zu ergänzen sei. Das eine, dessen Atomgewicht kleiner als 0,4 sein müßte, ist vielleicht das in der Sonnenkorona durch seine grüne Spektrallinie sich verratende Koronium, das andere noch wesentlich leichter, hält er für den den Weltraum erfüllenden Ätherstoff, für den er den Namen Newtonium vorschlägt. Damit derselbe auch von den massigsten Himmelskörpern nicht als Atmosphäre festgehalten werde, gilt ihm Mendelejeff ein Atomgewicht gleich 1 Milliontel von dem des Wasserstoffs und, nach Analogie der Edelgase, ein gleichgroßes Molekulargewicht. Damit ist das Gas befähigt, selbst in nächster Nähe eines 50mal größeren Körpers, als unsere Sonne ist, mit 2240 km Geschwindigkeit seiner Teilchen in parabolischen Bahnen dieser Teilchen sich der Anziehung zu entziehen. Als Temperatur des Weltraumgases setzt Mendelejeff den Wert —80° C., dem sich die Temperatur der Erdatmosphäre nach oben nähern dürfte. Der Vortragende ist mit der Annahme einer überall gleichen Temperatur nicht einverstanden; er hat schon seit Jahren, auch in Vorträgen an den Vereinsabenden, seine abweichende Überzeugung wissenschaftlich begründet. Die Schwere ist in doppelter Weise die Ursache einer Temperaturabnahme in der Luft gegen oben. Sie bewirkt einen nach oben abnehmenden Luftdruck, wodurch irgendwie erregte vertikale Strömungen oben zur Ausdehnung unter Abkühlung durch Arbeitsleistung, beim Absteigen unten zur Verdichtung unter Erwärmung (1° auf 100 m) veranlaßt werden. Insbesondere aber müßte in ruhender Luft, falls oben und unten die Temperatur gleich wäre, sich eine Wärmeleitung von oben nach unten einstellen, denn die Wärme ist nichts anderes, als der Ausdruck der verworrenen Bewegung der Luftmoleküle durcheinander. Der größeren Geschwindigkeit, welche diese Teilchen beim Fallen annehmen, entspricht die höhere Temperatur, der kleineren, beim Aufsteigen in die Höhe, die niedrigere Temperatur. So lange muß eine solche verborgene Wärmeleitung nach unten andauern, bis eine Temperaturabnahme nach oben besteht von 1° auf 72 m. Aber in solchem Zustande kann die Luft nicht verharren, es entstehen Einstürze mit Umkehrung der oberen und unteren Schichten. In dem Weltraumgas muß die Gravitation eine Temperaturzunahme erzeugen bei Annäherung an die Himmelskörper entsprechend dem mathematischen Begriff des Potentials. Der Redner findet so als wahrscheinliche ungefähre Werte ein Molekulargewicht des Weltraumgases von 0,00048, eine molekulare Geschwindigkeit von 102 km bei —80° und eine Temperatur der von Himmelskörpern entferntesten Teile des Weltraums von —114°. Ohne die Wärmeverluste durch Strahlung und ohne die Sturmbewegungen würde die Sonnenoberfläche etwa 7000° Temperatur annehmen durch die unausgesetzte Wärmeleitung, die in dem Weltraumgas sich von den kälteren äußeren Regionen her vollzieht. Die Sonne erhält fortlaufend Ersatz durch Leitung für

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihre Verluste durch Strahlung, denn je größer die molekulare Geschwindigkeit eines Gases ist, um so größer ist auch sein Wärmeleitungsvermögen. Bei der MENDELEJEFF'schen Vorstellung müßte die Sonne, eingebettet in ein umgebendes Mittel von —80° und von alles übersteigender Leitungsfähigkeit in kürzester Frist erkalten.

Als eine überraschende Bestätigung der Richtigkeit der Berechnungsmethode zeigt sich eine innerhalb der Grenzen der zu erwartenden Genauigkeit vorhandene Übereinstimmung des Molekulargewichts von beinahe 1 : 2000 mit dem gleich großen Werte, welcher sich auf ganz anderem Gebiete ergeben hat. Professor WIECHERT in Göttingen hat aus den elektrischen Entladungsvorgängen in luftverdünnten Räumen, aus der Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrische und magnetische Fernwirkungen berechnet, daß in diesen Entladungen kleinste Teilchen in Bewegung sind, die sogen. Elektronen, welche als elektrisch geladene Gasmolekeln anzusehen sind von dem oben angegebenen Molekulargewicht.

Der Vortragende zeigt noch als weitere Vorteile der Hypothese eines Weltraumgases die Möglichkeit einer Erklärung der Aberration des Fixsternlichts, ohne im Widerspruch mit den physikalischen Erfahrungen und Begriffen annehmen zu müssen, daß der Äther stark sei und von der Erde frei und ohne Störung durchschnitten werde. Auch die Astronomen SCHÄBERLE in Ann Arbor und COURVOISIER in Heidelberg wurden durch astronomisch beobachtete Tatsachen auf den Gedanken geführt, es könnte eine interplanetare Substanz geben, die dem Fixsternlicht in jährlicher Periode eine Ablenkung durch Refaktion erteile, kleiner als eine Bogensekunde. (A. Schmidt.)

Forstassessor **O. Feucht**: Ein Ausflug in die Lüneburger Heide. Meine Herren! Ich möchte ihre Aufmerksamkeit auf eine Gegend unseres Vaterlands richten, die nach jahrhundertelanger Mißachtung und Geringschätzung eben erst zur verdienten Würdigung gelangt ist, aber auch schon in Gefahr steht, für den Naturfreund, für den Botaniker sowohl, wie für den Landschafter, gründlich verloren zu gehen. Im größten Teil der Lüneburger Heide hat die stetig sinkende Rentabilität der Schafzucht, anderseits das wachsende Steigen der Holzpreise genau ebenso das Schicksal der Weideflächen besiegelt, wie dies z.B. auf der schwäbischen Alb der Fall ist. In der Tat geht die Aufforstung der Heide mit Riesenschritten vor sich. Unter diesen Umständen war mir ein Besuch der Heide, den ich im vergangenen Juli ausführen konnte, doppelt interessant, zumal vor ein paar Jahren das für das Verständnis der Heidevegetation grundlegende Werk von GRÄBNER erschienen war[1].

Ehe ich Ihnen an der Hand der GRÄBNER'schen Schilderung einen Überblick über die verschiedenen Formen des von mir besuchten Heideteils zu geben versuche, möchte ich einige erläuternde Bemerkungen vorausschicken. — Mein Besuch galt der eigentlichen Binnenheide, d. h. dem Stück der Lüneburger Heide, das ungefähr durch die Städte Celle,

[1] Gräbner, Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. Leipzig 1901.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Soltau und Lüneburg begrenzt wird. Als Eingangspunkt wählte ich die Station Unterlüß an der Strecke Celle—Lüneburg, nur wenige Häuser, um eine Oberförsterei geschart, mitten im Lüßwald gelegen. Der Lüßwald dehnt sich über 6000 ha weit aus, in seinem Innern finden sich uralte Bauernwälder (der „Süll") mit mächtigen Eichen und anderem Laubholz, die ausgedehnten Außenbestände dagegen bestehen aus Nadelholz (Forche und Fichte). Vom Waldrand ab nach Westen zieht sich die offene Heide, ein endloser, kaum unterbrochener Mantel von Braungrün und Rosa, aus dem höchstens ab und zu einzelne Forchen- oder Wachholderbüsche emporragen. Das Gelände verliert sich in leicht geschwungenen Wellenlinien und sanften Hügelformen in der Ferne. Einzelne „Berge" heben sich bis zu 50 und 80 m über ihre Umgebung. Der breite, sandige Fahrweg ist zu beiden Seiten von Birken eingefaßt. In den Mulden zerstreut erheben sich kleine Waldflecken, meist stattliche Eichen, und mittendrin, nach außen völlig verborgen, verstecken sich die Hofsitze der Heide. Das hochfirstige, pferdekopfgekrönte Hauptgebäude mit tief herabhängendem Strohdach, über der Tür einen fluchabwehrenden Spruch, ist umrahmt von den kleinen Stall- und Nebengebäuden, fast alles noch aus aufrechten Eichenbohlen gezimmert. Das Ganze mitsamt dem Ziehbrunnen ist umschlossen von einem Wall aus Findlingsteinen oder einem dicht geflochtenen Zaun, kurz, das Bild des altsächsischen Herrensitzes ist vollständig. Im Eichenhain brechen die Schweine, die Grasplätze darin dienen den Pferden und draußen die weite Heide gehört den Schafen. Die Heidschnucken gelten als die kleinste Schafrasse, ihr dichter blaugrauer Pelz hängt bis zum Boden. Sie sind äußerst genügsam, können aber die Nachtluft nicht ertragen. Deshalb treffen wir in der Heide zerstreut hohe strohgedeckte Schafställe; meist sind sie dem Einfallen nahe, aber in ihrer Umgebung von zerzausten Forchen oder Eichen bieten sie ein überaus malerisches Bild. — Über die Höfe Lutterloh und Misselhorn gelangte ich so ins breite Örtzetal, in dem das durch die Mission bekannte kleine Hermannsburg sich zwischen Forchen und Eichen hinzieht. Im Örtzetal aufwärts gings an mehreren Höfen vorbei, über kümmerliche Ackerfelder und torfgenutzte Moore nach Müden, am Zusammenfluß von Örtze und Wietze. Das kleine Dorf gilt durch seine uralten Häuser, seine herrlichen Eichen- und Wachholderlandschaften als einer der schönsten Punkte der Heide und weist eine stattliche Malerkolonie auf. Gegen Norden schließt sich hier der große Truppenübungsplatz Munster an, daneben die ausgedehnten Aufforstungsflächen bei Örrel. Hier fehlt auf Stunden jede Spur einer Niederlassung, alles ist nur Heide und Heidewald, bis endlich am Horizonte die Gebäude der Kieselgurgruben von Wiechel auftauchen. Es folgt der Artillerieschießplatz der Firma Erhardt-Düsseldorf, dann ist der Lüßwald wieder erreicht.

Dies ist so im allgemeinen das landschaftliche Bild der Binnenheide, durchaus nicht öde und langweilig, und vor allem von einer Glut und Intensität der Farben, die man hier gar nicht erwarten sollte. (Vergl. im übrigen Dr. Linde, Die Lüneburger Heide, Monographien zur Erdkunde, bei Velhagen & Klasing.)

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von den drei landschaftlichen Faktoren des eigentlichen Heidegebiets (abgesehen von den kleinen Kulturflächen) Heide, Wald und Moor, tritt das letztere hier in der Binnenheide stark zurück. Der Wald dagegen nimmt fast ein Viertel der ganzen Fläche ein, es ist also falsch, sich die Heide als durchweg kahl vorzustellen. Was die Bezeichnung „Heide" betrifft, so wird sie in den verschiedenen Teilen Deutschlands verschieden gebraucht. Im Nordosten z. B. versteht man darunter einen Forchenwald (Schorfheide, Letzlinger Heide, Dresdener Heide). Die wissenschaftliche Definition lautet: „Ein offenes Gelände ohne erheblichen Baumwuchs, dessen Holzgewächse im wesentlichen aus Halbsträuchern oder niedrigen Sträuchern bestehen und das zugleich eines geschlossenen, saftigen Grasrasens ermangelt." Der Begriff „Heide" umfaßt also nicht eine Formation im Sinne Drude's, sondern ist das, was Drude als ökologischen Pflanzenverein bezeichnet. Formationen, also Pflanzengesellschaften von dauernd etwa gleichartiger Zusammensetzung und gleichbleibenden Vegetationsbedingungen, treten in der Heide vielmehr mehrere auf. Gräbner unterscheidet 5 solche „Typen" der echten Heide.

Der Charakter der eigentlichen Heide ist bekanntlich bestimmt durch die Erikaceen, die Heidekräuter. Insbesondere ist es die uns Süddeutschen wohlbekannte *Calluna vulgaris*, die hier weitaus am zahlreichsten, teilweise ausschließlich weite Strecken für sich in Anspruch nimmt. Recht verschiedenartig sind die Standorte, auf denen wir der *Calluna* begegnen: Im Schwarzwald z. B. treffen wir sie häufig noch in engen Tälern, wo sie durchaus strauchartig meterhohe Büsche bildet, die als lose Decke über dem nassen Gestein sich leicht abheben lassen; dann wieder auf den Berghöhen und auf exponierten Felsen bleibt sie unter der Wirkung des Windes zwerghaft, kaum fingerlang, in festem, dichtem Humusfilz steckend. Weiterhin in den Torfmooren gedeiht sie häufig noch mitten im nassen *Sphagnum* drin. In der norddeutschen Heide nun bewohnt sie im Gegensatz hierzu sanft geneigte Ebenen und Hügel mit sandigem, anscheinend ganz trockenem Boden. Meist ist dieser mit einer dicken Schicht von filzigem Heidehumus bedeckt; darunter liegen die mageren, ausgewaschenen Bleisande, unter ihnen der Ortstein. An feuchteren Stellen nähert sich der Boden dem Charakter des Moors, an ganz trockenen geht er in ein Sandfeld über. — Diese Fähigkeit, an Standorten mit fast extremem Feuchtigkeitsgehalt zu gedeihen, ist eine besondere Eigentümlichkeit der echten Heidepflanzen. Bei ihrer Unempfindlichkeit gegen große Nässe können sie aber ein völliges Austrocknen des Bodens nur kurze Zeit ertragen. Die eigentlichen Heidegebiete stehen trotz der scheinbaren Trockenheit doch merklich unter dem Einfluß des feuchten atlantischen Klimas, hier ist deshalb ein völliges oder mehrfaches Austrocknen auch der ödesten Sandfelder nicht zu befürchten, hier sehen wir die Heide in der üppigsten Weise gedeihen. Mehr nach dem Osten zu, nach den Gegenden kontinentalen Klimas, ziehen sich die Erikaceen immer mehr in den Schutz der Wälder zurück, und dieselben Standorte, die in der Lüneburger Heide mit Heide bedeckt sind, zeigen im Osten nur steppenartige Sandfelder. — Neben der Luft-

©Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

feuchtigkeit kommt als zweites Erfordernis für das Gedeihen der Heidepflanzen ein nährstoffarmes Substrat, bei dessen Verarbeitung nach den neuesten Forschungen die Symbiose mit Knöllchenbakterien eine wesentliche Rolle spielt. Sobald der Heideboden gedüngt wird, verschwindet die Heidevegetation. Es ist dabei nicht nur die auf nährstoffreicheren Böden erwachsende Konkurrenz anderer Pflanzen, die eine Änderung der Flora bedingt, sondern die Heidepflanzen sind tatsächlich nicht imstande, größere Nährstoffmengen, die für andere Pflanzen noch gering erscheinen mögen, zu verarbeiten, sie gehen unter den Erscheinungen des Nährstoffüberschusses zugrunde. Ähnlich ist ihr Verhalten zum Wasser. So leicht sie die Überspülung mit Moorwasser ertragen, so schnell gehen sie in dem nur wenig nahrungsreicheren Bachwasser zugrunde. Daher das typische Bild in den Heidetälern, z. B. an der Örtze: saftgrüne Wiesen, soweit der Einfluß des Wassers reicht, dann dicht darauf, wie mit dem Messer abgeschnitten, die braune Heide.

Wie gesagt, ist die *Calluna*-Heide mit ausschließlicher Vorherrschaft von *Calluna* der Haupttypus des Lüneburger Heidegebiets, der zu den andern Formationstypen in direkter Beziehung steht. An Begleitpflanzen fällt vor allen der Wachholder in die Augen. In der ganzen nördlichen Heide, wie in der jütisch-dänischen, ist er außerordentlich selten, hier in der Binnenheide im Gegenteil sehr häufig. Und während er in unsern Mittelgebirgen, so auf den Keuperhöhen und auf der Alb, seinen strauchartigen Charakter niemals verleugnet, wird er in der Heide durchaus baumartig und der zypressenartige Habitus verleiht den kahlen Heideflächen einen ganz eigenen Reiz. Stämme von 10 bis 15 cm Durchmesser sind keine Seltenheit, insbesondere bei Lutterloh sind berühmte Gruppen dieser Art. Im Schutz des Wachholders, der von den Schafen weniger verbissen wird, gelingt es auch vielfach einzelnen Forchen oder Birken, zu stattlichen Stämmen heranzuwachsen, die wir dann meist noch mit einem Kranz von Wachholderstämmchen umringt finden. — Von einigen andern Begleitpflanzen der *Calluna*-Heide wird später noch die Rede sein, großenteils sind es Flechten von der Gattung *Cladonia* und Gräser, insbesondere *Sieglingia*, *Molinia*, *Nardus*, *Weingärtneria*. Zwei Arten sind noch besonders zu nennen: die zu den Erikaceen gehörige Bärentraube, *Arctostaphylos officinalis*, und die mit dem Buchs verwandte Krähenbeere, *Empetrum nigrum*. Die erstere ist in den Heidegebieten östlich der Elbe eine charakteristische Begleitpflanze der Kiefernwälder, in denen sie oft kilometerweit ausschließlich den Boden bedeckt; hier in der Binnenheide tritt sie nur in vereinzelten Rasen, aber immer gerne in Begleitung der Forchenbüsche auf. *Empetrum nigrum* hat Gräbner zu einem eigenen Typus der Heide erhoben, zweifelt aber selbst an der Berechtigung dieser Absonderung. Tatsächlich tritt *Empetrum* im eigentlichen Heidegebiet nur vereinzelt bald im Sand, bald im Moor auf. In größeren reinen Beständen dagegen zeigt sich die Krähenbeere einerseits an der Küste im Dünensande, wo ich sie auf Amrum in großer Ausdehnung getroffen habe, anderseits bedeckt sie weite Strecken der Gebirgsmoore und ist z. B. für die norwegische Fjeldlandschaft außerordentlich charakteristisch.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gräbner unterscheidet in der *Calluna*-Heide noch einige „Fazies", indem Begleitpflanzen der *Calluna*, die aber nicht zu den eigentlichen Heidepflanzen gehören, gelegentlich in so großer Ausdehnung vorherrschen, daß die *Calluna* selber für das Auge verschwindet. Von den vier „Subtypen", die er anführt, habe ich einen nicht beobachten können, der einen Übergang zur pontischen Gruppe darzustellen scheint: „*Calluna* mit Vorherrschen von *Pulsatilla*." Es handelt sich um die beiden Arten *vulgaris* und *pratensis*, die auf sonnigen Hügeln manchmal so massenhaft auftreten, daß zur Blütezeit überhaupt nichts anderes zu sehen ist. Sehr hübsch dagegen bot sich mir der zweite Subtypus: „*Calluna* mit Vorherrschen von Genisten." Es sind hauptsächlich 4 Arten hierbei beteiligt; *G. pilosa* und *germanica* zeigen große Neigung zur Gesellschaftung mit *Calluna* insbesondere auf trockenen Hügeln, *G. tinctoria* liebt mehr die Waldheide und findet sich also nur in Begleitung der Forchenbüsche oder am Waldrand, und *G. anglica* endlich braucht zum Gedeihen feuchtere Standorte und nimmt deshalb die Grenze von der *Calluna*-Heide zur *Tetralix*-Heide ein; sie fehlt ganz im östlichen Gebiet der Heide. Den 3. Subtypus nennt Gräbner „*Calluna*-Heide mit Vorherrschen von *Solidago* und *Crepis tectorum*". Diese Form bildet einen Übergang zur Dünenheide und, besonders an der Ostseeküste, zur echten Sanddüne. Für die Binnenheide kommt nur *Crepis tectorum* in Betracht, aber in anderer Beziehung. Im Binnenlande gehören ja die *Crepis*-Arten zu den gemeinsten Ruderal-, auch Segetalpflanzen, so kommt es, daß *Crepis tectorum* auf Heiden auftritt, die durch häufige Benützung, insbesondere durch starke Beweidung, eine Veränderung erlitten haben. Häufig stellen sich dann noch andere Ruderalpflanzen ein, von denen *Festuca ovina, Hieracium pilosella*, auch *Thymus serpyllum* die häufigsten sind. — Eine Stufe weiter in dieser Richtung bildet die letzte Fazies: „*Calluna*-Heide mit Vorherrschen von niedrigen Stauden". Als Charakterpflanzen erscheinen hier insbesondere *Potentilla*-Arten und *Hieracium pilosella*. Die Fazies tritt in der unberührten Heide überhaupt nicht auf, sondern zeigt sich nur auf regelmäßig beweideten und kurzgefressenen Heiden. Je stärker die Beweidung ist, desto mehr gesellt sich dazu *Nardus stricta*, bis schließlich die Heide in eine reine Grasheide übergeführt erscheint.

