

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft

im Jahre 1907.

1. Sitzung am 2. Januar 1907.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER, begrüßt die Versammlung zum Jahreswechsel und kündigt Vorträge des Herrn Geheimrat Professor Dr. WAHNSCHAFTE und Professor KOHNKE an.

Herr Professor Dr. RUFF hält alsdann einen Vortrag „**Einiges über die Fabrikation farbiger Kunstgläser und Glasmosaiken**“. Mit zahlreichen Demonstrationen¹⁾:

Wenn im Kerzenglanz die bunten Glaskugeln und Sterne des Weihnachtsbaumes in allen Farben glitzern, wenn in schönem Glas die Sylvesterbowle dampft, wenn zu derselben Zeit der Kirchen ernst gestimmter, farbiger Wandschmuck und das gedämpfte Licht ihrer bunt bemalten hohen Fenster uns in weihvoll mystische Stimmung versetzen, wenn im Ballsaal an schönen Frauen falsche Steine in allen Farben gleißen, dann ist die Zeit wohl günstig, auch auf die Herstellung des einen oder anderen der bunten Gläser die Aufmerksamkeit zu lenken und das technische Geschick und den künstlerischen Sinn ihrer Verfertiger gebührend zu würdigen. Wenn wir zu dem Zweck heute für einige Minuten zusammen gekommen sind, so können wir freilich nur einen sehr kleinen Ausschnitt aus diesem vielseitigen Schaffensgebiet ins Auge fassen und müssen manch technische wie wissenschaftliche Feinheiten der Glasindustrie beiseitelassen, bei denen länger zu verweilen sich wohl verlohnen könnte; aber die Glasindustrie ist interessant, wo immer man sich ihr auch nähert.

Der Glasbläser hat Ihnen die Verarbeitung fertiger Glasröhren und Glasstäbe zu kleineren Gegenständen gezeigt, wie sie auch im Laboratorium des Chemikers üblich ist, der sich seine Geräte selbst zusammenbaut. In den folgenden Ausführungen beabsichtige ich, Ihnen einige Details aus der Fabrikation des Glases selbst zu zeigen, vor allem die Arbeit in der Glashütte. — Bei unserer Betrachtung sollen vor allem die farbigen Kunstgläser berücksichtigt werden: ich kann darum die Massenfabrikation von häuslichen Bedarfsgegenständen, von Bier- und Weinflaschen, gewöhnlichen Trinkgläsern, also diejenige des „Grünglases und des Weißhohlglases“, nur streifen und werde die Fabrikation aller Flachgläser, wie der Fenster- und Spiegelgläser, überhaupt nicht berühren.

Ich führe Sie in eine Glashütte zur Fabrikation von ein- oder mehrfarbigem Hohlglas, wie Sie solche in Ober-Schlesien, der Lausitz, im Rheinland usw. mehrfach finden.

Wir betreten zunächst den Mischraum. (Bild!) Die Materialien, die bei der Fabrikation von Glas gebraucht werden, sind je nach dem Lande oder dem Ort, wo die Fabrikation stattfindet, sehr verschieden. Glas ist, ganz allgemein gesprochen, eine feste Lösung von verschiedenen

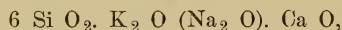
¹⁾ Zum Teil unter Benutzung von BINNS: „Notes on glass and glassmaking“. Newton & Co. London.

Silikaten ineinander, zu deren Erzeugung Sand, Kalk, Soda oder Pottasche (Sulfate mit Kohle) gebraucht werden. Die Mengenverhältnisse, in denen diese wichtigsten Bestandteile ein gutes Glas bilden können, zeigt nachstehende Tabelle, und sehen Sie in dieser Flaschenreihe auf Tabelle I Glassätze für Fenstergläser veranschaulicht. An Stelle von Kalk findet bei allen Gläsern, bei denen man besondere Leichtschmelzbarkeit oder höheres Lichtbrechungsvermögen wünscht, also vor allem bei farbigen Kunstgläsern, Mennige in mehr oder minder großen Mengen Verwendung.

Tabelle I. Glassätze für Fenstergläser.

	1	2	3
Sand	100	100	100
Sulfat (96%)	37,5	—	—
Soda	5	41,7	38,8
Kalkspat	35,8	22,2	17,3
Koks	1,9	—	—
Salpeter	—	1,04	2,78
Braunstein	—	0,556	0,417
Arsenik	—	—	0,278
Antimon	—	0,035	0,139
Kobaltoxyd	—	0,0003	—

Je nachdem Kalk oder Mennige in größerer Menge in einer Mischung Verwendung finden, unterscheidet man Kalkgläser und Bleigläser. Erstere wieder, je nachdem darin Natron oder Kali vorherrschend enthalten sind, als Natron- und Kaligläser. Die besten Kalkgläser nähern sich der molekularen Zusammensetzung



ohne aber an stöchiometrische Verhältnisse gebunden zu sein. Bleigläser sind stets durch höheres Lichtbrechungsvermögen ausgezeichnet und liefern die schönsten, sattesten Farben; sie allein finden daher Verwendung z. B. für Herstellung künstlicher Edelsteine (Straß) event. unter Zusatz von Thalliumoxyd. (Demonstr.!) Tabelle II und III geben die Zusammensetzung verschiedener Bleigläser und Kalkgläser.

Tabelle II. Kalkgläser.

a) Weiße Natrongläser, mit mittlerem Kieselsäuregehalte:

	Spiegelglas und Fensterglas			
	Si O ₂	Na ₂ O	Ca O	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃
Spiegelglas von Münsterbusch	72,3	11,4	15,0	0,8
Spiegelglas von St. Gobain	73,0	11,5	15,5	—
Fensterglas, rheinisches	71,2	13,5	13,4	1,6

b) Desgl. mit höherem Kieselsäuregehalte:

	Si O ₂	Na ₂ O	Ca O	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃
Sodaglas von St. Gobain	77,0	15,5	7,4	—
Älteres Glas von Münsterbusch	78,8	12,9	6,5	1,7
Hohlglas, bayrisches	78,4	13,9	7,1	0,6

c) Mit niederm Kieselsäuregehalte:

	Si O ₂	Na ₂ O	Ca O	Mg O	Mn O	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃
Fensterglas, englisches	69,0	11,1	12,5	—	—	7,4
Fensterglas, französisches	68,6	17,7	9,7	—	—	4,0
Grünes Flaschenglas (1889)	63,5	9,5	14,0	3,9	2,9	4,9
(und 1,3 K ₂ O)						
Braune Rheinweinflaschen (1888)	56,7	10,4	13,9	—	7,6	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃ 10,3 1,3

d) Weiße Kaligläser:

	Si O ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Ca O	Mg O	Mn O	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃
Böhmisches Spiegelglas	67,7	—	21,0	9,9	—	—	1,4
Böhmische Röhre	74,4	—	18,5	7,2	—	—	0,1
Böhm. G. Kavalier (1889)	78,3	1,4	13,3	6,8	—	—	0,1
Schlechtes Thüring. Glas	69,9	16,5	6,6	3,8	0,1	0,4	3,0

e) Antike Gläser:

	Si O ₂	Na ₂ O	Mn O	Ca O	Mg O	Al ₂ O ₃ u. Fe ₂ O ₃
Ägyptisch. Glasstab, farblos . . .	72,3	20,8	—	5,2	—	1,7
Ägyptisch. Glasstab, bräunlich . .	65,9	22,3	0,9	8,4	—	2,4
Röm. Ampulla, grünlich	68,1	20,5	2,9	6,5	0,5	2,4

Tabelle III. Bleigläser.

	Si O ₂	K ₂ O	Na ₂ O	Pb O	Ca O	Al ₂ O ₃
Flintglas von Guinod:	44,80	11,75	—	43,05	—	1,8
Kristallgläser:						
St. Lambert:	53,70	9,12	0,30	34,91	0,6	1,0
St. Baccarat:	52,4	10,37	0,68	35,24	0,77	0,96
Halbkristall:	65,1	12	4,6	15,2	9,1	—
Straß:	38,1	7,9	—	53,0	—	—

mit 0,3% B₂O₃ und 0,001 As₂O₃ undZusatz von: 2,5% MnO₂ für Rubin, 0,8 CuO und 0,2 CrO₃ für Smaragd, 1,5 CoO für Saphir u. s. f.

Die Widerstandsfähigkeit der Gläser gegen Atmosphärien und Säuren ist besonders groß bei Gläsern mit hohem Kieselsäuregehalt, der zum Teil durch Tonerde ersetzt sein kann. Bei gleichem Kieselsäuregehalt ist ein Glas um so widerstandsfähiger, je mehr Kalk und je weniger Alkali es enthält. Dabei ist die Art des Alkali ziemlich gleichgültig; dieselbe beeinflusst weniger die Qualität als den Schmelzpunkt. Bleigläser sind stets weicher und weniger widerstandsfähig als Kalkgläser von äquivalenter Zusammensetzung. In vielen Kunstgläsern finden wir auch Borsäure und Phosphorsäure und statt Kalk und Mennige noch andere Oxyde, wie Baryum- und Zinkoxyd. Doch würde es zu weit führen, auf die Gründe und die Folgen eines solchen Ersatzes der normalen Bestandteile näher einzugehen. Gleichwohl kann ich es mir nicht versagen, wenigstens noch die wichtigsten derjenigen Zusätze zu erwähnen, die der Farbgebung des Glases zu dienen haben; denn die besonderen Eigenschaften und der hohe künstlerische Wert des Glases kommt erst in den gefärbten Gläsern voll zur Geltung.

Glas läßt sich in allen Nüancen färben. Man verwendet zu dem Zweck teils die Oxyde mancher Schwermetalle, welche in Form von Salzlösungen auf den Sand gesprengt werden, wie Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd, Kupferoxyd, Cobaltoxydul, Uranoxyd, welche im Glasfluß gefärbte Silikate bilden, teils Sulfide, wie Schwefelnatrium und Cadmiumsulfid, teils löst man die Metalle selbst im Glasfluß („Lasuren“); so lassen sich z. B. Gold, Silber und Kupfer in kleinen Mengen im Glasfluß klar lösen, ohne diesen zu färben. Beim Erstarren bleiben sie farblos und werden erst bei erneutem Erwärmen mit den für sie charakteristischen Farben wieder sichtbar¹⁾. Tabelle IV gibt uns einen Überblick über die Stoffe, welche zum Färben der Gläser verwendet werden. Aus der Tabelle ergibt sich auch, daß die Farbe

¹⁾ Silberlasur (Goldgelb, das Kunstgelb alter Glasmalereien) erzeugt man durch Auftragen eines fein abgeriebenen Breies von Eisenoxyd, Ocker und Silberoxyd (oder Chlorsilber) mit dem Pinsel auf die zu färbenden Stellen des Glases und Erhitzen auf schwache Rotglut. Je nach der Konzentration des Ag Cl im Vehikel erhält man verschiedene Farben: z. B. goldgelb (1 Ag Cl : 18 Ocker), granatrot (1 Ag Cl : 6 Ocker). — Kupferlasur (Rotbrennen, Rubinieren): Ca O mit Fe₃ O₄, Fe₂ O₃ und Wasser abgerieben, aufgetragen und bei starker Rotglut eingebrannt (event. muß das Glas in reduzierender Atm. erneut erhitzt werden).

eines Glases nicht vom Zusatz allein, sondern auch von seiner eigenen Zusammensetzung abhängig ist; sie ist aber außerdem auch abhängig von dem Ofengang und von der Form, in der die Metallsalze eingeführt werden.

Tabelle IV. Stoffe zum Färben der Gläser.

	Natronglas	Kaliglas	Bleiglas
Kobaltoxyd	Blau, ins Violett ziehend	Blau, etwas grünlich	Blau
Kupferoxyd	Himmelblau, ins Grüne ziehend	Himmelblau, sehr glänzend	Grün
Kupferoxydul	Purpurrot, gelblich	Purpurrotgelb	Blutrot
Chromoxyd	Grasgrün	Gelbgrün, glänzend	Rötliches Gelb
Uranoxyd	Gelbgrün, wenig Dichroismus	Zeisiggelb, starker Dichroismus	Topasgelb
Mangansuperoxyd	Dunkles Violett	Amethyst, violett leuchtend	Rötliches Violett
Nickeloxyd	Gelbliches Violett	Dunkel Amethyst	Blauviolett
Eisenoxyd	Flaschengrün	Gelbl. Flaschengrün	Dunkles Gelbgrün
Eisenoxydul	Blaugrün	Grünblau	Gelbgrün
Gold	Braun, Blau	Rot und Rosa	Rot und Rosa
Silber	Hellgelb und Orange	Hellgelb und Orange	Gelb
Kohle und Schwefel . . .	Hellgelb	Goldgelb	Schwarz
Bleiantimoniat	Weiß, undurchsichtig	Weiß, in hoher Temperatur durchsichtig	Orange, opak, bei Eisenzusatz dunkler.

