Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwisenschaftliche Gesellschaft
Band: 46 (1905)

Artikel: Übersicht über die im Jahre 1905 gehaltenen Vorträge
Autor: Rehsteiner, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834915

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

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

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

Download PDF: 12.07.2025

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

II.

Übersicht

über die im Jahre 1905 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengefasst
vom
Aktuar Dr. **H. Rehsteiner.**

Ein Zweig der verhältnismässig jungen Wissenschaft Meteorologie, die Wettervoraussage, gewinnt, wenn auch heute noch oft belächelt, stetig an Boden und erobert sich Schritt für Schritt einen Platz unter ihren Schwesterdisziplinen.

Die sonst fortschrittlich gesinnte Stadt St. Gallen kann sich nicht rühmen, auf diesem Gebiete unter den Ersten zu marschieren, stammt doch ihre meteorologische Säule auf dem Marktplatz aus einer Zeit, in der die Meteorologie noch in den Kinderschuhen steckte.

Herr Professor Dr. Renfer, der tätige Physiker der Handelsakademie, unternahm es, das Interesse der Mitglieder unserer Gesellschaft und der Behörden für eine neue zeitgemässe Säule zu wecken mit dem am Stiftungstag gehaltenen Vortrag über unsere Wettersäule, wie sie ist und wie sie sein sollte.

Einleitend beleuchtet der Vortragende die Bedeutung der Meteorologie und geht dann zur Aufzählung der hauptsächlichsten meteorologischen Elemente über, nämlich:

1. Luftdruck, gemessen durch das Barometer;

2. Wind, gemessen durch Windfahne, Stärketafel und Anemometer;
3. Bewölkung, geschätzt;
4. Temperatur, gemessen durch das Hygro- und Psychrometer;
5. Niederschlag, bestimmt durch den Regenmesser;
6. elektrische Erscheinungen: Gewitter, St. Elmsfeuer, Nordlichter;
7. optische Erscheinungen: Regenbogen, Ringe und Höfe um Sonne und Mond, Morgen- und Abendrot.

Die Art und Weise, wie wir uns dieser Elemente zur Vorherbestimmung des Wetters bedienen, ist eine verschiedene. Die wissenschaftliche Methode stützt sich auf die Kenntnis der Luftströmungen, der Zyklonen und Antizyklonen, des barischen Windgesetzes, der Zugstrassen, der barometrischen Minima und ihrer Häufigkeit, dem Vertrautsein mit den einzelnen Hauptwettertypen und ihres Übergehens ineinander usw. Eine Zentralstelle empfängt täglich auf telegraphischem Wege den Stand der einzelnen meteorologischen Elemente in Europa; sie stellt die erhaltenen Daten zu Wetterberichten, Wetterkarten und Sturmwarnungen zusammen und gibt diese wieder vermittelst des Telegraphen und durch die Zeitungen allen Interessenten bekannt.

Die Gegner der skizzierten wissenschaftlichen Methode stellen den Grundsatz auf: Jeder muss sein eigener Wetterprophet sein.

Für die populäre Lokalprognose sind zwei Instrumente der rühmlichst bekannten Firma W. Lambrecht in Göttingen besonders geeignet: Das Polymeter und der Wettertelegraph. Ersteres, eine Verbindung des

Haarhygrometers mit einem Thermometer, lässt teils durch direkte Ablesung teils durch einfache Rechnung die Temperatur, die relative Feuchtigkeit, den Dunstdruck und den Taupunkt bestimmen. Mehr mechanisch kann das Wetter vom Wettertelegraphen abgelesen werden. Derselbe besteht ebenfalls aus zwei Instrumenten, einem Aneroïdbarometer und einem sogenannten Thermohygroskop oder Wärmefeuchtigkeitsmesser. Aus dem Stand der Zeiger der beiden Instrumente kann mit Hilfe von zugehörigen Zeigerbildern der voraussichtliche Charakter des kommenden Wetters beurteilt werden. Eine gute Wettervoraussage bedarf beider Methoden, eine moderne meteorologische Säule soll alle hiezu notwendigen Apparate tragen. Die ehrwürdige St. Galler Säule bietet in dieser Hinsicht ganz und gar nichts. Von den vier Seiten der Säule enthält eine Seite ein Normalbarometer, zwei andere je ein Thermometer, eine Sonnenuhr und eine Korrektionstabelle, ferner die Entfernungen nach grössern Schweizerstädten. Auf der vierten Seite sind meteorologische Konstanten, die geographische Länge und Breite von St. Gallen, die Höhe einiger Hügel und Berge in unserer Umgebung und die Entfernungen nach einigen wichtigen europäischen Hauptstädten verzeichnet. Vor allem fehlen sogenannte Registrierapparate, Instrumente, die nicht nur den momentanen Stand, sondern auch die Schwankungen der hauptsächlichsten meteorologischen Elemente, des Luftdruckes und der Temperatur, ablesen lassen; im weitern die oben genannten Instrumente zur Lokalprognose, Lambrechts Polymeter und Wettertelegraph, mit den nötigen, für jeden Laien verständlichen Anleitungen versehen. An der zukünftigen Säule sollten folgende

Instrumente Platz finden: 1. Normal-Quecksilberbarometer; 2. Registrierbarometer; 3. Normalthermometer; 4. Registrierthermometer; 5. Maximum- und Minimumthermometer; 6. Polymeter und Taupunktsregeln; 7. Wettertelegraph mit Zeigerbildern und Markierern; 8. Platz für Wetterkarten von Zürich und Paris oder Hamburg; 9. Windrose und Windfahne; 10. Tabelle mit den meteorologischen Konstanten von St. Gallen; 11. Tabelle mit meteorologischer Literatur. Der Instrumentenraum soll gut ventiliert und nach aussen durch starke Scheiben geschützt sein, um das Beschädigen der Instrumente zu verhindern.

Eine Anzahl Bilder schon bestehender Wettersäulen veranschaulichte die zweckmässige Anordnung der Apparate. Wohlen, Thalwil, Engelberg, Horgen, Meiringen, Bremgarten, Como, Mais-Meran, Biel und viele andere Ortschaften besitzen moderne meteorologische Säulen, die alle von Lambrecht in Göttingen geliefert wurden. Einer eingehenden Würdigung unterzog der Vortragende die Wettersäule von Biel, welche die oben genannte Zusammenstellung von Apparaten an einem sechsseitigen, in Kunstschmiedearbeit mit Kupferknopf und Dachverzierung versehenen Gehäuse zeigt. Der Preis einer solchen Säule inkl. Sockel würde ca. Fr. 4500.— betragen. Noch vorteilhafter wäre eine achtseitige Säule mit ähnlicher Verteilung, deren Kosten sich auf etwa Fr. 5500.— belaufen würden.

Mit den Wetterverhältnissen im engsten Zusammenhang stehen die Wildbäche, die Sorgenkinder so vieler Berggemeinden, die zwar dank der tatkräftigen Hilfe von Bund und Kantonen mehr und mehr von ihren

Schrecken verlieren. Anlässlich einer Exkursion ins Rheintal sprach am Ufer des Auerbachs, von dessen jüngsten Untaten die Überreste der zerrissenen Talsperre noch Zeugnis ablegten, Herr Ingenieur A. Altwegg über die Verbauung des Auer- und Dürrenbaches.

Aus den kurzen historischen Notizen geht hervor, dass als Geburtsjahr der Wildbachverbauung in der Schweiz das Jahr 1877 bezeichnet werden kann, in welchem das Bundesgesetz betreffend die Wasserbaupolizei im Hochgebirge geschaffen wurde. Die vom Gesetz in Aussicht gestellten Bundesbeiträge an die Verbauung der Wildbäche (bis 50 %) spornten natürlich die Gemeinden mächtig an, ans Werk zu gehen.

Der Zweck, der bei Wildbachverbauungen verfolgt wird, ist immer derselbe, nämlich das Erodieren der Bäche im Einzugsgebiete zu vermindern und die Ablagerung von Geschiebe im Tallaufe an ungeeigneten Stellen zu verhüten.

Die Erosion wird eingeschränkt durch den Einbau von Sperren in die Bachsohle. Das Wasser wird auf diese Weise gezwungen, sich stufenförmig, gleichsam über eine Treppe zu Tale zu ergiessen, und verhindert, die Bachsohle zu vertiefen. Solche Sperren werden bald in Stein, bald in Holz ausgeführt. — Neben den Sperren werden auch gepflästerte Schalen gebaut, um den Bachlauf vor Erosion zu schützen.

In den meisten Fällen würden die Kosten zu hohe oder es ist aus andern Gründen auch nicht wünschenswert, die Verbauungen im Erosionsgebiet derart durchzuführen, dass gar kein Geschiebe mehr ins Tal gelangt. Es müssen jedoch die Ablagerungen an ungeeigneten Stellen verhindert werden und zu diesem

Zwecke werden Kiesfänge angelegt, das sind grosse Becken, in welchen das Geschiebe sich ablagern kann und aus denen es wieder entfernt werden muss. Die natürlichen Kiesfänge bilden unsere Seen. In diesem Falle, wenn ein See zur Ablagerung der Geschiebe zur Verfügung steht, bleibt nur übrig, durch künstliche Mittel dem Wasser die Kraft zu verleihen, das Geschiebe bis in den See fortbewegen zu können; das grösste derartige Werk bildet die Rheinkorrektion.

Zu den grössten und gefährlichsten Wildbächen im Kanton St. Gallen gehören wohl die Simmi, der Trübbach, der Berschnerbach, aber immerhin sind diese noch lange nicht so gewaltig, wie diejenigen im Kanton Graubünden, welche dem Rhein das Geschiebe zuführen und deren Verbauung für das Rheintal von grosser Wichtigkeit wäre, freilich aber gewaltige Mittel erfordern würde.

Von den beiden Bächen Auer- und Dürrenbach ist der Auerbach der bedeutendere. Sein Einzugsgebiet bis hinunter zur Papierfabrik in Au beträgt rund 9 Kilometer. Im obersten Teile seines Laufes fliesst er durch Molassegebiet; grosse Sandsteinblöcke bilden natürliche Sperren, so dass eine Verbauung in dieser Partie zurzeit nicht notwendig erscheint. Weiter unten kommt der Bach in das Gebiet des Flysches. Ein etwa 10 Meter hoher Absturz bildet die Grenze zwischen Molasse und Flysch, ein natürlicher Beweis dafür, dass sich der Bach viel leichter in den Kalkmergel des Flysches als in den Sandstein einschneiden konnte. Von hier an abwärts sollte der Bach verbaut werden. Das Verwitterungsprodukt des Flysches ist ein tonigsandiges Material, das das aufgenommene Wasser erst

langsam wieder abgibt. Infolgedessen ist es schwer, kommt leicht in Bewegung und bildet eine stete Gefahr für das untenliegende Gebiet.

Im Auerbach wurde von der Grenze des Kantons Appenzell an abwärts schon mehrmals gebaut, zuerst schon im Anfang der Siebenzigerjahre, zu welcher Zeit vier steinerne Sperren errichtet worden sind, welche zum grössten Teile bis jetzt standgehalten haben. Der grösste Teil der jetzt bestehenden Verbauung wurde im Jahre 1893/94 ausgeführt. Die Kosten derselben beliefen sich auf Fr. 43,000. Aber auch damals hat man sich beschränkt, die gefahrdrohendsten Partien zu verbauen und dies auch nur auf dem Gebiete des Kantons St. Gallen. — Das Hochwasser vom Juli 1903 brachte aus dem unverbauten Bachlaufe im Kanton Appenzell I.-Rh. viel Geschiebe und richtete an der bestehenden Verbauung einen bedeutenden Schaden an. Mit den Wiederherstellungsarbeiten wurde sofort begonnen und die Kosten beliefen sich auf Fr. 7000. Das Hochwasser hat jedoch auch das Verlangen wachgerufen, den Auerbach so zu verbauen, dass eine Gefährde der Liegenschaften zukünftig nicht mehr zu befürchten wäre. Infolgedessen wurde ein Projekt aufgestellt, das die Verbauung des Auerbaches von der Appenzell I.-Rh. Grenze bis zum Beginn des Tallaufes vorsieht. Die Kosten hiefür belaufen sich auf Fr. 250,000. Der Tallauf, der den Namen Rietach trägt, muss selbstverständlich auch korrigiert werden; hiefür wird ein Projekt vom Rheinbaubureau ausgearbeitet.

Es war sehr interessant, im Anschlusse an die nach der rechnerischen Seite etwas pessimistisch abschliessenden Darlegungen des Herrn A. Altwegg auch

noch die Ansichten des Kulturingenieurs, Herrn K. Schuler, zu vernehmen.

Nach seiner Überzeugung ist die Korrektion des Rheines und der genannten Wildbäche eine Lebensfrage für den untern Teil des st. gallischen Rheintales. Seit 1871 wurden für die Rheinkorrektion von Au bis Tardisbrücke 16 Millionen Franken ausgegeben. Es folgen die beiden Rheindurchstiche mit 20 Millionen Franken, von denen der untere gemacht ist, der obere noch bevorsteht. In Hauptsachen vollendet ist der Rheintaler Binnenkanal von Sennwald bis Au mit sechs Millionen Franken. Mit diesen gewaltigen Kosten sind die Gefahren der Rheinüberschwemmungen beseitigt und es ist die Möglichkeit weiterer Entsumpfungen geschaffen. Um nun aber die durch Rheinkorrektion und Binnenkanal gebotenen Vorteile auszunützen, sind in erster Linie die vom Berge herkommenden Gewässer im Tale zu korrigieren und tiefer zu legen, um wiederum die Grundlage zu bieten für die Meliorationen, die Güterzusammenlegung, die weitere Entsumpfung und die Erstellung eines zweckmässigen Wegnetzes. Erst durch diese Meliorationen (Bodenverbesserungen) wird dem grossen Sanierungswerk im Rheintal die Krone aufgesetzt und der Zustand geschaffen, welcher es ermöglicht, den Boden, der jetzt schon stark belastet ist, rationell zu bewirtschaften und die grösstmöglichen Erträge zu erzielen. Der Grundbesitz wird auch nur auf diese Weise in den Stand gesetzt, die grossen Lasten zu tragen.

Nach einem 1896 aufgestellten Programm sind im st. gallischen Rheintal bis hinauf nach Ragaz 7800 ha Land in genannter Weise zu verbessern, und es ist

per Hektar für Gewässerkorrektion und Melioration der Betrag von Fr. 1000.— vorausgesetzt worden, im ganzen also 7,8 Millionen. Da die Gewässerkorrektionen voraussichtlich höher zu stehen kommen werden, ist auch eine grössere Summe in Aussicht zu nehmen.

Das bei der Exkursion vor Augen liegende Gebiet von Au bis Schloss Blatten, zwischen Rhein und Bergfuss, hat einen Flächeninhalt von rund 5000 ha, und es sollte auf diesem Gebiete die Gewässerkorrektion und Melioration möglichst bald durchgeführt werden.

Da ausser den genannten Arbeiten noch kostspielige Verbauungen im Berggebiete erforderlich sind, ist eine ausgiebige Unterstützung unumgänglich nötig. Selbstverständlich kann diese Arbeit aber nicht einfach dem Kanton und Bund aufgebürdet werden, sondern die Interessenten sollen die Träger des Unternehmens sein. Wenn sich diese aber bereit erklären, ihren Teil zu übernehmen, ist es Aufgabe von Kanton und Bund, das Werk tatkräftig zu unterstützen und zu ermöglichen.

Es ist davor zu warnen, auf den Zufall zu rechnen, dass wiederum Jahrzehnte vergehen können, bis sich die Katastrophen wiederholen; die Situation ist nicht beruhigend und dann ist es notwendig, die Talkorrektionen bald auszuführen, um eben die grosse Fläche verbessern zu können. Schliesslich wird man über kurz oder lang doch gezwungen werden, Hand ans Werk zu legen; auch hat man beim Zuwarten immer das Risiko, dass sich die Verhältnisse verschlimmern und die Kosten noch grösser werden.

Gehe man frisch ans Werk und schaffe man durch

Verbauung, Talkorrektionen und Meliorationen Verhältnisse, wie sie bei Gams und Grabs bereits vorhanden sind, dann werden sich die Hoffnungen erfüllen, die man auf das grosse Werk der Rheinkorrektion seinerzeit gesetzt hat.

Mit der Ausführung des Verbauungsprojektes wird man voraussichtlich zuwarten, bis der Auerbach auch auf dem Gebiete des Kantons Appenzell I. Rh. verbaut ist.