Dem Haupttypus der *Calluna*-Heide stellt Gräbner einige andere Typen zur Seite, die ihre charakteristische Ausbildung zwar nicht in der eigentlichen Lüneburger Heide zeigen, die aber trotzdem hier beigezogen werden müssen. Es sind dies die *Tetralix*-Heide, das Heidemoor und die *Sarothamnus*-Heide. Die *Empetrum*-Heide wurde ja oben schon berührt.

Weit seltener als *Calluna* tritt *Erica tetralix*, die Glockenheide, als ausschließlich bestandbildend auf. Sie liebt durchaus feuchtere Standorte als *Calluna* und neigt sich somit mehr dem Heidemoor, dem *Sphagnum* zu. So treffen wir sie in der Binnenheide zahlreich in kleinen Polstern in den Mulden zwischen der *Calluna*, sobald die nötige Feuchtigkeit dort vorhanden ist. Häufig entstehen in ihrem Schutz kleine *Sphagnum*-Polster, denen sie unter Umständen bald zum Opfer fällt.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Doch ist sie auch auf den reinen Mooren ständiger Gast. Ihre großen, rosaroten Blüten erscheinen schon Ende Juni, also weit früher, als die der *Calluna*, somit war ihr Anteil an dem von mir besuchten Heidegebiet leicht festzustellen. Als Begleiter findet sich meist auf den anmoorigen Stellen *Juncus squarrosus*, auf den sandigen *Scirpus caespitosus*. — Soweit ihr Vorkommen in der Lüneburger Heide; in Ostfriesland und Holstein dagegen bildet sie in reinem Bestande dichte Teppiche, die sich z. B. zwischen Husum und Rendsburg zu beiden Seiten der Bahnlinie weithin ausdehnen. Der Boden ist dort stark humos, mit einem festen Filz von Heidehumus bedeckt, dessen Feuchtigkeitsgehalt großen Schwankungen unterliegt. In manchen Jahreszeiten läßt er sich auspressen wie ein Schwamm, dann wieder ist er ganz ausgetrocknet. Diesem Umstand verdankt die *Tetralix*-Heide ihre Existenzmöglicheit, denn das *Sphagnum*, das eine wiederholte Austrocknung nicht erträgt, kann sie hier nicht bedrohen. Anderseits ist doch wieder der Boden zeitweise durch den hohen Feuchtigkeitsgehalt so luftarm, daß auch *Calluna* hier nicht üppig gedeihen kann.

Auch das Heidemoor hat den Schwerpunkt seiner Ausbildung nicht in der Lüneburger Heide, sondern mehr im Nordwesten gegen Oldenburg und Bremen, woher ja der Name Worpswede in den letzten Jahren durch die dortige Künstlerkolonie allgemein bekannt geworden ist. Den Namen „Heidemoor“ oder „Moosmoor“ hat Warming eingeführt, um damit den früheren Namen „Hochmoor“ zu ersetzen, der immer wieder zu Verwechslungen Anlaß gibt. Im Heidemoor befindet sich stets in wechselnder Menge das eigentliche Torfmoos, das *Sphagnum*, das in den Wiesen- oder Grünlandsmooren fehlt und durch *Hypnum*-Arten ersetzt wird. Die Flora setzt sich vorwiegend aus echten Heidepflanzen zusammen. Die aus der Oberfläche ragenden Bülten bestehen aus *Eriophorum*-, während sie im Wiesenmoor vorwiegend aus *Carex*-Arten bestehen. Im übrigen kann ich mich hier kurz fassen, denn unsere heimischen Heidemoore im Schwarzwald und in Oberschwaben zeigen keinen wesentlichen Unterschied gegenüber denen der Lüneburger Heide. Die Flora eines von mir näher untersuchten Moores bei Baven im Örtzetal wies ganz die gleichen Arten auf, die wir hierzulande auch treffen: vor allem *Calluna*, dann *Andromeda*, *Oxycoccos*, *Pinguicola*, *Drosera rotundifolia* und *intermedia*, fremd ist nur die *Erica tetralix*. Auf einem abgestochenen und entwässerten Teil des Moors zeigte sich eine dichte Wildnis von *Epilobium angustifolium* und *Urtica dioica*. Diese höheren Anspruch an den Nährstoffgehalt des Bodens stellenden Arten scheinen zunächst befremdlich; tatsächlich aber ist es wohl die Tätigkeit der bei der Torfabfuhr beschäftigten Pferde, die hier vorübergehend segensreich gewirkt hat. Nach einigen Jahren tritt auch hier die Heidevegetation wieder in ihre Rechte. — Für die Oberfläche der Heidemoore ist meist eine bestimmte Halbstrauchart charakteristisch. Im Osten des norddeutschen Heidegebiets ist dies der Sumpfporst, *Ledum palustre*, im Westen dagegen die Heidemyrte, *Myrica gale*. Auch in der Binnenheide herrscht sie weitaus vor gegenüber der dritten Art, dem auch bei uns heimischen *Vaccinium uliginosum*. — Außer den mit

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mooren zusammenhängenden Seen finden sich in der Binnenheide zerstreut kleine Tümpel mit klarem Wasser im Sandboden, ohne Spuren von Moor oder *Sphagnum*. Hier stellt sich dann eine ganz interessante Flora ein: *Sparganium*, *Isoëtes*, *Litorella* und die seltene *Lobelia Dortmanna*.

Den besprochenen Heideformationen schließt sich als weiterer Typus an die *Sarothamnus*-Heide. Der Besenginster, *Sarothamnus scoparius*, in der Heide „Brahm" genannt, bildet oft ausgedehnte reine Bestände, nicht selten in dichten, fast undurchdringlichen Massen weit über Mannshöhe. Solche Bilder sehen nicht eigentlich nach Heide aus, sie machen entschieden den Eindruck einer Formation nährstoffreicherer Böden. Die Lebensbedingungen des *Sarothamnus* sind sehr interessant. Denn im Gegensatz zu allen andern Heidepflanzen geht er bei größerer Nährstoffzufuhr nicht zugrunde, sondern entwickelt sich dabei sehr üppig. Nun besitzt er aber die Fähigkeit, auf den ärmsten Heideböden jahrelang zu vegetieren und als ganz niederer Strauch zu wachsen, bis endlich seine Wurzeln in tiefere, bessere Bodenarten gelangt sind und er zu den erwähnten Dickichten emporschießen kann. Keine andere Heidepflanze, ausgenommen *Juniperus*, vermag, falls sie wirklich zu besseren Böden durchdringt, ihre Stoffproduktion dem anzupassen und umgekehrt ist keine Pflanze einer nährstoffreicheren Formation imstande, so lange mit geringer Nahrung auszuhalten. Nun ist aber natürlich auch *Sarothamnus* nicht imstande, mit seinen Wurzeln den unter der Heide sich hinziehenden Ortstein zu durchbrechen, und wo *Sarothamnus* nicht bloß vegetiert, sondern sich gut entwickelt hat, also überall in der typischen Besenginsterheide, fehlt tatsächlich der Ortstein. Es scheint ziemlich sicher, daß *Sarothamnus* durch seine hohe Stickstoffproduktion (dank den Knöllchenbakterien!) direkt den Boden zu verbessern und die Bildung des Ortsteins zu erschweren vermag. Daraus dürfen wir wohl auch Schlüsse für die Verhältnisse im württembergischen Schwarzwald ziehen.

Damit sind die Typen der echten Heide geschildert. Naturgemäß sind die Grenzen zwischen den einzelnen Formationen selten scharf ausgeprägt, es finden sich Übergänge, ebenso auch zwischen Heide und den andern Vegetationsformen. Insbesondere zu Wald und Steppe führen zahlreiche Formationsbilder. Gräbner unterscheidet Grasheiden, Waldheiden und heidekrautlose Sandfelder. Das durch andauerndes Austrocknen des Heidebodens entstandene Sandfeld gehört dem Osten Deutschlands an, die Grasheide ist auch im Westen vertreten. Auf feuchterem Boden ist es besonders *Molinia coerulea*, das Pfeifengras, das oft weite Strecken wie ein kleines Röhricht überzieht, ganz ähnlich wie es auf den Streuplätzen im Schwarzwald auftritt. Eine zweite Art, *Triodia (Sieglingia) decumbens*, teilt den Standort mit *Erica tetralix*. In trockeneren Lagen setzt sich die Grasheide aus *Calamagrostis*, *Aira*, *Nardus* und *Festuca* zusammen.

Was nun die Waldheide betrifft, so ist schon erwähnt, daß die Heideflora sich in kontinentalem Klima in den Schutz des Waldes zurückzieht. In lichten Waldbeständen ist alsdann die Bodendecke aus

©Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Heide- und Waldpflanzen in wechselndem Verhältnis gemischt. Solche Bilder sind uns ja wohlbekannt, auf den Keuperhöhen und im Schwarzwald ist dies die gewöhnliche Art des Vorkommens der *Calluna*. Aber auch im eigentlichen Heidegebiet fehlt die Waldheide nicht ganz, sei's, daß die Heide in lichtgewordene alte Bestände einwandert, oder daß sich auf unbenutzten Heiden der Wald einstellt. Gräbner stellt die Kiefernheide, die ja auch bei uns insbesondere in der Mischung mit Wachholder die Hauptrolle spielt, an erste Stelle. Die Eichenheide ist mehr im jütisch-dänischen Heidegebiet heimisch, die Birkenheide ist weniger lokalisiert. Zum Begriff der echten Waldheide — ob es sich um Forchen oder um Laubholz handelt — gehört aber, daß die Genossenschaft dauernd ist, d. h. sich nicht gegenseitig verdrängt. Dies mag bei den genannten Formen in vielen Fällen zutreffen, in der Regel wird aber doch die Mischung von Wald und Heide nicht ein friedliches Zusammensein bedeuten, sondern einen Kampf. Für Buche und Fichte gibt dies Gräbner auch ohne weiteres zu.

Kehren wir noch einmal zur Lüneburger Heide zurück und sehen wir nach den Veränderungen, denen sie gegenwärtig unterworfen ist. Die landwirtschaftliche Nutzung der eigentlichen Heideflächen ist natürlich bei ihrer Bodenbeschaffenheit und der geringen Bevölkerungsdichte außerordentlich gering. Ein Anbau durch Düngung oder Bewässerung ist nur in beschränktem Maße möglich. Neuerdings haben intensive Kalidüngungen mit darauffolgendem Lupinenanbau gute Erfolge gezeitigt, die besseren Lagen der seitherigen Weideflächen werden in dieser Weise kultiviert. — Eine wichtige Nutzung ist der Plaggenhieb. Der Heidefilz wird alle 4 bis 8 Jahre mitsamt der darauf-stehenden Vegetation in Fladen abgestochen. Die so gewonnenen Plaggen dienen zumeist als Stallstreu, dann aber auch zur Dachdeckung für Schuppen und Ställe. Im Winter werden sie um die Stallwände aufgeschichtet zur Warmhaltung der Räume. Die abgeplaggte Fläche bedeckt sich bald wieder mit Heide, die etwa anfliegende Forchensämlinge rasch verdrängt. Durch fortlaufenden Plaggenhieb kann freilich der Boden auch so verarmt werden, daß er keinen geschlossenen Heideteppich mehr zu bilden vermag. — Ein weiterer großer Teil der Heidefläche dient der Bienenzucht. Die Körbe werden mitten in der Heide aufgestellt und nach dem Verblühen eingeholt. Nun ist aber die *Calluna* nur etwa 10 bis 12 Jahre lebenskräftig, später läßt Wachstum und Blüte nach. Daher wird die Heide etwa alle 10 Jahre angezündet und abgebrannt, worauf sie sich durch Samen und Stockausschläge erneuert. Ab und zu wird auf den Kahlflächen erst ein oder zwei Jahre Buchweizen gebaut, bis die geringen Nährstoffmengen verbraucht sind.

Die wichtigste Nutzung der Heide war bisher die Schafzucht. Die weiten Flächen, die nicht mehr beweidet werden, bedecken sich bald mit jungen Forchen und andern Waldbäumen. Es macht deshalb den Eindruck, die Heide werde ganz von selbst zu Wald, sobald die Zähne der Schafe nicht mehr tätig seien. Dem ist nun aber nicht so, denn wenn die jungen Pflanzen auch den direkten Kampf mit der *Calluna* überstehen und leidlich zu gedeihen anfangen, dann stoßen sie erst auf

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den Hauptfeind des Waldes, auf den Ortstein. In einer Tiefe von 30 bis 80 cm zieht er sich fast lückenlos unter der ganzen Heide hin. Ohne seine Zerstörung ist eine Bewaldung der Heide unmöglich. Mit dem vierspännigen Reolpflug, vielfach auch mit besonders konstruiertem Dampfpflug wird der Ortstein meist streifenweise zertrümmert, ehe die Pflanzung der Forche erfolgen kann. Allein die Klosterkammer Hannover hat gegen 4000 ha in dieser Weise kultiviert, noch größer ist der Anteil des Provinzialverbands. In manchen Gegenden, so bei Örrel und Lopau, ist die offene Heide schon ganz verschwunden. Hauptsächlich zwei, gerade der Heide eigentümliche Gefahren drohen dem jungen Walde. Die eine ist wieder der Ortstein. Man hat schon die Erfahrung gemacht, daß insbesondere da, wo die Durchbrechung des Orts löcherweise geschah, sich von den Seiten her der Ort neu bildet und die Wurzeln der Forchen einschließt, ehe sie durch die gefährdete Schicht schon durchgewachsen sind. Die zweite Gefahr ist die Vermoorung. Wir haben gesehen, daß in der *Tetralix*-Heide überall sich *Sphagnum*-Pflänzchen finden, die aber durch öfteres Austrocknen an der Entfaltung gehindert werden. Auch in der *Calluna*-Heide sind, sofern sie nicht allzu trocken ist, überall kleine *Sphagnum*-Pflänzchen vorhanden, ganz unscheinbar und erst bei genauem Nachsehen zu entdecken. Wächst nun der junge Wald empor, so genügt der geringe Schutz, den er gegen austrocknende Winde bietet, um Leben in die *Sphagnum*-Pflänzchen zu bringen. Je höher der Wald wächst, desto besser gedeiht auch das Torfmoos.

So sind die Schwierigkeiten, die sich der Aufforstung entgegenstellen, gerade in der Heide besonders groß. Trotzdem wird in nicht allzu ferner Zeit Deutschlands größtes zusammenhängendes Waldgebiet die Lüneburger Heide sein.

Sitzung am 8. Januar 1906.

Oberreallehrer Dr. **E. Stahlecker** sprach über „Beziehungen der Flechten zum Untergrund". Nach einigen einleitenden Worten über den Aufbau der Flechten und die mannigfaltigen Fragen, die in der Lichenologie noch offen stehen, kam der Redner auf die erstaunliche Variabilität, welche der Flechtenthallus einer und derselben Spezies aufweisen kann. Diese Mannigfaltigkeit ist hauptsächlich mitbestimmt durch das Substrat, wie dies durch die grundlegenden Arbeiten Fünfstück's nachgewiesen wurde. Man kann in doppeltem Sinn von Beziehungen der Flechten zum Untergrund reden: einmal von einer Beeinflussung der Flechten durch die Beschaffenheit des Substrats und dann von einer Einwirkung der Flechten auf ihr Substrat.