Den Lasuren oder „Anlauffarben“ ähnlich ist der sogenannte Lüster, welchen man durch Aufbrennen einer Lösung von harzsauren Metalloxyden in Lavendelöl erhält oder durch Auflösen einer Spur Silber- oder Kupfersalz im Glase und nachheriges Reduzieren der Glasoberfläche im Reduktionsfeuer: „Gelüstertes“ Glas ist also Glas mit metallisch schimmernder Oberfläche¹⁾.

„Der Glassatz“ wird in Glashäfen (Bild!) eingeschmolzen.

Zur Herstellung eines Glashafens gehört großes Geschick; denn von dessen Qualität hängt es ab, ob die Masse gut und rein zusammenschmilzt. Die Häfen werden aus bestem Ton gefertigt, dann mit gebranntem Ton oder zerstoßenen Töpfen im bestimmten Verhältnis aufs innigste gemischt. Diese Mischung wird dann befeuchtet, ineinander geknetet und geschlagen, bis sie zäh und plastisch gemacht worden ist. Zum Einschmelzen von Bleigläsern werden die Häfen mit einer Haube versehen, deren weit ausspringende Schnauze in die äußere Ofenmauer eingesetzt wird. Doch muß der Hafen erst mehrere Monate getrocknet werden, ehe er eingesetzt werden kann. In diesen Häfen wird der Glassatz nun eingeschmolzen und geläutert.

Der Ofen, in den der Glashafen eingesetzt wird, wird mit Generatorgasen geheizt und besitzt zur Erzeugung der nötigen hohen Temperatur stets SIMENS'sche Regenerativfeuerung. (Tafel!)

Um das Einschmelzen, Läutern und die weitere Verarbeitung des Glases kennen zu lernen, betreten wir nun die Glashütte. (Bild!) — Sie ist in jeder Glasfabrik der Hauptraum. Der Glasofen selbst steht in der Mitte eines hohen, geräumigen, im allgemeinen dunklen Hauses.

¹⁾ Oberflächen oder Lüster sind metallisch schimmernde Reflexe, erzeugt durch äußerst dünne Überzüge von Metallen oder Metalloxyden (Gold, Platina, Silber, Pallidium, Iridium, Antimon, Zinn, Kobalt, Blei, Kupfer, Mangan, Eisen, Wismut u. a.) — Lüster in der Masse werden z. B. durch Herstellen des Glassatzes mit Antimon, Wismutoxyd, Silbernitrat hergestellt und durch nachheriges Reduzieren in Alkoholdampf- oder Kohlenoxydatmosphäre.

Intensives Licht strömt nur aus den Öffnungen des Glasofens, und überall sieht man halbnackte Figuren in lebhafter Bewegung. Einige schwingen lange eiserne Stangen, an deren Enden sich Massen von geschmolzenem Glas befinden, andere bringen es mit Zangen und Scheren in verschiedene Formen. Dann und wann hört man scharfes Zischen, wenn das überhitzte Werkzeug zur Kühlung in Wasser getaucht wird. Jungen rennen hin und her und tragen lange gabelförmige Stangen; dabei erfüllt das Brausen des Ofens und Klirren der Werkzeuge den Raum. Die ganze Szene erinnert lebhaft an eine mittelalterliche Folterkammer, und der Vergleich ist nicht ganz unpassend, wenn man die Glasmasse einem hartnäckigen Häretiker an die Seite stellt; denn hier wird der zähe Stoff gefoltert, bis er die nötige Form bekommt, bald auf einem Tisch hin und her gerollt, bald mit Zangen gedreht, dann und wann wieder in das offene Feuer hineingehalten, um ihn erneut zu erweichen, dann weiter bearbeitet, bis er endlich die Feuerprobe bestanden hat; und doch hat das lange Leiden schließlich nur sein Äußeres verändert, — endlich wird er durch die Gehilfen aufgenommen, um sich im Kühlöfen von den überstandenen Leiden zu erholen.

Unser Bild gibt eine lebhafte Darstellung des Inneren einer Glashütte. Das Gebäude ist erfüllt mit Männern, welche hin- und herrennen, mit der den Glasarbeitern eigenen Geschwindigkeit, während der glühende Ofen die Szene beleuchtet.

Beim Einschmelzen zersetzt die Kieselsäure den kohlensauren Kalk und die Pottasche unter Bildung von kieselsauren Salzen und Kohlensäure unter Aufschäumen. Ist diese Reaktion beendet, so bringt man den Ofen auf die höchste Temperatur, um das Glas dünnflüssig zu machen. Es steigen dann die eingeschlossenen Glasbläschen an die Oberfläche, die Masse kommt in Bewegung und wird dadurch gleichmäßig gemischt. Bei der hohen Temperatur bleibt zur Läuterung der Glasfluß 4 bis 6 Stunden stehen, während welcher Zeit ungelöste Teile sich zu Boden setzen, und schließlich bewirkt man noch lebhaftes Aufwallen des Glases dadurch, daß man mit einem Eisenstab ein Holzseil oder eine Kartoffel oder Arsenik bis auf den Boden des Hafens niederstößt. Nun läßt man soweit erkalten, bis das Glas den zur Arbeit nötigen, zähen Grad erreicht hat.

Über den Ofen, seine Konstruktion und seine Behandlung hier zu sprechen, würde zu weit führen; wir wenden uns jetzt der Arbeit des Glasbläfers selbst zu.

Der Stuhl (Bild!) des Glasbläfers ist der Mittelpunkt der Arbeiten in der Glashütte; er ist ein fester vierbeiniger Bock mit zwei langen Armen, die nach vorne leicht geneigt sind. Der Arm zur rechten Hand ist vom Ende des Bockes etwas abgerückt und läßt so einen Teil des äußeren Sitzes frei, der als Regal für das Handwerkszeug dient. Auf diesem Stuhl sitzt der Glasbläser, und auf seinen ausspringenden Arm legt er die lange Pfeife auf, oder das Nabeisen. Jeder Glasbläser hat zwei bis drei Gehilfen. Er selbst ist der Meister, ihm zur Seite stehen wenigstens ein Motzer und der Einträger; letzterer vertritt meist die Rolle des Lehrlings. — Die ganze Gruppe zusammen nennt man einen Stuhl oder eine „Werkstatt“, und ein Ofen hat Platz für 7 bis 14 solcher Werkstätten, je nach seiner Größe.

Des Glasbläfers Werkzeug (Bild!) scheint sich seit der Zeit der alten Römer nicht erheblich geändert zu haben. Neben dem schon beschriebenen Stuhl sind die hauptsächlichsten Werkzeuge:

1. Die Pfeife, ein $1\frac{1}{2}$ m langes Stahlrohr, vorne mit Mundstück, am andern Ende mit Knopf, zum Herausholen von Glas aus dem Hafen.

2. Das Nabeisen, auch Hefteisen genannt, eine solide Stahlstange von derselben Länge wie die Pfeife, welche dazu dient, das Stück zu halten, wenn das Blasen beendet ist.

3. Die beiden Formzangen mit breiten Backen, welche dazu dienen, die Außen- und Innenseite des geblasenen Gefäßes weiter zu formen.

Neben diesen sehen Sie noch einige andere Werkzeuge, welche für verschiedene kleine Handreichungen nötig sind: Scheren, um das weiche Glas zu schneiden, flache Zangen, um den einen oder anderen Teil eines Gefäßes etwas platt zu drücken, hölzerne Zangen zum Gebrauch, da, wo das Eisen die Arbeit verderben würde. Daneben Kaliber und Zirkel zum Messen und Abstecken, um die Gleichförmigkeit der Arbeit sicher zu stellen.

Das Blasen. (Bild!) Wenn die Glasmasse den richtigen Grad von Zähigkeit bekommen hat, nimmt der Glasbläser seine Pfeife und steckt sie in die flüssige Masse. Das an der Pfeife eventuell durch wiederholtes Eintauchen in den Hafen hängen gebliebene „Kölbchen“ („Posten“) wird durch Drehen auf der „Marbelplatte“ oder in einem gehöhlten Holzklotz („Motze“) unter gleichzeitigem Hineinblasen symmetrisch hergerichtet und in einer Eisengabel eingeschränkt, d. h. von der Pfeife mehr nach unten abgestrichen. Durch Hängenlassen nach unten, Drehen und Hineinblasen, wiederholtes Neuerhitzen im Ofenfeuer gibt er der so gebildeten Glasbirne die gewünschte Größe. Diese Arbeit ist die Grundlage für alles Weitere und von ihrer guten Ausführung hängt die Güte des fertigen Stückes ab. Die Pfeife muß ständig gedreht werden, damit die Glasmasse nicht herunterfällt; dabei ist die Form des Stückes allein von der Art der Bewegung und Lage der Röhre abhängig; durch Schwingen der Pfeife wird die Birne verlängert, durch Aufheben der Pfeife senkrecht in die Luft wird die Form eine mehr gedrückte, runde.

Die Marbelplatte. (Bild!) Der Name „Marbelplatte“ kommt aus dem Französischen „marbre“ = Marmor, indem die früheren Platten aus Marmor oder Stein bestanden. Heute ist sie durch ein plattes Stück Eisen ersetzt worden, aber der Name hat sich gleichwohl nicht geändert. Die Platte liegt auf einem rohen, hölzernen Bock; sie ist etwas von dem Arbeiter weg nach unten geneigt, so daß die Pfeife oder das Nabeisen mit ihr in einer Richtung liegen. Durch das Rollen auf der Marbelplatte wird die Arbeit in zweierlei Richtung gefördert: 1. wird das Glas etwas zusammengedrückt und gerundet und 2. wird die an dem Pfeifenstiel selbst hängende Glasmasse von diesem abgedrückt. Die Marbelplatte muß sehr rein gehalten werden und wird von Zeit zu Zeit mit einem Tuch abgewischt.

Das Formen an der Glaspfeife. (Bild!) Wenn das Glas bis zu der gewünschten Größe aufgeblasen ist, so setzt sich der Glasbläser oder der Motzer auf den Stuhl und legt die Glaspfeife mit ihrer Masse über dessen Arm; indem er das Stück nun dreht, um dessen symmetrische Lage zu sichern, formt er mit der Zange den unteren Teil und die Seiten seines Artikels.

Auf unserem Bilde soll grade ein Wasserkrug geformt werden, der einen flachen Boden verlangt; der Glasbläser muß deshalb die weiche Masse drücken und quetschen, bis sie die richtige Form erreicht hat, und event. das Stück von Zeit zu Zeit in der Arbeitsöffnung des Ofens wieder erwärmen. Sobald er mit dem Zirkel die richtige Höhe und den richtigen Durchmesser ermittelt hat, bringt er das Stück von neuem in das Feuer zur Vorbereitung für den nächsten Prozeß.

Das Öffnen und Arbeiten an der Glaspfeife. (Bild!) Wenn der Boden des Stückes fertig ist, so muß dasselbe von der Pfeife weggenommen und auf dem sogenannten Heft- oder Nabeisen befestigt werden.

Zu dem Zweck wird das Ende dieses Eisens in die Glasmasse getaucht, so daß etwas daran haften bleibt, und dann leicht gegen den Boden des Kruges gedrückt, welcher vom Glasbläser festgehalten wird. Das weiche Glas haftet sofort, und es läßt sich nun der Krug mit einem Tropfen Wasser oder einem kalten Eisen von der Pfeife leicht ablösen, wodurch es gleichzeitig geöffnet wird. Der Glasbläser formt nun mit seinen Zangen in derselben Weise wie den Boden auch den oberen Teil seines Stückes, indem er dieses erwärmt und von Zeit zu Zeit in das Feuer zurückbringt. Die Formzange ist federnd konstruiert, so daß man imstande ist, das Mundstück des Kruges durch deren eigene Federkraft zu weiten, während durch gleichzeitiges Aufpressen desselben auf die Stahlfläche des Stuhlarms die gewünschte Form erzeugt wird. Das Nabeisen wird während dieser Arbeit auf dem Stuhl in derselben Weise gedreht, wie die Pfeife. Diese ist inzwischen durch einen Jungen weggenommen worden, der die Glasreste abklopft und die Pfeife zur Anfertigung eines neuen Stückes fertig macht.