Dort liegt noch die grösste Gefährde. Wohl haben sich die st. gallischen Behörden schon seit einem Jahrzehnt darum bemüht, dass der Auerbach auch auf jenem Gebiete verbaut werde, wohl geben die Behörden des Kantons Appenzell I. Rh. die Notwendigkeit der Verbauung zu; ihr Interesse an derselben war jedoch bis jetzt sehr gering, und erst wenn einmal die geplante Strasse Appenzell-Oberriet sich über den Hängen des Auerbaches hinzieht, wird der Kanton Appenzell zur Sicherung der Strasse den Auerbach auf seinem Gebiete verbauen müssen

Eine Viertelstunde oberhalb Hard, auf grüner, schattiger Höhe, von der aus man die Rheinebene von Oberriet bis Au überschaut, folgte der zweite Teil des Vortrages, der den nahen Dürrenbach behandelte. Dieser hat sich seinen jetzigen Lauf jedenfalls in verhältnismässig neuerer Zeit geschaffen, indem derselbe noch gar nicht tief in das Terrain eingeschnitten ist. Der Kalkmergel aus der Flyschformation, der an dem rechtseitigen Hange des Auerbaches überall zutage tritt und sich unter dem Dürrenbach durch bis zum Rötelbach und bis über die Fähnern hinaus hinzieht, ist im Bachlauf des Dürrenbaches noch nirgends sicht-

bar. Überall ist er noch von Moräne oder dem Verwitterungsprodukt des Flysches, einem sandigen Ton, überlagert, in den sich der Wasserlauf mit Leichtigkeit einschneidet. — Der Dürrenbach hat ein ganz kleines Einzugsgebiet, das bis zum Beginne des Tallaufes nur etwa 3 km^2 misst.

Schon im Jahre 1868 wurden im Dürrenbach einzelne Sperren aus Holz erstellt. Diese sind allerdings dem Hochwasser vom Jahre 1903 grössenteils zum Opfer gefallen; an deren Stelle wurden dann im Winter 1903/04 neue Sperren aus Stein erstellt mit einem Kostenaufwand von Fr. 30,000.—. Gleichzeitig gelangte ein Projekt für die ganze Verbauung des Dürrenbachs im Berggebiet zur Ausarbeitung, das etwa 90 Sperren aus Stein vorsieht und das einen Kostenaufwand von Fr. 620,000.— erheischt. Im Tallaufe wurde vom Rheinbaubureau ein Kanal projektiert, der Fr. 875,000.— kosten soll.

Angesichts dieser gewaltigen Ausgabensummen wird sich einem unwillkürlich die Frage aufdrängen: Stehen die Kosten auch noch einigermassen im Verhältnis zum Nutzen? Der Nutzen der Bachverbauung liegt einmal darin, dass durch dieselbe die Kanalisation in der Ebene ermöglicht wird. Dazu kommt jedoch noch ein anderer Faktor, und das ist die Sicherheit von Liegenschaften und Wohnungen vor den Ausbrüchen des Wildbaches. Wie hoch dieser Faktor anzuschlagen sei, hängt von der Grösse und Gefährlichkeit des Wildbaches ab; man kann ihn nicht berechnen, kaum schätzen. Um nun diese ganze rheintalische Ebene, die zwischen Oberriet und Altstätten liegt, zu verbessern, ist neben der Verbauung und Korrektion

des Auerbachs resp. der Rietach und deren Seitenzuflüssen und des Dürrenbaches auch diejenige des Rötelbaches notwendig. Dies wird einen Kostenaufwand von mehreren Millionen Franken erheischen. Es handelt sich daher, bevor an die Ausführung der Bauten geschritten wird, darum, den Perimeter, d. h. das Gebiet, welches von der Korrektion Nutzen zieht, festzustellen und dessen Wert zu berechnen und die Frage zu beantworten, ob der Grundbesitz die Lasten, die durch die Verbauung und Korrektion und schliesslich durch die Güterzusammenlegung und Entsumpfung auf denselben entfallen, wirklich auch zu tragen vermag. Dann erst kann das Programm über die Reihenfolge, in der die verschiedenen Bäche einander in der Verbauung folgen sollen, aufgestellt werden, und dann erst kann mit der Ausführung des grossen Werkes begonnen werden.

Auf demselben Gebiete hat Herr Lehrer Walkmeister ein reiches Beobachtungsmaterial, das eine wertvolle Basis für weitere Spezialforschungen bildet, in seiner Heimat Schanfigg gesammelt und in einem Vortrag über die Erosionstätigkeit der Plessur und ihrer Seitenbäche verwertet.

Das Einzugsgebiet der Plessur bildet ein Dreieck, dessen Basis sich vom Lenzerhorn im Südwesten bis zur Casannaalp im Nordosten erstreckt und dessen Spitze im Mündungsgebiet der Plessur in den Rhein liegt. Das ganze Gebirge ihres Einzugsgebietes besteht aus einem leicht verwitterbaren Schiefer, der bis weit hinauf tief unter eiszeitlichem Gletscherschutt begraben liegt. Die leichte Verwitterbarkeit des Gesteins,

die lose Fügung der kolossalen Geschiebemassen, vor allem das starke Gefälle der Plessur in ihrem untern Lauf (2 ‰), die schlechte Fassung und Ableitung der in grösserer Höhe entspringenden Quellen sind die mächtigen Faktoren, die heute noch wie vor tausend Jahren an der Modellierung des Tales arbeiten. Sie sind auch die Ursache der Entstehung ungeheurer Geschiebemassen zur Zeit eines Hochwassers.

Eine der interessantesten Erosionserscheinungen der Neuzeit ist die Rüfe von Runx, im Gemeindewald von St. Peter, Pagig und Molinis gelegen. Noch im Jahre 1887 zeigte sie das eigentümliche Naturspiel der Erdtürme in ausgedehntem Masse: Turm reihte sich an Turm, Pfeiler an Pfeiler, jeder einen grossen Stein als schützenden Hut tragend. Heute sind infolge der Abrutschung nur noch wenige Zeugen einstiger Herrlichkeit erhalten, dagegen hat die Rüfe an Länge und Breite sehr zugenommen. Noch vor 100 Jahren war das Gebiet der Rüfe ganz bewaldet. Den ersten Anstoss zur Erdbewegung gab ein kleines, in gewöhnlichen Zeiten beinahe kein Wasser führendes Bächlein im Bunde mit Schlagregen, Frost und Schneeschmelze. Bei wolkenbruchartigen Gewittern scheint die ganze Rüfe Leben zu erhalten, mehrere Meter hoch wälzt sich die zähflüssige Masse daher, Pfeiler und Türme stürzen unter furchtbarem Gepolter zusammen. Die auf dem Abrissgebiet stehenden Tannen fahren kopfüber in die Tiefe und das Wasser bemächtigt sich mit Blitzesschnelle der aufgerissenen Wunde, von dort mannstiefe Gräben ins Waldgebiet hinauf aufreissend. Frost und Schneeschmelze setzen das Zerstörungswerk fort. Steinchen um Steinchen löst sich beim Auftauen

des vereisten Felsens, die kleinen Schlammadern sammeln sich zum Schlammstrom, der sich langsam talwärts bewegt. Innert 30 Jahren musste der nach Tschiertschen führende Weg sechsmal zurückverlegt werden.

Ähnliche Verhältnisse, für die Anwohner bald mehr, bald weniger gefährlich als das erwähnte Beispiel, zeigen eine Reihe von Rüfen im Plessurgebiet, deren Entwicklung der Vortragende durch eigene Beobachtungen verfolgte und so weit möglich auch durch diejenigen der Bewohner ergänzte. Schon die alten Chroniken wissen von den Verheerungen des wilden Gebirgskindes Plessur, früher Schanfigger Rhein genannt, zu erzählen. Im Jahre 1300 versetzte sie die Stadt Chur in grosse Wassernot. Anno 1622 kam eine grosse von der St. Luzikapelle herniedergehende Rüfe den Bündnern zu Hilfe, als sie die von den Spaniern besetzte Stadt Chur belagerten, und schnitt ihren Erbfeinden das Trinkwasser ab. 1727, 1747 und besonders vom 8. bis 11. Juli 1762 hausten im Schanfigg wie bei Chur die Wassergüsse in verderblicher Weise, die ganze fruchtbare Talsohle verwüstend. Nach manchen fehlgeschlagenen Plänen wurde im Winter 1764/65 der Plessur die heutige geradlinige Richtung von Chur bis zur Mündung in den Rhein gegeben. Doch ruhte die Wuhrpflicht noch immer ausschliesslich auf den Schultern der Anstösser, die sich freundnachbarlicherweise das Wasser zuschickten. Erst das für die Stadt Chur einen Schaden von 2—300,000 Franken verursachende Hochwasser vom 6.—8. Juli 1861 hatte ein neues Wuhrgesetz zur Folge und die Eindämmung des wilden Talbaches wurde nach einheitlichem Plane durchgeführt. Doch nur zu gründlich

räumte der schwer zu bändigende Wildbach mit dem früher abgelagerten Schutt auf und vertiefte sein Bett in für die Fundamente der Dämme und Uferschutzbauten gefahrdrohender Weise. Durch Einlegen von Schwellen im ganzen Unterlaufe von Chur bis zum Rhein konnte der Vertiefungstendenz Einhalt getan werden, aber trotzdem führt die Plessur bei jedem Regenwetter gewaltige Schuttmassen dem Rheine zu. Sie ist denn auch nicht der kleinste unter den vielen Sündern, die an der Erhöhung des Rheinbettes im st. gallischen Rheintal arbeiten. Eine Ursache hievon liegt, wie schon eingangs erwähnt wurde, im schlechten Untergrund ihres Einzugsgebietes; aber auch die Bewohner sind nicht frei von Schuld zu sprechen. Zu weit gegangen ist es, wenn man alles Unglück, das das Rheintal traf, der schlechten Forstwirtschaft in Bünden zuschrieb. Viel ist bei der unumschränkten Gemeindeautonomie gesündigt worden; aber wo war das in frühern Zeiten nicht der Fall, als der Wald in seiner Bedeutung für die Kultur des Landes und die Wohlfahrt der Menschen nicht erkannt und darum nicht gewürdigt wurde? Anderseits beweisen die Waldordnungen, dass auch die alten Bündner den Wert des Waldes gegen Lawinenzug und Rüfenverheerung erkannten. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts ist im Forstwesen unter schwierigen Verhältnissen viel geleistet worden. Aber die Aufforstung allein genügt nicht, wenn nicht mit derselben die Fassung und Ableitung der in grössern Höhen entspringenden Quellwasser Hand in Hand geht. Ein weiterer, sehr wichtiger Faktor zur Verhütung von Schürfungen bildet der Schutz der Rasendecke. Die kleinste Verletzung des

Rasens kann in kürzester Zeit die Veranlassung zu tief eingreifenden Rutschungen werden.

Anderseits baut das Wasser im Stillen wieder auf, was es unter Krachen und Tosen eingerissen hat. Eine grosse Zahl jener Mulden, die sich an den Flanken der Schutzwälle und an den Hängen der Tobel hinaufziehen mit ihren schlanken Tannenwäldern, ihren saftigen Wiesen und wogenden Ackerfeldern, verdankt ihre Entstehung der Bildung von Steilschluchten. Kaum ist eine Steilschlucht, ein Rutschgebiet zur Ruhe gekommen, siedeln sich Moose an, erhebt gleich nach der Schneeschmelze der Huflattich in zahlloser Menge sein gelbes Köpfchen, decken seine grossen Blätter die Samen von Tanne und Föhre, schützen sie vor dem Sonnenbrand und verhindern, dass sie von den Schlagregen fortgeschwemmt werden. Die Alpenerle und Weide ergreifen Besitz von grossen Flächen und liefern bald den Nährboden für Gras und Blumen. Freilich bedarf es einer längern Spanne Zeit, 60—100 Jahre, bis das unfruchtbare Rutschgebiet der Kultur zurückerobert ist. Auch aus den Ruinen, die das Wasser schafft, blüht immer wieder neues Leben.

Über Erscheinungen, welche die Tätigkeit des Wassers im Erdinnern hervorbringt, berichtet Herr Konservator Bächler mit der Schilderung des winterlichen Eispalastes in der Wildkirchli-Ebenalp-Höhle.

Alljährlich ziert die Wildkirchlihöhle während der Wintermonate vom Dezember bis März eine wundervolle, seltsam phantastische Gruppe von Eissäulen, oft über 100 an Zahl, von denen einzelne eine Höhe bis

zu 3 Metern erreichen können. Ursprünglich ist die Wildkirchlihöhle eine dynamische Höhle, d. i. eine Röhrenhöhle oder Windröhre, deren einer Ausgang höher gelegen ist als der andere und in welcher normalerweise ein konstanter Luftstrom herrscht. Letzterer ist im Winter von unten nach oben, im Sommer von oben nach abwärts gerichtet. Durch den Umstand, dass der obere Ausgang der Höhle während des Winters durch zwei Türen abgeschlossen wird, erhält der untere kleine Hohlraum, in dem die pittoreskesten Eisbildungen vorhanden sind, den Charakter einer statischen Höhle, einer Sackhöhle, mit nur einer nach Osten gerichteten Öffnung. Die Eisgebilde selbst befinden sich nahe dem Hintergrunde unter einem kreisrunden, beinahe 10 m hohen und 6 m im Durchmesser haltenden Schlote.

Die erste Bedingung zur Entstehung aller Höhleneisformen ist Tropfwasser, das auch im Winter nicht versiegt. Der für Wasser sehr durchlässige Schrattenkalk, in dem die Höhle liegt, ist hiefür sehr geeignet. Die Bildung des Höhleneises geht folgendermassen vor sich. Mit wachsender Temperaturerniedrigung im Spätherbste verdrängt die kältere Aussenluft vermöge ihrer grösseren Dichte langsam die wärmere Höhlenluft und Luft, Boden und Wände in der Höhle kühlen sich unter 0° ab. Besitzen jene Stellen, wo das Wasser aus dem Gestein tritt, eine Temperatur von unter 0°, dann wird ersteres sofort beim Austritt gefrieren, die nachfolgenden Tropfen sammeln sich an dem ersten Eistropfen an, es bildet sich Hangeis. Beträgt die Temperatur im obersten Teil eines hohen Schlotes noch über 0° C., jene am Boden der Höhle aber unter 0°, dann baut das niedertropfende Wasser allmählig jene imposanten,

eingangs erwähnten Eissäulen auf. Dem Besucher der Eishöhle fällt vor allem die drehrunde Gestalt der einzelnen Säulen auf, deren grösster Durchmesser sich stets oben, deren dünnste Stelle sich meist nahe dem Boden befindet. Am eigenartigsten ist der regelmässige Wechsel von dünnern und dickern Partien bei den einzelnen Eisstalagmiten, als wären sie von Menschenhand gedrechselt. Die verdünnten Stellen (Hälse) entstehen hauptsächlich bei tiefen Temperaturen unter 0° C. und geringem Wasserzufluss von oben; das Wasser, das keine Zeit findet, an dem Standeisgebilde herunterzurinnen, gefriert rasch. Bei vermehrter Wassermenge und höherer Lufttemperatur in der Höhle vermag das Wasser auf eine grössere Strecke abzufliessen, ehe es gefriert, die Eissäule wächst demnach in die Breite und es bilden sich die Köpfe. Auf dem zeitlichen Wechsel der Temperatur und des zufliessenden Wasserquantums beruht die Wechselbildung dünner und dicker Stellen an einem Eisstalagmiten. Den Fuss der Säulen umgibt ein Wall von plattem Eise. Inmitten der 80 Keulen bildet sich Jahr für Jahr eine mächtige Standeisplatte mit breiter Basis von 1,8 m Umfang und 2 bis $2^1/_2$ m Höhe. Sie nimmt nach oben an Umfang ab und entwickelt dort gewöhnlich zwei grosse Eishörner von phantastischer Gestalt. Die Gestalt dieser Eispartie lässt sich leicht erklären durch den Umstand, dass ihr von oben aus dem Schlote stets am reichlichsten Wasser zufliesst. Eine weitere Merkwürdigkeit ist das regelmässige Auftreten von zwei verschiedenen Eisarten, einer klaren und durchsichtigen und einer milchweissen. Die Köpfe der Stalagmiten bestehen meist aus klarem, die verdünnten Stellen aus weissem Eise. Die weisse

Farbe kann von eingeschlossener Luft herrühren, sie kann auch in der äusserst fein krystallinischen Struktur begründet sein, welche bei der Eisbildung aus unterkühltem Wasser entsteht. Ausserordentlich interessant ist die Zeit, wo die Abschmelzung und Zerstörung all der schönen Gebilde stattfindet. Der niederfallende wärmere Wassertropfen beginnt die Eissäule von oben her zu durchlöchern; immer tiefer sinkt das Bohrloch ein, bis das Eisgebilde in Trümmer stürzt. Bei langsamem Abschmelzen bei einer Temperatur von + 2° C. tritt an den Eisgebilden eine eigentliche Wabenbildung auf, die ihre Entstehung der elementaren Struktur des Eises verdankt. Die Bauelemente der Höhleneisformen bestehen aus Prismen, die, von sehr verschiedener Grundfläche, an den Kanten rascher schmelzen als im Innern; zuletzt zerfällt das Eis in lauter prismatische Stücke.