In ersterer Hinsicht erleidet die Flechte eine Beeinflussung sowohl was die Art des Wachstums als auch was ihren anatomischen Aufbau betrifft. Merkwürdigerweise hat aber die physikalische Beschaffenheit des Untergrunds nur ganz wenig Einfluß auf die Flechte. Bei geschichteten Gesteinen zeigt sich öfters, daß die Flechte quer zur Schichtung gebrochene Flächen liebt, auch daß die Anordnung ihrer Früchte linien-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

förmig der Schichtung folgt, so daß die Apothecien auf den Schichtwülsten sitzen und die Schichtfugen meiden. Nicht werden, wie man vermuten könnte, verwitterte Gesteinsflächen in erster Linie von Flechten besiedelt; im Gegenteil werden oft gerade die frischesten Bruchflächen in Angriff genommen. Die strukturellen Verhältnisse eines Gesteinssubstrats spielen keine Rolle. Bei silikatbewohnenden Flechten ist nirgends ein Eindringen der Pilzhyphen etwa in Spaltrissen des Glimmers oder dergleichen beobachtet. Dagegen ist von hervorragendem Einfluß auf die Flechte die chemische Beschaffenheit des Untergrunds. — Die schon früher beobachteten ölhaltigen, kugeligen sogen. Sphäroidzellen und ölhaltigen Hyphen entwickeln sich, wie Fünfstück evident nachgewiesen hat, um so reichlicher, je reicher das Substrat an kohlensauren Salzen ist. Das Öl ist nicht Reservestoff, sondern ein Exkret, das vom Pilz durch Spaltung der Kohlensäure gebildet wurde. — Die zunächst rein äußerliche Unterscheidung von Kalk- und Silikatflechten bedeutet zugleich eine weitgehende anatomische Differenzierung der Krustenflechten. Flechten auf kalk- oder dolomitreicher Unterlage erzeugen einen vollständigen endolithischen Thallus mit dürftiger epilithischer Kruste. Die Hyphen dringen 3 und mehr Zentimeter tief in das Gestein ein. Die Gonidienschicht ist verschwindend gegenüber dem gonidienlosen endolithischen Hyphengeflecht. Bei silikatreichen Substraten dringen die Hyphen meist in das Substrat gar nicht ein. Dabei ist die Gonidienschicht stark entwickelt und übertrifft die Hyphenschicht meist um das Vielfache. So bilden calcisede und silicisede Krustenflechten zwei gegensätzliche Typen. Solche (im allgemeinen seltene) Spezies, die von Kalk auf Silikate übergehen und umgekehrt, zeigen innerhalb ein und derselben Art die gleichen typischen Gegensätze. Exakte chemische Analysen verschiedener Substrate von gleichen Flechtenspezies haben ergeben, daß ein Gehalt an $Ca\,CO_3$ den Typus der Kalkflechten erzeugt, und zwar in mehr oder weniger ausgesprochener Weise, je nach der proportionalen Menge von $Ca\,CO_3$. Allein auch karbonatfreie Unterlagen bringen unter sich verschiedene Thalli gleicher Spezies hervor. Die Summe der basischen Bestandteile (FeO, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O) fördert das Hyphenwachstum gegenüber der Gonidienschicht, wobei Kalke und Magnesia als die wichtigsten Faktoren anzusehen sind. Dabei sind die Gonidien auf saurer Grundlage durchweg größer als auf basischer oft mit 5—10facher linearer Ausdehnung. — Das Wachstum der Flechten wird aber außer durch das Substrat noch durch die durch die Luft in Form von Staub zugeführten mineralischen Nährstoffe mitbedingt.

Ähnlich wie der anatomische Aufbau, hängt auch die Wachstumsweise des Thallus von der sauren oder basischen Beschaffenheit des Untergrundes ab. Auf basischer Grundlage geht das Wachstum viel rascher vor sich als auf saurer. Doch wird saurer Grund, auch reiner Quarz, schließlich durch eine eigene Art von Hyphen bewältigt, die, von einem Mutterthallus ausgehend und den Quarz korrodierend, zunächst noch vom Mutterthallus ernährt werden, dann schließlich zur Bildung neuer Thalli führen.

Diese Korrosion des Quarzes zeigt, daß auch das Substrat unter

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Einfluß der Flechte leidet. Es findet so durch die Flechte eine Aufbereitung und Zersetzung auch des frischesten Quarzes statt. So leiten die Flechten die Verwitterung ein und beginnen die Humifizierung auch der schwer zersetzlichen Silikate, die durchaus nicht durch Verwitterung vorher erschlossen sein müssen. Kalke und Dolomite zersetzen sie tief hinein und schaffen durch ihre Fettabscheidung organische Verbindungen. Sie wirken demnach als geologische Agentien und zugleich als Bildner organischer Stoffe. Darin liegt ihre Bedeutung im Haushalt der Natur, die um so größer erscheint, wenn man ihre lange Lebensdauer, ihre zahlreichen Fortpflanzungsmöglichkeiten, ihre Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische und klimatische Einflüsse und ihre empfindliche Reaktionsfähigkeit gegen die chemische Beschaffenheit des Untergrunds in Betracht zieht, die zugleich eine ebenso große Anpassungsfähigkeit an alle möglichen Lebensbedingungen bedeutet.

(Stahlecker.)

Nach dem Vortrag legte Prof. Dr. Klunzinger einen von dem sterilen Mycel einer *Cordyceps*-Art (wahrscheinlich *C. Sphingum* Tul.) inkrustierten toten Schmetterling vor, den R. Bosch an einem bemoosten Felsen im Rauhmünzachtal gefunden hatte.

Sitzung am 12. Februar 1906.

Prof. Dr. **Ernst Müller** sprach über „Die Architektur der Knochen". Dabei wurde besonders der eigentümliche Bau des oberen Endes des menschlichen Oberschenkelknochens an der Hand von schematischen Zeichnungen und aus dem Knochen herausgesägten Scheiben eingehend besprochen. Das spongiöse Gewebe, das diesen Knochenteil zusammensetzt, besteht aus Gruppen von Knochenbalken, die als Trajektorien gegen die Druck-, Zug- und Schubspannungen funktionieren und in der Hauptsache so angeordnet sind, wie wenn ein Techniker die Konstruktion entworfen hätte.

Es lassen sich hauptsächlich 3 Systeme von Bälkchen unterscheiden. Die erste Gruppe geht von der kompakten Substanz am inneren Umfang des Schaftes aus, durchsetzt den Schenkelhals nach innen und oben und endigt am inneren und oberen Umfang des Gelenkkopfes. Dieses System ist das am deutlichsten ausgebildete; es ist dem Menschen eigentümlich, fehlt auch den anthropoiden Affen und hängt mit der aufrechten Haltung des Menschen zusammen. — Das zweite System steigt von der Außenseite des Oberschenkels auf und zieht in einem nach oben und außen konvexen Bogen nach dem oberen Umfang des Schenkelhalses, durchsetzt das erste System und endigt am inneren und unteren Umfang des Gelenkkopfes. — Das dritte System löst sich aus der Compacta des inneren Umfangs unterhalb des ersten ab und wendet sich in einem nach oben konvexen Bogen nach außen und oben, durchsetzt das zweite System, endigt teilweise in ihm, teilweise setzen sich die Bälkchen im Trochanter fest.

©Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das obere Ende des Oberschenkels stellt einen gekrümmten Balken dar, der durch das Körpergewicht von oben her so belastet wird, daß seine Krümmung durch die Last noch vermehrt zu werden droht. Es kommt dabei zu denselben Spannungen, wie sie auch an einem toten Balken unter denselben Verhältnissen stattfinden, d. h. Druckspannung an der konkaven, Zug an der konvexen Seite und Schubspannung parallel der Längsachse des Balkens. Die Spannung ist nicht in allen Teilen des Balkens gleich groß; es genügt daher auch, wenn nur an denjenigen Stellen, wo Spannung herrscht, Knochenmaterial angehäuft ist. Es wird dadurch ein leichterer Bau des Knochens ermöglicht; der kompakte Knochen kann durch den schwammigen ersetzt werden, wenn dessen Bälkchen so angeordnet sind, daß sie den verschiedenen Spannungen je nach ihrer Stärke entsprechen. Das ist nun am oberen Oberschenkelende in der Tat der Fall. Die Druckspannung wird durch das erste der genannten Systeme ausgeglichen, die Zugspannung durch das zweite, die Schubspannung aber durch das dritte in Gemeinschaft mit den beiden ersten, die besonders durch ihre gegenseitige rechtwinklige Durchkreuzung dem Schub zu widerstehen geeignet sind.

Der Schaft des Oberschenkels ist eine annähernd gerade Säule, die in der Hauptsache in ihrer Längsrichtung belastet wird. Da aber das Körpergewicht durch den exzentrisch angesetzten Schenkelhals angreift, so kommt ein Biegungsmoment hinzu, das den Schaft nach der Außenseite zu biegen strebt. Ist der Knochen zu weich (Rachitis), so kommt es in der Tat auch zu einer Biegung, die verschieden ausfällt, je nach dem der Unterschenkelknochen hart oder auch erweicht ist. Im letzteren Fall biegt sich auch der Unterschenkel nach außen, und es entstehen so die O-Beine der Kinder. Ist dagegen der Unterschenkel fest, so verhält sich der Oberschenkel in Anbetracht der unnachgiebigen seitlichen Bänder des Knies wie ein im Boden festgeklemmter Stab, der durch exzentrischen Druck von oben belastet wird; er macht eine S-förmige Krümmung, in den oberen Partien nach außen und in den unteren nach einwärts konvex. Die Kniegelenkslinie bekommt dadurch eine Richtung nach außen, und es entsteht so das rachitische X-Bein der Kinder.

Dabei ist der Knochen von Muskeln umgeben, die seine Biegungsfestigkeit erhöhen, indem sie wie die Züge in der Lichtung eines Gewölbes bei zu schwachem Widerlager ausgespannt sind. Die Architektur des Knochens ist den statischen Verhältnissen angepaßt und wird auch durch sie reguliert; denn wenn die Belastungsverhältnisse sich ändern, wie das nach schief geheilten Beinbrüchen oder nach Verkrümmungen der Knochen aus krankhaften Ursachen vorkommt, so ändert sich auch der innere Bau, und anderseits magert der Knochen ab, wenn er nicht belastet wird. Eine solche Anpassung der Gewebe an die Funktion kommt auch vor bei den Sehnen, den Muskeln des Skeletts und der inneren Organe und anderen Körperteilen. Auch das Stützgewebe der Pflanzen wird kräftiger, wenn es größeren Belastungen, z. B. durch Winddruck, ausgesetzt ist.

Die eigentümliche Struktur der Spongiosa läßt sich nicht — wie

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pauly will — gegen die Darwin'sche Theorie verwenden, denn sie ist eine nützliche Einrichtung. — Wohl aber spricht ihre Veränderlichkeit bei veränderten Belastungsverhältnissen im Leben des Individuums sehr zugunsten des Einflusses der Funktion auf die Entstehung der Form in der Phylogenie im Sinne der Lamarck'schen Lehre. (E. Müller.)

In der sich an den beifälligst aufgenommenen Vortrag anschließenden Erörterung wies Geh. Hofrat Dr. E. Bälz unter Anführung mehrfacher Beobachtungen aus seiner Praxis darauf hin, daß man vielfach die Wirkung der Funktion auf die Architektur überschätze. Knochenatrophien seien in vielen Fällen Folgen von Ernährungsstörungen, und X- und O-Beine stellen sich nicht bloß infolge von Rachitis, sondern auch von starker Inanspruchnahme der Muskulatur ein. Prof. Dr. Häcker wies darauf hin, daß bei den Anthropoiden die Trajektorien nicht so regelmäßig ausgebildet seien wie beim Menschen, was auf die vielseitigere Inanspruchnahme bei jenen zurückzuführen sei. Histogenetisch sei über die Entstehung der Spongiosastruktur noch so gut wie nichts bekannt. Auch die bekannten „Kunstformen der Natur" bei niederen Tieren (Radiolarien etc.) haben mechanische Bedeutung.

Sitzung am 12. März 1906.

Obermedizinalrat Dr. **E. Scheurlen** sprach über „Klima, Witterung und Krankheit".

Einleitend wies der Redner darauf hin, daß das Gefühl der Abhängigkeit von den äußeren Verhältnissen dem Menschen auch die Überzeugung beibringen mußte, von den Schwankungen der Atmosphäre abhängig zu sein. Hierin unterstützte ihn die Beobachtung der Tierwelt, die meist an bestimmte Klimazonen gebunden ist. Dem gegenüber ist zu bemerken, daß der Mensch über die ganze Erde verbreitet ist und daher offenbar jedem Klima und jeder Witterung zu trotzen vermag. Nur eine Reihe von Infektionskrankheiten scheint nach alter Erfahrung durch Witterung und Klima hervorgerufen bezw. befördert zu werden. Der Einfluß der Witterung kann erstens den Menschen selbst, zweitens die Erreger der Infektionskrankheiten und drittens deren Zwischenwirte, soweit sie vorhanden sind, wie die Schnaken und Zecken bei Malaria, Gelbfieber und Rückfallfieber betreffen. Die meteorologischen Faktoren, welche die Witterung bedingen, sind die Lufttemperatur, die Feuchtigkeit und die Niederschläge, die Luftbewegung, der Luftdruck und das Licht, gewöhnlich gemessen als Sonnenscheindauer. Der Lufttemperatur wird der meiste Einfluß auf den menschlichen Körper zugeschrieben; sie führt in ihren exzessiven Graden zu Hitzschlag und Erfrierungstod. Doch kann der Mensch große Schwankungen infolge seiner ausgezeichneten Wärmeregulation aushalten. Trotzdem spielt die „Erkältung", die wissenschaftlich und meist auch praktisch gar nicht genau bestimmt werden kann, in der Erklärung des Zustandekommens von Infektionskrankheiten eine große Rolle. Eine plötzliche Abkühlung kann örtliche Blutleere mit nachfolgender Blutfülle, Muskelzusammenziehungen, auch

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neuralgien, aber höchstens bei ganz seltenem Zufall eine Infektionskrankheit zustande bringen. Für das Zustandekommen einer Epidemie, auch einer Influenzaepidemie, wofür sie wohl am häufigsten ins Feld geführt wird, ist sie ohne jede Bedeutung. Diese Heranziehung der Erkältung als Krankheitsursache wird verschwinden, sobald die Allgemeinheit besser über die Wege der Ansteckung, sowie über die Infektionskrankheiten selbst aufgeklärt sein wird. Auch die oft erwähnte Bedeutung des „kalten Trunks" ist auf die Erleichterung der Ansteckung im Durstzustand bei leerem Magen zurückzuführen. Die übrigen meteorologischen Faktoren, Feuchtigkeit, Druck etc. haben auf den Menschen gleichfalls keinen nennenswerten krankheitserregenden Einfluß, so daß gesagt werden kann, daß die direkte Wirkung der Witterung auf den Menschen in der genannten Beziehung ohne Bedeutung ist. Daß jedoch der Genuß der frischen Luft, also eine günstige Witterung, den Stoffwechsel und die Arbeitsfreudigkeit erhöht, soll nicht unerwähnt sein. Auf die Verbreitung und das Absterben der Krankheitserreger kann die Witterung von Einfluß sein, da sie gegen Trockenheit und Licht sehr empfindlich sind, während in feuchtem Zustand und bei Lichtabschluß sie länger zu leben vermögen. Niederschläge können sie verbreiten und abschwemmen. Mit dieser Auffassung, daß bezüglich der Entstehung der Infektionskrankheiten die Witterung ohne Einfluß auf den Menschen selbst ist, dagegen zur Verbreitung der Krankheitserreger beitragen kann, stimmt auch das Ergebnis der Statistik überein. Die im allgemeinen ziemlich gleichmäßig über das Jahr verlaufende Sterblichkeitskurve zeigt eine Erhöhung im Winter (Februar und März) und eine im Sommer (August und September). Die letztere ist bedingt durch die Darmkrankheiten insbesondere der Säuglinge, die in der Hauptsache auf die Zersetzung der Nahrungsmittel in der Sommerwärme durch Bakterien zurückzuführen ist. Die Winterakme verdankt ihre Entstehung einer erhöhten Sterblichkeit an Tuberkulose, Diphtherie, Lungenentzündung u. a. m. Diese ist zu erklären durch die erheblich bessere Infektionsgelegenheit in den geheizten Wohn- und Arbeitsräumen und durch die häufigere Entbehrung der anregenden Wirkung der frischen unverdorbenen Luft. Die Wirkung der Witterung auf den erkrankten Menschen ist anders zu beurteilen als die auf den gesunden. Bewegte kalte Luft z. B. wirkt auf den erkrankten Atmungsapparat als Reiz und läst ihn nicht gesunden, so bei Katarrh und Tuberkulose. Daher wird bei Erstellung der Krankenhäuser stets auf die Witterungsverhältnisse Rücksicht genommen, auch um ihnen die natürlichen Heilfaktoren, insbesondere das Licht, in ausgiebiger Weise zur Verfügung zu stellen.

(Scheurlen.)

In der sich anschließenden lebhaften Erörterung wurde namentlich die Frage eingehend behandelt, ob nicht auch der Staub, insbesondere der Straßenstaub, als Erreger bezw. Vermittler von Krankheiten anzusehen ist. Im Gegensatz zu einer Reihe von Rednern, insbesondere mehreren praktischen Ärzten, die diese Frage bejahten und sogar den Satz aufstellten, der Stuttgarter Arzt lebe vom Staub und würde bei durchgehender Pflasterung der Straßen eine wesentliche

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einschränkung seiner Praxis erfahren, sprachen sich der Vortragende und Medizinalrat Dr. Walz gegen die Allgemeinrichtigkeit dieser Anschauung aus.

Sitzung am 9. April 1906.

Prof. Dr. **A. Sauer** sprach über die Vervollkommnung der geologischen Spezialaufnahmen und ihre kulturelle Bedeutung und erläuterte dieselben an dem nunmehr fertiggestellten ersten Blatt (Freudenstadt) der neuen geognostischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1 : 25 000. Die geologische Kartographie ist, wie die geologische Wissenschaft überhaupt, auf deutschem Boden erwachsen und hat an dem glänzenden Aufschwung, den diese in den letzten 5 Jahrzehnten erfahren hat, stetig teilgenommen. Die ersten, ältesten Karten ließen, dem unentwickelten Stand der Wissenschaft entsprechend, noch viel zu wünschen übrig; insbesondere ist es für sie bezeichnend, daß gewisse jüngere Formationen, namentlich die diluvialen Ablagerungen, auf ihnen gar nicht berücksichtigt wurden, daß sie sogen. abgedeckte Karten darstellten. Im Gegensatz hierzu betont die moderne geologische Kartierung die gleichmäßige Berücksichtigung aller an der Oberfläche vorhandenen Formationen und Ablagerungen. Einen vollständigen Umschwung in dieser Richtung bedeutet das Vorgehen Preußens, sein großes Gebiet im Maßstab 1 : 25 000 zu kartieren. Bis dahin war unstreitig Württemberg vorbildlich gewesen, dessen topographische Karte 1 : 50 000 jedoch infolge der Darstellung des Terrains durch Gebirgsschraffierung statt durch Höhenkurven keine volle Ausnützung des Maßstabes gestattete. In die Zeit nun, als Preußen seine geologische Landesanstalt einrichtete (1873), fällt auch die genaue Erforschung der Diluvialformationen, die, ein Areal von etwa 2 Mill. qkm im Bereich der nördlichen Hemisphäre einnehmend, in ihrer großen Bedeutung als Zeugen jener Vorgänge erkannt wurden, die man als Eiszeit zusammenfaßt. Der Umstand, daß dieses Gebiet von intensiver landwirtschaftlicher Kultur bedeckt ist, gab Veranlassung dazu, die diluvialen Formationen eingehend zu untersuchen und dabei ihre weitgehende Gliederung kennen zu lernen. Das Studium der Bodenprofile und ihre Übertragung in die Fläche leitete die richtige Erkenntnis der Bodenverhältnisse, insbesondere die Bedeutung des Untergrunds für den Boden in die Wege. Die bei der Kartierung dieser agronomischen Verhältnisse in Preußen angewandte, wohl ausgezeichnet durchdachte, aber etwas komplizierte Symbolik für die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens wurde mit einigen Vereinfachungen auch in Sachsen und noch mehr in Baden zur Anwendung gebracht. Auf Württemberg war sie jedoch aus verschiedenen näher dargelegten Gründen nicht übertragbar und Redner zeigte nun eingehend, in welcher Weise er es verstanden hat, unter Berücksichtigung aller Anforderungen der modernen geologischen Kartierung auch auf der neuen württembergischen Spezialkarte nicht nur die anstehenden und vom Boden bedeckten geologischen Formationen, sondern

©Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch die Bodendecke selbst nach Entstehung, Mächtigkeit, physikalischen und hervorragenden, für den Pflanzenbau besonders wichtigen chemischen Eigenschaften zur Darstellung zu bringen und die Karte durch eine ausführliche und zweckmäßig gegliederte, die Ansprüche sowohl des Gelehrten wie des Laien und Praktikers berücksichtigende Legende für jede Kategorie von Interessenten, insbesondere auch für den praktischen Landwirt und Forstmann verständlich und zugänglich zu machen. So bedeutet das Blatt Freudenstadt nicht nur einen Fortschritt der geologischen Kartierung überhaupt, es läßt auch die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung dieser neuen geologischen Spezialaufnahme klar erkennen. (E.)