Anfertigung des Handgriffs. (Bild!) Dem Krug muß nunmehr der Handgriff angesetzt werden. Zu diesem Zweck wird das Stück am Nabeisen gut erwärmt, dann bringt der

Motzer dem Glasbläser eine passende Menge Glas auf einem anderen Stab; dieser hält nun den Krug über die Arme des Stuhls, ergreift dann das zweite Hefteisen mit einer Zange und hält es über den Platz, wo der untere Teil des Handgriffs befestigt werden soll; dorthin fließt dann das geschmolzene Glas in dickem Faden und bleibt dank seiner hohen Temperatur an dem Krug leicht fest haften. Das zweite Hefteisen wird nun vorsichtig weggezogen, bis der Handgriff die richtige Dicke hat, dann mit der Schere in der richtigen Länge abgeschnitten, mit der Formzange in die Griffform gebracht und schließlich an den oberen Rand des Kruges angedrückt. Durch erneutes Erhitzen im Feuer wird die Verbindung zwischen Krug und Griff vervollständigt.

Loslösung des Stücks vom Hefteisen. (Bild!) Nach der letzten Erwärmung ist das Stück nur noch sorgfältig vom Hefteisen loszulösen und in den Kühllofen zu bringen. Der Glasbläser hält das Hefteisen mit dem Krug in die Luft, während der Junge die Spitze seiner hölzernen Gabel durch den Handgriff des Kruges steckt (Holz ist unschädlich für heißes Glas); dann gibt er dem Hefteisen einen scharfen Schlag, löst dadurch dessen Verbindung mit dem Kruge, so daß dieser in den Kühllofen gebracht werden kann.

Die ganze Arbeit bis zur Fertigstellung des Kruges muß sehr schnell vor sich gehen und das Glas darf dabei nicht erkalten; ein guter Glasbläser wird ein solches Stück in 20 bis 30 Minuten fertigstellen.

Das Formen eines Glasgefäßes kann auch so geschehen, daß das Kölbchen in eine Form eingblasen oder gewaltsam eingepreßt wird — Bierflaschen, Preßglas usw. (Drei Diapositive von Preßgläsern!)

Die Arbeitsweise ist die gleiche für weißes, wie für gefärbtes Glas: die Zusammensetzung des letzteren ist meist nur durch den Farbzusatz geändert.

Statt das Glas durch die ganze Masse zu färben, kann dies aber auch nur oberflächlich geschehen: die hierzu verwandten Gläser sind dann meist Kalibleigläser¹⁾. Für solche Art Färbung gibt es eine ganze Reihe verschiedener Verfahren, deren ich nur einige erwähne:

Das Überfangglas. (Bild!) Der farblose Glasposten wird durch Eintauchen in gefärbtes Glas oder Überstreuen mit Pulver von gefärbtem Glas und darauf folgendes Einschmelzen oder durch Überziehen mit gefärbtem Zapfenglas (Anschmelzen und Ausbreiten mit Plätteisen und Motze) oberflächlich gefärbt und dann geblasen, oder aber man bläst in eine aus der einen Glassorte hergestellte, becherartige Glocke unter gleichzeitigem Anwärmen derselben ein mit der Pfeife eingeführtes Kölbchen aus anderem Glase so ein, daß dessen Wand überall mit der Glockenwand verschmilzt. (Vier farbige Diapositive!)

Welche hübschen Effekte sich auf diese Weise herstellen lassen, zeige ich in diesem aus Goldrubin-Überfangglas hergestellten und geschliffenen Pokal, sowie in Zeichnung auf dieser Glasscheibe. Statt nur ein einziges farbiges Glas, lassen sich natürlich auch mehrere farbige Gläser übereinander aufschmelzen. Indem man dann bald das eine, bald die beiden der übereinander liegenden Gläser abschleift oder herausätzt, lassen sich beliebige Zeichnungen und Malereien herstellen; freilich verlangen derartige Malereien sehr viel Arbeit und Kunstsinn. Muster hierfür sind die sog. Auldjo-Vase im British Museum, deren Zeichnung in Milchglas auf dunkelblauem Grunde durch Ausmeißeln hergestellt worden ist (Bild!). ferner dies schöne Kameeglas, das in Milchglas auf grünem Grunde erst geätzt und dann geschliffen wurde, endlich die berühmten Arbeiten der Firma GALLÉ in Nancy und andere.

Vorgezeigt wird ein Kristallglas, überfangen mit Milchglas (Zinnoxid, gebrannte Knochen, Kaolin, Kryolith, Zinkoxyd), innen mit Kupfer lasiert, außen mit Flußsäure tief geätzt und dann durch Aufbrennen färbender Metalloxyde (moosgrünes chromsaures Kali und Antimonoxyd oder Uranoxyd und Kupferoxyd), die mit Ölen angerieben und aufgetragen wurden, gefärbt.

Häufiger erfolgt der geringen Arbeit wegen die farbige Dekoration der Gläser mit Malereien durch Auftragen und Einbrennen von Schmelzgläsern²⁾.

1) Immer für Gelb, Rosa und Rubin — Überfangglas.

2) Weihnachtsdekorationen sind meist durch Bemalen mit Lackfarben usw. gefärbt.

Die alte Glasmalerei stellte ihre farbigen Muster entweder durch Herausarbeiten, so wie ich es erwähnte, aus einer Überfangglasur, oder aus kleinen einzeln gefärbten Täfelchen und Verbindung dieser mit Bleifassung oder nach Art der Mosaikarbeit her.

Den Übergang zum eigentlichen Glasmosaik bilden die Regenbogen-Farbengläser. (Bild!) Der farblose Posten wird mit Goldrubin, Silbergelb (Cadmiumgelb) und Dunkelblau überzogen und dann in die Länge gestreckt. Mit dem so erhaltenen Zapfen werden die auf bunte Hohlgläser zu verarbeitenden Kölbchen verziert, wie es mein Bild zeigt, sei es durch direktes Aufschmelzen und Verstreichen, sei es durch Aufschmelzen des erst zu Brocken zerstoßenen Glases. (Erklärung der Arbeit durch Bilder!)

Millefiori- und Filigrangläser. Wenn man mittels einer Glasmacherpfeife aus dem Hafen ein gewisses Quantum Glasmasse aufnimmt und diese in eine 4- bis 5kantige Form durch Eintauchen einpreßt, dann den auf diese Art mit Kanten versehenen Glasposten in beliebige Länge zieht, so zeigt der gezogene Glasstab denselben polygonalen Querschnitt wie der gezogene Glaszylinder. Wird dieser Zylinder aber auf die Art hergestellt, daß man zuerst einen kleinen, massiven Glasposten bildet und diesen durch Eintauchen in eine anders gefärbte Glasmasse mit einer frischeren Schichte überzieht, so zieht sich auch dieser Überzug entsprechend mit der Masse des Kernes aus. (Bild: Schematisch!) Durch geeignete Kombination dieser Verfahren lassen sich mannigfaltige Muster von beliebig großer Feinheit herstellen. (Vorzeigen venetianischer Sachen: Millefioriglas und Perlen sowie Diapositive!) Zerschlägt man dann derartige Stäbe in kleinere Stückchen, so geben diese durch Aufschmelzen auf Glaskölbchen von farblosem Glas Muster wie das Venetianische Millefioriglas (Bild!), von dem ich Ihnen auch ein Original vorzeigen kann. Diese Kunst ist sehr alt, wie Ihnen die anderen Bilder, die altrömisches Mosaikglas und altrömische Perlen darstellen, zeigen mögen.

Wenn man auf einem runden, farblosen Glaszylinder der Länge nach farbige Glasstreifen auflegt und den Posten bei nachträglichem Ausziehen dreht, so erhält man einen Stab, dessen Oberfläche der farbige Glasstreifen schraubig umschlingt (Bild!). Legt man in die Höhlung eines flachen Trichters aus farblosem Glas der Länge nach verschiedenfarbige Stäbchen ein, schmilzt diese dann mit weiterer Glasmasse zusammen, rollt das Ganze am Marbelstein zu einem runden Zylinder und zieht diesen dann nach erfolgtem Anwärmen unter gleichzeitigem Drehen nach entgegengesetzten Richtungen, so erhält man eine aus farbigen Glasfäden bestehende Schraubenfläche, die beständig aus einer Projektion in die andere übergeht. Welche Muster sich auf diese Weise erzielen lassen, zeigen diese Filigrangläser. Ihr Grundlement ist stets der mit farblosem Glas überfangene opake Glasfaden.

Wieder eine andere Art der Verzierung besteht im Besspinnen der Gefäße mit Glasfäden. Hierzu dient diese Maschine, mit deren Hilfe das zu überspinnende Gefäß, welches sich noch auf der Pfeife oder dem Nabeisen befindet, gleichmäßig mit beliebiger Geschwindigkeit vorwärts gedreht werden kann. (Bild: Überspinnene Vasen, sowie drei Muster überspinnener Vasen mit Glaswolle!)

Schon in frühester Zeit benutzte man zur farbigen Verzierung von Fußböden, Wänden usw. Stäbchen aus farbigem Glas, welche in bequemster Weise in verschiedenen Farben erhältlich waren. Auf die Geschichte der Entwicklung dieser Kunst hier einzugehen, verbietet sich von selbst. Ich möchte Ihnen nur einiges aus ihrer Technik hier vorführen.

Die Gläser, welche zu Glasmosaik verwendet werden, sind meist stark bleihaltig (hohes spez. Gewicht!); ihre Herstellung und Färbung geschieht in ähnlicher Weise und mit den gleichen färbenden Substanzen, wie ich dies oben geschildert habe; nur benötigt die Glasmosaik ausschließlich undurchsichtige Gläser; denn durchscheinende würden auf Wänden aufgebracht nicht wirken, und verwendet darum auch manche Gläser, wie z. B. das mit Gold und Silber belegte Glas, das Aventuringlas, die ich bis dahin nicht erwähnt habe (Herstellung!). Die geschmolzenen Gläser werden auf Eisenplatten ausgegossen und dann mit scharfen Hämmern in Streifen und Würfel zerschlagen. All dies wird auf diesem Karton genügend veranschau-

licht; derselbe zeigt auch, wie manche Gläser, so besonders die Metallgläser, sich je nach der Art und Dauer des Erkalten ganz verschieden verhalten.

Zur Herstellung des Mosaiks selbst setzt der Künstler das Bild in seinem Atelier auf einem Rahmen oder horizontalem Boden aus Glaspasten derart zusammen, daß er jeden einzelnen Glaswürfel mit etwas Stärkekleister auf dem darunter befindlichen Papier befestigt. Die einzelnen Teile des Bildes werden nummeriert, verpackt, versandt, am Verwendungsort auf die Rüstung geschafft und dort, ihren Nummern entsprechend, in den weichen Mörtel gedrückt. Nach Erkalten des Mörtels wird das Papier abgeschabt, die störende Helligkeit der weißen Mörtelfugen dadurch gedämpft, daß die einzelnen Teile in ihrer Hauptfarbe übermalt werden, und dann das Ganze abgewaschen, wobei die Farbe an dem Mörtel haften bleibt. Von dem Festhalten der Pasten überzeugt man sich durch mäßiges Anschlagen mit dem Hammer.

Vorzeigen einer fertigen Glasmosaik und folgender Bilder:

1. Apostelkopf aus dem Münster zu Aachen.
2. Dekoratives Mosaik an der Giebelfassade der Königlichen Biologischen Anstalt auf Helgoland.
3. Abendmahlbild im Chor des Bremer Doms.
4. Oktogon im Münster zu Aachen.
5. Die Werbung aus der Elisabeth-Kemenate auf der Wartburg.
6. Barbarossa (Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche, Berlin).
7. Kamineinlage im Pallenbergzimmer in Köln.
8. Dekoratives Mosaik aus der Ausstellung in St. Louis.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und erstattet den Jahresbericht über das Jahr 1906 (vergl. die Schriften der Gesellsch. Neue Folge. Bd. 12, Heft 1). Er legt darauf die Berichte der Sektionsvorstände und des Sekretärs für innere Angelegenheiten vor. Er gedenkt dann der im Jahre 1906 verstorbenen Mitglieder und Ehrenmitglieder der Gesellschaft, zu deren Gedächtnis sich die Versammlung von den Sitzen erhebt.