Als eine geologische Formation, die infolge der stets fortschreitenden Bodenverbesserung auf dem Aussterbe-Etat steht, müssen die Torfmoore angesehen werden. Es ist daher eine sehr verdienstvolle Arbeit, dass die Herren Professoren Dr. Früh und Dr. Schröter in Zürich die noch bestehenden Moore durchforschten und ihre Ergebnisse in einem klassischen Werk über die Torfmoore der Schweiz niederlegten. Herr Erziehungsrat Th. Schlatter erörterte einige der leitenden Gedanken dieser Arbeiten.

In frühern Zeiten galten die Torfmoore als unnütze, für den Wanderer gefährliche Landstrecken, die nur dem Wild, dem Schmuggler und in Kriegszeiten dem Flüchtling von Vorteil waren. Oft ver-

sanken in der trügerischen Decke Tiere und Menschen. Beweis dafür ist das bei Gossau in einem solchen Moor gefundene Skelett eines Elchs, jetzt eine Zierde unseres Museums. In Schwaben sind die Moore auch wegen der Rauhfröste gefürchtet, welche die benachbarten Saaten oft noch im Juli versengen.

Die Verwendung des Torfes als Brennmaterial fand zuerst in Holland statt. Schon im Anfang des 18. Jahrhunderts kam Torf aus der Linthgegend, später auch aus dem Moor bei Einsiedeln nach Zürich. Heute sind viele Torfmoore bereits verschwunden, und im Verhältnis zu Irland, Deutschland, Russland und dem Norden besitzt die Schweiz keine grossen zusammenhängenden Moorgebiete mehr. Die grössten treffen wir noch zwischen dem Bieler- und Murtensee, im Jura, um Sarnen, bei Einsiedeln, am obern Ende des Zürichsees, an der Linth und im Rheintal; kleinere finden sich noch Tausende zwischen dem Rhein und den Alpen.

Mit der Entdeckung, dass der Torf ein wertvolles Brennmaterial sei, begann der Abbau der Torfmoore, dann deren landwirtschaftliche Verwertung und endlich auch deren wissenschaftliche Untersuchung. Bei den Wiesenmooren, wie z. B. beim Isenried im Rheintal, ging deren Benützung als Weide und Streueland der wissenschaftlichen Untersuchung weit voraus. Letzterer verdanken wir die Erkenntnis der Bedingungen der Moor- und Humusbildung und des Vertorfungsprozesses. Wichtig sind die Moore auch als Archiv für die Vegetationsgeschichte.

Während sich bei der Wiesenhumusbildung Kohle zu Kohlensäure, Wasserstoff zu Wasser, Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert, weil der Sauerstoff freien Zu-

tritt hat, so haben wir bei der Torfbildung, die unter Wasser, also bei Abschluss der Luft stattfindet, eine Reduktion vor uns, wobei Kohle zu Kohlenwasserstoff (Sumpfgas) wird und sich Schwefel- und Phosphorwasserstoff, Ammoniak und Humussäuren bilden. Der Rest ist ein kohlenstoffreicher, humussäurehaltiger Torf, in dem sich noch verfilzte Pflanzenteile vorfinden. — Ein schönes Beispiel, wie durch Stauseen Torfmoore entstehen, haben wir im Isenried vor uns. Der Rhein hat seinerzeit gegen Osten Dämme gebaut, so dass von Oberriet bis Balgach ein See lag, der nach und nach zuwuchs, wobei der Torf, der sich aus Rietgräsern (Carex), Wollgras (Eriophorum), Binsen, Fieberkleerhizomen, Seerosen usw. gebildet hatte, von Zeit zu Zeit wieder mit Schlamm bedeckt wurde. Solche verschwundene Seen besitzt die Schweiz eine grosse Anzahl. So lag vor 100 Jahren zwischen Benken und Tuggen, wo wir heute Schwingrasen antreffen, ein See (Seeauge), der heute ganz verschwunden ist.

Wir unterscheiden Wiesen- und Hochmoore. Erstere (für die das Isenried ein charakteristisches Beispiel bildet) sind flach und enthalten niemals Torfmoose (Sphagnum), sondern die oben genannten Riedpflanzen. Hochmoore bilden sich in Mulden, in denen sich etwas Wasser ansammelt, das Kolonien von Sphagnum entstehen lässt, zu denen sich Scheuchzerien, Cyperaceen und andere Sumpfpflanzen gesellen. In der Mitte steigt ein solches Moor kuppelförmig auf, wobei nicht selten sogenannte Moosbrüche stattfinden. Das Wachstum der Moore ist verschieden, es kann pro Jahrhundert 3—7 m betragen. Bei uns misst die Tiefe der Torfschichten ca. 6—7 m, in Irland bis 15 m. Ein Ab-

warten, bis ein ausgebeutetes Moor wieder nachgewachsen, ist wirtschaftlich kein gutes Geschäft. Das Zweckmässigste ist, das Moor auszubeuten und dann zu meliorieren. Infolge hievon werden die Torfmoore verschwinden und mit ihnen die zierlichen Moorpflanzen.

Zum Schlusse betrachtet Herr Schlatter die Moore als Archive für die Vegetation. So finden wir in ihnen eine nordische Weide (Salix Polaris), die bei uns verschwunden ist, und eine Reihe anderer Gewächse, die auf ein kälteres Klima hinweisen, ein Klima, in welchem bei uns die Schneegrenze auf 1100 m herabstieg, so dass bis zum Bodensee hinab kein Wald vorkam. Über den glazialen Schichten bergen die Moore Überreste der Baumvegetation und endlich zu oberst unsere heutigen Vegetationsformen.

Anknüpfend an den Vortrag des Herrn Nationalrat Sulzer-Ziegler über den „Bau des Simplontunnel", den derselbe am 26. Januar 1904 in St. Gallen und später an der Hauptversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur gehalten hat und in dem er behauptete, die geologische Voraussicht über die im Tunnel anzutreffenden Gesteine, den Wasserzufluss und die Temperatur sei vollständig falsch gewesen, tritt Herr C. Rehsteiner-Zollikofer auf die Antwort ein, welche Herr Professor Dr. Heim in Zürich im Auftrage der geologischen Simplon-Kommission in den „Eclogæ Geologicæ Helvetiæ" *) veröffentlicht hat. Der Referent findet, wir seien es Herrn Professor Heim schuldig, dass wir seine Verteidigung anhören.

*) Volum VIII, Nr. 4, Januar 1905.

Aus ihr geht hervor, dass in allen geologischen Berichten dargetan ist, wie die Gesteine, durch welche der Tunnel führen wird, in drei Hauptabteilungen zerfallen, und zwar werde die nördlichste der letztern aus dunklem, steilgeschichtetem Tonglimmerschiefer, die südlichste aus Antigoriogneiss in flacher Lage der Plattung, die mittlere und zugleich längste aber aus einem bunten Wechsel aller möglichen Abänderungen von Gneissen und Glimmerschiefern mit eingelagerten Marmor- und Dolomitpacketen bestehen, und dass die Schichtlage in dieser mittleren Region möglicherweise sehr wechselvoll und nicht genau vorausbestimmbar sei, dass aber durchweg auch in dieser Region die Schichten bei jedem Einfallen fast ganz quer zur Tunnelachse streichen.

Diese Voraussage der Geologen hat sich in vollem Umfange bestätigt. Es ist auch nicht eine Gesteinsart zum Vorschein gekommen, die nicht vorausgesehen war. Der Gyps (meist Anhydrit geblieben) war allerdings infolge der sonderbaren, etwas höheren Stellung einer Krümmung der Schichtlage bedeutend stärker vertreten, als man vermutete.

Auch sogenannte „druckhafte Stellen“ wurden auf Grund einer im Cairascatal gefundenen Stelle, die kaolinisch zersetzten Gneis aufwies, als denkbar erachtet. Selbstverständlich konnten solche Stellen nicht bestimmt angegeben werden. Ebenso sieht der Bericht vom August 1891 von km 1,400 bis 1,700 Wassereinbrüche und Nachstürze vor.

Mit Bezug auf die wissenschaftliche Deutung des Profils, die beim Simplon unendlich schwieriger war, als z. B. beim Gotthard, wo das geologische Profil mit

voller Bestimmtheit aufgestellt werden konnte, bemerkt Herr Professor Heim: Daraus, dass es den Geologen 1877, 1882 und 1890 noch nicht gelungen ist, das geologische Lagerungsgebiet des Simplongebirges zu entziffern, könne man ihnen gerade so wenig einen Vorwurf machen, als etwa den Chemikern, dass sie vor 50 Jahren die Strukturformel des Benzols noch nicht gekannt haben.

Hinsichtlich der Gesteinstemperatur konnte man sich einzig und allein auf die Erfahrungen am Gotthard stützen. So ergab sich denn, unter der Voraussetzung, dass die Verhältnisse ähnliche seien wie am Gotthard, für den Simplontunnel ein Maximum von höchstens 42° Celsius. Tatsächlich war die Temperatur auf der Südseite 10—20° niederer, auf der Nordseite dagegen 10—12° höher, als die Geologen berechnet hatten. Als Ursachen der Temperaturerhöhung im Nordstollen auf der Strecke vom 6. bis 12. Kilometer bezeichnet Herr Heim die bedeutend höhere Bodentemperatur an der Gebirgsoberfläche, als nach den bisherigen Erfahrungen anzunehmen war, die Trockenheit des Gebirges (Mangel an kühlen Infiltrationen von oben) und die flache Lage der Schichten. Dass die innere Bodenwärme in steilen Schichten leichter nach aussen abfliesst als in flachen, ist eine neue, bisher unbekannte Tatsache, welche wir dem Simplontunnel verdanken.

Selbstverständlich steht die Geologie nicht auf so sicherem Boden wie die Technik, deren Erfolge wir bewundern. Sie ist eben eine noch junge Wissenschaft, allein wir zollen den Geologen, die strebend nach der Wahrheit ringen, doch unsere volle Hochachtung und Sympathie.

An Hand zahlreicher roher und geschliffener, zum Teil prachtvoller Achate und verwandter Objekte demonstrierte Herr Konservator Bächler die neuesten Achatfunde in Brasilien.

Achate sind Halbedelsteine, die zur Gruppe der Quarze gehören, als deren reinste Form uns der Bergkristall entgegentritt. Im gelben Citrin, im violetten Amethyst, im schwarzen Rauchtopas, im Chalzedon erblicken wir Abarten des Quarzes. Der Achat ist ziemlich verbreitet. Eine Hauptfundstätte dieses Minerals in Europa liegt im Oldenburgischen, wo in der Gegend von Idar und Oberstein schon im Mittelalter Steinschleifereien entstanden, die sich zu Anfang des 17. Jahrhunderts zu ziemlicher Bedeutung erhoben, dann aber infolge Erschöpfung der dortigen Lager wieder zurückgingen. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts fing man an, Achatwaren in Silber und vergoldeten Tombak zu fassen, was einen grossen Aufschwung der Industrie zur Folge hatte. Seit 1834 begann man südamerikanische Achate, welche ausgewanderte Steinschleifer entdeckten, zu verarbeiten. Gegenwärtig verfertigt man Reibschalen, Ringsteine, Agraffen, Armbänder, Rosenkränze, Rockknöpfe etc. aus Achat. Hiebei findet oft künstliche Färbung statt, deren älteste die Schwarzfärbung ist. Das Geheimnis dieser Kunst wurde 1819 von einem römischen Steinschleifer einem Idarer Handelsmann verraten. Sie beruht darauf, dass einzelne Lagen des Steines porös sind, andere nicht. Um z. B. künstliche Onyxe, die aus schwarzen und weissen Lagen bestehen, zu bereiten, wird geeigneter Achat in verdünnter Honig- oder Zuckerlösung während 2—3 Wochen erwärmt und dann in

konzentrierter Schwefelsäure gekocht. Dadurch wird der in die Poren eingedrungene Honig verkohlt, und die betreffende Lage erscheint grau, braun oder schwarz. Die nicht poröse weisse Schichte aber wird heller und glänzender. Eisenvitriol färbt die porösen Partien rot, Blutlaugensalz blau, Salzsäure gelb usw. Das Schleifen des Achats geschieht in den Achatmühlen, deren es in Idar-Oberstein gegen 200 gibt. Dabei wird der Stein mit aller Kraft auf einen grossen Schleifstein von Vogesensandstein, der am Umfang teils ebene Bahnen, teils Hohl- und Rundkehlen hat, gepresst, wobei der Arbeiter auf niederem Schemel liegt und sich mit gestreckten Beinen gegen eine Querleiste am Boden stemmt.

Über die Entstehung der Achate gehen die Ansichten nicht sehr weit auseinander. Der Achat, der immer eine ausgesprochene, sehr feine Schichtung zeigt, kommt in Form von brodlaibartigen Mandeln, die in Brasilien oft eine riesige Grösse aufweisen, in Höhlen von Melaphyrgesteinen vor. Die äusserste Schicht ist stets die älteste. Durch ihre Poren gelangt kieselsäurehaltiges Wasser ins Innere. Beim Verdunsten desselben setzt sich die Kieselsäure in mikrokristallinischer Form am Innenraume ab. Geht diese Ablagerung regelmässig vor sich, so entstehen konzentrische Ringe und Infiltrationskanäle, durch welche das Wasser aus- und eintritt. Oft kommt es vor, dass die Ablagerungen die Kanälchen verstopfen, wobei ein Hohlraum entsteht, der Wasser enthalten kann. Zeigt der Achat keine Schichten, sind also infolge von Dislokationen die inneren Teile unregelmässig angeordnet, so wird er Trümmerachat genannt. Im Moosachat finden

sich schwarze Mangandendriten. Die verschiedene Farbe der natürlich gefärbten Achate rührt von Eisen- und Manganverbindungen her.

Über eigene Eindrücke berichtet in anziehender Weise Herr Dr. C. Schindler aus Zürich und zwar waren es Streifzüge auf Java, welche er uns in Wort und Bild veranschaulichte.

Vom Meere her bietet Java überall den gleichen charakteristischen Anblick: ein üppiggrüner, sanft ansteigender Küstenstrich, bis 50 km breit, von zahlreichen Flussläufen bewässert und im Hintergrunde eine Reihe stattlicher, teils rauchender, teils erloschener vulkanischer Bergkegel. Der Vulkan ist das Wahrzeichen Javas und kaum lassen sich auf einem andern Punkte der Erdoberfläche die verschiedenartigsten Äusserungen vulkanischer Tätigkeit so eng aneinander gedrängt finden, wie auf der Linie vom Krakatau bis Tenimber. Eine zusammenhängende Hauptkette, öfter in zwei sekundäre Parallelzüge gegabelt, welche zwischen sich die fruchtbaren Hochebenen einschliessen, durchzieht die ganze Insel in der Richtung ihrer Längsachse.