Sitzung am 14. Mai 1906.

Zunächst sprach Prof. Dr. **Hugo Kauffmann** über Licht und Farbe. Die Lichterzeugung kann zweierlei Art sein; entweder beruht sie auf einem Glühleuchten oder auf einem Lumineszenzleuchten. Das Glühleuchten ist die uns vertrautere und bekanntere Erscheinung, die uns an allen stark erhitzten Körpern entgegentritt. Die Lichtentwicklung glühender Körper ist lediglich physikalischer Natur. Alle Körper strahlen Energie aus, und schon bei gewöhnlicher Temperatur ist eine Wärmestrahlung vorhanden, eine Strahlenart, die zwar noch nicht unseren Gesichtssinn, wohl aber unseren Gefühlssinn zu erregen vermag und in letzterem dann das Gefühl der Wärme hervorrufen kann. Bei hohen Temperaturen treten noch Lichtstrahlen hinzu, zunächst rote; die Körper zeigen dann die Erscheinung der Rotglut. Bei noch höherem Hitzegrade entstehen auch gelbe Strahlen; die Körper sind gelbglühend. Endlich bilden sich Strahlen in allen möglichen Farben und die Körper sind in Weißglut. Man kann also aus der Farbe der Glut auf die Temperatur schließen, und man hat, ausgehend von diesen Überlegungen, zwecks genauerer Hitzemessungen die optischen Pyrometer konstruiert. Die Chemie ist bei allen diesen Beleuchtungsarten insofern sehr weitgehend beteiligt, als sie das Glühmaterial zunächst aufzufinden und dann in großen Mengen zu beschaffen hat.

Das Lumineszenzleuchten ist im Gegensatz zum Glühleuchten keineswegs an das Herrschen einer hohen Temperatur geknüpft und stellt sich sehr häufig schon in der Kälte ein. Das Lumineszenzlicht zeigt im Spektralapparat zumeist kein beim Rot beginnendes kontinuierliches Farbenbild, sondern einzelne farbige Linien oder Streifen, sehr oft auch schmälere oder breitere Banden. Die lumineszenzfähigen Körper sind einzuteilen in Selbststrahler und in solche, die zur Lichterregung der Zufuhr irgend einer Energieart bedürfen. Die Selbststrahler sind nur in geringer Anzahl bekannt und zeichnen sich alle durch die Erscheinung der Radioaktivität aus; am besten studiert sind in dieser Hinsicht die Radiumpräparate, die jahraus, jahrein ununterbrochen und ganz von selbst leuchten. Die zweite Art der lumineszenzfähigen Körper strahlt für gewöhnlich kein Licht aus, kann aber diese

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eigenschaft auf verschiedenen Wegen gewinnen. Häufig stellt sich das Leuchten ein, wenn die Körper zerdrückt oder zerstampft werden; dies trifft z. B. beim Urannitrat zu, das beim Zerbrechen in grünlichem Lichte erstrahlt. Auch chemische Vorgänge können Leuchten bewirken, so die Oxydation des Phosphors; das Leuchten von Bakterien und Käfern ist gleichfalls auf chemische Prozesse zurückzuführen. Wohl bekannt sind die Lichterscheinungen, die sich bei der Einwirkung von Röntgen-, Kathoden- und Radiumstrahlen bemerkbar machen, etwa beim Baryumplatincyanür und bei der Sidot-Zinkblende. Neuerdings ist eine aus Mexiko stammende Blende, der Sphalerit, als ein sehr leuchtfähiges Mineral erkannt worden. Um ein Lumineszenzleuchten handelt es sich ferner bei der Phosphoreszenz und der Fluoreszenz; beide Erscheinungen werden durch auffallende Lichtstrahlen wachgerufen, das ausgestrahlte Licht ist jedoch von anderer Farbe als das auffallende. Die sogen. Leuchtfarben sind chemische Präparate, die imstande sind, Sonnenlicht aufzuschlucken, es einige Zeit in veränderter Form zurückzuhalten und nachher andersfarbig, besonders leicht sichtbar bei Nacht, wieder auszustrahlen. Während die Phosphoreszenz oft noch stundenlang nach der Belichtung erkennbar ist, besteht die Fluoreszenz nur im Augenblicke des Einwirkens des äußeren Lichtes und hört mit der Beseitigung desselben sofort auf. Ungefärbte Stoffe fluoreszieren in der Regel violett bis blau, gelbe oder rote Substanzen tun dies mit grüner bis gelber Farbe. Zwischen chemischer Zusammensetzung und Fluoreszenzvermögen der Stoffe haben sich bestimmte Gesetzmäßigkeiten ergeben, die mit dem Aufbau der Moleküle aus den Atomen innig verwachsen sind.

Auch in der Hitze kann Lumineszenzleuchten bestehen. Als ein solches Leuchten sind z. B. die Färbungen zu deuten, welche Flammen beim Eintauchen von Metallsalzen annehmen und welche zum spektralanalytischen Nachweis der Metalle dienen. Desgleichen sind anzuführen die blauen Flammen des verbrennenden Kohlenoxyds und des verbrennenden Schwefels, und ferner die rote Flamme des Cyans. Von praktischer Bedeutung ist das Verhalten des Quecksilberdampfes, der, wenn er von einem elektrischen Strom durchflossen wird, ein intensives, grelles Licht aussendet.

Die chemischen Wirkungen des Lichtes sind sehr zahlreich, hängen aber in erster Linie von der Farbe des zu zersetzenden Körpers ab, da nur solche Strahlen wirksam sind, die vom Körper verschluckt oder absorbiert werden. Die Farbe ihrerseits steht in innigster Beziehung zur chemischen Zusammensetzung der Körper und in vielen Fällen vermag man die Gesetze, welche zwischen der Farbe der Stoffe und dem Bau ihrer Moleküle herrschen, zu überschauen. Das eigentliche Feld der Lichtwirkungen liegt auf dem Gebiete der Photochemie, deren wichtigster Zweig die Photographie ist. Die verschiedenen photographischen Verfahren, ferner das Sensibilisieren der photographischen Platte, welches Aufnahmen auch von gelben und roten Bildern gestattet, des weiteren die zahlreichen Kopier- und Lichtpausverfahren und endlich das Verblassen und Ausbleichen der Farbstoffe, dies alles gehört zur Photochemie. Um photochemische Vorgänge handelt es sich aber

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch, wenn ein Gemenge von Wasserstoff und Chlor durch violettes Licht zur Explosion gebracht wird, oder wenn die Pflanzen in den Sonnenstrahlen aus der Luft Kohlensäure aufnehmen und zum Aufbau ihres Körpers verwenden. Im allgemeinen kann man sagen, dass es keine bevorzugten, chemisch besonders wirksame Strahlen gibt; für jeden photochemischen Vorgang kommt eben nur dasjenige Licht als wirksam in Betracht, das absorbiert wird.

Die vorgetragenen Tatsachen berechtigen zur Auffassung, daß es kaum eine zweite Naturerscheinung gibt, die in gleicher Weise wie das Licht so vielseitigen Charakter und so mannigfaltige Wirkungsfähigkeit besitzt und dabei so innig mit den inneren, fast unnahbaren Kräften unserer stofflichen Welt im Zusammenhange steht. (Kauffmann.)

Sodann sprach Prof. Dr. **J. F. Pompeckj** (Hohenheim) über eine durch vulkanische Tuffbreccie ausgefüllte Spalte im Urach-Kirchheimer Vulkangebiet der schwäbischen Alb (s. unten S. 378).

Am Donnerstag, den 31. Mai, beschlossen die Besucher der „wissenschaftlichen Abende“ die abgelaufene Sitzungsperiode durch einen Ausflug nach Hohenheim, an dem sich auch diesmal wieder eine größere Anzahl von Damen beteiligte. Um 5 Uhr nachmittags versammelte man sich in dem schattigen Sommerauditorium des botanischen Gartens, wo Dr. Max Reihlen einen Vortrag über „Eine Reise ans Nordkap“ hielt, worin er seinen Zuhörern in einer Reihe von feinsinnig entworfenen Bildern die Eindrücke schilderte, die er auf einer Reise längs der norwegischen Küste bis zur Aussicht auf die Mitternachtssonne von der reizvollen Natur des Landes gewonnen hatte. Nach der sich anschließenden Besichtigung des botanischen Gartens und anderer Institutseinrichtungen vereinigte man sich zu zwangloser Geselligkeit auf der Terrasse, bis ein Gewitter zum Rückzug ins Haus und bald darauf zur Rückkehr nach Stuttgart zwang.

---

3. Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Ulm am 24. Mai 1905.

Die Versammlung fand statt in Gemeinschaft mit dem Verein für Mathematik und Naturwissenschaften in Ulm a. D. Unter Führung von Dr. Leube wurde zunächst das Gewerbemuseum besichtigt, das durch seine reichen Schätze manchen der Besucher überraschte. Dann hielt der zweite Vorsitzende des mathem. Vereins, Dr. **Krauß**, einen Vortrag über das Wesen der Krebskrankheiten.

Ausgehend von der Tatsache, daß diese Krankheiten eine Zunahme aufweisen, erklärte Redner zunächst, was Krebs sei und woher der Name rühre. Auf die Frage nach der Ursache der Krankheit ant-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wortet der Mediziner Cohnheim, daß überschüssige embryonale Keime, versprengte Zellen, die Geschwulst hervorrufen. Diese Zellen können jahrelang unschädlich in den betreffenden Körperteilen sich befinden, bis sie sich endlich in schädlicher Weise geltend machen. Andere Ärzte sind der Ansicht, daß nur krebsartig entartete Zellen Wucherungen verursachen. Als Ursache der krebsartigen Degeneration werden vielfach Parasiten angesehen; namentlich hält Medizinalrat Behla die Chytridiazeen, die in das Epithel eindringen sollen, für die Erzeuger der Krankheit, eine Annahme, der andere Forscher die Ansicht gegenüberstellen, daß der Krebs durch Degenerationsprodukte des Protoplasmas erzeugt werde. Die Statistik gibt noch kein genaues Bild über die Häufigkeit der Krebskrankheiten in Deutschland, doch zeigt schon die Tatsache, daß nächst der Tuberkulose die Krebskrankheiten die meisten Opfer fordern, wie gefährlich dieselben sind. Im allgemeinen sterben mehr Frauen als Männer am Krebs, dagegen ist der Verlauf beim Mann ein schnellerer. In Württemberg zeigt der Donaukreis die ungünstigsten Verhältnisse, da derselbe auf 100000 Einwohner 28,7 Todesfälle an Krebs aufweist; auch Stuttgart übersteigt den Landesdurchschnitt von 22,3 um fast 40 %. Bei Frauen treten die Erkrankungen an Krebs schon in jüngeren Jahren auf als bei Männern, zwischen dem 60. und 70. Jahr aber sind die krebskranken Männer zahlreicher. Die Vererbung scheint beim Krebs keine große Rolle zu spielen, eine bedeutende dagegen die Ansteckung, denn $^1/_7$ der Kranken zieht sich durch solche das Leiden zu. Die wichtigste Frage, ob der Krebs heilbar sei, beantwortet Redner mit ja; Heilung erfolgt aber nur durch frühzeitige und radikale Operation, ehe die Krebszellen in die Lymphwege eingedrungen sind.

In der sich anschließenden Erörterung bemerkte Prof. Dr. Klunzinger aus Stuttgart, daß Jikely aus Hermannstadt behaupte, daß Unvollkommenheit im Stoffwechsel die Zelle zur Teilung und Wucherung veranlasse, nicht Überernährung. Zum Schluß widmete noch Rektor Bruder aus Biberach dem verstorbenen Pfarrer Dr. Probst, einem der drei Gründer des oberschwäbischen Zweigvereins, einen ehrenden Nachruf. (Nach „Schwäb. Merkur“.)

Exkursion nach Waldsee am 17. August 1905.

Nach Ankunft in Waldsee wurde zuerst das Oberschwäbische Hartsteinwerk unter Führung der Besitzer besucht. Die eigens konstruierten, durchgehends sehr starken Maschinen zum Sortieren, Mischen und Pulverisieren des Sandes und des Kalkes, die großen Kessel zum Dämpfen der Ware waren sämtlich im Betrieb zu sehen. Durch diesen neuen Industriezweig, der in Deutschland seit 25 Jahren eingeführt ist, finden die neben der Fabrik befindlichen mächtigen Lager von Kies und Sand lohnende Verwendung. Nach einem durch ein Gewitter abgekürzten Gang durch die Stadt, wobei die wertvollen alten Grabdenkmale der Truchsessen von Waldburg in der Stadtpfarrkirche besichtigt wurden,

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fand um 6 Uhr die Eröffnung der gut besuchten Versammlung durch den Vorsitzenden, Stadtschultheiß Müller-Biberach, statt, der den anwesenden Vorstand des Hauptvereins, Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart, begrüßte und dem Oberschwäbischen Hartsteinwerk den Dank des Vereins aussprach. Baurat **Dittus**-Kißlegg machte nun Mitteilungen über die Entstehung der vielen Schotter und über die geognostischen Verhältnisse in der Waldseer Gegend überhaupt, unter Vorzeigung von Kartenskizzen und Profilen. Hiernach sind die Schotter aus der nahen Endmoräne des 3. Rheingletschers durch einen mächtigen Strom hierher befördert worden, der aus den Schmelzwassern des sich zurückziehenden Gletschers entstand und von der hochgelegenen nördlichen Endmoräne in der Richtung nach dem Depressionsgebiet im Härdtle mit einem Gefäll von 60—70 m geflossen ist. Das Tertiär ist in der Nähe nur im Wolfeggtal, in der Höll und im Schussentobel als obere Süßwassermolasse anstehend. Im Anschluß an diese Mitteilungen wurden verschiedene Gesteinsarten aus den Waldseer Schottern vorgezeigt, insbesondere der nicht häufige Saussurit. — Im zweiten Vortrag schilderte Hartsteinfabrikant **Maucher**-Waldsee die Entstehung der Kiesindustrie bis zur jetzigen Entwicklung als Hartsteinwerk und gab dann einen Überblick über die Geschichte der Stadt Waldsee, deren Name aus Walah (keltisch = fremd) abzuleiten ist, bis zur jetzigen Zeit. Die Stadt kam im Jahre 1806 an Württemberg. Nach weiteren Mitteilungen und einer Begrüßungsrede des Vorstands des Hauptvereins, Prof. Dr. Schmidt, wurde die Versammlung um 8 Uhr geschlossen. Eine hübsche Sammlung war von Lehrer Hakler (Moose und Flechten) und von Hofgärtner Schupp-Wolfegg (Phanerogamen und seltene exotische Käfer) ausgestellt. (Dittus.)

Versammlung zu Aulendorf am 3. Dezember 1905.

Prof. Dr. **C. B. Klunzinger** sprach über die Kreuzotter. Ein Vortrag hierüber[1] dürfte an dieser Stelle, in Aulendorf, besonderes Interesse beanspruchen wegen des häufigen Vorkommens dieser Giftschlange in Oberschwaben, wenn auch nichts wesentlich Neues geboten werden kann. Der Vortrag wurde erläutert durch ein reiches Demonstrationsmaterial aus der Sammlung der Technischen Hochschule: sämtlichen deutschen Schlangen in Weingeist, größeren Schädeln und Köpfen verschiedener Schlangen, einem Modell von Dr. Thilo in Riga, die Aufrichtung der Giftzähne zeigend, endlich einer in einem enggitterigen Terrarium wohlverwahrten lebenden Kreuzotter, die dem Verfasser kürzlich aus dem Schwarzwald durch Lehrer Schaible in Christophstal bei Freudenstadt zugesandt wurde.

[1] Wichtigste Literatur: Fr. Koch, 1862, Die Schlangen Deutschlands; E. Schreiber, 1875, Herpetologia europaea; F. Leydig, 1884, Die einheimischen Schlangen in Abh. Senckenb. Gesellsch.; J. Blum, 1890, Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland, ebenda; Mitchell und Reichert, 1886, Researches upon the venoms of poisonous serpents, in Smithsonian contributions to Knowledge; Linstow, 1894, Die Gifttiere.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Allgemeines: Die Kreuzotter ist eine Schlange (die Blindschleiche eine Eidechse), und zwar eine röhrenzähnige (solenoglyphe) Giftschlange, zum Unterschied von den Furchenzähnern (Proteroglyphae), wozu die Brillen- und Korallenschlangen gehören. Von den ungiftigen Schlangen (Aglyphodonten) mit soliden Zähnen finden sich in Deutschland nur 4 Arten: a) 2 das Wasser liebende, mit gekielten Schuppen: 1. die Ringelnatter *(Tropidonotus natrix)*, 2. die Würfelnatter *(Tr. tessellatus)*; b) 2 glattschuppige Landnattern: 3. die Schlingnatter *(Coronella laevis* s. *austriaca)*, 4. die Äskulapnatter *(Elaphis flavescens* s. *Aesculapii)*. Davon sind No. 2 und 4 ursprünglich südeuropäisch, nach Deutschland wahrscheinlich durch die Römer eingeführt und mit Vorliebe in der Nähe warmer Bäder sich aufhaltend, wie Schlangenbad, Ems, Kreuznach, und von da weiterdringend, aber mit sehr beschränktem Verbreitungsgebiet.