2. Sitzung am 6. Februar 1907.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, knüpft an eine von Herrn Rittergutsbesitzer LINK eingesandte barometrische Aufzeichnung Bemerkungen über den hohen Barometerstand gegen Ende Januar, der am 23. Januar das Höchstmaß von 795 mm in Ostdeutschland erreicht hat. — Herr Professor SCHÜTTE von der hiesigen Technischen Hochschule trug alsdann unter Vorführung instruktiver Lichtbilder über „**Hydrodynamische Versuchsrinnen**“ vor, ein Thema, das im Hinblick auf die bevorstehende Einrichtung einer Versuchsrinne auch bei Danzig hier besonderes Interesse beansprucht.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen geschichtlichen Überblick über die Bestrebungen zur Ermittlung des Widerstandes, den ein im Wasser schwimmender Körper seiner Fortbewegung entgegensetzt. NEWTON im 17. Jahrhundert, BERNOULLI und EULER in der Mitte des 18. Jahrhunderts sind die ersten namhaften Forscher auf diesem Gebiet gewesen. In der Mitte der 70er Jahre des 18. Jahrhunderts wurden bereits die ersten Schleppversuche von der französischen Akademie mit allerdings noch sehr unvollkommenen Mitteln ausgeführt. Aber weder diese, noch die Bemühungen einer Reihe weiterer hervorragender Forscher des 18. und 19. Jahrhunderts, wie TREDGOLD, CAMPAIGNAC, BOURGEOIS, DUPUY DE LOME, NYSTROM, THORNYCROFT, BERTIN, FROUDE, TIEDEMANN, ROTA, TAYLOR, DE MAAS, welche teils auf rechnerischem Wege, teils auf dem Wege des Versuches der Lösung der Aufgabe zustrebten,

ergaben endgültige, unanfechtbare Resultate. Der einzige Weg, alle die verschiedenartigen Theorien auf ihre Richtigkeit prüfen zu können, ist jedenfalls der Schleppversuch in einer modern eingerichteten Versuchsstation, wie solcher z. Z. bereits eine ganze Zahl vorhanden sind, und wie sie auch für Danzig geplant wird. — Nunmehr gab der Vortragende eine Zusammenstellung der Dimensionen der bis jetzt ausgeführten Versuchsrinnen in Torquay, Denny, Haslar Port, Specia, St. Petersburg, Washington, Bremerhaven, Ithaka (Vereinigte Staaten), Übigan, Berlin und Paris, und ging sodann zu einer Erläuterung des Wesens des Schiffswiderstandes über, indem er zunächst hervorhob, daß selbst über grundlegende Fragen auf diesem Gebiet noch keine Einigkeit der Forscher herrscht, so z. B. darüber, ob die Zugkraft in der Trosse eines verankerten Schiffes, gegen welches Wasser fließt, gleich ist der Kraft, die erforderlich ist, um ein in Bewegung befindliches Schiff mit der gleichen Geschwindigkeit, wie sie das fließende Wasser hat, durch ruhiges Wasser zu treiben. Auch die Theorie der Stromlinien, die bis in die neueste Zeit hinein für richtig gehalten wurde, scheint unhaltbar zu sein. Wie der Vortragende an einer Reihe vorzüglicher Lichtbilder nachwies, fließt das Wasser an einem in Fahrt befindlichen Schiffe nicht in Stromlinien vorbei, sondern wird seitlich weggeschleudert und erzeugt Wirbel, die sich dann hinter dem Schiffe gegenseitig vernichten resp. durch die Schraube vernichtet werden. Der Gesamtwiderstand eines Schiffes setzt sich zusammen aus dem Reibungswiderstand und dem Formwiderstand, welcher durch Wellen- und Wirbelbildung hervorgerufen wird. Zur Klärung der Gesetze des Reibungswiderstandes haben namentlich die Versuche der FROUDE's, Vater und Sohn, beigetragen, die durch eingehende Schleppversuche mit Platten von verschiedener Oberflächenbeschaffenheit feststellten, daß der Reibungswiderstand abhängt von der Dichte des Wassers, der Größe und der Beschaffenheit der benetzten Oberfläche, daß er mit zunehmender Geschwindigkeit wächst in einer Potenz, deren Exponent ebenfalls von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängt und zwischen 1,8 und 2 schwankt, daß der Reibungswiderstand abnimmt mit zunehmender Länge der reibenden Fläche und am vorderen Ende derselben größer ist als am hinteren Ende. Um nun den durch Wellen- und Wirbelbildung erzeugten Formwiderstand zu finden, hat man also durch einen Schleppversuch den Gesamtwiderstand festzustellen und von diesem den rechnerisch ermittelten Reibungswiderstand zu subtrahieren. Die Schleppversuche basieren auf dem NEWTON'schen Ähnlichkeitsgesetze, dessen Gültigkeit bis heute noch durch alle Versuche bestätigt worden ist. Nach diesem verhalten sich für geometrisch ähnliche Schiffe:

- 1) die korrespondierenden Geschwindigkeiten wie die Quadratwurzeln des Ähnlichkeitsverhältnisses,
- 2) die Widerstände wie die dritten Potenzen des Ähnlichkeitsverhältnisses, oder wie die dritten Potenzen der Längenmaße, d. h. wie die Verdrängungen.

Haben sich also die Widerstände eines Modelles, dessen Maßstab $1/\alpha$ ist, bei den Geschwindigkeiten v, v_1, v_2 zu w, w_1, w_2 ergeben, so erfährt das Schiff selbst bei den Geschwindigkeiten $V = v/\alpha, V_1 = v_1/\alpha, V_2 = v_2/\alpha$ die Widerstände $W = w \cdot \alpha^3, W_1 = w_1 \cdot \alpha^3, W_2 = w_2 \cdot \alpha^3$. Es ist also nur nötig, ein Modell zu schleppen, um aus den erhaltenen Resultaten die Widerstände aller ähnlichen Schiffe jeder Größe rechnerisch zu ermitteln.

Die zur Überwindung des Gesamtwiderstandes des Schiffes (d. h. der Summe aus Reibungs- und Formwiderstand) nötige Arbeit ergibt die effektiven Pferdestärken E. P. S. Aus diesen erhält man die indizierten Pferdestärken I. P. S. Durch Multiplikation mit dem erfahrungsgemäß festgestellten Wirkungsgrad, der die Verluste berücksichtigt, welche entstehen durch Reibung in der Maschine, durch Arbeiten der Schraube am Hinterschiff, durch Reibung der Schraubenflügel am Wasser und durch den Slip der Schraube.

Der Vortragende erläuterte nun an Hand einer Reihe von Lichtbildern aus den Versuchstationen zu Bremerhaven und Berlin den ganzen Vorgang eines Modellschleppversuches, beginnend mit der Herstellung des Modells (Fig. 1). Das Material ist Paraffin, bei manchen Versuchsanstalten auch Holz. In einer Thongrube wird zunächst eine Hohlform hergestellt, welche allseitig etwa 10 mm größer ist als die wirkliche Modellform, um für die Schneidemaschine

genügend Arbeitsmaterial zu haben. Hiernach wird ein Kern hergestellt aus hölzernen Spant-schablonen, die mit Holzleisten übernagelt und mit starkem Leinen überspannt werden, welches einen dreifachen Thonanstrich erhält. Die Querschnitte der Kernform sind allseitig etwa 25 bis 35 mm kleiner als die wirklichen Modellquerschnitte, so daß die Wandungen des Rohmodells eine Stärke von 35—45 mm haben. Der Kern wird an seiner Oberkante mit quer-gehenden starken Holzleisten versehen, in die Thongrube gesenkt und, um ein Aufschwimmen während des Gusses zu verhüten, mit Eisenballast beschwert. Das Paraffin, welches einen Schmelzpunkt von 58° — 63° C. hat, wird, um ein Überhitzen zu vermeiden, in einem kupfernen, von Wasserrohren durchzogenen Kessel durch heißes Wasser zum Schmelzen gebracht und dann mittels einer Rinne in die Hohlform hineingegossen; hier läßt man es erkalten, wobei man den Kern durch Einfüllen von Wasser von innen feucht hält. Ist das Paraffin starr geworden, so wird der Kern herausgenommen und dann das Modell selbst, um es beim Herausnehmen nicht zu beschädigen, durch Eingießen von etwas Wasser in den durch das Zusammenschrumpfen des Paraffins entstandenen schmalen Hohlraum zwischen Ton und Paraffin zum Aufschwimmen gebracht. Das Rohmodell ist nun fertig und es beginnt die eigentliche Formgebung durch die Modellschneidemaschine. Diese besteht im wesentlichen aus einem das Modell tragenden Wagen, einem mit diesem verbundenen, parallel auf Rollen geführten Zeichentisch, auf welchem die Wasserlinienzeichnung des Modells gespannt ist, und den eigentlichen Fraisern, zwei in Spindeln rotierenden Messern, die horizontal und vertikal verschiebbar sind und sich symmetrisch zum Mittschiffsplan bewegen. Die Bewegung des Zeichentisches zum Modellwagen ist zwangsläufig; sie kann nach Bedarf durch Einrücken entsprechender Zahnräder in einem Geschwindigkeitsverhältnis von 1:1 bis 1:4 gehalten werden, damit man bei größeren Modellen Wasserlinienrisse mit verkürztem Längenmaßstab benutzen kann. Nach der Bearbeitung durch die Schneidemaschine zeigt das Modell einen Querschnitt, wie er aus der linken

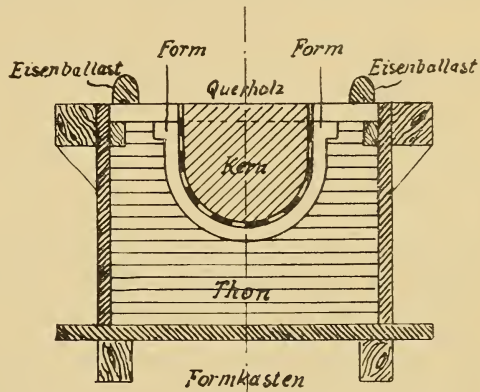


Fig. I.

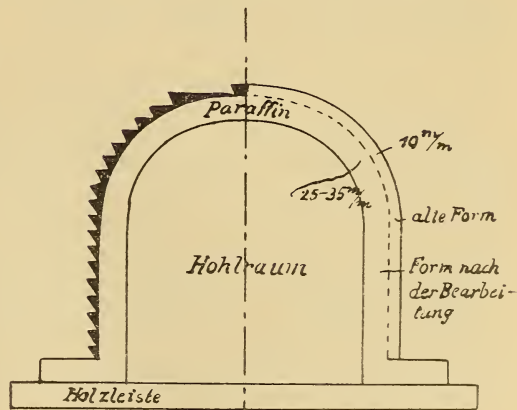


Fig. II.

Seite von Figur 2 ersichtlich ist. Nunmehr ist es Aufgabe eines geschickten Modell-tischlers, mit Hobel und Schrapper die vorhandenen Kanten wegzuarbeiten und eine glatte Oberfläche zu erzeugen; das Modell ist dann dem wirklichen Schiff geometrisch ähnlich. Jetzt wird das Hohlmodell ins Wasser gesetzt und durch Belastung mit Schrotsäcken auf den gewünschten Tiefgang gebracht, wobei letzterer durch Nadelapparate, deren Spitzen sich in Höhe der gewünschten Schwimmlinie befinden, mit großer Genauigkeit gemessen werden kann. Das Modell muß jetzt genau das seinem Ähnlichkeitsverhältnis entsprechende Displacement haben; ob dies der Fall ist, läßt sich durch Wiegen desselben inkl. aller Belastungen

leicht feststellen, da nach dem Archimedischen Prinzip dies Gewicht gleich dem des verdrängten Wassers sein muß. Nun wird das Modell unter den Schleppwagen gebracht, der auf sehr exakt gearbeiteten, seitlich parallel zur Längsrichtung des Bassins laufenden Schienen führt und außer dem Maßinstrument für den Modellwiderstand, dem Dynamometer, auch die Meßinstrumente für Modellschraubenschub- und Drehkräfte trägt. Das Modell wird mit dem Dynamometer verbunden und der Wagen dann mit einer bestimmten Geschwindigkeit über das Bassin gefahren. Während der Fahrt zeichnet der mit einem Schreibstift versehene Dynamometer auf einer mit Geschwindigkeits- und Zeiteinteilung versehenen Registriertrommel die Widerstandskurve auf, aus welcher durch Planimetrieren der mittlere Widerstand gefunden wird. Würde der Schleppwagen, was praktisch unmöglich ist, ohne die geringsten Erschütterungen mit absolut konstanter Geschwindigkeit fahren, so müßte die Widerstandskurve eine gerade Linie sein. Um den Widerstand für eine bestimmte Schiffsgeschwindigkeit festzustellen, wäre es nun nötig, das Modell mit der genauen korrespondierenden Geschwindigkeit zu schleppen. Da sich aber die Akkumulatoren und Widerstände nicht so regulieren lassen, um diese mit der erforderlichen Genauigkeit innezuhalten, so führt man eine Reihe progressiver Versuchsfahrten für beliebige, aber genau meßbare Geschwindigkeiten aus, ermittelt für diese die Widerstände, trägt sie als Ordinaten über einer den Geschwindigkeiten entsprechenden Abscissenaxe auf und verbindet die Punkte durch eine Kurve, welche dann für jede gewünschte Geschwindigkeit den zugehörigen Widerstand ergibt.