Auf einem der Innenhochplateaux Javas mag sich im Schosse eines privilegierten Primatenstammes der Übergang zum aufrechten Gang und zur artikulierten Lautbildung vollzogen haben. Zahlreiche Spuren, und zwar anthropologisch-ethnographische noch viel deutlicher als der immer noch etwas problematische Fund des Pithecanthropus erectus, weisen auf Java oder wenigstens eine ihm nach der Lage ungefähr entsprechende geographische Einheit als Ursprungsstätte

des Menschengeschlechtes hin, im spätern Tertiär, zu einer Zeit, wo der Tiger den Weg nach dem malaischen Archipel noch nicht gefunden hatte und auch keine der andern grossen und gefährlichen Bestien, die dem noch sehr wenig gekräftigten Stamme das Dasein rasch wieder hätten verleiden können. Von der urmenschlichen Stammform oder auch nur von spätern Epigonen von der Art und der Kulturstufe, wie sie sich auf Ceylon und Celebes noch als Ureinwohner in die Gegenwart hinüberretten konnten, ist auf Java keine Spur mehr erhalten geblieben. Durch wiederholte Einwanderungen vom Festlande her wurde der Urtyp auch aus den letzten Schlupfwinkeln der schmalen und überall leicht zugänglichen Insel herausgespült. Die neuen Eindringlinge, ein grosser, homogener und intelligenter Stamm, wurden sesshaft, gaben den Bergen, Tälern und Flüssen Namen und entwickelten eine hohe und vielseitige Kultur. Spätere Einwanderer haben sich nie vollständig mit diesen, den eigentlichen Javanern, verschmolzen. Freilich besiegten fremde Einflüsse, so die Hinduinvasion des 7.—9. Jahrhunderts, ihre nationalen Eigentümlichkeiten. Dafür brachten ihnen die ehemaligen Bewohner Indiens den Buddhismus und alle die hohen Kulturerrungenschaften ihres Vaterlandes. Unter ihrem Einfluss entstanden die Prachtbauten, die, durch einen Vulkanausbruch mit Asche bedeckt und so vor der Verstümmelung durch den nachher eindringenden Islam gerettet, noch jetzt die Bewunderung aller Besucher Javas erregen. Unter mohammedanischem Einflusse wurde die Insel in zwei Despotien geteilt und als die Holländer Ende des 16. Jahrhunderts festen Fuss fassten

auf Java, wussten sie die gegenseitige Rivalität der Einwohner geschickt zu ihren Gunsten auszubeuten. Bald waren die Herrscher beider Reiche nach aussen nur noch bedeutungslose Schatten, während ihr Einfluss nach innen noch heute nicht ohne Bedeutung ist.

Seit Anfang des 15. Jahrhunderts ist der Islam die herrschende Religion auf Java. Doch musste auch diese unbeugsamste aller Religionsformen den im Lande herrschenden Naturanschauungen sich anbequemen. Ein schöner Quell, ein eigenartiger Fels und die Ficus religiosa, der Waringinbaum, gelten heute noch dem Javaner als anbetungswürdige Dinge.

Obwohl der Javaner von seinen eingeborenen Herrschern selten viel Gutes erfuhr, hängt er doch mit grosser Treue an ihnen und die holländische Verwaltung ist klug genug, mit diesem Faktor zu rechnen, obgleich sie die grossen Gehälter, die die beiden Despoten beziehen, recht gern anderweitig verwenden würde. Die Verwaltung Javas basiert auf der Rücksichtnahme auf das nationale Empfinden und ist im Prinzip eine einsichtige und glückliche zu nennen. Der Eingeborene bekommt den Eindruck, als ob er durch seine Landsleute regiert werde, die natürlich nur im Sinne des holländischen Kolonialgesetzes ihre Weisungen erteilen dürfen. Als oberster javanischer Würdenträger fungiert heute noch der Susuhunan in seiner Residenz Solo (Soerakarta) mit einem Hofstaate von ca. 15,000 Personen. Der javanische, hier versammelte Adel zeichnet sich durch grosse körperliche Schönheit vor dem niedern Volke aus. Die Fest- und Empfangssäle des Kaiserhofes sind unter gewissen Bedingungen auch für Fremde zugänglich. Die Architektur des ganzen im Pavillon-

stil gehaltenen enormen Gebäudekomplexes zeigt ausgesprochen javanisch-künstlerische Eigenart, zu welcher die europäische Innenausstattung in grellem Misston steht. Um allfällige Unabhängigkeitsgelüste des Sultans nicht gefährlich werden zu lassen, besitzt die holländische Regierung zwei Mittel. Das eine ist das Institut der vom Sultan unabhängigen Prinzen, von denen ein jeder sofort mit Vergnügen bereit wäre, die von einem unbotmässigen Sultan besetzte Stelle einzunehmen; das zweite ist eine nahe beim Kaiserhofe errichtete holländische Festung. Als Stadt bietet Soerakarta das Bild aller javanischen Binnenstädte, deren Hauptmerkwürdigkeit ihre enorme Flächenausdehnung ist. Ihr Zentrum ist der Markt, dort sieht man täglich die verschiedensten Bevölkerungselemente versammelt; bei aller Lebhaftigkeit des Verkehrs herrscht gute Ordnung; am meisten beleidigt wird freilich eine europäische Nase, die diese Mischung aller erdenklichen widerwärtigen Gerüche kaum ertragen kann.

Das eigentliche Tätigkeitsfeld des Javaners aber ist der Landbau. Im Tal des Ello, Garten Javas genannt, gedeihen vornehmlich Reis, Zuckerrohr und Indigo, daneben auch eine Menge von Früchten. Die Hütten stehen auf Pfählen, um gegen Feuchtigkeit und kriechendes Ungeziefer geschützt zu sein. Neben jeder Niederlassung erhebt sich ein Bambuswäldchen als Baumaterialienlieferant, etliche Bananen, Kokos- und Arekapalmen und einige Ananasstauden. Den Zucker für seine Haushaltung liefert dem Javaner der eingekochte Saft der Kokospalme, Rohrzucker kommt bei ihm selten in Gebrauch. Seine Haustiere sind fast alle aus Europa eingewandert, nur das Pferd stammt aus

Australien, ist aber auf Ponygrösse zurückgegangen. Der malayische Landbewohner ist nicht gross und eher schlank. Seine Hautfarbe variiert zwischen hell- und dunkelbronze, die Backenknochen sind weniger hervortretend als beim Küstenmalayen. Die Kleidung besteht aus einem hemdartigen Unterkleid, einem bunten, um die Hüften geschlungenen Tuch, dem Sarong, und einer enganschliessenden Jacke. Um den Kopf wird ein farbiges Tuch geknotet. Angenehm auffallend ist die überall herrschende Reinlichkeit, wie überhaupt der Javaner viel auf sein Äusseres hält.

Ein Weisser ist für den Eingebornen stets eine Respektsperson und ohne diese tiefwurzelnde Ehrfurcht vor der herrschenden Rasse dürfte es den Holländern schwer fallen, mit einigen Verwaltungsbeamten und einem kleinen Söldnerheer die 25 Millionen Javaner im Schach zu halten. Eine besondere Stellung nehmen die Mischlinge (Siniu) ein; sie haben Zutritt zur holländischen Gesellschaft und Verwaltung und die Holländer hoffen sie sich dadurch günstig zu stimmen.

So weit sein Horizont reicht, ist der Javaner durchaus ehrlich und zuverlässig. Forschungsreisende heben rühmend seine gute Kenntnis und sein tiefes Verständnis für das Tier- und Pflanzenleben hervor. Die ökonomische Lage des Javaners ist selten eine erfreuliche. Er ist zwar ein tüchtiger Landwirt, allein seine Spiel- und Vergnügungssucht, vom Chinesen geschickt ausgebeutet, bringen ihn meist um den Ertrag seiner Tätigkeit.

Die Chinesen sind seit Jahrhunderten auf Java ansässig. Ganz in ihren Händen ist der Opiumhandel und -Schmuggel; auch das Handwerk und den Klein-

handel haben sie sich grösstenteils zu eigen gemacht, als Bureauangestellte sind sie ihrer Intelligenz halber überall geschätzt. Nur im Land- und Ackerbau zeigt sich ihnen der Javaner überlegen und tritt auf diesem Gebiet sogar auf Sumatra mit dem Chinesen in erfolgreiche Konkurrenz.

Die schönste javanische Tempelbaute, der Boro-Budur, steigt als isolierte Hügelkuppe aus dem Tal des Ello auf. Reliefdarstellungen von grosser Vollendung und Feinheit schmücken seine Galerieen, Buddhas Lebensgang, Episoden aus der Geschichte und die Verheissungen buddhistischer Lehre darstellend. Alle diese Darstellungen zeigen deutlich ihre indische Herkunft, denn der Elephant, der auf Java nie heimisch war, kehrt darauf stets wieder. Die grauen Trachytquader sind genau auf einander passend, aber ohne Bindematerial, zusammengefügt und die Zerstörungssucht der Mohammedaner, später auch christlicher Raritätensammler, hatte hier leichtes Spiel.

Von der Gipfelkuppe des Boro-Budur aus geniesst man eine herrliche Aussicht; fünf der grössten Vulkane zeigen sich dem Auge, jeder stolz durch eine tiefe Senkung vom Nachbar isoliert. Als der tückischste gilt der Merapi, der ausserdem noch eine andere Eigentümlichkeit zeigt. Die aus dem Krater beständig aufsteigenden Wolken von schwefliger Säure werden durch den Monsun stets an die Westwand des Kraters getrieben, dort verwittern und lösen sie das Gestein, während die Ostwand durch das Eruptionsmaterial immer weiter aufgebaut wird. So ist der Krater im Laufe der Zeit ein gutes Stück am Westabhang hinuntergewandert, was noch in historischer Zeit nachgewiesen werden kann.

Als Ganzes nicht so einheitlich und imponierend wie der Boro-Budur, in der Feinheit der Einzelausführung zum Teil aber noch vollendeter, sind die Tempel von Prambanan und Tjandi-Sewoe (1000 Tempel). Auch sie liegen zum Teil in Trümmern und Zeugen ihrer Schönheit findet man häufig in der Umgebung als profane Bausteine benutzt.

Einen eigenartigen Anblick gewährt der etwa 30 km breite Landstrich, der Prambanan von der Südsee trennt. Auf einem Hochplateau reihen sich Hunderte und Hunderte kleiner Hügel aneinander, von denen wenige mehr als 30—60 m hoch sind. Ihre Entstehung verdanken sie dem Zusammenwirken von vulkanischem Schaffen mit Sedimentfaltung. Das Wasser, das sich in der Regenzeit in den Mulden zwischen den Hügeln ansammelt, entweicht durch unterirdische Kanäle ins Meer.

Wir kommen nun nach Bandung, der Hauptstadt der Preanger-Regentschaften, einer grossen, schönen, aber langweiligen Stadt, die grosse Aussichten hat, dereinst Hauptstadt von Java zu werden. Reist man im März von Buitenzorg nach Bandung, so sieht man den Reisbau in allen seinen Stadien. Die Reiskultur wird in Java noch fast ausschliesslich auf nassem Wege betrieben und vor der Bepflanzung erwecken diese ausgedehnten, graubraunen Sümpfe unwillkürlich den Gedanken an Rheumatismus und Malaria. Da das Wasser aber durch ein kunstvolles Schleusensystem stets in Bewegung bleibt, ist es mit der letztern auf Java gar nicht so schlimm bestellt. Das trübe Abwasser dieser Reisfelder ist wohl mit ein Grund, dass alle Gewässer Javas eine schmutzige Farbe haben und ein klarer Quell dort zu den grössten Seltenheiten gehört. — Mit

Hülfe des javanischen Büffels werden diese Sumpffelder gepflügt und darauf von je 50 Abteilungen eine besät. Bald ist diese mit zartem Grün bedeckt und nun beginnt die Hauptarbeit, das Auspflanzen dieser zarten Hälmchen in die übrigen Felder, wobei je drei oder vier Pflänzchen in ein mit dem Finger gebohrtes Loch gesteckt werden. Ist das geschehen, so bedeckt sich bald die ganze Fläche mit leuchtendem Grün, das in seiner Einförmigkeit aber ermüdend wirkt.

Wo der Reisbau an der Berglehne Halt macht, beginnen die Kaffee- und Chinapflanzungen und unvermittelt gehen diese wieder in Urwald über. Durch diesen ist ein halbwegs gangbarer Weg gebahnt bis zur Kraterwand des Tangkuban Prahu bei Bandung. Wo kein Weg vorhanden ist, ist das Vordringen im Urwald so beschwerlich, dass ein Erreichen der grössern Gipfel vor den Regengüssen der Mittagszeit kaum möglich ist. Zwar ist das Urwaldgebiet auf Java in rascher Abnahme begriffen und seine vierfüssigen Bewohner, wie Tiger, Panther, Rhinozeros etc. sind gänzlich verschwunden, es sind fast nur Vögel und niedere Tiere, welche ihn bevölkern.

Hat man den Weg durch den Urwald zur Höhe des Tangkuban Prahu hinter sich, so tritt man unvermittelt auf einen kleinen Vorsprung hinaus, wo man die beiden mächtigen Kraterkessel zu Füssen hat. Über den jenseitigen Rand erblickt man die Sundasee. Eine Fels- und Lavarippe trennt die beiden Krater; in der Tiefe des einen glänzt ein ruhiges, blaues Seelein, während im Grund des andern eine trübe graue Brühe brodelt. Beide Krater sind zugänglich, doch verleiden Schwefeldämpfe und beengter Atem ein längeres Ver-

weilen da unten. Auf dem vor acht Jahren versengten Teil der Felswand haben sich wieder die ersten Phanerogamen angesiedelt und auch sie zeigen eine starke Neigung zur Verholzung, wie viele in den Kratern angesiedelte Pflanzen.

Die Rückfahrt auf dem zweirädrigen, federlosen Wagen, dem allgemeinen Transportmittel Javas, ging unheimlich rasch, aber auf der holprigen Landstrasse nicht ohne viele Stösse und Beulen von statten.

Vulkane aller Arten und in allen Stadien finden sich im Quellgebiet des Lelesflusses, das ein wahres Museum des Vulkanismus bietet.

Eine sehr sorgfältige Studie über Pater Wasmann als Verfechter der Deszendenztheorie verdanken wir Herrn Professor Diebolder.

Als bedeutsames Zeichen der Zeit wurde in einer Reihe von Tagesblättern auf die Tatsache hingewiesen, dass der in Naturforscherkreisen wohlbekannte Insektenbiologe Pater E. Wasmann sich in unzweideutiger Weise öffentlich zugunsten der Abstammungslehre ausgesprochen und bei diesem Anlasse wertvolle, seinem eigenen fachwissenschaftlichen Spezialgebiet entnommene Beiträge zur Begründung dieser Theorie geliefert habe.

Wir lassen im Folgenden Herrn Professor Diebolder selbst sprechen in einer gedrängten Wiedergabe von interessanten Spezialstudien Wasmanns, welche Zeugnis ablegen, dass es nicht nur im Pflanzenreich, wie H. de Vries uns gezeigt, sondern auch im Tierreich Arten gibt, die infolge sprungweiser Variation

(Mutation) heute noch in der Stammesentwicklung begriffen sind.

Das lehrreichste Beispiel dieser Art, das uns Wasmann mitteilt, liefert die Käfergattung Dinarda aus der Familie der Kurzflügler.

In Gesellschaft unserer mittel- und nordeuropäischen Formica-Arten leben vier verschiedene Formen dieser Gattung als Ameisengäste, jede bei ihrer besonderen Wirtsameise. Sie gehören zur biologischen Gruppe des Trutztypus. Durch ihre sehr flache, vorn breit abgerundete, völlig panzerförmige, hinten scharf zugespitzte Gestalt, ihre kurzen Fühler und Beine sind sie vor den Augriffen ihrer Wirte erfolgreich geschützt und werden von ihnen geduldet, obgleich die höchst beweglichen Käfer denselben mit der grössten Frechheit die besten Bissen wegschnappen.

Gestützt auf vieljährige Beobachtungen und Experimente konnte Wasmann feststellen, dass die zwischen diesen Dinarda-Arten bestehenden Verschiedenheiten sich auf folgende Gesetzmässigkeiten zurückführen lassen:

1. Bei den grössern Ameisen und bei jenen, die grosse Ameisenhaufen bauen, kommen stets die grössern Dinarda-Arten vor, bei den kleinern Ameisen und bei jenen, welche meist in einfachern Erdnestern leben, treffen wir auch die kleinern Dinarda-Arten, weil letztere, um nicht an den Beinen und Fühlern erwischt zu werden, um so kleiner sein müssen, je kleiner ihre Wirte sind und je weniger Schlupfwinkel der Nestbau derselben ihnen bietet.

2. Bei den zweifarbig roten und schwarzen Ameisen leben lauter rot- und schwarzgefärbte Dinarda-Arten,

bei den fast einfarbigen, dunklern Ameisen treffen wir auch die dunklern Dinardaformen, und bei einer ganz schwarzen Ameisenart des Mittelmeergebietes lebt auch eine völlig schwarze Dinarda. Diese gesetzmässige Ähnlichkeit in der Färbung soll ebenfalls die feindliche Aufmerksamkeit der Ameisen vermindern und das Gastverhältnis erleichtern.

Hier liegt offenbar innerhalb der Gattung Dinarda eine Stammesentwicklung vor, deren äussere Direktive durch die Verschiedenheit der Wirtsameise gegeben war, während die Grundlage dieser Anpassungen von den innern Entwicklungsanlagen gebildet wurde, die gelegentlich sprungweise in die Erscheinung traten, und nicht in unfassbar kleinen Variationen, welche ihre Existenz bei den Ameisen nicht sichern konnten.