Nach Schilderung des äußeren und inneren Baus der Schlangen überhaupt und ihrer Verrichtungen: Schuppen und Schilder mit Häutung (Schlangenhemd), Fortbewegung mittels der Rippen und Bauchschienen (schlittschuhartiges Fortgleiten mit Anstemmen an Rauhigkeiten des Bodens), Aufrichten, Klettern, des Mechanismus beim Schlingakt, der Atmung, des Trinkens (Schlürfen[1]), des starren Blicks durch die uhrglasartige Bedeckung des Auges mit einem durchsichtigen Augenlid, der tastenden Zunge (Züngeln), der Begattung mittels Doppelrute, der Eiablage bezw. des Lebendiggebärens (ovovivipar) und der Entwicklung mit Amnion *(Amniota)* wurde im besonderen die Kreuzotter *(Pelias berus)* näher besprochen, so genannt wohl wegen des Zickzackstreifens dem Rücken (Kreuz) entlang, oder wegen einer x-förmigen Zeichnung (Andreaskreuz) oben am Kopfe.

Merkmale der Gattung *Pelias* mit der einzigen Art *Berus* sind: dreieckiger, vorn gerundeter, flacher Kopf mit 3 größeren Schildern oben neben vielen kleineren und eine Schilderreihe zwischen Auge und Oberlippenschildern, nach Leydig auch eine eigentümliche Skulptur der Schuppen, welche gekielt sind und 21 Längsreihen bilden. Größe: meist 60—70, selten 80 cm, die kleinste deutsche Schlange. Schwanz kurz, scharf abgesetzt vom Rumpf. Im Gegensatz dazu hat die Gattung *Vipera*, wozu die Schild- oder Juraviper *(V. aspis* s. *Redii)*, die noch im südlichen Baden vorkommt, gehört, oben am Kopf keine größeren Schilder, die Schnauze ist mehr oder weniger aufgeworfen und zwischen Auge und Oberlippenschildern liegen wenigstens 2 Schuppenreihen; die Schildviper hat eine abgestutzte, scharfkantige Schnauze [ohne hornartige Aufstülpung wie bei der südeuropäischen Sandviper *(V. ammodytes)*] und ist auch etwas größer (meist 70—80 cm). Färbung verschieden, manchmal der Kreuzotter sehr ähnlich.

Die Färbung der Kreuzotter ist sehr veränderlich; von Einfluß darauf ist außer dem Aufenthaltsort namentlich das Geschlecht. Auch scheint Farbenwechsel bei demselben Individuum vorzukommen durch die Tätigkeit der Chromatophoren (Leydig 1884): Dunklerwerden im

[1] Nach Rothe, Naturwiss. Wochenschr. 1905, S. 743.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Affekt und in der Gefangenschaft. Die Grundfarbe ist bald hell und grau, wovon sich das schwarze Zickzackband längs des ganzen Rückens scharf abhebt, der Bauch ist dunkler, grau bis schwarz, meist mit gelblichen Flecken. Außerdem die oben erwähnte X-Zeichnung am Kopf und hinter dem Auge jederseits ein schwarzer Fleck, der sich in eine Fleckenreihe neben dem Zickzackband fortsetzt. Leydig, 1884, erwähnt noch einen reifartigen Hautüberzug oder Puder. Dies die gewöhnliche Färbung, zumal der Männchen.

Andere sind dunkler, mehr braun in der Grundfarbe, sogen. „Kupfernatter", so die meisten Weibchen. Diese dunkle Färbung geht sehr oft bis zu einem tiefen Schwarz, wobei selbst die Zickzackbinde sich nicht mehr abhebt und nur bei der Häutung oder Mazeration wieder sich zeigt. Auch diese schwarzen Exemplare, schon von Linné als *Vipera prester* bezeichnet, auch „Höllennatter" genannt, in manchen Gegenden, z. B. auf der Alb, eher häufiger als die helle Form (nach Koch 8 : 2), sind meistens, aber durchaus nicht immer, Weibchen. Der Bauch ist bei solchen nicht selten milchweiß, var. *scytha*.

Der Örtlichkeit nach herrscht die dunklere Farbe vor in Mooren, Rieden und feuchten Orten und im Hochgebirge (Klunzinger, 1903, s. Melanismus, in dies. Jahresh.). Die Färbung richtet sich also nach der Umgebung, als Schutz- oder sympathische Färbung, sie ist nicht, wie bei vielen giftigen Tieren, eine auffallende Trutzfärbung.

Außer der Färbung sind noch mehrere andere äußere Geschlechtsunterschiede zu erkennen. Beim Männchen ist der Schwanz etwas länger, die Wurzel des Schwanzes dicker, wegen der hier versteckten Ruten, welche zuweilen hervortreten, wie beim Absterben, und dann ein sicheres Kennzeichen für das Männchen bilden. Auch ist der Kopf des Männchens dicker und der Augenrand springt mehr vor, was dem Ganzen ein drohendes Aussehen gibt.

Vorkommen und Verbreitung. Die Kreuzotter ist in der nördlichen paläarktischen Zone weit verbreitet, von etwa 43° Breite im Süden bis 67° im Norden, also in ganz Mittel- und zum Teil Nord-Europa (nicht in Irland!), nach Osten geht sie durch das gemäßigte Asien bis Sachalin. In Norditalien und Nordspanien findet sie sich noch, wird hier aber mehr und mehr durch die Schild- und Sandviper ersetzt. Auch ist sie die Schlange des Hochgebirgs, wo sie bis zu 2000 m hinaufgeht. Sie wird daher, wie die Bergeidechse, die eine ähnliche Verbreitung hat, oft als Eiszeitrelikt angesehen.

In Deutschland findet sie sich, wie Blum durch Fragebogen ermittelt hat, fast überall, mit Vorliebe in Gegenden mit Heiden und Mooren und in den feuchtkalten Mittelgebirgen; sie fehlt im allgemeinen aber nicht durchgängig, in wärmeren Gegenden mit Weinbau, so am Rhein, Main und unteren Neckar. In Württemberg[1] ist ihr Haupt-

[1] Hierüber s. Finckh in diesen Jahresheften 1883 und besonders Krimmel ebenda 1888, auch v. König-Warthausen 1890, S. 175 (Vorkommen bei Hall), endlich Blum 1890, S. 235—240. Während Krauß 1883 in einer Anmerkung bei Finckh das Vorkommen der Kreuzotter im württembergischen Unterlande in Zweifel zieht, auch noch Krimmel 1888 für das Gebiet des Muschel-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorkommen die Alb, Oberschwaben und Schwarzwald; sonst zeigt sie sich da und dort auch im Schur-, Welzheimer und Mainhardter Wald, am Stromberg und in den Bergen bei Heilbronn. In manchen Jahren ist sie auffallend häufiger als in anderen, so war 1882 mit seinem regnerischen, kalten Sommer ein Kreuzotterjahr (Leydig, Finckh). In der Schweiz herrscht sie im Osten und Hochgebirge, in der Westschweiz wird sie von der Schildviper vertreten, die daher auch „Juraviper" genannt wird; letztere geht bis Basel, wo der Rhein die Grenze bildet[1]; einzelne Exemplare fanden sich aber auch noch im südlichen Baden, bei Thiengen. Das von Nothept 1886 behauptete Ausschließungsverhältnis von Kreuzotter und Schlingnatter mag im allgemeinen insofern richtig sein, da beiderlei Schlangen andere Lebensbedingungen beanspruchen (Blum): die Schlingnatter braucht trockenes Klima und als Nahrung Eidechsen und Blindschleichen, die Kreuzotter feuchtkaltes Klima und als Nahrung hauptsächlich Mäuse. Indessen kommen beide vielfach an denselben Orten vor; übrigens werden die beiden Arten vielfach miteinander verwechselt, da die Färbung ähnlich ist, nicht aber die Gestalt.

Die Kreuzotter bevorzugt als Aufenthaltsorte solche, wo sie sich verstecken und doch auch sonnen kann, sie meidet daher dichten Wald und sonnenlose Schluchten, auch angebaute Äcker, und hält sich gern in Gestrüpp, Steinhaufen, in Garben, Heu und Reisig auf, von welchen sie häufig in Häuser verschleppt wird, insbesondere auch in Gerbereien durch Rinden. Manche solche Örtlichkeiten sind geradezu berüchtigt. Die Bergeidechse hält sich an ähnlichen Orten auf und zeigt ungefähr dieselbe Verbreitung (s. o.).

Lebensweise. Nach der katzenartigen, schmalen, senkrechten

---

kalks und Keupers die Frage des Vorkommens für noch nicht ganz geklärt hält, finden sich in den Antworten auf die Fragebogen bei Blum 1890 schon einige bestimmtere Angaben, wonach die Kreuzotter wenigstens bei Heilbronn und im Welzheimer Wald vorkomme, ja sogar in der Nähe von Stuttgart nach Fr. Koch (letztere wohl aus der Gefangenschaft entkommen?). Für die Heilbronner Gegend kann ich außer den Angaben von Krimmel a. a. O. nach brieflichen und mündlichen Mitteilungen, besonders von Professor Böhringer daselbst, folgendes anführen: In der Oberrealschule in Heilbronn sind 2 Exemplare, die ich dort selbst eingesehen und als richtige Kreuzottern erkannt habe. Das eine ist das von Krimmel erwähnte Exemplar von Titot 1850, nach der Etikette im Bauhof gefangen, mit Holz aus dem Walde beim Jägerhaus eingebracht. Das andere ist ein Prachtexemplar von außerordentlicher Größe, etwa 75—80 cm lang und sehr dick; es wurde vor einigen Jahren in der Nähe des Jägerhauses von Kaufmann Erbe in Heilbronn im Beisein von Professor Strobel erlegt. Ein drittes, auch von Krimmel erwähntes Exemplar befindet sich jetzt in der Realanstalt in Reutlingen. 1885 erlegte nach Mitteilung von Böhringer der Gefängnisgeistliche Bürle beim Jägerhaus eine Otter und übergab sie Herrn Reallehrer Seybold, wo sie Böhringer sah. Auch nach Professor Ruoß sind Kreuzottern in den Bergen um Heilbronn, am Schweinsberg und Jägerhaus nicht eben selten. Das Vorkommen bei Heilbronn ist also sichergestellt; solche Funde gehören in die Sammlung des Vereins f. vaterl. Naturkunde, wo bisher keine Exemplare vom Unterland sind, daher die Täuschung; in Schulsammlungen sind sie für die Wissenschaft verloren.

[1] F. Müller, Die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz. Katal. Mus. Basel, Nachtrag 1883.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oder schrägen Pupille sollte man auf ein Nachtleben schließen, die Kreuzotter ist aber mehr ein Tagtier (Blum, Koch), sie geht meist morgens und abends auf Raub aus, bei Nacht nur bei großer Schwüle. Sie ist im ganzen furchtsam, verfolgt den Feind nicht, sondern lauert auf ihn im Versteck. Menschen und größere Haustiere werden nur bei untreiwilliger Berührung gebissen. Im Spätjahr sucht sie ein Versteck auf zum Winterschlaf; die Temperatur daselbst darf aber nicht unter 0° sinken; man sieht sie hier öfters in größerer Anzahl beisammen, zu 25—30 Stück, wohl zum Zweck gegenseitiger Erwärmung (wie bei den Bienen). Im Frühjahr bei Sonnenschein kommt sie oft frühzeitig heraus, selbst mitten im Schnee.

Die Nahrung besteht hauptsächlich in Mäusen, auch Fröschen und Vögeln und Eidechsen. Wie alle Schlangen kann sie auf einmal viel Nahrung zu sich nehmen (3—4 Mäuse), dann aber auch lange hungern. Nach allgemeiner Annahme frißt sie in der Gefangenschaft nichts, wenn sie auch in ihren Käfig einigesetzte lebende Tiere beißt und tötet. Nach anderen, wie dem gewiegten Schlangenkenner Fr. Koch, kann man sie aber doch zum Fressen bringen, wenn man nur günstige Lebensbedingungen schafft: passendes Lager, Verstecke, Ruhe, Trank, Sonne. Meine eingangs erwähnte Kreuzotter lebte über $^1/_2$ Jahr, seit vorigen Sommer, den Winter über in der Gefangenschaft, ohne gefressen zu haben, starb aber im Frühjahr. Man schlägt daher künstliche Ernährung vor, mit rohem, geschabtem Fleisch, mittels einer bis in den Magen reichenden Glasröhre beigebracht.

Die Kreuzotter ist überhaupt sehr lebenszäh: das Herz schlägt noch lange nach dem Tode fort, der abgehauene Kopf züngelt, beißt und vergiftet noch. Sie erträgt arge Mißhandlungen; meine erwähnte Gefangene wurde mir durch die Post in einer Zigarrenschachtel zugeschickt, den Hals in einem gespaltenen Holz fest eingeklemmt.

Das Beißen geschieht mit den eigentümlich gebauten Giftzähnen (Gifthaken), während die im Gaumen und Unterkiefer in einer Reihe stehenden soliden, hakenförmigen Zähne zum Festhalten der Beute beim Schlingen dienen. Die Giftzähne sind kegelförmig, sehr spitzig und hakig gekrümmt, besitzen, wie alle Zähne, eine Pulpa, um welche herum Zahnbein und Schmelz sich bilden, und die bei trockenen Zähnen eine Höhlung darstellt. Außer dieser und vor ihr befindet sich aber noch bei diesen „Röhrenzähnen“ eine zweite kanalartige Höhlung für den Giftsaft, welche nur am Grund und vor der Spitze des Zahns eine Öffnung besitzt; sie entsteht durch Einrollung oder Einstülpung des ursprünglich mehr zylindrischen Zahns, wobei auch die Pulpahöhle halbmondförmige Gestalt erhält (demonstriert an einer Papierdüte); der Kanal schließt sich ganz bei den Röhrenzähnen, bleibt noch etwas offen bei den Furchenzähnen. Jederseits ist nur 1 fertiger Zahn, dahinter aber befinden sich eine Anzahl mehr oder weniger weicher, unfertiger Ersatzzähne. Diese Giftzähne sitzen an dem hier sehr kurzen Oberkiefer (bei den Furchenzähnen, wo hinter ihnen noch einige gewöhnliche solide Zähne im Oberkiefer sitzen [daher: Proteroglyphen], ist dieser länger) nicht eingekeilt, sondern durch Bindegewebe aufgewachsen. Man

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

meint vielfach, die Giftzähne richten sich beim Beißen auf; aber kein Zahn überhaupt kann willkürlich durch Muskelkraft sich aufrichten; vielmehr ist es der Oberkiefer, der sich aufrichtet, und mit ihm die damit fest verbundenen, in der Ruhelage nach hinten gerichteten und in einer Schleimhautfalte versteckten Zähne. Die Aufrichtung des Oberkiefers geschieht durch eine Art mehrgliedriger Zugstange, gebildet durch das sehr bewegliche Quadrat- und Gaumenbein, ähnlich wie bei den Vögeln die Erhebung des Oberschnabels (erläutert durch das eingangs erwähnte Modell, sowie durch Vorzeigen größerer, ausländischer Giftschlangenschädel).

Das Gift wird bereitet in der ansehnlichen Giftdrüse an der Schläfengegend, der Ohrspeicheldrüse anderer Tiere entsprechend, außerdem aber findet sich noch eine Speicheldrüse an Ober- und Unterlippe, Jene ist bedeckt mit bindegewebigen Häuten (Faszien) und liegt zwischen den zwei Kaumuskeln: Masseter und Temporalis, bei deren Zusammenziehung der Saft mit Kraft entleert wird und mittels eines Ausführungsgangs in den Giftzahn durch die Öffnung am Grund desselben gelangt und durch die Öffnung von der Spitze in die Wunde. Die Giftdrüse reicht bei manchen Schlangen weit zurück in die Leibeshöhle; durch sie erscheint der Kopf seitlich aufgetrieben und dreieckig.

Durch den Biß entstehen 2 kleine Wunden, wie von Nadelstichen, oder auch Risse, je nach der Größe der Kreuzotter 6—10 mm voneinander entfernt, mitunter auch bloß ein Stich, wenn bloß ein Zahn eingedrungen ist. Die Wunde ist 2—3 mm tief an ungeschützten Körperteilen, in durch Kleider oder Stiefel geschützte dringt der Biß nicht oder kaum ein. Das Beißen ist mehr ein Schlagen als Beißen; in der Wut geschieht das auch mehrere Male hintereinander. Dabei wird der gewöhnlich schon etwas erhobene Vorderkörper (Kopf und Hals) blitzschnell gegen die Beute vorgestoßen, der Biß erfolgt mit weit geöffnetem Rachen, worauf dieser sofort wieder geschlossen und der Kopf zurückgezogen wird; ein Sprung findet nicht statt, höchstens ein Nachschleichen nach der Beute, wenn diese nicht ruhig bleibt, meist aber wartet die Schlange die Wirkung ihres Bisses ab.

Vielfach wird behauptet, Tiere, wie Vögel, bekommen durch das bloße Erblicken einer Schlange eine Schrecklähmung wie durch einen Zauber (Faszination) und können nicht mehr entfliehen. Dafür spricht eine Beobachtung, die ich vor Jahren in meinem Aquarium machte, wo ich einen Laubfrosch hielt und nun eine kleine Ringelnatter hineinbrachte. Kaum hatte der erstere die Schlange erblickt, machte er einen Satz ins Wasser, kam nicht mehr herauf und ertrank, wenigstens lag er den andern Tag tot am Boden des Aquariums. Wahrscheinlich ist aber, daß in den Fällen sogenannter Faszination die Lähmung erst nach dem Biß eintritt. Der Tod erfolgt bei kleineren Tieren, wie Mäusen, wenige Minuten nach dem Biß, noch rascher bei Vögeln, langsamer bei Kaltblütern, auch kommt es bei der Wirkung auf die Tiefe des Bisses und die Jahreszeit an. Bei größeren Tieren, wie Hunden, Schafen, ist der Biß selten tödlich, noch seltener bei größeren Haustieren, wie Rindern und Pferden, da die Menge des Giftes im Verhältnis zur

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körpergröße zu gering ist. Man rechnet (nach L. Hoffmann[1]) 7 mg Gift auf 1 kg Taube, 20 mg auf 1 kg Ratte, 5 cg für Kaltblüter, wie Frösche. Daher sind auch beim Menschen wirkliche Todesfälle durch unsere Kreuzotter selten, Kinder mehr gefährdet als Erwachsene. Bisse sind aber häufig genug. Eine sichere Statistik darüber liegt nicht vor. Man rechnet für Deutschland jährlich 20—50 Bißfälle mit 5—10 % Todesfällen (Linstow 1894). Anders in Indien, wo jährlich 16 000—20 000 Todesfälle durch die dortigen großen Giftschlangen, wie die Brillenschlange *(Copra)*, vorkommen.