Eine Anzahl solcher Widerstandskurven von progressiven Versuchsfahrten mit verschiedenen Schiffstypen wurde vom Vortragenden im Bilde vorgeführt. Derselbe wies dann noch auf eine Reihe anderer nutzbringender Versuche hin, die in einer Schleppversuchsanstalt möglich sind, z. B. die Feststellung des für bestimmte Bedingungen günstigsten Kanalquerschnittes, zeigte sodann noch eine Anzahl von Bildern aus den Versuchsstationen zu Berlin und Paris, und schloß seinen Vortrag, indem er der Hoffnung Ausdruck gab, daß auch die in Danzig zu errichtende Station dazu beitragen möge, Licht zu bringen in die vielen noch ungeklärten und doch so wichtigen Fragen.

3. Sitzung am 6. März 1907.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und kündigt einen Vortrag des Herrn Professor SPIESS-Posen an. Er legte darauf eine Broschüre des Ingenieurs FELDHAUS über die elektrische Verstärkungsflasche vor, in der betont wird, daß die Priorität an ihrer Erfindung dem Domherrn VON KLEIST (1746) in Cammin i. Pomm. zukommt. Erst später sei dieselbe in Leyden, vielleicht unabhängig von KLEISTS Erfindung, hergestellt worden. Zu seinen historischen Untersuchungen hat FELDHAUS aus den ältesten handschriftlichen Aufzeichnungen in den „Acta“ der hiesigen Naturforschenden Gesellschaft aus dem Jahre 1745 wichtiges Material benutzen können, da besonders GRALATH hier an den KLEISTSchen Versuchen regen Anteil genommen hat.

Hierauf sprach in längerem Vortrage Herr Privatdozent Dr. BENRATH aus Königsberg über seine „Reise nach der Westküste von Südamerika“.

Auf der Reise, die ich im Juli des Jahres 1903 nach der Westküste von Südamerika unternommen habe, fuhr ich von Antwerpen über Madeira nach der Magellanstraße, die die Südspitze von Südamerika von Osten nach Westen durchbricht. Zuerst fährt man zwischen flachen, weidebedeckten Ufern auf einer kaum zwei Kilometer breiten Wasserstraße dahin, die sich an manchen Stellen zu kleinen Seen erweitert, und in der, je nach dem Stand der Flut in den beiden Ozeanen, ein starker Strom von Westen nach Osten oder umgekehrt fließt.

An dem Westufer eines größeren Sees, am Fuß der sich bis zum Kap Horn nach Süden erstreckenden Kordillere liegt Punta Arenas, die südlichste Hafenstadt der Welt, mit geraden Straßen, kleinen aus Holz oder Wellblech gebauten Häusern, einer Kirche und mehreren Verwaltungsgebäuden. Die Hauptausfuhr des Hafens besteht aus Wolle, Hammelfleisch und Wollfett; die Einfuhr aus Lebensmitteln. Obwohl nämlich die Stadt etwa unter dem 54. Breitengrad liegt, und die mittlere Jahrestemperatur dieselbe wie die von Hamburg ist, so steigt doch die Temperatur im Sommer bis höchstens 20 Grad, so daß die meisten Früchte und Getreidearten nicht zur Reife kommen können. Der Winter ist dementsprechend mild. Kaum eine Woche vergeht ohne Niederschläge, kaum ein Monat ohne Schnee. Es herrscht eben völlig maritimes Klima.

Hinter Punta Arenas gelangt man, nachdem man Kap Froward umfahren hat, in den fjordartigen Teil der Straße hinein. Die schneebedeckten Felsen stürzen in steilen, mit Rundhöckern und Gletscherschliffen bedeckten Abhängen zum Wasser ab. Wo die Vegetation festen Fuß fassen konnte, hat sich ein besonders aus *Fagus sempervirens* und *F. betuloides* bestehender immergrüner Wald angesiedelt, unter dessen Unterholz sich Myrten und Fuchsien durch besonders schöne Blüten hervortun. Die Artenzahl ist gering, auch die der Insekten und Vögel.

Kurz vor dem Ausgang in den pazifischen Ozean zweigt sich nach Norden ein schmaler Fjord ab, der Smyth Channel genannt wird, und dessen Landschaftsbild das der Magellanstraße an Großartigkeit und Wildheit bei weitem übertrifft. Nach mehrtägiger Fahrt durch diese Engen muß man aufs offene Meer hinausfahren und gelangt dann nach abermals einigen Tagen in Corral an, dem Hafen der deutschen Kolonie Valdivia. Corral liegt an der Nordgrenze der Region mit maritimem Klima. Der immergrüne Wald besitzt riesige, mit Schmarotzern und Lianen bewachsene Bäume und üppiges Unterholz, in dem schon Baumfarne und Schilfrohr eine große Rolle spielen. Valdivia liegt an dem gleichnamigen Fluß. Es ist eine lebhafte Industrie- und Handelsstadt mit Gerbereien, Holzschneidereien, Maschinenwerkstätten und der größten Brauerei von Südamerika. Nördlich von Valdivia, bei 40° südlicher Breite beginnt die Zone mit Etesienklima, mit Winterregen und Sommerdürre, die sich bis zum 30. Grad erstreckt. Der Wald verschwindet und macht einer typischen Hartlaubflora Platz, die mit den für Amerika charakteristischen Succulenten, wie Kakteen usw., durchsetzt ist. In dieser Zone liegen die größten Städte des Landes: Lota und Coronel mit ihren Braunkohlengruben, Kupferschmelzen und Glasfabriken, der Kriegshafen Talcalmana, Concepcion, Valparaiso, Santiago usw. Die Fahrt von Valparaiso nach Santiago gehört zu den großartigsten Gebirgsreisen, die man unternehmen kann. Zuerst geht es durch breiten Talboden des Quillotaflusses, in dem alle Früchte der alten und der neuen Welt prächtig gedeihen, dann steil durch Nebentäler hinauf zur Paßhöhe, und von dort in rasender Fahrt hinunter in die weite Ebene, die sich zwischen den beiden Cordilleren Hunderte von Meilen von Norden nach Süden erstreckt und den eigentlichen Reichtum Chiles darstellt. Dort wachsen so viele Früchte und so viel Getreide und Wein, daß das ganze Land damit versorgt wird, und daß sogar noch vieles ausgeführt werden kann. Wo die natürliche Bewässerung nicht ausreicht, wird mit künstlicher nachgeholfen.

Mehrere Grade nördlich von Valparaiso, bei Coquimbo, wo sich Kupferschmelzen und eine Kontaktschwefelsäurefabrik befinden, hören die Niederschläge an der Küste völlig auf. Ein abgelenkter, von Süden nach Norden wehender Passat erzeugt den kalten Küstenstrom, dessen niedrige Temperatur es der Luft unmöglich macht, sich mit Feuchtigkeit zu sättigen. Daher ist dort völlige Wüste entstanden, die wohl gänzlich unbewohnt wäre, wenn sich nicht in dem Bezirk Tarapacá die großen Salpeterlager gebildet hätten, die den Anlaß zum Entstehen der Salpeterhäfen, wie Tocopilla, Iquique, Pisagua und vieler anderen gegeben haben, deren Existenz mit der Ausfuhr des Salpeters steht und fällt.

Weiter nördlich, an der peruanischen Küste, ist die Trockenheit nicht mehr ganz so groß wie in der Wüste Atacama. Im Winter lagern sich dort Nebelwolken auf die Küsten-

berge, die sich dann in kurzer Zeit mit einem üppigen Pflanzenteppich, der Lomasflora, bekleiden, welche im Sommer völlig verschwindet. Wie anspruchslos sie ist, kann man daraus ersehen, daß in Lima, wo sie üppig gedeiht, die Niederschlagsmenge 64 mm beträgt.

Lima liegt etwa 14 km vom Meere entfernt, in einer fruchtbaren Deltaebene, die vom Rimac gebildet worden ist und von ihm bewässert wird. Sie erinnert in der Bauart der Häuser an die andalusischen Städte, wie Sevilla, aber die Bevölkerung bietet ein ganz anderes Bild dar, denn sie ist zusammengesetzt und gemischt aus Indianern, Spaniern und anderen Europäern, Negern und Chinesen. Die wohlhabenden Kaufleute wohnen in den kleinen Badeorten an der Küste, die mit der Bahn leicht zu erreichen sind, und die die Annehmlichkeiten einer tropischen Vegetation mit denen des Seestrandes verbinden. Eine Durchquerung der Cordillere von Lima aus ist äußerst genußreich und nicht schwierig auszuführen. Man fährt mit der Oroyabahn durch das schaurig wilde Rimaetal hinauf zur Paßhöhe, die etwa bei 4800 Meter liegt, und dann hinunter zur Puna, einer zwischen den beiden Cordilleren gelegenen Hochebene. In der Küsten-Cordillere befinden sich reiche Silber- und Kupferminen, die mit Hilfe von indianischen Arbeitern ausgebeutet werden. Europäer können in solchen Höhen keine körperliche Arbeit leisten, da sich sofort Atemnot einstellt. Das Klima ist rauh und unfreundlich. Im Winter ist der Himmel klar, bei Nacht beträgt die Temperatur — 6 Grad, bei Tage bis zu 20 Grad. Im Sommer kommt jeden Nachmittag ein Gewitter mit Sturm, Hagel und Schneegestöber, das dem Boden soviel Feuchtigkeit zuführt, daß eine dichte Pflanzendecke, die aus typischen Hochgebirgspflanzen mit verhältnismäßig riesigen Blüten besteht, vegetieren kann, die den hauptsächlich als Haustiere gehaltenen Lamas zur Nahrung dient. Die Pflanzen steigen bis zur Gletschergrenze 5100 Meter in Gestalt einer fußhohen, wollig behaarten Composite (*Culcitium canescens*) empor. Die Schneegrenze liegt bei 5250 Meter. In der südamerikanischen Eiszeit stiegen die Gletscher bis 3700 Meter in die Täler hinab.

Vom Endpunkt der Oroyabahn reitet man durch die Puna mit ihren flachen Tälern, an deren Abhängen mißgestaltete Succulenten, wie Kakteen, Agaven, Bromeliaceen wachsen, ihren Lehmhöfen, ihren stillen, traurigen Menschen bis zur Ost-Cordillere, die von den in der Küsten-Cordillere entspringenden Flüssen durchbrochen wird. Durch diese Durchbruchstäler führen die Wege in die an dem Ostabhang mitten im Urwald gelegenen Plantagen. Mit jedem Schritt wird die Vegetation dichter und üppiger. Wer am Morgen noch die winzigen Kräuter der Puna unter sich sah, kann am Abend unter Baumfarnen und am Abend des folgenden Tages unter Riesenbäumen und Palmen wandeln. Wer das geheimnisvolle Dunkel des tropischen Waldes, die bei Tage dort herrschende Stille, des Nachts die ohrzerreißenden Konzerte der Tiere, das friedliche Leben auf den Hacienden und das köstliche Gefühl der Abgeschiedenheit von der Welt auf sich hat einwirken lassen, der wird, wo er auch später weilen mag, sich mit Freuden jener an Eindrücken so überreichen Zeit erinnern.

4. Sitzung am 3. April 1907.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und schlägt im Namen des Vorstandes Herrn REINKE von der Seewarte in Hamburg zur Wahl zum Korrespondierenden Mitgliede der Gesellschaft vor.

Herr Stabsarzt Dr. THÖLE sprach darauf in längerem Vortrage über das Thema: „Die Beziehungen der Anatomie zur Kunst“.

Aus dem reichhaltigen Inhalt sei hier folgendes hervorgehoben:

Zur Frage: „Welche Gestalt ist schön?“ kann man von drei verschiedenen Standpunkten Stellung nehmen: 1. Von einem technisch-künstlerischen, 2. von einem allgemeineren ästhetischen, 3. von einem naturwissenschaftlichen. Dem Künstler erscheint die Gestalt als schön,

welche als Modell immer gute Linien zeigt; dem Ästhetiker eine solche, welche das Charakteristische vollendet ausdrückt, den seelischen Gehalt widerspiegelt; dem Naturwissenschaftler die Gestalt, welche am gesundesten, lebensfähigsten, tüchtigsten ist.