Die Stammform der Dinardini muss sich nach dem Durchbruche der tertiären Landbrücke gebildet haben, die Ostasien mit Alaska verband, da keine einzige nordamerikanische Formica-Art der Gegenwart eine Dinarda beherbergt.

Dass es sich hier um eine wirkliche Stammesentwicklung handelt, geht aus folgenden Tatsachen hervor:

1. In jenen Gebieten Mitteleuropas, die seit der Eiszeit des Diluviums zuerst eisfrei und meerfrei wurden, finden wir die vier erwähnten Dinardaformen nach Art echter Spezies unvermittelt nebeneinander. Hier ist die Entwicklung am weitesten fortgeschritten.

2. In jenen Gebieten, die am längsten vom Gletschereis oder vom Meer bedeckt blieben, finden wir nur die beiden Dinardaformen dentata und Maerkeli bei ihren Wirtsameisen, während die beiden andern, D. hagensi

und D. pygmæa, hier gänzlich fehlen. In diesen Gegenden ist der Prozess am wenigsten fortgeschritten.

3. Endlich gibt es in Mitteleuropa Gegenden, die zwischen beiden Extremen vermitteln, indem hier namentlich D. dentata mit D. pygmæa durch eine fortlaufende Kette von Übergangsformen verbunden ist, die um so konstanter werden und um so häufiger bei der Wirtsameise von D. pygmæa auftreten, je mehr sie sich der typischen Pygmæaform genähert. Allmählich müssen diese Mittelglieder, die der betreffenden Wirtsameise nicht so gut angepasst sind, aussterben, dann wird auch D. pygmæa zu einer systematischen Art im strengen Sinne werden, wie das bereits bei D. Maerkeli geschehen ist. Wasmann konnte konstatieren, dass D. pygmæa in Böhmen sich allmählich der Formica fiesca, also einer ganz schwarzen Ameisenart, anpasst.

So haben wir hier an D. pygmæa ein anschauliches Beispiel einer noch vor unsern Augen sich vollziehenden Artenbildung, die auf dem Wege der Varietätenbildung an verschiedenen Punkten ihres geographischen Verbreitungsgebietes verschieden weit vorangeschritten ist. Durch denselben Entwicklungsprozess muss auch die Differenzierung der übrigen zweifarbigen D.-Arten erfolgt sein.

Wir besprechen nunmehr zwei Gruppen echter Gäste vom Symphilentypus, die nicht mehr, wie die vom Trutztypus, von ihren Wirten bloss geduldet werden, weil letztere ihnen in der Regel nichts anhaben können, sondern welche mit denselben durch instinktive Zuneigung verbunden sind und in einem psychischen Verkehr stehen. Alle diese echten Gäste sondern aus Exsudatorganen ein für die Naschhaftig-

keit ihrer Wirte angenehmes Reizmittel ab, welchen Liebesdienst die Ameisen oder Termiten dadurch vergelten, dass sie dieselben oft aus ihrem eigenen Munde füttern und ihre Larven gleich der eigenen Brut erziehen.

Die erste Gruppe dieser echten Gäste, die der Vortragende im Lichte der Deszendenztheorie betrachtet, bilden die Lomechusini, die ebenfalls zur Familie der Kurzflügler gehören. Die Gattung Lomechusa lebt bloss bei ganz bestimmten Formica-Arten, bei denen sie auch ihre Larven erziehen lässt. Andere Gattungen dieser Familie, wie Atemeles und die nordamerikanische Xenodusa, sind doppelwirtig. Auch sie halten sich zur Fortpflanzungszeit bei bestimmten Formica-Arten auf, denen sie ihre Jugend anvertrauen; die meiste Zeit ihres Käferlebens bringen sie dagegen bei andern Ameisengattungen zu. Der Lektor setzt nun die Gründe auseinander, die Wasmann nötigen, diese ganze Käfergruppe als ein Züchtungsprodukt des Symphileninstinktes der Ameisengattung Formica zu betrachten. Er zeigt uns ferner, wie sämtliche Charaktere, durch welche sich die Lomechusini von denen des ursprünglichen, indifferenten Typus (Myrmedonia) unterscheiden, als Anpassungsmerkmale an die symphile Lebensweise aufgefasst werden müssen und wie nach Wasmann die allmähliche Entstehung des Gastverhältnisses erfolgt sein dürfte, unter der Voraussetzung, dass diese Kurzflügler die Anpassungsfähigkeit an dasselbe sowohl in organischer wie in psychischer Beziehung bereits mitgebracht haben. Allerdings lässt sich diese Entwicklung nicht mehr so leicht in ihren Einzelheiten verfolgen, wie die der Dinardini, weil die Lomechusa-

gruppe geologisch älter ist. Da sie auch in Amerika ihre Vertreter hat, muss sich dieselbe schon vor dem Durchbruch der besagten Landbrücke, die Ostasien mit Alaska verband, von dem indifferenten Myrmedoniatypus abgezweigt haben. Das Zustandekommen dieser Umformungen muss wesentlich gefördert worden sein durch eine von seiten der Ameisen ausgeübte instinktive Zuchtwahl (Amikalselektion), welche auf dem im Tierreich ziemlich verbreiteten Adoptionsinstinkt beruht, der sich ja auch beim Kuckuck in so sonderbarer Weise äussert.

Der Darwin'schen Zuchtwahl, die auf dem Nützlichkeitsprinzip beruht und nur im Stande ist, das Unpassende auszumerzen, kann diesfalls keine grosse Bedeutung zukommen. Wir sehen das deutlich aus dem Verhalten von Lomechusa strumosa, deren Larven die Brut ihrer Pflegeeltern klumpenweise auffressen, ohne dass sich letztere darüber beunruhigen, und deren Erziehung eine Verirrung des normalen Brutpflegeinstinktes dieser Ameisen veranlasst, was zur Entstehung der Pseudogynen führt, jener verunglückten Existenzen im Ameisenstaate, die zu gar nichts taugen und häufig den gänzlichen Ruin der Ameisenkolonien herbeiführen. Das ist die von Weismann proklamierte „Allmacht" der natürlichen Züchtung!

Zum Schlusse werden uns noch einige Termitengäste aus Afrika und Ostindien vorgeführt, die ebenfalls dem Symphilentypus angehören. Es sind das höchst merkwürdige Zweiflügler, die Wasmann kürzlich unter dem Gattungsnamen Termitoxenia beschrieb. Es handelt sich hier um 1—2 mm lange, mit einem Stechrüssel zum Aussaugen von Termitenbrut

versehene Geschöpfe, deren schmale, hornige Flügel zu einer Reihe von Funktionen dienen, nur nicht zum Fliegen. Sie sind Transportorgane, an denen sie von ihren Wirten herumgetragen werden; sie sind Balancierstangen, welche die Erhaltung des Gleichgewichtes beim Laufen der Tiere regeln; sie sind wichtige, mit Tastborsten versehene Sinnesorgane, sowie die wichtigsten Exsudatorgane, die ein für die naschhaften Termiten angenehmes Element ihrer Blutflüssigkeit ausscheiden. Getrennte männliche und weibliche Individuen, wie bei allen übrigen Insekten, gibt es da nicht. Wir haben hier Zwittertiere vor uns, bei denen sich regelmässig zuerst die männlichen, dann erst die weiblichen Keimdrüsen entwickeln, so dass eine Selbstbefruchtung ausgeschlossen ist. Eine Metamorphose mit Larven- und Puppenstadium, wie bei den übrigen Zweiflüglern, suchen wir hier vergebens. Aus dem befruchteten Ei schlüpft das vollkommene Insekt hervor, oder die noch dünnbeinige Imagoform kommt gleich, ohne vorausgegangene Eiablage, lebendig zur Welt.

Diese Tierchen bilden also ein Unikum unter den Insekten. Unter diesen Umständen war es natürlich um so interessanter, vom Lektor zu vernehmen, wie Wasmann in der überzeugendsten Weise alle diese merkwürdigen Abweichungen vom normalen Zweiflüglertypus auf die Anpassung an die Lebensweise dieser Tierchen in Termitennestern zurückführen konnte. Freilich war ihm das erst möglich, nachdem er, um die Anatomie, die Entwicklung und Lebensweise dieser Termitengäste kennen zu lernen, aus 60 Individuen, die fünf verschiedenen Arten angehörten, 10,000 mikroskopische Schnitte anfertigte, auf deren Studium er

jahrelange, mühsame Arbeit verwendete. Diese Schnittserien bilden die wertvollsten Dokumente, welche uns die wichtigsten Aufschlüsse zugunsten der Deszendenztheorie geben.

Diese drei Gruppen von Ameisen- bezw. Termitengästen, welche der Lektor aus der Fülle der Beispiele, die uns Wasmann bietet, auswählte, dürften den Nachweis bieten:

1. dass es Arten gibt, deren Stammesentwicklung sich heute noch vor unsern Augen vollzieht;

2. dass auch in vielen andern Fällen, in denen der Naturforscher nicht mehr auf alle Einzelheiten eindringen kann, die Tatsachen im allgemeinen klar und deutlich für eine wirkliche Stammesentwicklung der betreffenden Arten oder Gattungen sprechen.

Dass Wasmann der Deszendenztheorie in ihrer weitesten Ausdehnung mit all ihren Konsequenzen und Postulaten nicht beipflichten kann, darüber wird sich niemand wundern, der sachlich den gegenwärtigen Stand der Deszendenztheorie geprüft. Es ist Tatsache, dass die neuern Zoologen und Botaniker immer mehr für eine vielstammige Entwicklung beider Reiche eintreten.

Alle Untersuchungen Wasmanns weisen darauf hin, dass die Entwicklungsfähigkeit der Stammformen in erster Linie auf den in ihrer organischen Konstitution liegenden Entwicklungsanlagen beruht, deren Tätigkeit auf die Mitwirkung äusserer Ursachen berechnet ist, welche die innern Vorgänge auslösen.

Wasmann ist fest überzeugt, dass in der Natur keine Anarchie physikalisch-chemischer Energien herrscht, da planlos wirkende Kräfte höchstens Unsinn zustande

brächten, sondern dass das harmonische Zusammenwirken dieser Kräfte gebieterisch auf ein zielstrebiges Prinzip im Organismus hinweist, das die mechanischen Kräfte in die Wege leitet und die Entwicklungsvorgänge einem bestimmten Ziele zuführt. Wo wir aber Zwecke und Ziele in der Natur verwirklicht sehen, müssen wir mit Wasmann und vielen andern Naturforschern auch eine über der Materie stehende, zwecksetzende und schaffende Vernunft, einen Schöpfer anerkennen, von dem wir gar nicht anzunehmen brauchen, dass derselbe bald die Naturgesetze wirken lässt, bald störend in den Gang derselben eingreift, da ja diese Gesetze als der permanente Ausdruck seines unveränderlichen Willens aufzufassen sind.

Unter Vorweisung seiner reichen, mit ausserordentlichem Fleiss und bewunderungswürdiger Geduld angelegten Sammlung sprach Herr Müller-Rutz über seine Lieblinge unter den Insekten, die Kleinschmetterlinge, die sich, was Formen- und Farbenschönheit anbelangt, ruhig neben ihre grösseren Brüder stellen dürfen.

Systematisch ist die Einteilung in Makrolepidopteren (Grossschmetterlinge) und Mikrolepidopteren (Kleinschmetterlinge) nicht begründet; denn es findet sich kein Merkmal, das gestattet, sämtliche Kleinen von den Grossen zu trennen. Ein durchgreifender Unterschied findet sich eher bei den Raupen, indem diejenigen der Grossschmetterlinge Klammerfüsse besitzen, deren Sohlen eine Reihe nach innen gerichtete Häkchen tragen, während bei den Raupen der Klein-

schmetterlinge sich Kranzfüsse finden, deren Sohlen eine kreisförmige Anordnung von nach aussen gerichteten Häkchen aufweisen. Sodann fliehen die Raupen sehr vieler Kleinschmetterlinge, wenn sie gestört werden, stets nach rückwärts, indem sie rasche, purzelnde Bewegungen ausführen, was bei den Raupen der Grossen niemals vorkommt.

Dass die Mikrolepidopteren die kleinen Formen umfassen, zeigt schon der Name an; doch gibt es unter den Grossschmetterlingen viele Arten, und zwar in fast allen Familien, die einer erheblichen Zahl von Kleinschmetterlingen an Grösse weit nachstehen. Die natürlichste Einteilung beider ist die in Familien, wobei die der Kleinschmetterlinge durch ebenso bedeutende und konstante Unterschiede voneinander getrennt sind, wie von irgend einer Familie der Grossschmetterlinge; ja einzelne Familien der Kleinen stehen anderen, zu den Grossen gezählten Familien viel näher, als irgendeiner Familie der Kleinfalter. So haben z. B. die Talæporiden mit den Psychiden nicht nur grosse Übereinstimmung im Körperbau und in den Lebensgewohnheiten, sondern auch das Gemeinsame, dass ihre Weibchen ungeflügelt sind.

Die Familie der Pyralidæ (Zünsler oder Lichtmotten) umfasst meist grössere Arten der Kleinschmetterlinge, deren Larven oft in zusammengesponnenen Blättern oder im Marke von Pflanzenstengeln leben. Ihre auffallendsten Vertreter stellt wohl die Gattung Crambus, von denen einige Arten oft in Unzahl unsere Wiesen bevölkern. Den Bienenzüchtern ist Achroia grisella und die grössere Galleria mellonella (Wachsmotte) bekannt, deren Larven die Waben der Bienen oft ganz

zerstören. In Mehlvorräten tritt Ephestia Kühniella, in getrockneten Früchten Ephestia elutella, in Südfrüchten Ephestia interpunctella und Myelois ceratoniæ schädigend auf.

Wunderhübsche Tierchen sind die Pterophoriden (Federmotten oder Grösschen), deren gefranzte Vorderflügel tief zweispaltig sind, während die Hinterflügel aus drei Federchen zu bestehen scheinen. Ihre Raupen leben teils in, teils auf Pflanzenteilen, ohne sie merklich zu schädigen. Sie sind nebst den Orneodiden, bei denen jeder Flügel aus sechs Federn besteht, bei uns nicht gerade häufig und fallen, mit Ausnahme des Oxyptilus gonodactylus, der an von Huflattig bewachsenen Stellen oft zahlreich ist, nicht besonders auf.

Eine artenreiche Familie sind die Tortriciden (Wickler), mittelgrosse bis kleine Falter, meist mit sehr schönem Farbenschmuck der Flügel. Wir finden ihre Raupen in zusammengesponnenen oder zusammengewickelten Blättern, daher ihr Name. Einige Arten sind den Kulturen schädlich. So zerstört der Kiefernwickler (Evetria buoliana) im Frühjahr die Triebe der Föhren, und der Lärchenwickler (Steganoptycha diniana), der glücklicherweise, wie die Nonne, nur periodisch in grossen Mengen auftritt, hat z. B. im Engadin schon ganze Lärchenwälder kahl gefressen. Grapholita funebrana und pomonana verursachen den Wurmstich des Obstes, erstere in Zwetschgen, letztere in Äpfeln und Birnen, und die Larve des Traubenwicklers, bekannt unter dem Namen Sauerwurm, frisst die Blüten und jungen Beeren der Rebe aus.

Auch unter den Tineïden oder Motten, von denen sich viele durch ihre Schönheit in Kolorit und Zeich-

nung bemerkbar machen, finden sich arge Schädlinge. So sind die Zwetschgen- und Apfelgespinstmotten (Yponomenta padella und malinella) als rechte Plagegeister überall zu Hause. Die Lyonetia clercella (Obstlaubminierer) ist im Herbste an Obstbäumen oft so zahlreich, dass fast jedes Blatt von ihren langen gewundenen Minen durchzogen ist, und die Kleidermotte (Tinea pellionella) weiss sich überall in Pelzwaren, Wollstoffen, Polstern usw. einzunisten und wird meist erst entdeckt, wenn der Schaden schon da ist.

Von allen Insekten unserer Gegend sind wohl die Schmetterlinge am besten bekannt, zählt doch das im Jahre 1900 von Max Täschler herausgegebene Verzeichnis 819 Arten Grossschmetterlinge. Auch über die Kleinschmetterlinge erschien von ihm 1877 ein zirka 260 Arten umfassendes Verzeichnis, das durch Herrn Müller vermehrt wurde, so dass wir heute ca. 940 Arten und Varietäten kennen. Da andere, wohl nicht reichere, aber besser durchforschte Gegenden ca. 1300 Arten aufweisen, kann unser heutiges Verzeichnis noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen.