Die Krankheitserscheinungen sind besonders und am öftesten: 1. Blutunterlaufungen, mit Anschwellung bis zur Unförmlichkeit, ausgehend von der Bißstelle und sich zentripetal weiter verbreitend längs der Venen und Lymphgefäße, also eine gewöhnliche Blutzersetzung mit verminderter Gerinnbarkeit und Blutaustritt mit Ödem; in höheren Graden selbst Zerstörung der Gewebe, Brand. 2. Nervöse Erscheinungen, hauptsächlich Lähmung, allgemeine Mattigkeit, Ohnmacht mit Erbrechen; daneben meist heftiger Schmerz von der Bißstelle aus, aber nicht immer, öfter auch Krämpfe. 3. Verminderung der Herztätigkeit, mit schwachem Puls ohne Fieber. 4. Erschwertes Atmen. 5. Bei chronischem Verlauf rheumatische Schmerzen, besonders an der gebissenen Stelle, dauernde Lähmung und jahrelanges Siechtum. Die Sektion ergibt Blutaustritt auch in die inneren Organe: Gehirn, Milz, Herz.

Wichtig sind die Ergebnisse der eingehenden Untersuchungen der Amerikaner Mitchell und Reichert 1890 über das Gift der Klapperschlange, das sie nach Befestigung des Kopfes mittels eines Lederriemens auf einem Stock und Vorhalten einer Schale vor die Mundöffnung der gereizten Schlange in einer Menge von je 10—12 Tropfen rein erhielten. Dasselbe ist wasserklar, speichelartig, enthält auch einige Epithelien und harmlose Bakterien und Mikrokokken, reagiert neutral, es gerinnt nach einiger Zeit, wird wie harter Gummi und wirkt, trocken oder in Glyzerin und Alkohol aufbewahrt, noch lange fort. Es besteht aus (in Wasser löslichen) Peptonen und (in Wasser unlöslichen) leicht in der Hitze gerinnenden Globulinen, die beide verschieden wirken, erstere mehr auf die respiratorischen Zentren und die Gewebe, welche sie nekrotisieren, letztere auf die vasomotorischen Zentren lähmend und die roten Blutkörperchen in der Weise verändernd, daß sie ihre bikonkave Form ändern, sphärisch und weicher, kolloidartig werden und miteinander verschmelzen. In Berührung mit einem gefäßreichen Gewebe verändert das Gift die Kapillargefäße so, daß ihre Wände dem normalen Blutdruck nicht widerstehen können und das Blut, das auch seine Gerinnbarkeit verliert und abnorm weiche, rote Blutkörper hat, in die Gewebe entweicht (bei Entzündung wandern hauptsächlich nur die weißen Blutkörper aus und das Serum gerinnt leicht). Dabei ist der Blutdruck von wesentlichem Einfluß; bei Abhaltung desselben, z. B. durch

[1] L. Hoffmann 1892. Die Kreuzotternjagd (mit einigen Abbildungen) in „Über Land und Meer" No. 50.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unterbindung, sind auch die Blutergüsse gering. Der Tod erfolgt durch Lähmung der respiratorischen Zentren, des Herzens und durch Blutergüsse in innere Organe, auch wohl durch die Unfähigkeit der roten Blutkörperchen, ihre Funktion als Sauerstoffträger zu erfüllen.

Vorbeugung. Vermeiden berüchtigter Schlangenplätze, des Barfußgehens an solchen; zu empfehlen ist Tragen von Handschuhen beim Heuen, Holzmachen und Erdbeersuchen. Absuchen der verdächtigen Stellen, Belehrung in den Schulen, Prämien[1] auf gefangene Schlangen. Eine Immunisierung durch eine Art Impfung ist nicht ganz von der Hand zu weisen. Die ägyptischen Schlangengaukler lassen, nach von mir gehörter Erzählung von Eingeborenen, den, der sich für Geld giftfest machen lassen will, von einer Schlange ganz leicht beißen, wahrscheinlich so, daß man das meiste Gift vorher durch Einbeißen in ein Tuch u. dergl. sich hat entleeren lassen.

Heilung. 1. Auswaschen und Ausdrücken, zur Verringerung der Giftmenge, ist das erste und wichtigste; der Gebrauch des Harns hierfür ist insofern empfehlenswert, als er stets zur Hand ist. 2. Ätzen, Ausbrennen oder Ausschneiden der Wunde. Dagegen ist Aussaugen nicht ganz ungefährlich, da die Mundschleimhäute Verletzungen haben können. Auch das Einbringen des Giftes in den Magen dabei kann gefährlich sein: nur der volle Magen ist fähig, durch seine Säure das Gift zu zerstören, nicht aber der leere! 3. Abbinden des gebissenen Gliedes zwischen Wunde und Herz, zur Verzögerung des Eindringens des Giftes in den Kreislauf; bei starker Schwellung ist der Verband aber wieder abzunehmen wegen Gefahr des Brandes. 4. Alkoholische Getränke in großen Mengen, die auffallend gut vertragen werden, ohne zu berauschen: Wein, Rum, Äther (als Hofmannsche Tropfen), auch Kampfer, zur Betätigung der Herztätigkeit. 5. Behandlung der Wunde mit antiseptischen Mitteln, besonders übermangansaurem Kali 2 %, oder Karbol 5 %, Eisenchlorid, Jodtinktur, während Ammoniak sich nicht bewährt hat. Auch kann man übermangansaures Kali zu 1 % in die Umgebung der Wunde einspritzen 6. Symptomatische Behandlung: kalte Umschläge und Klystiere, Opium, schweißtreibende Mittel. Die Hottentotten sollen getrocknete Giftschlangenköpfe als Gegenmittel gebrauchen, äußerlich und innerlich, eine Art Isopathie (?). In Amerika gilt die baldrianartig riechende Schlangenwurzel *(Radix Serpentariae)* von *Aristolochia Serpentariae* als Heilmittel.

Feinde der Kreuzotter sind der Igel, Iltis, Schlangenadler (*Circaëtus*) und der Storch. Die Frage der Giftfestigkeit des Igels ist noch nicht gelöst; es stehen Beobachtung gegen Beobachtung. Er und die oben genannten Feinde mögen den Biß vermeiden durch geschicktes Packen der Schlange hinter dem Kopfe.

Verwendung. Früher, in der alexandrinischen Zeit, zu dem sogen. „Theriak", einem aus 60 verschiedenen Stoffen zusammengesetzten

[1] Dabei werden die Behörden leicht überlistet und getäuscht, z. B. durch Einlieferung der glatten Natter oder, wie einst im Elsaß, nach Blum, durch Einsendung großer Mengen aus Frankreich, wo man weniger zahlte!

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Universalheilmittel. Ferner das Adderöl: Giftschlangenköpfe in Wasser oder Öl in einer Flasche faulen gelassen. Lachesis ist ein homöopathisches, viel gebrauchtes Mittel: das Gift von einer Grubenotter *Trigonocephalus* oder *Lachesis*. Endlich noch die Verwendung der Kreuzotterhaut als Überzug von Stöcken.

Fang. Wenig gebräuchlich ist der Fang mit einem Hamen und dann Übertragen des lebenden Tieres in einen Sack von Leder oder Leinwand, oder das Schießen. Gewöhnlich geschieht der Fang mit einem Stock oder einer Art Gabel und Auftreten mit dem gestiefelten Fuß hinter dem Kopf, dann Aufheben der Schlange am Schwanz und Hineinkriechenlassen in einen Sack oder eine Schachtel oder eine Flasche mit konservierender Flüssigkeit (s. o. Hoffmann 1892). Die Schlange ist zu schwach, als daß sie sich mit dem Kopf heraufschwingen oder an sich selbst heraufklettern könnte. Nur ist nötig, das Tier weit genug von sich weg zu halten. In schlangenreichen Gegenden bilden sich bald besondere Schlangenfänger aus, die auch mit dem Aufenthalt und den Gewohnheiten der Schlangen bekannt sind, oder es macht sich die Jugend ein Vergnügen aus dem Schlangenfang. In Württemberg ist seit alters her dafür berühmt die Familie Koch in Auingen OA. Münsingen, jetzt nach dem Tode des Vaters, des Lehrers Friedrich, dessen Sohn. Jener hat über 1000 Kreuzottern gefangen und verkauft, auch in einem Buche (s. o.) mit schönen Abbildungen unserer einheimischen Schlangen wichtige Angaben über seine Beobachtungen und Erfahrungen schon 1862 gemacht. In Ägypten widmen sich gewisse Derwischorden diesem Fang und der Abrichtung, wie die Schlangengaukler (Psylli) der Alten, ebenso in Indien. (Klunzinger.)

XXVII. Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1906.

Nach vorausgegangener Ausschußsitzung wurde um 5½ Uhr nachmittags die Hauptversammlung durch den Vorsitzenden, Fabrikant Fr. Krauß (Ravensburg) eröffnet, der nach Begrüßung der erschienenen Mitglieder und Gäste mit warmen Worten der im letzten Jahr verstorbenen Mitglieder Kämmerer Dr. J. Probst, Mitbegründer und Ehrenmitglied des Zweigvereins, und Kaufmann Kuen (Kißlegg), Landtagsabgeordneter, gedenkt, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrt.

In dem nunmehr folgenden ersten Vortrag über „Fragen der Sonnenphysik“ legte Geh. Hofrat Prof. Dr. **Schmidt** zunächst einige Abbildungen und Photogramme der letzten totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 vor. Die ersten wurden in Burgos von Schülern eines Gymnasiums unter vorausbestimmter Arbeitsteilung gezeichnet, namentlich ist darauf die Korona mit den größeren Protuberanzen gut zu sehen, während die auf photographischem Wege durch die Treptow Sternwarte ebenfalls in Spanien gewonnenen Bilder den vom unmittelbaren Anblick verschiedenen photographischen Eindruck wiedergeben, dabei die feineren Schatten und Strahlen vermissen lassen. Nun zeigt der Redner den Gang

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der mathematischen Berechnung der Entfernung der Sonne von der Erde mittels Parallaxe. Früher benutzte man die Venus- und Merkurdurchgänge über die Sonnenscheibe, jetzt dienen die Asteroiden dazu, um unter Anwendung des dritten Kepler'schen Gesetzes aus ihrer Entfernung diejenige der Sonne zu berechnen. Diese kleinen Himmelskörper eignen sich sehr gut zu genauer astronomischer Ortsbestimmung. Die Parallaxe wurde zu 8,8 Bogensekunden bestimmt, und die Sonnenentfernung hiernach zu 149½ Mill. Kilometer. Die Sonne, deren Durchmesser = 108,56 Erddurchmesser ist, erfüllt einen Raum, wie er nicht einmal für die ganze Bewegung des Mondes um die Erde erfordert wird, denn der Durchmesser der Mondbahn beträgt nur 60 Erddurchmesser. Zum Unterschied von früheren, sehr hohen Annahmen für die Sonnentemperatur nimmt man heute für die Photosphäre, das weißstrahlende Gebiet des Sonnenkörpers, das von der roten Chromosphäre überlagert erscheint, eine Temperatur von 5½ bis 6 Tausend Grad an. Nach Einführung der Spektralanalyse durch Bunsen und Kirchhoff weiß man, daß die Chromosphäre viele der an der Erdoberfläche vorkommenden Stoffe oder Elemente gasförmig enthält. Während im Spektrum der Photosphäre geschwächte Farben als dunkle Fraunhofer'sche Linien zu sehen sind, besteht das Spektrum der Chromosphäre nur aus hellen Fraunhofer'schen Linien. Die hohe Temperatur der Sonne macht es wahrscheinlich, daß alle chemischen Elemente sich über der sogenannten kritischen Temperatur befinden, also Gase sind. Ähnlich wie auf der Erde die Lichtstrahlen durch die Atmosphäre gebrochen werden, so daß man z. B. ein in Bewegung befindliches Schiff vorher sieht, als es nach der Krümmung der Erdoberfläche erblickt werden sollte, ebenso werden die von der Sonne ausgehenden Lichtstrahlen durch die glühende Gashülle gebrochen, so daß die Sonne tatsächlich etwas kleiner ist als sie uns erscheint und der scharfe Rand der Sonnenscheibe nur eine Wirkung der Strahlenbrechung, eine Art optischer Täuschung ist. Die Masse der Sonne ist einer fortgesetzten Vermehrung durch hereinstürzende Meteormassen unterworfen, aber auch einer fortgesetzten Verminderung durch die abstoßende Wirkung der Sonnenstrahlen auf Körperchen von sehr kleinem Durchmesser. Die Sonne verbreitet um sich einen kosmischen Staub (Korona, Zodiakallicht). Auch die von der Sonne abgekehrten Schweife der Kometen werden aus solchem bestehen. Schließlich wurden noch verschiedene Anzeichen erwähnt, welche auf eine lichtbrechende Wirkung einer um die Sonne sich ausbreitenden, bis über die Erdbahn hinaus ausgedehnten interplanetarischen Atmosphäre hindeuten.

In der folgenden Zwischenpause legte Rektor Bruder von Biberach neue gedruckte Kataloge des Oberschwäbischen Museums in Biberach, welches voraussichtlich im kommenden Herbste im neuen Lokale eröffnet wird, vor, und Stadtschultheiß Müller-Biberach neueste Diagramme des dortigen automatischen Erdbebenmessers, wonach am 1. Februar leichte Erderschütterungen stattgehabt haben.

Als zweiter Redner sprach Oberstudienrat Dr. **Lampert** über das Thema: „Wie der Mensch wohnt.“ Unter Vorzeigung einer großen Anzahl Photographien von Wohnungen niedrigstehender Volksstämme

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wurden die prähistorischen Wohnungen, wie Erdgruben, Höhlen, Spalten und Pfahlbauten beschrieben, die auf das Schutzbedürfnis des Menschen zurückzuführen sind; sodann wurde die Entwicklung und Bauart der Wohnungen von auf niederer Kulturstufe stehenden Völkern, wie in Südindien, Ozeanien, bei den Buschmännern in Südafrika usw., geschildert, die Rund- und Zeltwohnungen mit oft großer Kunstfertigkeit oder aber Giebelhütten errichten, aus denen schließlich unser Haus hervorgeht. In der Diskussion wurden von Dekan Werner-Biberach Anfragen über Erdhöhlen im Illertal gestellt, während Prof. Klunzinger noch einige besondere Arten von Lehmbauten erwähnte, nämlich die sehr primitiven Wohnungen der oberägyptischen Bauern, die sich ihre formlose Behausung aus Nilschlamm und Häckerling selbst zusammenkneten; als Decke dienen Palmstengel, Schilf, Strohmatten. Die besseren Häuser bestehen aus geformten viereckigen Ziegeln, die aber meist nicht gebrannt, sondern nur an der Luft getrockneter Lehm sind. Solche gebrauchten schon die alten Ägypter, selbst zu den Palästen, während die mächtigen Steinbauten fast durchaus Wohnungen für die Götter und Toten darstellen. Jene Lehmziegel findet man noch massenhaft, jeden mit dem königlichen Stempel versehen. Solche Häuser sind nur in Gegenden möglich, wie in Oberägypten, wo es fast nie regnet. Wenn es aber einmal regnet, so gibt es bedenkliche Schäden, zumal da die Dächer flach sind; der flüssige Schlamm dringt bald sickernd, bald stromweise durch die Decke in die Zimmer, wie Redner, der jahrelang in einem solchen Hause am Roten Meere lebte, es selbst erfahren durfte.

Im weiteren Verlauf der Versammlung wurde von Geh. Hofrat Dr. Schmidt auf Grund der von einigen Mitgliedern gemachten Beobachtungen die Vermutung ausgesprochen, daß das vor einigen Wochen in Württemberg gesehene Meteor in mehrere Stücke auseinandergegangen sei, und vom Vorsitzenden, Fabrikant Krauß, wurde mitgeteilt, daß von der Waldburg aus (772 m Meereshöhe) im vergangenen Sommer bei günstigen Wetterbedingungen der Montblanc in der Richtung der Blümlisalp gesehen worden sei, worüber noch weitere Beobachtungen stattfinden werden. Zum Schluß gedachte Dekan Knapp (Ravensburg) in anerkennenden Worten der Versuche des Grafen Zeppelin mit seinem lenkbaren Luftschiff. Wenn dieselben auch noch zu keinem greifbaren Resultat geführt haben, so sind sie doch für die Wissenschaft, namentlich die Meteorologie, von großer Bedeutung, und in Würdigung dieser Verdienste wurde von der Versammlung beschlossen, dem Grafen die Anerkennung des Vereins durch eine Adresse auszusprechen.

4. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Schwenningen am 28. Mai 1905.

Die Versammlung erfreute sich eines zahlreichen Besuchs aus der Stadt selbst und dem benachbarten Rottweil, sowie aus Spaichingen, Stuttgart und Tübingen, so daß der Physiksaal der neuen Realschule

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bis zum letzten Platz gefüllt war. Nach Begrüßung der Versammlung durch den Vorstand Prof. Dr. Blochmann (Tübingen) eröffnete Prof. Dr. Hesse (Tübingen) die Reihe der Vorträge, indem er über die „Eiszeitrelikte in unserer Tierwelt" sprach.