Der Schönheitsbegriff ist labil; in jedem Volke, jeder Zeit, jedem ausgereiften Individuum einer Zeit ist er ein anderer. Das zeigt ein Vergleich zwischen der antiken Kunst und der Kunst MICHELANGELOS, ferner zwischen MICHELANGELO und LEONARDO DA VINCI. Anderen Grundanschauungen, Lebensauffassungen, Charakteren und Stimmungen entsprechen andere Auffassungen vom Schönheitsideal. Niemals aber ist etwas Krankes schön. Deshalb muß der Künstler sein Auge an das in großer Breite schwankende Normale gewöhnen, d. h. den Körper studieren.

Was den griechischen Künstlern in den Gymnasien durch tägliches Anschauen in Fleisch und Blut übergang, muß der moderne Künstler durch anatomische Studien sich aneignen. Schon in der Renaissancezeit studierten die Künstler Anatomie. Anatomie und bildende Künste gelangten zu gleicher Zeit und in engster Gemeinschaft zu neuer Blüte.

Die Methode des anatomischen Studiums des Künstlers weicht von der des Arztes ab. Dem Künstler gibt das Studium 1. des Skeletts, 2. der Muskulatur, 3. der die Körperoberfläche deckenden Haut die nötigen Kenntnisse. Diese erwirbt er am gründlichsten im Präpariersaal der Anatomie. Wem das nicht möglich ist, der muß am plastischen Ersatz, der weit besser ist als Zeichnungen, lernen. Modellstudien müssen das anatomische Forschen begleiten. Alle anatomische Kenntnis wird für den Künstler erst fruchtbar durch ihre Bewährung gegenüber dem lebenden Modell im Aktsaal. Am förderlichsten ist der Vergleich; der Versuch, durch die Haut des Lebenden hindurch das wiederzuerkennen, was die Anatomie gelehrt hat. 1. Besprechung des Knochengerüsts und der Gelenke, als Grundlage der Leibesgliederung. Demonstration von Röntgenplatten, welche die innere Architektur der Knochen erkennen lassen. — Es folgt 2. die Besprechung der die Bewegung selbst besorgenden Muskeln. Das verschiedene Relief der Muskeln am ruhenden Menschen und an der Leiche wird besonders erörtert. Viele Figuren MICHELANGELOS erinnern an seine anatomischen Studien, es ist, als ob die Haut nur wie ein Trikot über eine Muskeleiche gezogen wäre. Nachdem die Gesetze der Muskelbewegungen (Hebelwirkung, Leistung, Kraft, Hubhöhe) gestreift sind, wird auf die Bewegung der mimischen Muskeln, das Mienenspiel, etwas näher eingegangen.

Man kann die mimischen Bewegungen trennen in 1. begleitende, 2. pantomimische, malende, 3. symbolische, 4. eigentlich mimische. Letztere sind unbewußt, treten beim Kinde ungelern und ohne Nachahmung auf. Physiologisch kommen sie zustande durch vom Sehhügel ausgehende Bewegungsimpulse. Man kann bei höheren Tieren die Affektäußerungen auch dann noch hervorrufen, wenn das Großhirn bis auf den Sehhügel abgetragen ist. — Schwieriger und unsicherer ist die physiologische Deutung der mimischen Bewegungen. Wie äußere Eindrücke überhaupt das Innenleben erwecken, so sind alle Gemütsvorgänge das endliche Resultat von Sinneseindrücken, welche sich oft wiederholten. Gemütsregungen rufen dann unwillkürlich diejenigen Bewegungen in der Umgebung der Sinnesorgane hervor, welche bei den verwandten und ihrer Genese zugrunde liegenden Sinneseindrücken in diesen Organen, und zwar hier aus physiologischen Gründen, einzutreten pflegen. — Anders hat DARWIN die mimischen Bewegungen zu deuten gesucht, nicht ontogenetisch und psychologisch, sondern phylogenetisch und zoologisch. Er sieht sie an als in der Entwicklung verkümmerte Willkürhandlungen bzw. rudimentäre Triebhandlungen, Instinkte. Diese Deutung DARWINS gehört ebensogut ins Gebiet der Philosophie wie jene psychologische. Die einzig wissenschaftliche „Erklärung“ des Vorganges ist die physiologische: Reizung der mimischen Muskeln vom motorischen, subkortikalen Sehhügelzentrum.

3. Außer Skelett und Muskeln ist die Haut bestimmend für das Bild der Körperoberfläche. In der Haut des Gesichts bildet das Spiel der mimischen Muskeln Angriffsfurchen und Stauungsfalten, welche zu bleibenden werden, so daß sie als Nachbild der häufigsten Gemütsregungen zum Ausdruck der Gemütsanlage werden. Es wird noch erörtert, wie die

Farbe der Haut (das Inkarnat), der Teint, die Farbe der Augen zustande kommen, wie durch den verschiedenen Fettreichtum und die Befestigung der Haut gegen tiefere Gebilde (Knochen, Muskeln, an den Knickungsstellen des Körpers) das Relief des männlichen und weiblichen Torsos, sowie die eigentümliche Formlosigkeit des Säuglings mitbestimmt werden.

An den Vortrag schließt sich eine kurze Diskussion.

5. Sitzung am 15. Mai 1907.

Festsitzung zur Feier von LINNÉs 200jährigem Geburtstage.

Der Direktor, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und weist auf die Bedeutung des Tages hin, an dem LINNÉ vor 200 Jahren geboren wurde, ferner auf die engen Beziehungen, welche in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Mitglieder der Gesellschaft zu dem schwedischen Naturforscher hatten. Unter ihnen war es der auch als Meteorologe bekannte GOTTFRIED BEYGER, der als einer der ersten das LINNÉsche Sexualsystem anerkannte und es in seinem *tentamen florae Gedanensis* 1764 zur Anwendung gebracht hat.

Herr Professor Dr. KUMM entwarf hierauf in einem Vortrage: „LINNÉ und seine Bedeutung für die botanische Wissenschaft“ ein Lebensbild des berühmten Gelehrten.

Er schilderte, wie die früh vom Vater geweckte Neigung zur Pflanzenkunde dem heranwachsenden Jüngling reichen Naturgenuß, aber auch unsäglichen Verdruß und Kümmernisse brachte bei der Aussichtslosigkeit, durch das liebgewonnene Studium der Natur den Lebensunterhalt sich zu sichern. Weitschauende Menschenfreunde halfen ihm, die größte Not fernzuhalten, und es gelang ihm, in Lund und Upsala tiefer in die Wissenschaften von den Pflanzen und Tieren einzudringen, als je ein Forscher im gleichen Alter vor ihm. Seine Kenntnisse vermochte er bedeutend zu erweitern, als ihm die Mittel zu Verfügung gestellt wurden, im Auslande, besonders in Holland, die reichen Pflanzenschätze aus den überseeischen Ländern zu studieren, und zugleich seine medizinischen Studien abzuschließen. Dort, im Auslande, schrieb er mit 28 Jahren 1735 sein epochemachendes Werk „*systema naturae*“. Durch dieses Werk und andere wichtige Schriften rühmlichst bekannt geworden, wäre es ihm ein leichtes gewesen, im Auslande eine gesicherte Stellung zu erlangen. Doch die Liebe zur Heimat führte ihn nach Schweden zurück, wo er zunächst in Stockholm als Arzt, dann bald als Medizinprofessor in Upsala 1741 zugleich den botanischen Garten dort übernahm und nun sein botanisches Talent ungehindert entfalten konnte. Seine botanischen Werke folgten nun Schlag auf Schlag. Er wurde zum berühmtesten Professor der Universität, und aus aller Herren Länder strömten die Studenten nach dem stillen Upsala und dem Landhause Hammarby, wo LINNÉ die letzten 14 Jahre seines Lebens zubrachte und lehrte. 1778 starb er. Seine reichen Sammlungen wurden nach England verkauft.

LINNÉs Bedeutung liegt vor allem auf dem Gebiete der systematischen Botanik. In das vor ihm herrschende Chaos der Pflanzenbeschreibung brachte er mit glücklicher Hand Ordnung, schuf eine knappe Namengebung der Pflanzen durch die bekannten wissenschaftlichen Doppelnamen, lieferte kurze, scharfe Diagnosen für die einzelnen Arten und Gattungen, nach welchen ein Wiedererkennen der beschriebenen Pflanzen möglich wurde, stellte zu diesem Zwecke eine gut definierte Terminologie für die Pflanzenorgane auf, die, wie seine Nomenklatur, noch heute gilt. Endlich entwarf er das nach ihm benannte Pflanzensystem mit seinen 24 Klassen und deren Ordnungen, das über ein Jahrhundert lang die botanische Systematik beherrschte. Die Mängel dieses künstlichen, nur auf die Zahl, Stellung, Länge und Anordnung der Staubgefäße basierten Systems hat LINNÉ wohl erkannt. Ein alle Verhältnisse der

Pflanzen berücksichtigendes, ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zum Ausdruck bringendes System war damals auch nicht denkbar, da die Kenntnis vom inneren Bau und Entwicklungsgänge der Pflanzen noch zu mangelhaft war. LINNÉ hat das für seine Zeit denkbar Beste auf dem Gebiete seiner Wissenschaft geleistet; ohne seine Lebensarbeit wäre das Lehrgebäude der Systematik ohne festen Untergrund geblieben. — Trotz moderner Nörgler ist er als einer der bedeutendsten Naturforscher zu feiern.

Seine zahlreichen Schriften besitzt die Bibliothek der Naturforschenden Gesellschaft zumeist in Originaldrucken, die sämtlich im Sitzungssaal ausgestellt waren, wie auch Bildnisse von ihm und von den Stätten seiner Wirksamkeit. Besonders ausdrucksvoll gibt die Photographie der LINNÉ-Medaille die Gesichtszüge des großen Meisters wieder.

Hierauf sprach Herr Dr. SPEISER-Zoppot über „LINNÉ in der heutigen Zoologie“.

Eine Schilderung der Bedeutung LINNÉS für die Geschichte der Zoologie würde nur das wiederholen können, was für die Botanik soeben ausgeführt ist. Auch hier Vorarbeiten, deren Material unübersehbar zu werden drohte, auch hier die Einführung einer streng sondernden Systematik und einer handlichen Nomenklatur als die große Tat, die plötzlich die Arbeit so sehr wesentlich erleichterte. LINNÉ konnte dabei jedoch schon fast sein ganzes System von Vorgängern ohne viel Änderung übernehmen. Dennoch wirkt sein Geist auch heute noch fort, seine Tat hat für uns heute noch eine so hohe Bedeutung, daß wir getrost außer ihm nur ARISTOTELES und DARWIN als diejenigen Männer nennen dürfen, die der Zoologie die nachhaltigsten Dienste geleistet haben. Ohne eine scharf gliedernde und scharf unterscheidende und nach großen Gesichtspunkten einende und zusammenstellende Systematik vermag keine einzige der vielen Disziplinen in der heutigen Zoologie etwas Ersprößliches zu leisten. DARWIN selbst, der später die wahre Blutsverwandtschaft der Tiere untereinander erkennen lehrte, bereitete sich doch zu kritischem, systematischem Sehen vor erst durch die minutiöse Durcharbeitung der Cirripedier, der rankenfüßigen Krebse, ganz im Sinne einer LINNÉschen Systematik. Die Konzeption des Gattungsbegriffes durch LINNÉ gibt heutzutage gar leichte Handhaben für das Verständnis, z. B. wie im Blutnachweis vor Gericht das Blut von Mensch und Huhn, Rind und Hasen bequem zu unterscheiden sein, das von Pferd und Esel oder von Schaf und Ziege einander aber äußerst ähnlich sein müssen. Oder dafür, daß eben immer die Mücken der Gattung *Anopheles* überall in der Welt die Malaria zu übertragen vermögen, nicht aber die der Gattung *Culex*.

Mit LINNÉS eminenter Fähigkeit der prägnanten Ausdrucksweise hängt es zusammen, daß er bei aller Kürze schon in der Charakteristik der Tiere soviel von ihrer Lebensweise in wenigen Worten zu geben vermag, daß man über ein solches Tier nahezu vollkommen orientiert ist. Dazu die immense Belesenheit; so finden sich in LINNÉS systematischen Publikationen Vorbilder für Kenntnis und Erkenntnis der Lebensweise, die unseren heutigen Zoologen, die so gerne auf Grund oftmals recht mangelhafter Beobachtungen recht weitgehende spekulative Schlüsse ziehen, noch allemal als Muster vorgehalten werden können.