Dank Herrn Täschlers Arbeiten steht die Kenntnis unserer Käfer-Fauna ungefähr auf gleicher Stufe wie diejenige der Schmetterlinge. Die übrigen Insektenarten warten noch des Forschers, der sich ihrer annimmt.

Ein abgerundetes Bild aus dem Gebiete seiner praktischen Tätigkeit bot uns Herr Forst- und Güterverwalter Wild mit seinem Vortrage über den Boden in land- und forstwirtschaftlicher Beziehung.

Der Boden, d. i. die Erdschicht zwischen der Aussen-

fläche des Erdkörpers und dem festen Fels, dient den Pflanzen zur Ernährung und Befestigung und setzt sich zusammen aus Mineralstoffen, pflanzlichen und tierischen Verwesungsprodukten, aus Wasser und Luft; auch beherbergt er zahlreiche pflanzliche und tierische Lebewesen. Je nach den in ihm vorherrschenden Mineralien unterscheidet man Ton-, Kalk-, Kies-, Sand- und Sumpfboden. Fruchtbar ist der tiefgründige, feinkörnige, humus- und mineralreiche Boden, der nicht zu nass und nicht zu trocken ist. Unfruchtbar ist der flachgründige, der Kies- und Sandboden, ebenso der Sumpf- und Torfboden. Letztere Böden enthalten zu viel Wasser, so dass die Zersetzung der organischen Substanzen gehemmt wird und die Bakterien, welche bei der Bildung der Nährstoffe eine grosse Rolle spielen, sich nicht entwickeln können. Dazu kommt noch der schädliche Einfluss der Humussäure.

In der Gegend von St. Gallen und Umgebung treffen wir im grossen Ganzen guten Boden. Der Untergrund ist günstig, so dass selbst in trockenen Zeiten hinreichende Feuchtigkeit vorhanden ist. Im Rheintal finden wir dem Rhein entlang mit Erlen bestandene Kies- und Sandböden, daneben aber auch viel guten Boden, herrührend vom Nollaschlamm, der reich ist an Phosphorsäure und Kali. In den Torf- und Sumpfböden des Tales können die Humusbestandteile nicht verwesen, und der saure Boden liefert nur Streue. Durch die Rhein- und Binnengewässerkorrektion wird der Sumpfboden in Kulturboden verwandelt, was zum Teil bereits geschehen ist.

Der Boden ist ursprünglich durch Verwitterung des Grundgesteins entstanden, und heute noch arbeitet

sie unaufhörlich an jedem Fels und jedem Stein, erfolgreicher an den Sandstein-, Mergel- und Flyschfelsen, als am wetterfesten Granit. Im Dienste der Verwitterung arbeitet die Luft, deren Kohlensäure besonders auf Kalkfelsen zersetzend wirkt, ferner die Wärme, die am Tage und im Sommer die Gesteine ausdehnt, und sie in der Nacht und im Winter zusammenzieht, das Regenwasser, das sie aufweicht und das die Kohlensäure, die kalklösende, in die Tiefe führt, der Frost, der die wasserhaltige Erdscholle lockert und hartes Gestein zum Bersten bringt, so dass es als Geröll, Schutt und Schlamm zu Tal fährt. Bergstürze und Erdrutschungen entstehen durch Verwitterung, und Wildbäche und Flüsse arbeiten ununterbrochen an der Veränderung der Erdoberfläche, indem sie einerseits zerstören, anderseits durch ihre Ablagerungen wieder aufbauen. Als Schutz gegen den Wasserfrass im Gebirge dienen die Talsperren und vor allem die Aufforstung. Auch die Lawinen werfen Schutt und Steine auf unsere Alpen und in die Täler, und die Gletscher tragen auf ihrem Rücken Steine zu Tal oder zerreiben sie an der Seite oder auf ihrem Grunde. Es verdankt die schweizerische Hochebene ihr heutiges Relief den Gletscherzeiten, in denen die hochgetürmten Eismassen den grössten Teil der heutigen Schweiz bedeckten und neben den Findlingen all die Schutt-, Kies- und Sandmassen zurückliessen, welche als einstige Endmoränen zurückblieben, oder von den Gletscherbächen in Form von Kies und Sand abgelagert worden sind. Am Meeresgestade und in Wüsten bildet endlich der Wind einen wesentlichen Faktor, der an der Umgestaltung der Erdoberfläche arbeitet.

Auch in der organischen Welt leisten einzelne Wesen der Umwandlung und Weiterbildung des Bodens grosse Dienste. Es bohrt der Regenwurm Kanäle bis in 1 Meter Tiefe, durch die der Stickstoff, der Sauerstoff und die Kohlensäure der Luft, sowie das Regenwasser Zutritt in den Boden erhalten. Nicht gering anzuschlagen sind auch die düngenden Exkremente dieser Tiere. Die Feldmäuse und Maulwürfe, die Engerlinge und andere Insekten schaffen ebenfalls Gänge für Luft und Wasser. Ferner wirken die Pflanzenwurzeln chemisch und mechanisch auf den Boden ein, chemisch, indem die Wurzelenden eine Säure absondern, die zersetzend auf die Mineralien wirkt, mechanisch, indem sie Steine, in deren Spalten sie eindringen, zersprengen. Auf kahlen Felsen siedeln sich Flechten und Moose an, wo sie Humus für andere, höhere Pflanzen bereiten.

Von ganz besonderer Wichtigkeit sind die Bakterien, das sind mikroskopisch kleine Pilze, die sich auf günstigem Boden ins Ungeheure vermehren und an der Bildung der Nährstoffe ganz wesentlichen Anteil nehmen. Ein Gramm Erde kann deren mehrere Millionen enthalten. Überall arbeiten sie, wo der Boden hinlänglich feucht ist; in trockenem oder zu nassem Boden aber hört ihre Tätigkeit fast oder ganz auf. Viele Pflanzen, wie z. B. die Nadelhölzer, Heidelbeeren, Heidekräuter, Alpenrosen erhalten ihre Nahrung durch Pilze, welche die Wurzelspitzen umflechten, um hier einerseits zu schmarotzen, anderseits der Pflanze das nötige Wasser und die Nährstoffe zuzuführen. Die Knöllchenbakterien an den Wurzeln der Erlen, der Schmetterlingsblütler, des Sanddorns etc. haben die wunderbare Fähigkeit, den Stickstoff der Luft an sich

zu ziehen und in Verbindungen umzuwandeln, welche die Pflanze ernähren.

Im Forstwesen, hie und da auch in der Landwirtschaft, benützt man die Gründüngung, um einen ausgehungerten Boden zu verbessern, indem man Schmetterlingsblütler ansät, die mit Hilfe der Knöllchenbakterien den Stickstoff der Luft binden und so den Boden fruchtbar machen.

Unter dem Einfluss von Luft, Wärme und Feuchtigkeit gehen die abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Substanzen in Verwesung über und bilden so den Humus. Bei diesem Vorgange entwickelt sich Ammoniak und Kohlensäure, welche teils in die Luft, teils in die Pflanze übergehen. Guter Humus wirkt physikalisch günstig auf den Boden, indem er als schützende Decke den darunter liegenden Boden vor dem Gefrieren und in heissen Zeiten vor dem Austrocknen schützt. Er ist auch die Ursache von Quellen, indem er viel Wasser aufsaugt und festhält. Wo der Boden zu nass oder zu trocken ist, da kann sich kein Humus bilden, weil die Bakterien nicht arbeiten können. Gegen Nässe hilft Drainage und Kanalisation.

Die bereits erwähnten physikalischen und chemischen Vorgänge im Boden erzeugen unaufhörlich assimilierbare Nährstoffe für die Pflanzen, bestehend in stickstoff-, kali-, phosphorsäure- und kalkhaltigen Verbindungen. Tritt Mangel an einem dieser Nährstoffe ein, so kann die Pflanze nicht gedeihen. Während im Urwalde und in unbewohnten Ländern die dem Boden entzogenen Stoffe demselben wieder auf natürliche Art zugeführt werden, muss er in stark bevölkerten Gegenden verarmen, wenn die entzogenen Be-

standteile nicht durch Düngung wieder ergänzt werden. So verarmt der Waldboden, wenn man ihm Streue und Laub entzieht, ebenso abgelegene Weiden, Wildheu- und Allmendboden, wenn ihnen stets nur Gras entzogen wird, ohne sie zu düngen. In gleicher Weise werden manche Güter, deren Heu und Emd verkauft wird, ohne sie genügend zu düngen, ausgeschunden. Im weitern findet, wo die Milch ausgeführt wird, eine übermässige Ausnützung des Bodens statt, während da, wo Kälber aufgezogen oder Schweine gemästet werden, der Mist wieder dem Boden zugute kommt. Ein Beispiel von der Aushungerung des Bodens bildet unser Stadtpark, dessen Wiesen mit geeignetem Kompost gedüngt werden sollten.

Wichtig ist ferner die Umschaffung des Bodens. Es geschieht dies z. B. im Rebbau viel zu wenig; die Anlage von Komposthaufen aus Abfällen, Humus, Rasen, Asche etc. ist sehr empfehlenswert. Immerhin bleibt „Mist des Bauern List“. Wo dieser nicht hinreicht, da muss zum Kunstdünger gegriffen werden. Für Kartoffeln, Runkelrüben etc. eignen sich die Kalidüngsalze, für nasse Böden, Klee etc. ist Knochenmehl angezeigt. Auch die Kalk und Phosphorsäure enthaltende Thomasschlacke ist gut.

Um St. Gallen herum treffen wir ertragreiche Güter in Obst und Weide. Wir verdanken dies einerseits dem guten Boden, anderseits der reichen und rationellen Düngung mit Gülle und Mist. Erstere hat den Vorzug, dass sie zu jeder Jahreszeit ausgeführt werden kann und rascher wirkt als der Mist. Auch die Stadtgülle ist, wenn nicht zu sehr verwässert, ein wertvolles Düngmittel. Leider wird durch die Kanalisation der

Städte der Landwirtschaft eine grosse Menge von Düngstoffen entzogen, insofern diese einfach in die Flüsse und Seen geleitet werden.

Herr Wild schliesst seinen von interessanten Vorweisungen belebten Vortrag mit den Worten: „Der Boden ist nur scheinbar eine starre, leblose Masse; in Wirklichkeit arbeiten in ihm zahlreiche Naturkräfte und Geschöpfe in geheimnisvoller Weise fortwährend daran, die Stoffe fruchtbar zu machen, einerseits zur Verschönerung der Erdoberfläche, anderseits zur Ernährung der Pflanzen und Tiere."

Vielen Mitgliedern war der Vortrag eines trefflichen Naturbeobachters, des Herrn Lehrer Emil Nüesch, eine willkommene Gelegenheit, näheres über unsere essbaren und giftigen Pilze zu erfahren.

Im allgemeinen sind die Pilze verachtete Geschöpfe, deren mysteriöses, rasches Wachstum und Absterben zu allerlei Aberglauben Anlass gab. Dazu kommen noch ihre verdächtigen Farben, die Furcht vor Vergiftung, die sogenannten Hexenringe und Hexenbänder und auch der „Donnermörch" (Morchel), der das erste Donnerwetter im Frühling hervorzaubert. Ursache der Hexenringe sind Pilze, deren Mycelium (Pilzlager) sich auf Mist- und Urinablagerungen konzentrisch ausbreitet. Viele Pilze wecken auch unser Interesse durch ihre schönen Formen.

Nachdem der Vortragende an der Hand von Skizzen die Entwicklung und Fortpflanzung dieser Lebewesen erläutert, spricht er über die Parasiten und Saprophyten. Unter den Grosspilzen findet sich ein einziger

Schmarotzer, der honiggelbe Hallimasch, der faulendes Holz zum Leuchten bringt.

Um die Bedeutung der Pilze in der Natur klarzulegen, weist Herr Nüesch zunächst auf die Spaltpilze hin. Es sind dies einzellige Organismen, denen wir das Reifen des Käses, die Gärung des Sauerkrautes, die Bereitung von Essig aus Wein und Most verdanken, die aber anderseits als Ursache verschiedener Infektionskrankheiten zu den dem Kulturmenschen gefährlichsten Lebewesen gehören. Wieder andere, die Hefepilze, bewirken die Zuckergärung und die Gewinnung alkoholischer Getränke. Fadenpilze schwärzen als vernichtende Kartoffelkrankheit ganze Kartoffelfelder.

Die Brandpilze sind berüchtigte Zerstörer unserer Getreidefrüchte und die Rostpilze schmarotzen zu Millionen auf grünen Pflanzen. Den Schaden, den letztere anrichten können, beweist eine Berechnung des statistischen Bureaus für Preussen vom Jahre 1891. Der durch Rostpilze im genannten Jahre verursachte Schaden betrug für Preussen allein 8,208,913 Doppelzentner Roggen, 10,325,124 Doppelzentner Hafer und 3,316,059 Doppelzentner Weizen, oder nahezu ein Drittel der gesamten Getreideproduktion Preussens. Der Verlust wird auf ca. 418 Millionen Mark geschätzt. Für Nordamerika wird der durch Rostpilze verursachte Schaden zu 67 Millionen Dollars berechnet. Als grosse Wald- und Weideschwämme sind die Ständer und Schlauchpilze bekannt. Diese Wald- und Weidchemiker finden sich in der Natur überall da ein, wo tierische und pflanzliche Stoffe in Verwesung begriffen sind. Ihr Kapitalwert beruht darauf, dass sie faulende organische Stoffe rasch in lebende verwandeln. Zahl-

reiche Schwämme bilden ein beliebtes Futter für Käfer, Schnecken, Vieh, Schweine und Hühner. Auch den Menschen sind sie als Nahrungsmittel längst bekannt, und es priesen schon römische Dichter den Wohlgeschmack gewisser Speisepilze in Lobliedern. So schreibt Martial: „Lieber entrat' ich des Reichtums, der Ehre, der Freuden der Liebe, als zu verzichten einmal auf ein Boletengericht."

Was nun den Nährwert der Speisepilze anbetrifft, so kann sich der Vortragende nicht jenen überschwenglichen Lobpreisungen vieler Pilzbücher anschliessen, wonach die Schwämme das berufenste Volksnahrungsmittel sein sollten, obwohl auch er ein gut zubereitetes Pilzgericht durchaus begrüsst. Da man den Nährwert einer Speise nach ihrem Stickstoffgehalt bemisst, so sei hier angedeutet, dass z. B. der Champignon 45, der Steinpilz und die Trüffel 36 % enthalten sollen, während Ochsenfleisch 21, Kalbfleisch 18, Schweinefleisch 14 % Stickstoff aufweisen. Weizen enthält von letzterem 12, Bohnen 23, Erbsen 26, Linsen fast 28 %. Es ist hiebei aber zu beachten, dass die Prozentzahlen bei den Pilzen sich auf Trockensubstanz beziehen, was bei den vergleichsweise angeführten anderen Nährstoffen nicht der Fall ist. Der Stickstoffgehalt frischer Pilze dürfte nur 3—4 % betragen. Übrigens wechselt derselbe; je älter der Pilz, desto ärmer ist er an Eiweiss. So enthält der von Martial besungene boletus luteus (Butterröhrling) jung etwa 37, alt nur noch 22,24 % Stickstoff.

Unterscheidungsmerkmale von essbaren und giftigen Pilzen, wie solche etwa in Kochbüchern angetroffen werden, sind unsicher. Vor Vergiftungsgefahr schützt nur gründliche Kenntnis der Arten. Kann sich ein

Pilzfreund mit einlässlichem Studium der Pilze nicht abgeben, so halte er sich nur an eine beschränkte Auswahl der besten Pilze. Glücklicherweise sind vier Fünftel aller Schwämme harmlos. Wirklich gefährliche Giftpilze gibt es nur unter den Blätter- und Röhrenpilzen, während es unter allen übrigen Arten nur eine, übrigens wenig giftige Art gibt. Es ist dies der unangenehm riechende Kartoffelbovist. Alle Röhrlinge (Boletineen), die am Stiele einen häutigen Ring tragen, auch diejenigen ringlosen, deren Hutunterseite nicht rot ist und deren Fleisch sich an der Bruchfläche nicht augenblicklich rot, blau oder grün verfärbt, sind essbar. Ferner sind alle Röhrlinge verdächtig, die keinen Ring haben und rote Röhren besitzen. Nach blossen Abbildungen lassen sich die Pilze nicht bestimmen, da sie je nach Standort, Witterung und Alter in Farbe und Form verschieden sind.