Zur Eiszeit, in der von Norden her eine zusammenhängende Eisdecke bis zur Rheinmündung, dem Harz und dem Erzgebirge reichte und die Alpengletscher weit ins Vorland drangen, bewohnte unsere Gegend eine eigenartige Tier- und Pflanzenwelt, von der wir noch zahlreiche Reste fossil finden. Als später wieder wärmeres Klima eintrat, zog sich das Eis und mit ihm auch die kälteliebende Tier- und Pflanzenwelt mehr nach Norden und in die kälteren Gebirgshöhen zurück. So kommt es, daß wir noch heute mehrere Tierarten kennen, die einerseits im kalten Norden, anderseits in den Hochgebirgen vorkommen, wie z. B. das Schneehuhn und der Schneehase, eine Erscheinung, die nur durch die Annahme erklärlich wird, daß diese beiden einst, in kälterer Zeit, das Zwischengebiet bewohnen konnten. Die wenigen jetzt noch in unseren Gegenden lebenden Tiere und Pflanzen, die wir als Reste der Eiszeit aufzufassen haben, nennt man Eiszeitrelikte. Sie sind durchweg kälteliebende Formen, die wir insbesondere in kühlen Gebirgsbächen oder im kälteren Oberlauf unserer Flüsse antreffen. Zu den Eiszeitrelikten müssen wir unter den Fischen die Winterlaicher rechnen, also die lachsartigen Fische (Forelle, Felchen etc.) und den Süßwasserbewohner unter den Schellfischen, die Triesche; beide Gruppen haben ihr Verbreitungszentrum im Norden. Nur so verstehen wir auch das zersprengte Vorkommen identischer oder nahe verwandter Felchenarten in den völlig getrennten Seen am Nordrand der Alpen. Unter den Würmern haben wir als Eiszeitrelikte zwei Strudelwürmer (*Planaria alpina* und *Polycelis cornuta*) zu betrachten. *Planaria alpina* ist in den Alpen überall verbreitet, bei uns aber nur in kälteren Bächen (Echatzquelle, Uracher Wasserfall, Bach im Elysium bei Tübingen); sie wird allmählich immer mehr von der bei uns überall häufigen *Planaria gonocephala* verdrängt, die in unseren Flüssen und Bächen nach dem Oberlauf vordringt. Schließlich sind als Eiszeitrelikte unserer Gewässer noch einige winzige niedere Krebstiere zu erwähnen (*Diaptomus denticornis*, *Diaptomus laciniatus* und *Heterocope saliens*), die in den Alpen weit verbreitet, bei uns aber nur in kälteren Seen (Titisee) vorkommen. Auch der bei uns überall häufige *Cyclops strenuus* dürfte als Relikt der Eiszeit aufzufassen sein; er findet sich nur im Winter, wo man unter der Eisdecke die Weibchen mit Eiern antrifft. Unter den Landbewohnern kennen wir nur wenige Eiszeitrelikte. Als solche sind vielleicht die Bergeidechse und die Kreuzotter anzusehen. Die beiden zukommende Eigenschaft des Lebendiggebärens ermöglichte ihnen zur Eiszeit den Aufenthalt in kälteren Gegenden. Die in den Boden abgelegten Eier unserer meisten Reptilien erhielten dort nicht genügend Wärme zu ihrer Entwicklung; bei Lebendiggebärenden aber sonnt das trächtige Weibchen seine Eier, indem es selbst die Sonne aufsucht. Zum Schluß sind noch einige Schnecken zu erwähnen, die sowohl nordisch als auch in den höheren Gebirgen Mitteleuropas vorkommen, nämlich *Pupa alpestris*, *Pupa*

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

arctica und *Helix ruderata*, welch letztere dadurch sehr interessant ist, daß sie im Neckar nur zwischen Rottenburg und Cannstatt gefunden wurde; vermutlich stammt sie aus dem Quellengebiet des Neckars und Redner schließt daher mit der Aufforderung, daß die Schwenninger Naturfreunde auf dieses interessante Tierchen ihr besonderes Augenmerk richten möchten.

Hierauf folgte ein Vortrag von Dr. **Plieninger** (Tübingen) über „die fliegenden Reptilien der Jurazeit". Bei unseren jetzigen Flugtieren unterscheidet man Tiere mit Fallschirm und solche mit echten Flügeln. Während die ersteren nur zum langsamen Fallen in schiefer Ebene dienen, ermöglichen die Flügel das Erheben von der Erde. Zu den echten Flugtieren gehören jetzt die Vögel und die Fledermäuse. Zur Jurazeit belebte noch eine dritte Gruppe von Flugtieren unsere Heimat, nämlich die Flugechsen (Pterosaurier), die wir nach ihrem Bau zu den Reptilien rechnen müssen. Sie besaßen wie die Fledermäuse ansehnliche Flughäute, die durch einen enorm verlängerten Finger ausgespannt wurden. Ihre Haut war nackt. Der Schädel erinnert in mancher Hinsicht an den Vogelschädel. Die lang ausgezogene Schnauze war zum Teil mit spitzen Zähnen wie bei Reptilien bewehrt, zum Teil fehlen solche und dann waren die Kiefer wohl von einem Hornschnabel überkleidet, wie bei den Vögeln. Die Knochen dieser Flugechsen sind dünn und weil sie wie bei den Vögeln statt des Markes einen lufterfüllten Hohlraum enthielten, sehr leicht. So hat man berechnet, daß das ganze Skelett eines in der nordamerikanischen Kreide gefundenen Riesentieres aus dieser Gruppe, das etwa 6 m Flügelspannweite hatte, nur etwa 2—3 kg schwer war. Die Größe der bei uns im Jura gefundenen Flugechsen schwankte zwischen der eines Sperlings und der eines größeren Raubvogels (bis zu 2 m Spannweite). Die Tiere waren jedenfalls zum Teil ausgezeichnete Flieger, die sich weit auf das freie Meer hinauswagten. — Der Vortrag wurde durch zahlreiche Diapositive illustriert.

Darauf sprach Prof. Dr. **Blochmann** (Tübingen) über die „Grubenwurmkrankheit". Diese Krankheit, die seit etwa 3 Jahrzehnten besonders in den Ziegeleien am Niederrhein und in den Bergwerken des Ruhrgebiets sich in besorgniserregender Weise ausgebreitet hat, ist schon seit langer Zeit aus dem Süden, speziell Ägypten, bekannt. Die Erscheinungen sind die einer schweren, langsamer oder auch rascher fortschreitenden Blutarmut, die schließlich zum Tode führen kann. Veranlaßt wird die Krankheit durch einen kleinen im Dünndarm lebenden Wurm aus der Gruppe der Fadenwürmer (zu denen von bekannteren Formen der Spulwurm und Madenwurm gehören), der den Namen *Ankylostoma duodenale* führt. Die Ansteckung geht folgendermaßen vor sich. Die von den Würmern massenhaft abgelegten Eier entwickeln sich bei einer Temperatur von mindestens 25° C. bei genügender Feuchtigkeit und Luftzutritt rasch zu kleinen Larven, die in feuchtem Boden usw. bis zu 7 Monaten lebendig bleiben können. Sie können durch die beschmutzten Hände leicht in den Mund übertragen werden und von hier aus in den Darm gelangen. Viel wichtiger ist aber ein anderer Weg,

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf dem wohl der Hauptsache nach die Ansteckung erfolgen wird. Prof. Loos in Kairo hat durch exakte Beobachtungen und Versuche sichergestellt, daß die Larven durch die Haut eindringen, durch die Blutgefäße in das Herz und in die Lunge gelangen, von hier aus durch die Luftröhre in die Speiseröhre und so in den Darm einwandern. Aus der nun vollständig bekannten Entwicklungs- und Lebensgeschichte ergeben sich die zur Verhütung der Krankeit notwendigen Maßregeln, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Hierauf sprach Dr. **Maier** (Tübingen) „Über Altersbestimmung bei Fischen". Daß man das Alter eines Fisches nicht direkt aus seiner Länge ersehen kann, liegt auf der Hand. Zur sicheren Bestimmung des Alters wurde für den Karpfen und wenige andere Fische die Untersuchung der Schuppen vorgeschlagen. Man findet an ihnen regelmäßige Anwachsstreifen, die an die Jahresringe der Bäume erinnern und nach denen man das Alter feststellen kann. Diese Methode eignet sich jedoch nur für wenige Fische. Vor einigen Jahren wurde nun auf die Möglichkeit der Altersbestimmung der Scholle nach den sogen. Gehörsteinen (Otolithen) hingewiesen. Die im unteren Teile des Gehörorgans der Fische liegenden Gehörsteine bestehen aus kohlensaurem Kalk und zeigen eine regelmäßige Schichtung von weißen, undurchsichtigen und von dunklen durchscheinenden Ringen (bei auffallendem Licht auf schwarzem Hintergrund). Durch Untersuchung von mehreren tausend Gehörsteinen konnte der Beweis erbracht werden, daß in jedem Jahr ein weißer und ein dunkler Ring angelegt wird. Wir haben es hier also mit Jahresringen zu tun, deren Zahl direkt das Alter des betreffenden Fisches angibt. Schließlich wurde noch erwähnt, daß in jüngster Zeit festgestellt wurde, daß man auch an verschiedenen Knochen bei den Fischen das Alter bestimmen kann, indem auch bei ihnen regelmäßige Jahresschichten gebildet werden.

Nach Schluß der Verhandlungen vereinigte dann die Teilnehmer ein gemeinschaftliches Mittagessen im Gasthof zum „Adler"; daran schloß sich, vom herrlichsten Wetter begünstigt, ein Spaziergang nach dem Neckarursprung, dem Torfmoor und dem Hölzlekönig unter Führung der Schwenninger Mitglieder. (Maier.)

Versammlung zu Tübingen am 24. Dezember 1905.

Nach der Begrüßung der aus Tübingen, den Nachbarstädten, besonders auch Stuttgart, zahlreich zu der im Hörsal des zoologischen Instituts abgehaltenen Versammlung eingetroffenen Mitglieder und Gäste durch den Vorsitzenden, Prof. Dr. Blochmann, eröffnete Universitätsbibliothekar Dr. **R. Gradmann** den wissenschaftlichen Teil durch einen Vortrag: „Über einige neuere Ergebnisse skandinavischer Forschung in ihrer Bedeutung für die Pflanzengeographie Mitteleuropas".

Die frühere Vorstellung, daß in den Zeiten des germanischen Altertums der Boden Mitteleuropas mit zusammenhängendem, nur von

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleinen Rodungsflächen durchbrochenem Urwald bedeckt gewesen sei, hat sich bei genauerer Prüfung als unhaltbar erwiesen. Die siedelungsgeschichtlichen und pflanzengeographischen Untersuchungen des Vortragenden haben vielmehr zu der Erkenntnis geführt, daß neben fast unbewohnten, großen, geschlossenen Waldgebieten in diluvialer Zeit auch schon reichlich besiedelte, offene Landschaften von ebenso bedeutendem Umfange bestanden haben, die zum großen Teil zusammenfallen mit den Gebieten, die durch das Vorkommen von äolischem Löß, fossilen Steppentieren und mehr oder weniger zahlreichen, an trockenen Hügeln, sonnigen Felsen und Steilhängen in meist südlicher Freilage wachsenden Steppenpflanzen ausgezeichnet und demgemäß als ehemalige Steppenlandschaften anzusehen sind. In den letzten Jahren hat Andr. M. Hansen unabhängig von den Untersuchungen des Redners auf Grund anthropologischer und geologischer Forschungen ganz übereinstimmende Beziehungen zwischen pflanzengeographischen und siedlungsgeschichtlichen Erscheinungen für Norwegen nachgewiesen; er fand, daß in Norwegen die durch Namen mit der Endung —vin und —heim charakterisierten ältesten Siedlungen in auffallender Weise der Verbreitung einer bestimmten, von ihm *Origanum*-Formation genannten Pflanzengenossenschaft folgen. Die letztere, eine Gruppe von wärmeliebenden, xerophilen Pflanzen von vorwiegend südlicher Verbreitung, zu der u. a. *Origanum vulgare, Libanotis montana, Fragaria viridis, Calamintha acinos, Polygonatum officinale, Lathyrus niger, L. vernus, Avena pratensis* gehören, steht mit den Steppengenossenschaften Mitteleuropas in innigster Verwandtschaft.

Prüft man die Ursachen, durch welche die Verbreitung der Steppenpflanzen in Mitteleuropa bedingt ist, so ergibt sich, daß die Eigenschaften, durch welche sich die mitteleuropäischen Verbreitungsbezirke der Steppenpflanzen gegenüber den Lückengebieten auszeichnen, nämlich relativ kontinentales, niederschlagsarmes Klima und feinkörnige Böden, insbesondere Kalkböden, dieselben sind, die in den Steppenländern des Ostens als waldfeindliche und direkt oder indirekt steppenbegünstigende Eigenschaften bekannt sind. Es kann daraus geschlossen werden, daß zur Zeit der Einwanderung und Ausbreitung der Steppenflora ein trockeneres und auch wärmeres Klima geherrscht hat, als in der Gegenwart, doch gewinnt man daraus keinen Anhalt zur Beantwortung der Frage nach dem inneren Zusammenhang, der zwischen der vorgeschichtlichen Besiedelung Mitteleuropas und Skandinaviens und dem der Steppenpflanzenformationen offenbar besteht. Als Antwort auf diese Frage bleibt zunächst — da die Zurückführung des Zusammenhangs auf die in vielen Fällen hervortretende natürliche Bodenfruchtbarkeit des Steppenlandes sich als nicht stichhaltig erweist — nur die Annahme übrig, daß die ältesten Ansiedler ebenso wie die Steppenpflanzen offene, waldfreie oder wenigstens nicht mit geshhlossenem Urwald bestandene Stellen aufgesucht haben, wo ohne allzu mühsame Rodung ein Pflanzenbau möglich war und die Herdentiere in der natürlichen Bodenvegetation von Gräsern und Kräutern ihr Futter finden konnten. Dies offene Siedelungsgebiet muß aber damals eine größere Ausdehnung besessen haben, als das heutige Verbreitungsgebiet der Steppenpflanzen einschließlich

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Kulturflächen mit ehemaligem steppenartigem Pflanzenwuchs erkennen läßt.

Als Zeit, in der die geforderten klimatischen Verhältnisse in Mitteleuropa geherrscht haben, kann nur die Zeit nach dem Maximum der letzten Vergletscherung in Frage kommen, und zwar hat Redner früher die Ansicht vertreten, daß sie zusammenfalle mit der bis vor kurzem allein nachgewiesenen Steppenzeit, aus der uns die am Schweizersbild und im Keßlerloch bei Schaffhausen zusammen mit Artefakten des paläolithischen Menschen gefundenen Reste von Steppentieren erhalten sind. Neuere Untersuchungen haben jedoch gelehrt, daß die Klimaschwankung, der die Steppenfauna von Schaffhausen angehört, nicht die einzige ist, die seit dem Maximum der letzten Vergletscherung eingetreten ist. Ja, auch für die postglaziale Zeit im engeren Sinn haben sich mehrfache Schwankungen zwischen kühlerem bezw. feuchterem und wärmerem bezw. trockenerem Klima nachweisen lassen. Insbesondere haben die Untersuchungen von Gunnar Andersson über die Geschichte der Vegetation Schwedens ergeben, daß in Skandinavien auf die Dryas-Flora der Glazialzeit, meist zunächst durch die Birke vermittelt, die Kiefer und dann die Eiche als herrschender Waldbaum gefolgt ist, welch letztere erst sehr spät im Südwesten durch die Buche, im Norden durch die Fichte verdrängt wurde. Diese Entwicklung läßt auf eine stetige Erwärmung vom Ausgang der Glazialzeit bis zur Eichenperiode schließen, und zwar hat Andersson aus dem Umstand, daß eine Reihe von Pflanzen, namentlich der Haselstrauch, die Eiche, Linde, Ulme, Schwarzerle, Wassernuß und andere ehemals eine weit größere, für die Haselnuß genau festgestellte Verbreitung nach Norden besessen haben, eine Erhöhung der Jahrestemperatur um 2° C., der Sommertemperatur um 2,4° gegen heute berechnet. Anderseits hat Reckstad aus der früheren höheren Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen eine Temperaturabnahme von 1,9—2,2° C. im Jahresmittel berechnet. In die Zeit des Beginns der nordischen Eichenperiode fällt aber, wie aus der Lage der ältesten Funde von Kulturgeräten zu schliessen ist, die Einwanderung des neolithischen Menschen im südlichen Skandinavien, und die Möglichkeit derselben läßt sich am leichtesten durch die Annahme Hansen's erklären, daß Hand in Hand mit der Wärmesteigerung eine größere Ausbreitung der steppenverwandten *Origanum*-Flora auf Kosten des geschlossenen Urwalds habe gehen müssen, wodurch die Ansiedlung der primitiven Bevölkerung wesentlich erleichtert worden sei. Redner führt nun eine Reihe von Zeugnissen dafür an, die es wahrscheinlich machen, daß dieselbe klimatische Entwicklung, wie sie sich in Skandinavien abgespielt hat, auch in Mitteleuropa stattgefunden hat, daß auch hier in postglazialer Zeit noch eine trocken-warme Periode geherrscht hat, die den zahlreichen pflanzlichen und tierischen Relikten von xerothermem Charakter endgültig ihre heutigen Plätze angewiesen hat. (Eine ausführliche Darstellung des Gegenstands gibt der Vortragende unter dem Titel „Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte“ in Hettner's „Geographische Zeitschrift“ 12. Jahrg. 1906.) E.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In der Diskussion verbreitete sich Forstdirektor Graner über den Gegensatz von Waldklima und Steppenklima. Gehölzgünstig sei ein Klima mit Regenfällen zu allen Jahreszeiten, wie solches in Mitteleuropa durch das Vorwalten der ozeanischen Luftströmungen bedingt sei. Doch seien auch vorübergehende Trockenzeiten nicht ausgeschlossen. So sei das Mittelmeergebiet mit Regenarmut im Sommer, aber reichlichen Niederschlägen im Winter, die Heimat der immergrünen Hartlaubgewächse. Baumfeindlich dagegen seien längere, namentlich auch im Winter andauernde Trockenperioden, infolge deren der Transspirationsverlust nicht mehr gedeckt werde. Der baumfeindliche Charakter der südrussischen Steppe sei vorwiegend auf die den Winter über wehenden trockenen Kontinentalwinde zurückzuführen. Auch die Verkümmerung des Baumwuchses in polarer Richtung wie im Hochgebirge sei ganz wesentlich als eine Vertrocknungserscheinung aufzufassen. Vielleicht könnte daran gedacht werden, den Steppencharakter der Diluvialzeit in ursächlichen Zusammenhang mit den damals vom Inlandeis her wehenden austrocknenden Winden zu bringen, und es habe alsdann sehr langer Zeiträume bedurft, bis die Steppe vom Wald überwuchert worden sei. (Graner).

Prof. Dr. Hesse machte sodann auf einige augestellte galvanoplastische Tiernachbildungen aufmerksam, die von Herrn Gast in Neapel nach frischen, narkotisierten Tieren ausgeführt und durch die Württembergische Metallwarenfabrik in Geislingen vervielfältigt wurden. Diese Abgüsse fanden dank ihrer vollendeten Naturtreue, die bis in die feinsten Details geht, allgemeine Bewunderung.