Und das hat seinen Grund zum guten Teil sicher in einem gewissen Heimatsgefühl LINNÉS, das in seiner Antrittsvorlesung „*de necessitate peregrinationum intra patriam*“ in sehr schöner Weise zum Ausdruck kommt. Leute, die nicht daheim beobachten gelernt, bringen von noch so ausgedehnten Reisen nur Stückwerk heim. Sein Ausspruch verdiente auch heute noch alle Tage wiederholt zu werden: Erst in der Heimat liebevoll beobachten lernen, dann läßt sich auf dem so erworbenen, unverrückbar festen Fundament das mancherlei Neue aufbauen und angliedern, das die Ferne bietet.

Der Direktor spricht den Vortragenden den Dank der Gesellschaft aus, macht die Anwesenden auf die demnächst bevorstehende Feier des 50jährigen

Doktorjubiläums des Herrn Professor Dr. BAIL, des langjährigen Direktors der Gesellschaft, aufmerksam und vermittelt dem anwesenden Jubilar in warm empfundenen Worten die Glückwünsche der Gesellschaft.

6. Sitzung am 16. Oktober 1907.

Im großen Hörsale des chemischen Instituts der Technischen Hochschule.

Der Direktor, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und macht Mitteilungen über die in Aussicht stehenden Vorträge. Er legt dann ein Dankschreiben des zum korrespondierenden Mitglieds der Gesellschaft ernannten Herrn TROJAN vor, sowie ein Danktelegramm der Universität Upsala für einen anlässlich der Jubiläumfeier für LINNÉ abgesandten telegraphischen Glückwunsch. Der Direktor gedenkt darauf mit warmen Worten des verstorbenen Astronomen der Gesellschaft, des Herrn Dr. KAISER, des Mannes der Wissenschaft par excellence, stellt eine Übersicht über seine Arbeiten in Aussicht, beschreibt näher das ideale Verhältnis, in dem der Verstorbene zur Gesellschaft gestanden hat, legt einige von den zahlreich eingelaufenen Kondolenzschreiben vor und teilt mit, daß Herr Dr. KAISER die Gesellschaft zur Erbin seines Vermögens eingesetzt hat und daß die Gesellschaft als Erbin eingetreten ist.

Der Direktor gedenkt ferner des verstorbenen Herrn DOMMASCH, eines Freundes und regen Mithelfers des Herrn Dr. KAISER. Herr DOMMASCH hat die Gesellschaft zur Erbin der von ihm verfertigten Werkzeuge eingesetzt.

Darauf hält Herr Professor RUFF einen Vortrag über: „Das Fluor und einige seiner Verbindungen.“

Unter den heutigen Temperatur- und Druckbedingungen auf unserer Erde ist das Fluor das reaktionsfähigste Element, welches wir kennen, und in der Natur darum normal in Form von Verbindungen, nur ausnahmsweise auch frei, und zwar als Einschluß im Flußspat von Quincié, zu finden. Seine Verbindungen, besonders diejenige mit Calcium — der Flußspat — sind im Mineralreich weit verbreitet (Flußspat, Apatit, Lepidolith!) und spielen auch im Tier- und Pflanzenreich eine zurzeit allerdings noch nicht näher bekannte Rolle. So ist es bemerkenswert, daß die Knochen unserer heutigen Säugetierwelt 0,2 bis 0,6 % Fluor enthalten, während solche prähistorischer Zeit 0,88 bis 6,2 % zeigen.

Versuche zur Darstellung von Fluor sind gar viele gemacht worden, seitdem SCHEELE Ende des 18. Jahrhunderts die Flußsäure entdeckt und AMPÈRE und DAVY sie als Wasserstoffverbindung eines dem Chlor ähnlichen Elementes erkannt hatten. Vor allen versuchte GORE 1870 dies Element aus seinen Verbindungen mit Hilfe von Sauerstoff, Brom, Chlor, Jod frei zu machen oder auf elektrolytischem Wege zu gewinnen, und erzielte hierbei bemerkenswerte Fortschritte. Das wichtigste Ergebnis der Versuche GORES war zwar insofern ein negatives, als sich der aussichtsreichste Weg zur Darstellung von Fluor, nämlich die elektrolytische Zerlegung wasserfreier Flußsäure, als ungangbar erwies, da diese Säure den elektrischen Strom nicht leitete und, wenn wasserhaltige Säure Verwendung fand, statt Fluor Ozon ergab. Er hatte aber durch seine Versuche trotzdem die Grundlage zu MOISSANS späteren Erfolgen gelegt, indem er zeigte, wie man zu wasserfreier Flußsäure gelangen kann. Es mag uns daher zunächst die Herstellung dieser Säure und ihrer Eigenschaften etwas näher beschäftigen.

Erhitzt man Kochsalz und Schwefelsäure zusammen, so entwickelt sich Salzsäuregas, das, in Wasser gelöst, die bekannte wässrige Salzsäure gibt; in gleicher Weise kann man

auch aus Flußspat und Schwefelsäure eine gasförmige Säure entwickeln, die sich in Wasser auffangen läßt — die Flußsäure. Die wässrige Lösung der Säure zeigt, wenn verdünnt, die gleichen Eigenschaften wie diejenige irgend einer anderen Säure; sie rötet blaues Lackmuspapier, entwickelt Wasserstoff mit Metallen, Zink und Eisen, zeigt sauren Geschmack, bildet mit Oxyden, unter Austritt von Wasser, Salze und anderes mehr; wenn sie aber konzentrierter ist, so beweist schon die Tatsache, daß sie dann auf der Hand Blasen erzeugt und eine Reihe von sonst als fast unlöslich bekannten Oxyden löst, daß ihr auch noch besondere Eigenschaften zukommen; diese sind in erster Linie durch die besonders starke Affinität des Fluors zu den anderen Elementen bedingt. Infolge seines stark elektronegativen Charakters geht das Fluor selbst mit solchen Oxyden binäre Verbindungen ein, deren Oxyde wir als Säureanhydride zu betrachten pflegen, wie z. B. mit Siliciumdioxid, Titandioxid, Wolframtrioxid, Bleidioxid, Wismutpentoxid und anderen mehr. (Expp.: Siliciumtetrafluorid, Glasätzen usw.) Sie kann darum auch nicht in Glasgefäßen hergestellt oder aufbewahrt werden, sondern es müssen für die wässrige Säure Blei- oder Platingefäße (zur Aufbewahrung eventl. auch Paraffin- oder Guttaperchaflaschen) Verwendung finden; auch beruht auf der Reaktion der Flußsäure mit der Kieselsäure des Glases deren Verwendung zum Glasätzen. Die aus Bleidioxid und Wismutpentoxid entstehenden Verbindungen sind insofern noch besonders interessant, als sie, wenn an Alkalifluoride gebunden, beim Erhitzen selbst Fluor bzw. Sauerstoff abzuspalten imstande sind. Leider besitzen wir keine Gefäße, die der Wirkung des Fluors bei den dazu nötigen Temperaturen standhalten und das gebildete Fluor in irgend beträchtlichen Mengen zu gewinnen erlauben; denn selbst das Platin wird in Platinfluorid verwandelt, das dann seinerseits wieder mit dem Alkalifluorid eine beständigere Verbindung eingeht.

Gleichwohl kann ich es mir nicht versagen, Ihnen diese Salze hier zu zeigen und u. a. deren merkwürdiges Verhalten gegen Wasser vorzuführen. Sie zerfallen in Berührung mit Wasser, ein hydrolytisches Gleichgewicht bildend, wieder in das ihnen zugrunde liegende Oxyd und Flußsäure.

Löst man in wässriger Flußsäure Alkalifluoride und dampft deren Lösung dann ein, so hinterbleiben saure Salze, in denen ein Molekül Flußsäure an ein Molekül Alkalifluorid gebunden ist. Diese Salze lassen sich durch Trocknen vollkommen wasserfrei erhalten und geben beim Erhitzen die lose gebundene Flußsäure in wasserfreier Form wieder ab. Dies ist der einzige, bis jetzt bekannte Weg, um zu der für die Darstellung des Fluor unbedingt nötigen, wasserfreien Säure zu gelangen; ihn gefunden zu haben, ist das Verdienst von GORE.

Exp.: Vorführen der Darstellung wasserfreier Flußsäure, Expp.: Eigenschaften dieser.

Die wasserfreie Flußsäure ist eine überaus gefährliche Substanz, indem sie auf die Atmungsorgane, wie auch auf die Haut außerordentlich heftig wirkt und sofort gefährliche Brandwunden dritten Grades erzeugt. Die Schwierigkeit der Behandlung dieser Substanz ist auch die Ursache dafür, daß selbst Chemiker nur selten Gelegenheit haben, das Fluor und seine einfachsten Verbindungen aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Die wasserfreie Säure leitet, wie schon oben bemerkt, den elektrischen Strom nicht; doch läßt die Theorie mit aller Sicherheit erwarten, daß sie sich unter dessen Wirkung in Fluor und Wasserstoff zerlegen lassen muß — wenn es nur gelingt, sie für den elektrischen Strom leitend zu machen; aber der Gedanke, ein Lösungsmittel durch einen Zusatz leitend zu machen, war den Chemikern zu der Zeit GORES noch nicht so geläufig wie später, als sich MOISSAN mit dem gleichen Problem befaßte. MOISSAN'S Verdienst war es, in richtiger Würdigung dieser theoretischen Forderung und in konsequenter Verfolgung des Zieles, dem er sich seit 1884 gewidmet hatte, den richtigen Zusatz zur Flußsäure gefunden zu haben, der sie für den elektrischen Strom leitend macht, nämlich denjenigen des sauren Kaliumfluoridsalzes, aus dem die Säure ja auch dargestellt wird.

Die Darstellung von Fluor gelingt also durch elektrolytische Zerlegung von Flußsäure, die als Elektrolyt ein Alkalifluorid enthält. Die ausschließlich aus Platin oder Kupfer und Flußspat aufgebaute Apparatur, welche ich hierfür verwende und deren Einzelheiten MOISSAN ausgedacht

hat, erläutert dieses Bild. (Bild, Darstellung von Fluor.) Da die wasserfreie Säure schon bei 19° siedet, und da beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch die Säurelösung ihres immerhin noch großen Widerstandes wegen erhebliche Wärmemengen auftreten, so muß das kupferne U-Rohr gut gekühlt werden, ebenso wie die erste ihm folgende Vorlage. Für das U-Rohr benutzt man am besten eine Kältemischung aus Alkohol und fester Kohlensäure, die sich in einem mit Eiderdaunen gegen Wärmestrahlen geschützten Gefäß befindet, für die Vorlage flüssiges Chlormethyl, das bei -25° siedet.

Sobald nun der Strom (110 Volt bei 7 Amp.) eingeschaltet wird, entwickelt sich an positiven Pol Fluor, am negativen Wasserstoff (Experimente). Der Wasserstoff gibt sich durch seine Brennbarkeit, das Fluor durch seinen eigentümlichen, an Ozon erinnernden Geruch zu erkennen, der sich bald im ganzen Raume bemerkbar machen wird; die hellgelbe Färbung des Fluors ist nur in langen Flußspatröhren zu beobachten; in freie Luft austretend, erscheint es farblos. Seine Gasdichte entspricht dem Molekül F_2 ; es wird bei -187° flüssig und bei -238° fest. Was die chemischen Eigenschaften des Fluors anlangt, so geht es mit Chlor, Sauerstoff, Stickstoff und den Edelgasen keine Verbindung ein. Mit Brom bildet es ein flüssiges Bromtrifluorid, mit Jod ein Jodpentafluorid (Exp.), das bei $+95^{\circ}$ siedet (Exp.). Schwefel und Fluor geben Schwefelhexafluorid, ein farbloses, ziemlich indifferentes Gas, das sich bei etwa -50° zu einer Flüssigkeit verdichtet (Exp.). Selen und Tellur verbrennen zu Tetrafluoriden (Exp.). Fluorverbindungen des Stickstoffs sind noch nicht bekannt, dagegen läßt sich aus Fluorsilber und Nitrosylchlorid ein Nitrosylfluorid und aus Stickoxyd und Fluor ein Nitrilfluorid gewinnen (Exp.). Phosphor verbrennt im Fluorstrom zu Phosphorpentafluorid; daneben kennt man auch ein Phosphortrifluorid und Phosphoroxylfluorid. Arsen bildet Arsentrifluorid, eine farblose Flüssigkeit (Exp.), die allmählich in Arsenpentafluorid übergeführt werden kann. Das letztere wird aber besser aus Antimonpentafluorid, Arsentrifluorid und Brom dargestellt (Exp.). Antimon verbindet sich mit Fluor zu Antimontrifluorid; es existiert aber auch ein Antimonpentafluorid, das man durch Umsetzung von Antimonpentachlorid mit wasserfreier Flußsäure erhält. Dieses ist, wie ich Ihnen hier zeigen kann, eine farblose, an der Luft rauchende, überaus reaktionsfähige (Exp.) Flüssigkeit, die als Material zur Darstellung einer Reihe von verschiedenen, sonst kaum zugänglichen Fluoriden gedient hat (Exp.). Kohlenstoff und Silicium verbrennen zu Tetrafluoriden, Bor zu Bortrifluorid (Exp.). Die Metalle reagieren mit Fluor meist erst beim Erhitzen unter Feuererscheinung, da sie sich zunächst mit einer Kruste des betr. Metallfluorids bedecken. Die entstehenden Fluoride entsprechen hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften ziemlich dem, was sich auf Grund der Stellung der betreffenden Elemente im periodischen System erwarten ließ. Sie sind gegen Temperaturerhöhung beständiger als die entsprechenden Chloride, leichter flüchtig als diese bei den Metalloiden, d. h. den elektronegativen Elementen, schwerer flüchtig bei den Metallen, d. h. den elektropositiven Elementen.