Nach Aufzählung und Demonstration der besten Speise- und wichtigsten Giftpilze in frischen, aus der Umgebung von St. Gallen stammenden Exemplaren stellt der Vortragende die Doppelgänger einander gegenüber. Es gibt nämlich eine Anzahl bester Speisepilze, die nicht selten mit täuschend ähnlichen Giftlingen verwechselt werden, so der Feld-Champignon mit dem giftigen Knollenblätterschwamm, der Hexenpilz mit dem Satanspilz, der Blutreizker mit dem weissmilchigen, sich gelb verfärbenden Giftreizker, mit welchem auch der Pfefferschwamm verwechselt wird, das nach Obst schmeckende Stockschwämmchen mit dem bitteren Schwefelkopf, die Sommertrüffel mit dem sehr widrig schmeckenden Kartoffelbovist usw.

Herr Nüesch rät daher, für die Küche nur solche

Pilze zu sammeln, die man sicher als essbar kennt und die man von giftigen Doppelgängern zu unterscheiden weiss. Am besten ist, man halte sich an eine beschränkte Auswahl bester Speisepilze. Da alte, verdorbene Pilze jeder Art gesundheitsgefährlich sind, so verwende man nur ganz frische, jüngere, von keinen Tieren angefressene Schwämme, die schon im Walde zu untersuchen und zu reinigen sind. Stellen sich nach dem Genuss von Schwämmen Vergiftungserscheinungen ein, so entleere man durch Erbrechen sofort den Magen und rufe den Arzt.

Keine lebensgefährlichen Vergiftungen, wie die Pilze, immerhin aber doch ernstliche Gesundheitsstörungen können gewisse Arten von Primeln verursachen. Unter Vorweisung der lebenden Pflanzen referierte Herr Dr. Rehsteiner über hautreizende Primeln.

Es existiert bereits eine ziemlich umfangreiche, hauptsächlich medizinische Literatur über das Primelgift, die sich aber vornehmlich mit den Wirkungen desselben beschäftigt. Über den Erreger der Krankheit, den Giftstoff selbst, sind erst in neuerer Zeit eingehendere Untersuchungen durch Prof. Nestler[1]) angestellt worden.

Im Gegensatz zur Brennessel, deren Berührung sofort ein Schmerzgefühl hervorruft, ist die Wirkung des Primelgiftes erst nach Stunden, Tagen, ja Wochen nach der Infektion wahrnehmbar. Daher blieb man über die wahre Ursache der Hauterkrankung oft lange

[1]) Nestler, Hautreizende Primeln. Berlin 1904. Gebrüder Borntraeger.

im Unklaren. Unter den kultivierten Primelsorten ist es besonders die wegen ihrer frühen Blütezeit und leichten Pflege auch bei uns als Zimmerpflanze beliebte Primula obconica, welche hautreizende Wirkungen besitzt. Sie kam vor etwa 20 Jahren von China in den europäischen Handel und ist bereits in 14 Spielarten gezüchtet worden. Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt die reiche Besetzung der Blatt- und Blütenstiele mit Drüsenhaaren auf. Die Endzellen der jugendlichen Haare zeigen körnigen Inhalt, später bildet sich zwischen Cuticula und Zellmembran ein bräunliches Sekret, das nach dem Platzen der Cuticula sich nach aussen ergiesst und über das Haar herabfliesst. In diesem Sekret ist der eigentliche Krankheitserreger zu suchen. Solche ausgetretene Sekretmassen bedecken die Epidermiszellen aller behaarten Pflanzenteile.

Die schon wenige Jahre nach dem Erscheinen der genannten Primel bekannt gewordenen hautreizenden Wirkungen derselben fanden lange keinen Glauben, um so eher, als über die Ursache der Hautreizung die Ansichten der Forscher weit auseinander gingen. Nestler stellte dann an sich selbst Versuche an, indem er ein drei Zentimeter langes Stück Blattstiel während zwei Stunden auf die Aussenseite des Vorderarmes mit Hilfe eines Gummibandes anpresste. Die Folge davon war, dass sich nach 40 Stunden ein heftiger Hautreiz einstellte, dem eine Entzündung des Unterarmes mit Blasenbildung folgte. Auch an den Fingern zeigten sich kleinere und grössere Blasen, bis endlich nach 17 Tagen der Heilungsprozess begann, der nach einer weitern Woche zum Abschluss gelangte. Versuche mit reinem Sekret hatten eine weniger heftige, aber immer-

hin noch eine 14 Tage dauernde Erkrankung zur Folge. Weitere Versuche mit den in dem Sekret auftretenden Kristallen ergaben, dass diese das eigentliche Hautgift darstellen. Auch über die Reaktionszeit wurden Versuche angestellt, welche ergaben, dass sie zwischen 2—40 Stunden, ausnahmsweise bis 14 Tage betragen kann. Bei heftigen Entzündungen treten als Begleiterscheinungen Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, nervöse Unruhe, sogar Fiebererscheinungen auf. Am leichtesten sind selbstverständlich die Hände der Infektion ausgesetzt, aber auch alle anderen Körperteile können erkranken, falls sie mit dem Gift in Berührung kommen, und es sind Fälle bekannt, bei welchen der Krankheitsverlauf sich über vier Wochen erstreckte. Die Behandlung der Primel-Dermatitis kann in erster Linie eine prophylaktische sein, indem man die Hände nach erfolgter Berührung mit starkem Alkohol abwäscht und nachher mit Seife und Wasser abbürstet. Bei erfolgter Erkrankung empfiehlt sich Bepinselung der Haut mit Zinkgelatine oder Zinkpasten.

Über die Immunität gewisser Personen gegen das Primelgift gehen die Ansichten auseinander. Der Umstand, dass jährlich viele Tausend derartige Primeln in den Handel kommen und verhältnismässig wenige Menschen von ihnen infiziert werden, lässt den Schluss zu, dass nur die Haut einzelner Individuen für die Krankheit disponiert ist. Immerhin sollten die Gärtner, weil gewisse Personen für ganz geringe Mengen des Giftes in hohem Grade empfindlich sind, die Käufer dieser Pflanzen auf ihre Gefährlichkeit aufmerksam machen.

Im Gegensatz zu Professor Nestler glaubt Dr. Gass-

mann,[1]) Spezialarzt für Hautkrankheiten in Basel und Badearzt in Leuk, dass das weibliche Geschlecht für das Primelgift empfänglicher sei als das männliche.

Noch weit allgemeinerer Verbreitung als Primula obconica erfreut sich die chinesische Primel. Bereits 1824 aus China nach Europa eingeführt und heute in über 50 Varietäten kultiviert, ist sie wohl die häufigstblühende Zimmerpflanze. Als nahe Verwandte der Primula obconica zeigt sie bezüglich Behaarung und Sekretabscheidung ähnliche Verhältnisse wie die erstere, nur in erheblich geringerem Grade. Sowohl Berichte von Ärzten und Laien als die von Nestler angestellten Experimente beweisen, dass auch diese Spezies mit allen ihren Spielarten hautreizend wirken kann. Eine Idiosynkrasie gewisser Personen für das Gift der Primula sinensis kommt aber viel seltener vor. Aus der Schweiz ist erst ein einziger solcher Fall bekannt, von dem schon erwähnten Dr. Gassmann in Basel beschrieben.

Zur Gruppe der Primula sinensis gehören noch zwei weitere in Asien heimische Primeln: Primula Sieboldii aus den Gebirgen Südchinas und Primula cortusoides aus dem Ural und den Gebirgen des Baikalsees. Beide werden bei uns als Freilandpflanzen gehalten und viel seltner als die beiden frühern Arten als Zierpflanzen kultiviert. Spontane Infektionen sind von ihnen nicht bekannt, hingegen gelang es Nestler, auf experimentellem Wege mit dem Sekret ihrer Drüsenhaare Ekzeme hervorzurufen.

Als jeglicher Giftwirkung entbehrend erwiesen sich Primula officinalis, Primula Auricula, Primula

[1]) Gassmann. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. 1902.

capitata, farinosa, hirsuta, japonica, Clusiana, minima und rosea.

Herr Dr. med. Max Hausmann sprach über „Neue Forschungen auf dem Gebiete der Magen- und Darmphysiologie“.

Die neuen Entdeckungen in der Magen- und Darmphysiologie verdanken wir dem russischen Forscher Pawlow, der letztes Jahr dafür mit dem Nobelpreis bedacht wurde. Ihm ist es zuerst gelungen, den experimentellen Nachweis zu liefern, dass auch die Magentätigkeit vom Nervensystem abhängig ist. Seine mit grossem Scharfsinn an Tieren (Hunden) ausgeführten Versuche zeigten weiter, wie der Magensaft unter verschiedener Nahrung sehr verschiedenartig ist, dass seine Gesamtmenge und sein Pepsingehalt in zweckmässiger Weise wechselt. Indem unser Forscher den Bedingungen dieses Wechsels nachging, entdeckte er, dass die Bildung und Zusammensetzung des Magensaftes von zwei Faktoren abhängt. In sinnreichen Versuchen zeigte er, wie die Magentätigkeit schon durch das blosse Einführen der Speisen in den Mund, ja durch alles, was nur den Gedanken ans Essen erweckt, z. B. das Lesen einer Speisekarte, angeregt wird; er bezeichnete so den Appetit als einen Haupterreger des Magens. Dazu kommt nun aber noch eine chemische Erregung, die vom Magen selbst, ohne Zutun der Vorstellung, ausgelöst wird. Solche chemische Erreger des Magens sind Wasser und Fleischbrühe, während umgekehrt das Fett hemmend wirkt.

Für die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) liessen sich ganz ähnliche Verhältnisse nachweisen; auch hier

wieder der Einfluss des Nervensystems, auch hier wieder eine verschiedenartige Zusammensetzung des Saftes, je nach der genossenen Nahrung, und auch hier wieder erregende und hemmende Substanzen. Anregend auf die Tätigkeit der Bauchspeicheldrüsse wirkt Wasser, wirken Salzsäure und Fett, hemmend die Alkalien. Diese Wirkungen auf das Pankreas sind ausgelöst, sobald sich die betreffenden Substanzen im Dünndarm befinden. Das Pankreas bekommt dann teils auf dem Wege der Nervenleitung und teils — wie zwei englische Forscher (Baylis und Starling) gefunden haben — durch die Vermittlung des Kreislaufes, also durch das Blut, die Anregung zur Sekretion. Salzsäure und Fett bewirken zu gleicher Zeit auch noch die Entleerung der Gallenblase in den Dünndarm, und sie verhindern endlich einen vorzeitigen Übergang des Speisebreies aus dem Magen in den genannten Darm. Alle diese hochinteressanten Einrichtungen haben den Zweck, den Vorgang der Verdauung im Dünndarm zu einem möglichst günstigen zu gestalten, was durch den Vortragenden näher ausgeführt wird.

Diese neuen physiologischen Kenntnisse sind nicht bloss wissenschaftlich, sondern auch praktisch von hoher Bedeutung, da sie uns nicht nur manche alte Beobachtungen zu erklären vermögen, sondern uns auch zur Bekämpfung vieler Magen- und Darmkrankheiten rationelle Waffen in die Hand geben.

Eine in unserer Stadt herrschende Pockenepidemie veranlasste Herrn Dr. Steinlin an Hand eines reichhaltigen, mit grosser Sorgfalt ausgearbeiteten Materials über „Pocken und Impfung in statistischer

Beleuchtung“ zu sprechen. Seine Ausführungen waren ursprünglich für die Diskussion in der öffentlichen Versammlung im Bibliotheksaale bestimmt gewesen, mussten aber aus Mangel an Zeit dort unterbleiben. Der Natur der Sache nach lassen sich die Tabellen, welche die Basis des sehr instruktiven Vortrages bildeten, im Referat nicht wiedergeben, immerhin sei hier auf das Wesentliche in Kürze hingewiesen.

Die Zeit, in der die Pocken die gefürchtetste und unausweichlichste Seuche waren, liegt schon so weit hinter uns, dass erst Zahlen und Schilderungen sie uns wieder vergegenwärtigen können. Wie heutzutage Scharlach und Masern, so traten früher alle paar Jahre die Pocken als Epidemie auf. Es gab darunter wie bei den erstgenannten Krankheiten auch mehr oder weniger bösartige Epidemien, allein die durchschnittliche Zahl der jährlichen Pockentodesfälle war immerhin eine erschreckend grosse, betrug sie doch $^1/_{12}$ aller Gestorbenen überhaupt. Hauptsächlich Kinder wurden von der Krankheit betroffen. Die meisten Erwachsenen hatten sie schon im Kindesalter überstanden und waren daher immun, d. h. unempfänglich dafür geworden. Wurden aber die Pocken in Länder verschleppt, wo die Seuche bisher noch unbekannt gewesen, so war die Verheerung, die sie in der Bevölkerung ohne Unterschied des Alters anrichtete, eine erschreckende. In Mexiko allein starben im Jahre 1507 in kurzer Zeit $3^1/_2$ Millionen der eingeborenen Bevölkerung an dieser durch die spanischen Eindringlinge importierten Krankheit.

Sogar in Europa gab es Jahre, wo die Pockentodesfälle alle Verluste an Menschenleben, die Typhus,

Masern, Scharlach, Keuchhusten und Diphtherie zuzuschreiben sind, bei weitem übertrafen.

Erst wenn man sich wieder voll vergegenwärtigt, welche Geissel der Menschheit einst die Pocken waren, kann man sich auch vorstellen, welche Wohltat die Entdeckung Jenners, die Kuhpocken-Schutzimpfung, bedeutet. Nach zwanzigjährigen Proben und Erfahrungen wagte es Jenner, mit seiner Entdeckung an die Öffentlichkeit zu treten und überall wurde das Mittel, das hinfort die Pocken machtlos machen sollte, mit wahrer Begeisterung begrüsst und angewendet. Es erwies sich auch als so wirksam und zuverlässig, dass schon neun Jahre nach dessen Veröffentlichung Bayern die gesetzliche Zwangsimpfung einführte. Bald folgten andere Länder und überall zeigten sich glänzende Erfolge dieser Massregel.

In Italien reiste der mailändische Arzt Ludwig Sacco an alle Orte, wo die Pocken hausten oder die von ihnen bedroht waren, überall impfte er und tat der Seuche in kurzer Zeit gänzlich Einhalt.

Es ist wichtig, gerade auf den Erfolg dieser ersten Impfungen aufmerksam zu machen, denn damit fällt der Einwurf der Impfgegner, nicht das Impfen, sondern die geringere Bösartigkeit der Pocken sei schuld an der Verminderung der Pockentodesfälle, dahin. Den besten Beweis für die Haltlosigkeit dieser Behauptung bildet die den Impfgegnern so unbequeme schwedische Statistik. Ihr entnehmen wir, dass seit dem Jahre 1771 nach je fünfjähriger Pause fünfmal eine grosse verheerende Pockenepidemie das Land heimsuchte. Nach der letzten anno 1801 begann man auch dort die Leute zu impfen, und während früher in den Pockenjahren

die Zahl der an dieser Krankheit Gestorbenen 5—7 ‰ der Bevölkerung betragen hatte, stieg sie von nun an nur noch ein einziges Mal anno 1809 auf 1 ‰, seither hielt sie sich stets darunter.

Im Anfang glaubte man, der durch die Vaccination gewährte Schutz sei unbegrenzt, später lehrten die Erfahrungen, dass sich dessen Dauer auf höchstens zwei Jahrzehnte erstreckt. In England, wo zuerst im Jahre 1798 geimpft wurde, konnte sich anno 1817 bis 1818 wieder eine neue Epidemie ausbreiten; auf dem europäischen Festlande, wo man erst einige Jahre nach England mit der Vaccination begonnen hatte, dauerte der Schutz bis Mitte der Zwanzigerjahre. Hatte früher in den meisten Ländern ohne gesetzlichen Impfzwang wenigstens die Bestimmung bestanden, dass kein ungeimpftes Kind in der Schule Aufnahme fand, so wurde nun in einigen Ländern, z. B. in Preussen, auch die Impfung sämtlicher Rekruten eingeführt. Welchen Erfolg die strikte Durchführung dieser Massregel hatte, beleuchtete am grellsten der Krieg von 1870—1871, wo die Zahl der Pockentodesfälle im deutschen Heere 278 betrug, gegenüber 23,400 in der französischen Armee. In Frankreich bestanden allerdings auch gewisse Impfvorschriften, allein sie wurden sehr mangelhaft gehandhabt, so dass schon vor der grossen Epidemie anno 1870 sich die Pocken in 75 Departementen eingenistet hatten.