Prof. Dr. v. **Grützner** sprach über Farbenmischung. Nachdem in der Einleitung kurz die Natur des Lichtes und der (objektiv) einfachen spektralen Farben auseinandergesetzt war, die sich so, wie tiefe und hohe Töne durch verschieden schnelle Schwingungen der Luftteilchen, ebenfalls durch verschieden schnelle, aber unendlich viel schnellere Schwingungen der Ätherteilchen voneinander unterscheiden, wurde das Wesen der subtraktiven Farbenmischung besprochen. Am klarsten und einfachsten treten die Gesetzlichkeiten dieser Mischung hervor, wenn man zwei durchsichtige Glas- oder Gelatineplatten übereinanderlegt und durch sie hindurchschaut. Es ist klar, daß, wenn die Platten monochromatisch wären, wenn daher jede nur eine einzige Farbe durchließe, man dann durch beide gar nichts sehen könnte. Sie müßten übereinandergelegt, schwarz aussehen. Derartige Farben, namentlich rote und grüne, trifft man nicht selten. Da aber fast alle Farbstoffe nicht einfach, monochromatisch sind, gelbe Farbstoffe z. B. außer dem gelben Licht auch noch grünes, und blaue Farbstoffe außer dem blauen Licht ebenfalls noch grünes hindurchlassen, so gibt blaues über gelbes Glas gelegt, oder was ziemlich auf dasselbe hinauskommt, blaue Farbe mit gelber Farbe gemischt, grün, nämlich diejenige Farbe, welche eben durch beide Gläser hindurchtreten kann. Eine interessante Anwendung dieser subtraktiven Farbenmischung machen die neuerdings zu großer Vollkommenheit gelangten Rollmann'schen Farbenstereoskope, in denen zwei verschiedenfarbige, stereoskopische Bilder, die dicht nebeneinandergedruckt sind, durch eine Brille mit entsprechend verschiedenfarbigen

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gläsern betrachtet werden. Da man durch das eine z. B. rote Glas nur das grüne und durch das grüne nur das rote Bild sieht, so entsteht die zwingende Vorstellung des Körperhaften. Man sieht die beiden Bilder erhaben, als einen Körper, stereoskopisch.

Während schließlich jede subtraktive Mischung eine Farbe liefert, die dunkler ist als jede der beiden Farben, aus denen sie gemischt wurde, so ist gerade das Umgekehrte der Fall bei der additiven Mischung. Die additive Mischfarbe ist stets heller als jede der beiden Farben, aus denen sie entstand. Additiv werden Farben dann gemischt, wenn sowohl die Farbe a als auch die Farbe b auf dieselbe Stelle unserer Netzhaut fällt, was natürlich himmelweit verschieden von der subtraktiven Mischung ist. Dasselbe Blau und dasselbe Gelb, welche subtraktiv gemischt grün geben, geben additiv gemischt gar keine Farbe. Es entsteht ein weißliches Grau.

Zum Schluß werden die verschiedenen Möglichkeiten, Farben additiv zu mischen, wie Beleuchtung einer weißen Fläche durch zwei verschiedene Farben oder Mischung zweier Farben im Auge vermittelst des Scheiner'schen Versuches oder durch Spiegelung (Methode von Lambert) oder durch schnelle Folge der Farben aufeinander (Farbenkreisel), sowie auch die Mischung spektraler Farben durch eine große Reihe von Versuchen, größtenteils vermittelst des Projektionsapparates vorgeführt. Die Vereinigung aller spektralen Farben zu weiß (das experimentum crucis von Newton), das Ausschalten gewisser Farben aus dem Spektrum und die Vereinigung des Restes zu der komplementären Farbe bot eine Reihe farbenprächtiger Bilder.

Schließlich wurde noch mit wenigen Worten auf die Dreifarbenphotographie und den Dreifarbendruck eingegangen, und gleichartige Stücke von gelben, roten und blauen Teilbildern, welche die bekannte Firma Kast & Ehinger in Stuttgart dem Vortragenden in liebenswürdigster Weise auf dünnes, durchsichtiges Papier gedruckt hatte, an die Wand projiziert, um die verschiedene Stellung der sonst nicht sichtbaren kleinen Rasterquadrate zu zeigen. (Grützner.)

Dr. **H. A. Krauß**, Tübingen, brachte eine Zusammenstellung charakteristischer Vertreter der zur Familie der Mantiden (Gottesanbeterinnen) gehörigen Zunft der Empusinen zur Demonstration und besprach die Eigentümlichkeiten dieser auf die östliche Halbkugel beschränkten Insekten mit Hinblick auf die übrigen Mantiden:

Die Empusinen sind besonders ausgezeichnet durch ein auf dem Kopfe angebrachtes Horn, das beim ♂ meist schlank und spitz, beim ♀ verbreitert und an der Spitze ausgeschnitten ist, sodann durch die beim ♂ doppelt kammförmigen Antennen, deren einzelne Glieder entweder einseitig alternierend gezähnt (*Idolomorpha*) oder aber beiderseits gezähnt sind. Außerdem besitzen die meisten Arten mit Lappen versehene Mittel- und Hinterschenkel sowie gelappte Bauchsegmente. Die Arten sind zumeist von großer Schlankheit und sehen zum Teil recht verhungert aus, sie können aber auch sehr in die Breite gehen wie ein Vergleich der auf Teneriffa lebenden überaus mageren *Hypsicorypha* mit dem aus Ost-Afrika stammenden *Idolum* zeigt, das in allen seinen Teilen blatt-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

artig breitgedrückt erscheint. Europa besitzt in den Mittelmeerländern nur drei Vertreter dieser Zunft (aus dem Genus *Empusa*), die übrigen gehören Afrika und den wärmeren Ländern Asiens an. Mit ihren nahen Verwandten, den Blattiden, sind sie als die ältesten bekannten Insekten zu bezeichnen, wurde ja doch ein Vertreter der Zunft, die *Lithomantis carbonaria*, schon in der Kohlenformation Englands aufgefunden.

Sämtliche Mantiden besitzen die in der Ruhe eigentümlich erhobenen Vorderbeine, die Anlaß zu Benennungen wie Gottesanbeterin, *Mantis religiosa*, *prêcheur*, *louvadios* geben, mit denen aber ihre Natur sehr in Widerspruch steht. Es sind gefräßige Raubtiere, die mit ihren großen Augen auf freibeweglichem Kopfe nach allen Richtungen Umschau halten können und sich von anderen Insekten, aber auch von kleinen Vögeln, Eidechsen und Fröschen nähren. Daß sie auch ihre eigenen Genossen auffressen, und daß namentlich das schwächere ♂ von dem viel kräftigeren ♀ nach der Begattung aufgefressen wird, ist eine vielfach beobachtete Tatsache. Die Kraft, die sie in ihren Raubbeinen (Vorderbeinen) besitzen, ist sehr groß; angegriffen wehren sie sich mit denselben heftig und ritzen die Finger oft blutig. Meist von beträchtlicher Größe besitzen viele überaus abenteuerliche Formen und schöne Färbung, z. B. bunte Augenflecke auf den Unterflügeln. In Form und Farbe ahmen sie die Örtlichkeiten, auf denen sie leben, in bewunderungswürdiger Weise nach, wodurch sie sich einerseits vor ihren Feinden schützen, anderseits ihre Beute unbemerkt überfallen können.

Ihre Eier werden in eigentümlichen, für die einzelnen Arten charakteristischen Haufen an Pflanzen, Steine etc. abgelegt und sind mit einer schlammartigen, nach dem Ablegen erhärtenden Masse als Schutzhülle umgeben.

Sie sind Bewohner der wärmeren Erdstriche und halten sich meist auf Pflanzen, insbesondere auf Buschwerk und Bäumen auf, wo sie behende klettern und von ihren Flügeln Gebrauch machen. Einzelne Arten leben aber auch auf gänzlich vegetationslosem Gelände, z. B. in der Sand- und Steinwüste und zeichnen sich durch große Schnelligkeit im Laufen aus, wobei sie das Flugvermögen durch Verkümmerung der Flügel verloren haben.

Nach dem neuen Katalog des British Museum sind gegenwärtig 850 Arten, die sich auf 210 Genera und 8 Zünfte verteilen, bekannt. Nur 20 Arten leben in Europa, von denen *Mantis religiosa* früher auch in Deutschland bei Frankfurt a. M. und bei Freiburg i. Br. vorkam, nunmehr aber durch Kultur und vielleicht auch klimatische Veränderungen ausgerottet ist. (Krauß.)

Herr Prof. Dr. Koken legte einige Reste eines riesigen fossilen Fisches vor, nach dessen Kiemendeckel und Flossenstacheln auf ein Tier von mehreren Metern Länge zu schließen ist. — Herr Professor Dr. Blochmann erwähnte einen eigentümlichen Fall von Parasitismus. An seit einigen Jahren im zoologischen Institut gezüchteten Stabheuschrecken *(Bacillus Rossii)* zeigte sich, daß von den als Nahrung dienenden Rosenzweigen eine auf diesen vorkommende Schildlaus *(Lecanium rosarum)*

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf die Stabheuschrecken wanderte und sich zunächst einmal für längere Zeit auf ihnen gehalten hat.

Um 2 Uhr vereinigte die Teilnehmer ein gemeinsames Mittagessen im Gasthof zum „Lamm".

Versammlung zu Reutlingen am 27. Mai 1906.

Die gut besuchte Versammlung fand im Rathaussaale statt, der dank der Bemühungen des Reutlinger naturwissenschaftlichen Vereins von der Stadt und den bürgerlichen Kollegien in bereitwilligster Weise zur Verfügung gestellt worden war.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Herr Pfarrer **Gußmann**-Eningen, indem er über die weltberühmten „Hamiten von Eningen" sprach, welche er an der Hand seiner mit Ausdauer und Eifer im Verlauf vieler Jahre selbstzusammen gesuchten Hamitensammlung zugleich demonstrierte. Das Vorkommen der Hamiten ist auf eine relativ wenig mächtige Schicht des Braunen Jura beschränkt und diese Petrefakten werden bei Eningen hauptsächlich an zwei verschiedenen Stellen gefunden, deren Schichten zwar miteinander übereinstimmen, aber infolge einer Verwerfung von ca. 60 m Höhe gegeneinander verschoben sind. Die Hamiten gehören zu den fossilen Ammoniten, unterscheiden sich aber von der gewöhnlichen Form der Ammonshörner dadurch, daß sie nicht eng spiralig aufgerollt sind, sondern eine mehr oder weniger stabförmig gerade oder gekrümmte Gestalt zeigen. Man kann hauptsächlich drei Formentypen von Hamiten unterscheiden: *Hamites baculatus*, *H. bifurcatus* und *H. clavellatus*, welche sich durch die verschieden starke Aufrollung und die Zartheit des Baues unterscheiden. Die auffallende Ähnlichkeit der Hamiten mit gewissen Ammoniten führte zu der Vermutung, daß man in den Hamiten vielleicht nur degenerierte Ammoniten zu suchen habe. Allein bei genauerer Betrachtung sind außer der Verschiedenheit der Aufrollung noch einige Unterschiede zu erkennen, so z. B. zwischen *Hamites bifurcatus* und *Ammonites bifurcatus* in der Zartheit und der Dickenzunahme der Kammern, in der Spaltung der Rippen, sowie in der Zahl der Stachelreihen. Über die wahre Natur der Hamiten, sowie über ihre Beziehungen zu bestimmten Ammonitenarten sind noch zahlreiche Fragen zu lösen, deren Beantwortung infolge des spärlichen Vorkommens dieser Petrefakten sehr erschwert erscheint.

Herr Privatdozent Dr. **Fitting**-Tübingen sprach über die „Pfropfbastarde von Bronveaux". Die beiden Methoden der Vereinigung zweier Pflanzenarten miteinander zeigen wesentliche Verschiedenheiten. Während nämlich bei der Vermehrung durch den Sexualprozeß das Produkt der Verschmelzung eine intermediäre Stellung zwischen den beiden Elternformen einnimmt, so zeigen die Abkömmlinge zweier durch Pfropfen vereinigten Pflanzenarten im allgemeinen keine intermediären Eigenschaften, sondern die unterhalb der Pfropfungsstelle entstehenden Zweige besitzen die Eigenschaften der Unterlage, die oberhalb entstehenden diejenigen des Pfropfreises. Vor einer Reihe von Jahren

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wurde nun unter dem Namen *Cytisus Adami* eine eigenartige Zwischenform zwischen unserem gewöhnlichen Goldregen (*Cytisus Laburnum*) und dem rotblühenden *Cytisus purpureus* in den Handel gebracht. Dieser *C. Adami*, welcher im ganzen Habitus unserem Goldregen gleicht, aber rote Blüten trägt, soll bei einer Pfropfung von *C. purpureus* auf *C. Laburnum* an der Pfropfungsfläche entstanden und durch Ableger vermehrt worden sein. Dieser bisher als Unikum dastehende Fall, wo eine Mischung der Eigenschaften des Pfropfreises mit denjenigen der Unterlage beschrieben worden war, wurde jedoch stark angezweifelt, da es nicht ganz ausgeschlossen war, daß bei jener Pfropfung ein Auge eines Sexualbastards von *C. purpureus* und *C. Laburnum* verwendet worden war. Im Jahre 1899 wurde nun aus einem Garten in Bronveaux bei Metz ein neuer derartiger „Pfropfbastard" bekannt. Es sollen bei der Pfropfung eines Mispelzweiges auf einen *Crataegus monogyna* an der Pfropfungsstelle drei Zweige aufgetreten sein, die alle drei intermediäre Eigenschaften zwischen Mispel und *Crataegus* zeigten, dabei aber untereinander selbst verschieden waren. Der erste Zweig glich mehr *Crataegus* (Dornen, gelappte Blätter, kleine in Gruppen vereinigte Blüten), war aber behaart wie die Mispel, sie wurde als forma *Asnieresi* (oder „*crataegoides*") bezeichnet. Der zweite Zweig zeigte mehr Ähnlichkeit mit der Mispel (ganzrandige Blätter, filzige Behaarung), aber besaß Dornen, er erhielt den Namen forma *Dardari* (oder „*mespiloides*"). Der dritte Zweig (forma *jouini*) ähnelte zunächst *Crataegus*, wurde aber dann der forma *Asnieresi* ähnlich. Diese drei verschiedenen Formen, von denen die beiden ersten durch Ableger vermehrt wurden, zeigten keine Übereinstimmung mit den durch Sexualität gewonnenen Bastarden von Mispel und *Crataegus*. Ihre Entstehung kann man sich vielleicht so erklären, daß bei der Pfropfung an den Schnittflächen der Unterlage (*Crataegus*) und des Pfropfreises (Mispel) einige Zellen verletzt wurden, so daß an der Berührungsstelle beider Pflanzen der Zellinhalt einer Mispelzelle mit demjenigen einer *Crataegus*-Zelle verschmelzen konnte. Ein derartiges Verschmelzungsprodukt konnte dann den Ausgangspunkt für die erwähnten Pfropfbastarde bilden. Auch bei den Pfropfbastarden von Bronveaux ist jedoch die Möglichkeit, daß das aufgepfropfte Mispelreis von einem Sexualbastarde zwischen Mispel und *Crataegus* stammt, nicht ganz ausgeschlossen. Redner stellte die zur Demonstration vorgelegten lebenden Zweige von Ablegern der erwähnten Pfropfbastarde den Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Reutlingen zur Verfügung.

Herr Prof. Dr. **Hesse**-Tübingen sprach über „Augen mit gleichzeitigem Nahe- und Fernsehen". Ähnlich, wie der Photograph den Abstand der Linse von der Mattscheibe verändert, je nachdem er ein scharfes Bild von nahen oder entfernten Gegenständen erhalten will, zeigen sich auch im Auge vieler Tiere (Tintenfische, Fische, einige Amphibien, Schlangen) Vorrichtungen zur Veränderung des Abstandes der Linse von der Bild-perzipierenden Netzhaut. Eine derartige Vorrichtung zum Einstellen des Auges auf nahe und ferne Gegenstände nennen wir Akkommodation, die sich auch in anderer Weise (bei den

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

meisten Reptilien, den Vögeln und Säugetieren) durch die Veränderung der Linsenkrümmung äußern kann. Während nun in den erwähnten Fällen das Auge für das Nah- und Fernsehen in jedem einzelnen Falle eingestellt werden muß, gibt es bei niederen Tieren Augen, mit denen zu gleicher Zeit nahe und ferne Gegenstände wahrgenommen werden können. So finden sich z. B. im Stirnauge einer Schwirrfliege (*Helophilus*) unter einer gemeinsamen Linse eine dicht der Linse anliegende Netzhaut für das Fernsehen und neben dieser eine von der Linse weiter entfernte Netzhaut für das Nahsehen. Im Stirnauge der Libellen (z. B. *Agrion*) liegt nahe der Linse eine Fernnetzhaut und hinter dieser eine Nahnetzhaut. Bei marinen Schwimmschnecken (*Pterotrachea*) sind die Licht-perzipierenden Elemente derart angeordnet, daß sie senkrecht zur Linse verlaufende Säulen bilden; die der Linse näher liegenden Elemente werden nun ferne, die weiter von der Linse entfernten Elemente dagegen nahe Gegenstände wahrnehmen können. Im großen ganzen sind jedoch derartige Fälle von gleichzeitigem Nah- und Fernsehen mit demselben Auge relativ selten.

Herr Prof. Dr. **Blochmann**-Tübingen berichtete über seine Untersuchungen an den „Brachiopoden der deutschen Südpolarexpedition". Die Brachiopoden, welche mit einer einzigen Ausnahme im Meere leben, waren in früheren Erdperioden in großer Zahl weit verbreitet, wovon die gerade auch in Württemberg so häufig gefundenen fossilen Terebrateln der Trias- und Juraformation ein beredtes Zeugnis ablegen. In unseren jetzigen Meeren gehören die Brachiopoden dagegen zu den wenig verbreiteten Tierformen, sowohl hinsichtlich der Arten- als auch der Individuenzahl. Es war deshalb das verhältnismäßig reiche Material der deutschen Tiefsee-Expedition („Valdivia") und Südpolar-Expedition („Gauß") mit Freude zu begrüßen. Besonders die von der letzteren Expedition erbeuteten Brachiopoden verdienen großes Interesse. Sie umfassen ausschließlich neue Formen, deren Untersuchung neben einer Reihe von wichtigen Ergebnissen über die Morphologie, Biologie und Systematik vor allem auch zur Lösung einiger Fragen über die geographische Verbreitung der Tiere beitragen konnte, insbesondere auch hinsichtlich der Ursache des Vorkommens ähnlicher, teilweise sogar identischer Tierformen in den Regionen des Nord- und Südpols. —

Um 2 Uhr vereinigte die Teilnehmer ein gemeinschaftliches Mittagessen im „Schwanen", woran sich die Besichtigung der reichhaltigen Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Reutlingen anschloß.

(Nach „Tübinger Chronik".)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Sitzungsberichte. LIV-CXII