In jenem Jahre nahmen die Pocken ihren Lauf vom Kriegsschauplatze aus durch ganz Europa und wieder zeigen uns die Tabellen, dass überall da, wo kein Impfzwang bestand oder die betreffenden Vorschriften lässig durchgeführt wurden, die Zahl der

Opfer viel grösser war, als dort, wo die Behörden für gewissenhafte Durchführung der Vaccination sorgten.

Seit 1874 besitzt das deutsche Reich den Impfzwang und seither sind in seinem ganzen weiten Bereiche keine Pockenepidemien mehr aufgetreten.

In der Schweiz sind wir leider nicht mehr so glücklich. Besonders erwähnenswert sind die Epidemien von Niederbipp 1902 und Basel 1884 und 1892. In ersterer Gemeinde hatten Kinder, die von ihrem Vater bereits mit Pocken infiziert worden, die Schule noch einige Zeit weiter besucht. Von ihren Mitschülern erkrankten nun 41, die sämtlich ungeimpft waren, während die 23 Geimpften von der Krankheit verschont blieben.

In Basel, wie im übrigen Europa, waren auch 1871 die Pocken als Epidemie aufgetreten; seither traten dort nur vereinzelte Fälle auf bis 1884, in welchem Jahre es 399 Erkrankungen mit 76 Todesfällen an Pocken gab. 1892 folgte dort wieder eine Epidemie mit 88 Erkrankungen. Über diese Epidemien hat Dr. Lotz eine sorgfältige, alle Einzelheiten in Betracht ziehende Statistik ausgearbeitet, die wieder zur Evidenz beweist, welch' zuverlässigen Pockenschutz die Vaccination gewährt. Hier weist auch Herr Dr. Lotz auf die Gefahr hin, welche die vielen ungeimpften Soldaten für ihre Kameraden und im Ernstfalle auch für die Tüchtigkeit des schweizerischen Heeres überhaupt bilden. Ob wohl die schweizerischen Impfgegner, die den ausländischen Aposteln in ihren Versammlungen zujubeln, auch an diese Gefahr gedacht haben?

Einen sehr instruktiven Vortrag über Farbenreaktionen in der analytischen und tech-

nischen Chemie hielt Herr Dr. Ernst Rüst, Assistent am Kantonslaboratorium.

Als Farbenreaktionen im weitern Sinn kann man alle diejenigen chemischen Vorgänge auffassen, bei denen eine charakteristische Farbenerscheinung auftritt, mag diese Erscheinung nun durch einen gasförmigen, flüssigen oder festen Körper bedingt sein. Als Farbenreaktionen im engern Sinne bezeichnet man gewöhnlich nur diejenigen von Farbenänderungen begleiteten chemischen Umsetzungen, bei denen eine Flüssigkeit Träger der Farbe ist.

Die Farbenreaktionen finden Verwertung in der qualitativen und quantitativen Analyse. In der qualitativen Analyse ist es oft möglich, mit Hilfe derselben die Anwesenheit einzelner Elemente oder bestimmter Elementgruppen scharf nachzuweisen. Bei den Kohlenstoffverbindungen, zu deren Erkennung die Farbenreaktionen besonders wichtig sind, helfen sie oft noch zur Festlegung des gegenseitigen Verhältnisses gewisser Gruppen, d. h. zur Konstitutionsbestimmung mit. Leider sind die Grosszahl der Farbenreaktionen mehrdeutig, d. h. verschiedene Atomgruppierungen geben oft die gleiche oder doch eine sehr ähnliche Farbenreaktion, wenn man sie mit denselben Reagentien behandelt. Aus diesem Grunde sind die Farbenreaktionen immer mit grosser Vorsicht aufzunehmen, und es soll das mit ihnen Gefundene wenn möglich noch durch andere Reaktionen kontrolliert werden. Man kann aber auch Farbenreaktionen, die mehreren verschiedenen Körpern zugleich zukommen, mit Vorteil zur Erkennung eines bestimmten Körpers verwenden, wenn aus der Art des Untersuchungsobjektes hervor-

geht, dass die übrigen, die gleiche Reaktion gebenden Körper ausgeschlossen sind. Solche Fälle treten in der Praxis oft auf (Beispiele aus der Untersuchung des Trinkwassers). — Schliesslich kann das Anstellen einer mehrdeutigen Farbenreaktion noch von Nutzen sein, wenn es sich darum handelt, die Abwesenheit eines gewissen Körpers (z. B. eines Giftes) festzustellen. Tritt eine Farbenreaktion, die dem Körper, dessen Abwesenheit konstatiert werden soll, zukommt, nicht auf, so ist damit der Nachweis des Nichtvorhandenseins geleistet, selbst wenn die nicht eingetretene Reaktion noch von einer Reihe anderer Körper gegeben würde.

Das Anstellen von Farbenreaktionen begegnet oft Schwierigkeiten, wenn die zu prüfende Flüssigkeit trübe oder stark gefärbt ist. Ist auf einen flüchtigen Körper zu prüfen, so kann man ihn abdestillieren, wobei dann die gefärbten Substanzen zurückbleiben; ist der gesuchte Körper in Äther, Benzol etc. gut löslich, so kann man ihn aus der wässerigen Lösung ausschütteln und die Äther- oder Benzollösung oder deren Verdunstungsrückstand prüfen. Oft sind aber langwierige Trennungs- und Reinigungsmethoden notwendig, damit man eine Farbenreaktion ausführen kann. Das gilt namentlich für die meisten Alkaloide (Pflanzengifte).

Die Farbenreaktionen finden ferner Verwendung in der quantitativen Analyse beim Titrieren. Es wird dort durch den Farbenumschlag von säure- oder laugenempfindlichen Farbstoffen, Indikatoren genannt, der Endpunkt einer zwischen zwei Körpern verlaufenden chemischen Reaktion festgestellt. Ist die Menge des einen Körpers bekannt, so kann nach

chemischen Gesetzen die Menge des zweiten Körpers berechnet werden. Eine weitere Anwendung in der quantitativen Analyse finden die Farbenreaktionen in der Kolorimetrie. Durch Vergleichung der Intensität einer Lösung eines gesuchten Körpers mit der Intensität von gesuchten Lösungen, deren Gehalt an färbender Verbindung bekannt ist, kann die Menge des farbigen Körpers, der sich in der ersten Lösung befindet, ermittelt werden.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Experimente, welche die vielseitige praktische Anwendung der Farbenreaktionen zeigten, unterstützt.

Mehr technischen und für unsere Industriestadt berechneten kaufmännischen als naturwissenschaftlichen Inhalt hatte ein Vortrag über „Die deutsche Handels- und Kriegsmarine“, den Herr Prof. Dr. Steiger, als Resultat einer im Sommer 1903 ausgeführten Studienreise, hielt. Das rege Interesse, das er fand, zeigt, dass unserer Gesellschaft jede Einseitigkeit ferne liegt.

Wir stehen mit ihm auf der Terrasse der Hamburger Seewarte und beobachten das rastlose Leben und Treiben im und am Hafen. So weit das Auge schaut, reiht sich Schiff an Schiff, und die riesigen Lagerhäuser, vor denen endlose Schiffsreihen vor Anker liegen, nehmen sich aus wie Kettengebirge. Die Häfen für die Seeschiffahrt liegen zu beiden Seiten der Elbe in Verbindung mit ebenso ausgedehnten Häfen für die Flusschiffahrt nach dem Inlande und einer grossen Zahl von Kanälen, die dem Geschäftsverkehr der Stadt dienen. Bestanden die Hafenanlagen bis zum Jahre 1866 nur aus Pfahlwerken, so treffen wir heute an den

sich von der Elbe abzweigenden offenen Bassins breite Kais, die mit Dampf- und elektrischen Kranen ausgerüstet sind. Der grösste derselben vermag 150,000 kg oder 15 Wagenladungen zu heben. Im ganzen sind 600 fahrbare Kranen im Betrieb. Dazu ist das ganze Hafengebiet, dessen Länge heute 25 Kilometer beträgt, mit einem weitverzweigten Schienennetze versehen, dessen Gesamtlänge 180 Kilometer misst. Im Oktober 1888 wurde Hamburg, das bis dahin Zoll-Ausland gewesen, ins deutsche Zollgebiet einbezogen. Um aber der Schiffahrt, dem Handel und der Industrie die nötige Bewegungsfreiheit zu sichern, wurde ein Freihafengebiet geschaffen. In diesem Gebiete liegt die Speicherstadt, welche die Lager und Kontore der grossen Firmen enthält.

Von den grossen Schiffahrtsgesellschaften ist zunächst die seit 1847 bestehende Hamburg-Amerika-Linie zu erwähnen, welche von vier angesehenen Kaufleuten gegründet wurde und gegenwärtig 279 Schiffe, darunter 120 Ozeandampfer, besitzt. Das Aktienkapital steht heute auf 100 Millionen Mark und das Ausgabenbudget eines Jahres stellt sich auf zirka 40 Millionen.

Ähnliche Verhältnisse weist der Norddeutsche Lloyd auf, der 10 Jahre später von Bremer Kaufleuten gegründet wurde. Seine Flotte besteht zurzeit, einschliesslich der Neubauten, aus 334 Fahrzeugen, von denen 167 Dampfer und unter diesen 120 Seedampfer sind. Ende 1903 verfügte der Lloyd über ein Kapital von 178 Millionen Mark. Während die Hamburg-Amerika-Linie 8000 Personen an Land und 6500 zur See beschäftigt, beläuft sich die Besatzung der Bremer

Flotte auf über 10,000 Mann, von denen 6500 Personen auf die Schiffsbemannung kommen. Es ist klar, dass diese Unternehmungen eine ungeheure volkswirtschaftliche Bedeutung haben. Während es dem Newyorker Bankier Morgan gelang, durch Kauf einen beträchtlichen Teil des amerikanisch-englischen Verkehrs unter amerikanischen Einfluss zu bringen, reichten die riesigen Kapitalien der Amerikaner nicht hin, die beiden mächtigen deutschen Gesellschaften an sich zu reissen. Dieses Unterfangen reizte die deutschen Gesellschaften nur zu erneutem Ansporn. Der Güterverkehr in Hamburg hat sich von 1885 bis 1903 verdreifacht. „Graf Waldersee", das gigantische Fahrzeug, das eine Last von 139,600 Doppelzentnern mitnehmen kann, wurde gebaut. Anno 1900 liess die gleiche Gesellschaft den raschesten Schnelldampfer der Welt, „Deutschland", von Stapel laufen.

Im Jahre 1887 lieferte die gleiche Schiffswerft, der „Vulkan" in Stettin, dem Bremer Lloyd den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Grosse", damals der „Champion" unter den Schnelldampfern, und später den mächtigen Dampfer „Wilhelm II.".

Das Riesenschiff „Deutschland" hat eine Länge von 208,5 m und eine Breite von 20,4 m. Die beiden Maschinen indizieren zusammen 35,600 Pferdekräfte, und die 16 Dampfkessel verschlingen täglich 48 Wagenladungen Kohlen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Bremer Doppelschraubendampfer „Kaiser Wilhelm II.", der 216 m lang, 22 m breit und 16 m tief ist. Er übertrifft also an Grösse alle Schnelldampfer der Gegenwart. Die Maschinen indizieren 38—40,000 Pferdekräfte.

Die Fahrt auf diesen grossen Dampfern ist eine sehr angenehme, da sie viel weniger stampfen als kleinere, deren Schrauben bei hochgehender See aus dem Wasser schlagen.

Am 20. Juni 1819 traf der erste amerikanische Dampfer „Savannah“ nach 31tägiger Reise von Savannah (Georgia) in Liverpool ein. 1838 machte der „Great Western“ die Fahrt von Hamburg nach Amerika in 14 Tagen. Die „Deutschland“ brauchte dazu fünf Tage 7 Stunden 38 Minuten. Bei Verwendung von drei Schrauben und 80,000 Pferdekräften könnte nach sorgfältiger Berechnung die Fahrt von England nach Amerika auf $4^1/_2$ Tage reduziert werden.

Von aktuellem Interesse waren die Ausführungen des Herrn Lektors über die Kriegsmarine. Zu jeder Kriegsflotte gehören in erster Linie die Panzer- oder Linienschiffe, welche am stärksten gepanzert sind, die schwersten Geschütze führen und als schwimmende Festungen schliesslich die Schlacht entscheiden. Die Kreuzer dienen zum Aufklärungsdienst, zum Begleiten der Landungstruppen und zum Schutze des eigenen Handels.

Im modernen Seekriege werden nur noch Panzerkreuzer benützt. Sehr wichtig sind auch die Torpedofahrzeuge, deren Hauptwaffe der Torpedo ist. Ihre Artillerie besteht nur aus Schnellfeuerkanonen. Sie sind ungepanzert und haben eine grosse Fahrgeschwindigkeit. Zur Küstenverteidigung verwendet man Panzerschiffe und Kanonenboote. Erstere sind kleiner als die Linienschiffe und haben einen geringeren Tiefgang. Letztere sind flachgehende Fahrzeuge mit 1—2 grösseren und mehreren kleinen Geschützen. Sie haben flache

Buchten und Flussmündungen aufzusuchen, in welche ihnen grössere Schiffe nicht folgen können. Von den Schulschiffen ist nur das Artillerieschiff für seinen Zweck besonders gebaut, die übrigen sind alte Fahrzeuge, Fregatten und Korvetten, die der Heranbildung der Seekadetten dienen.

Während noch vor 31 Jahren der grösste Teil der deutschen Seedampfer auf englischen Werften gebaut wurden, besitzt heute Deutschland in Kiel, in Bredow bei Stettin, in Bremen und Hamburg eigene Werften, auf denen die grössten Kriegs- und Handelsschiffe gebaut werden, deren Montage uns in Wort und Bild vor Augen geführt wurde.

Die Armierung des Kriegsschiffes besteht in einer schweren Artillerie, deren Kaliber meist nicht über 30 cm hinausgeht, und aus mittleren und leichten Schnellfeuerkanonen. Die mittlere Artillerie mit einem Kaliber von 10 und 20 cm bildet die Hauptwaffe der Kreuzer. Dazu kommen die kleinkalibrigen Schnellfeuergeschütze, Maschinengewehre und Revolverkanonen, welche zur Abwehr der Torpedos an erhöhten Stellen plaziert sind.

Als Geschosse der schweren und mittleren Artillerie kommen Panzergeschosse und Granaten zur Verwendung. Erstere werden aus bestem gehärtetem Stahl mit Zusatz von Wolfram, Chrom oder Nickel hergestellt und haben den Zweck, den feindlichen Panzer zu durchbohren. Granaten sind Hohlgeschosse, die mit einer Sprengladung gefüllt sind und die entweder beim Aufschlagen oder nach Ablauf eines bestimmten Zeitraumes explodieren. Die Sprengladung besteht in Pikrinsäure (franz.

Melinit, engl. Lyddit), welche in geschmolzenem Zustande in die Granate eingefüllt wird.

Nach Darlegung der Verwendung der verschiedenen Geschütze im Seegefecht erörtert der Lektor zum Schlusse die Unterseewaffen. Die Standminen sind eiserne, mit komprimierter Schiessbaumwolle gefüllte Behälter, die unter dem Wasserspiegel verankert sind und beim Zusammenstoss mit einem Schiff explodieren. Solchen Minen fielen z. B. der russische Panzer „Petropawlosk“ und das japanische Panzerschiff „Hatsuse“ zum Opfer. Eine gefährliche unterseeische Waffe ist der zigarrenförmige Torpedo, der im Kopf eine Sprengladung bis 100 kg komprimierter Schiessbaumwolle mit sich führt, welche beim Aufschlagen durch Knallquecksilber zur Entzündung gebracht wird. Die Torpedos werden unter Wasser durch zwei Schrauben, welche mittels komprimierter Luft getrieben werden, fortbewegt. Die Torpedoboote treten meistens bei Nacht in Funktion. Zu ihrer Abwehr dienen die Scheinwerfer und Schnellfeuerartillerie, in neuerer Zeit auch besondere Torpedozerstörer. Auf die Erstellung von Unterseebooten hat sich die deutsche Marine bisher noch nicht eingelassen, dagegen hat sie im Bau von Torpedofahrzeugen Mustergültiges geleistet.

Infolge der vorgerückten Zeit wurde der dritte Teil des Vortrages verschoben. Herr Professor Steiger wird später über die wichtigsten Handelsprodukte, wir erinnern nur an den „Galalith“, denen er auf seiner Studienreise begegnete, referieren.