Neue Momente haben sich jedoch beim Studium einiger Fluoride derjenigen Elemente ergeben, die sich auf der Grenze zwischen Metallen und Metalloiden befinden, beim Titan, Zirkon, Molybdän, Wolfram, Zinn und Wismut. Um Ihnen die Bedeutung dieser etwas näher zu bringen, ist es nötig, etwas weiter auszuholen.

Jedes Element vermag nach unserer heutigen Anschauung Valenzen, sowohl elektropositiver als negativer Art, zu entwickeln; welche von diesen vorzugsweise auftreten, hängt von dem polaren Charakter des mit ihm in Verbindung tretenden zweiten Elementes ab; ist das zweite stärker negativ, so entwickelt es des ersten positive Valenzen, ist es schwächer negativ, so entwickelt es des ersten negative Valenzen; sind beide Elemente in ihrem polaren Charakter ziemlich gleich, wie z. B. Natrium-Kalium, Zinn-Blei, Phosphor-Arsen, Arsen-Antimon u. a. m., so verbinden sie sich überhaupt nicht. Dieses Verhalten wird nun dadurch modifiziert, daß die einzelnen Elemente ihre Valenzen in verschiedener Zahl entwickeln können, und daß dann, wenn ein Element mit einem anderen mehrfach in Verbindung tritt, die positive bzw. negative Polarität des herantretenden Elementes immer um so stärker zur-

Geltung kommt, in je größerer Zahl seine Atome herantreten (Beisp. MnO – Mn_2O_7) und andere mehr. Je nachdem nun in der gebildeten Verbindung der elektropositivere oder elektronegativere Charakter seiner Komponenten vorwaltet, zeigen sie ganz verschiedene Eigenschaften. Überwiegt der elektronegativere Charakter, so sind sie durch Wasser leicht hydrolysierbar und leicht flüchtig. Waltet der elektropositivere Charakter vor, so tritt an Stelle der Hydrolyse, die wir als solche jedenfalls nur noch in untergeordnetem Grade beobachten, die Jonisierbarkeit und Feuerbeständigkeit, d. h. sie sind meist erst erheblich oberhalb 250° flüchtig.

So können wir bei den Chloriden eine Grenze zwischen beiden Arten von Verbindungen ziehen, die sich ziemlich mit der üblichen für Metalle und Metalloide deckt und die etwa über das Bor, Aluminium, Titan, Zirkon, Niob, Antimon, Molybdän und Wolfram geht. Die Chloride dieser Elemente sind bei höchster Valenzbetätigung der letzteren durchweg noch unter 250° flüchtig und durch Wasser leicht hydrolysierbar, dagegen zeigen die Chloride der im periodischen System links von ihnen stehenden Elemente höhere Siedepunkte und Salzcharakter. Das stark elektronegative Fluor verschiebt nun diese Grenze merkwürdigerweise nicht nach links, sondern nach rechts, indem es den elektropositiven Charakter des Titans, Zirkons, Zinns, Antimons stärker entwickelt als das Chlor, so daß deren Fluoride weniger leicht flüchtig als die Chloride erscheinen und in ihrem ganzen Verhalten mehr Salzcharakter zeigen. Bei Wolfram und Molybdän hinwiederum finden wir in den Hexafluoriden überaus leicht flüchtige Substanzen; sie gehören in ihrer höchsten Wertigkeitsstufe auch als Fluoride zu den Metalloiden.

Als letzte Reaktion an diesem Abend zeige ich noch diejenige von Fluor mit Wasserstoff, bei welcher sich das Fluor in der Wasserstoffatmosphäre entzündet, indem es mit dieser zu Flußsäure verbrennt. Die Reaktion verläuft so energisch, daß sie selbst noch bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffes freiwillig eintritt, womit erwiesen ist, daß selbst bei so tiefen Temperaturen die Ruhe im Spiel der Affinitäten unserer Elemente keine vollkommene ist.

7. Sitzung am 6. November 1907.

Der Vizedirektor, Herr Geheimer Sanitätsrat Dr. TORNWALDT, begrüßt in Vertretung des Direktors die Versammlung und berichtet über ein an den Vorstand gerichtetes Gesuch, einen Vortrag des Dr. M. HIRSCHFELD-Berlin über „Das Wesen der Liebe“ bei den Mitgliedern bekannt zu geben. Der Vorstand hat eine derartige Bekanntgabe abgelehnt, da er es nicht für seine Aufgabe hält, Erörterungen über ungeklärte wissenschaftliche Fragen, namentlich wie in diesem Falle zu erwarten, über sexuelle Perversitäten, vor einer weiten Öffentlichkeit zu unterstützen. — Hierauf spricht Herr Oberlehrer BRAUN-Marienburg über seine diesjährige Reise nach Kleinasien. Das Thema lautet: „**Vom winterlichen Vogelleben der kleinasiatischen Westküste**“.

Von welchen Gesichtspunkten wir auch Kleinasien betrachten, ob wir die Verteilung der Menschenrassen, ob wir die Volksdichte, das Pflanzenkleid oder klimatische Zustände ins Auge fassen, immer müssen wir die Westküste von dem Hochlande der inneren Halbinsel trennen. Die Westküste Kleasiens wird von einem 60–75 km breiten Streifen Flachsee begleitet. Von diesem Festlandssockel steigen noch die Inseln Lesbos, Samos und Chios auf, während die südlichere Rhodos schon von tieferem Meere umwogt wird. In den Flachseestreifen greift das tiefe Becken des Ägäischen Meeres mit schmalen Buchten ein, die ganz ähnlich gestaltet sind wie die Flußtäler der Küste. Auch diese sind fjordartige Meeresbuchten, die sich allmählich hoben und trocken fielen. An ihren Rändern weisen die Flußtäler daher ausgeprägte Terrassenbildung auf. Sie werden von wahren Gebirgen begleitet, die nur aus Schotter und Schwemmstoffen bestehen.

Ist das Innere Kleasiens mit Steppen bedeckt, die teilweise fast zu Salz-Wüsten werden, so nähren die größeren Niederschläge an der Westküste einen reicheren Pflanzenwuchs.

Besonders üppig gedeiht er dort, wo künstliche Bewässerung der Fruchtbarkeit des Bodens zu Hilfe kommt. Ähnlich wie bei der Pyrenäenhalbinsel dringt die Mittelmeerflora der Meeresküste in den Flußtälern landeinwärts vor, nur daß die Flüsse der kleinasiatischen Westküste kürzer sind als Duro und Tajo. Die von Osten nach Westen verlaufenden Flußtäler Joniens genießen ausgiebigen Schutz vor kalten Winden, durch den ihr Klima noch wesentlich gemildert wird; manche Striche wie die Umgegend von Aïdin können fast als eine Riviera mitten im Lande bezeichnet werden, ähnlich wie das oberitalische Seengebiet, mit dem sie ja die Eigenschaft gemein haben, daß am Fuß der besonnten Hänge dereinst die Wellen einer Meeresbucht brandeten.

Zeigt die Pflanzenwelt unseres Gebietes im allgemeinen die Eigenart der Mittelmeerflora, so müssen wir doch immerhin ein nördliches und südliches Florengebiet unterscheiden. Das nördliche wird durch das Vorkommen der Rotbuche im Gebirge, das südliche durch das Auftreten der Agrumen und der Dattelpalme gekennzeichnet. Ist die Dattelpalme bei Smyrna auch von den Menschen angepflanzt, so bildet sie doch schon stattliche Haine, während es bei Konstantinopel fast unmöglich ist, eine Dattelpalme heranzuziehen, so daß z. B. die Palmen an dem bekannten Kaiserbrunnen fast alljährlich erneuert werden müssen. Vor der deutschen Realschule in Pera keimte unter dem Schutz der Blätter des Epheus, dessen Ranken die Schulmauer verhüllten, beständig eine Menge Datteln, da die Schulkinder die harten Früchte reichlich umherstreuten. Keine der Pflanzen war jedoch älter als drei Jahre, obgleich der Platz, wo sie aufgingen, recht geschützt war.

Südlich von Smyrna bedecken Orangenhaine weite Talgründe, um dann nördlich des Golfes zu verschwinden. An manchen Wärmeinseln ließen sich die Agrumen vielleicht noch in höherer Breite anpflanzen, wenigstens gedeihen auf den Prinzeninseln die an den Südwänden der Häuser gezogenen Limonen noch recht gut, obschon man ihnen im Winter keinen besonderen Wetterschutz zuteil werden läßt. Die *Laurus*-, *Ilex*- und *Arbutus*-Arten der Macchien kommen dagegen bis zur Küste des Schwarzen Meeres in üppiger Fülle vor, und auch der Ölbaum nähert sich ihr am Golfe von Ismid bis auf wenige Kilometer. Das gleiche gilt von der Eßkastanie und noch mehr von der härteren Feige, die kaum zu den Mittelmeerpflanzen im engsten Sinne gerechnet werden kann.

Man greift nicht fehl, vergleicht man die Lage Smyrnas in klimatischer und phänologischer Hinsicht etwa mit der Neapels. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Winterkälte der inneren Hochebene mitunter ungestüme, wenn auch nur kurze Vorstöße zur Westküste Kleinasiens macht. Daher dürfte das absolute Minimum Smyrnas tief unter dem Neapels liegen. Noch im letzten Winter kamen bei Smyrna Temperaturen von etwa -10° vor, so daß das Laub und die Früchte der Orangen erfroren und viele Oleanderpflanzen erstarrte Blätter aufwiesen. Die fruchtbeladenen Orangenhaine, die den Nordländer sonst entzücken, boten heuer wegen der gelben Blätter und der von Schimmel überzogenen, mißfarbigen Früchte einen geradezu abstoßenden Anblick dar. Dabei müssen wir allerdings hervorheben, daß solche ausnahmsweise tiefen Temperaturen, wofern sie nicht längere Zeit anhalten, die Vogelwelt eines Gebietes lange nicht in dem Maße beeinflussen wie ihre Flora. Ein Teil der Gefiederten wird durch die Winde, die so kalte Tage bringen, fast mechanisch wärmeren Gebieten zugeführt, und die zurückgebliebenen finden während der paar Stunden oder Tage, die die bittere Kälte anhält, wohl fast immer einen warmen Schlupfwinkel. Weiter nordwärts in der paläarktischen Region dürfte dies Verhältnis sich zu Ungunsten der Vogelwelt, zu Gunsten der härteren Pflanzen verschieben.

Die Flüsse, die an dieser Küste münden, setzen ihre breiten Täler, wo im Altertum Millionen von Menschen wohnten und dem Griechentum Joniens zu seiner wirtschaftlichen Großmachtstellung verhelfen, im Winter weithin unter Wasser, so daß dort die nordischen Wasservögel geradezu ideale Wohnstätten finden. Schon die alten jonischen Sänger berichten davon, daß die Gefiederten diese Gebiete bevorzugten. Im 15. Buche der Ilias wird Hektor, der die Schiffe der Griechen erstürmen will, dem Adler verglichen, der auf das Volk der Vögel

losfährt, die am Flusse weilen, um Gänse zu schlagen, Kraniche und schlangenhalsige Schwäne. Diese Landschaft zu schauen, war schon längst mein Wunsch.

Als Professor Dr. WIEGAND, der Ausgräber von Milet und Priene, mir vorschlug, ihm für das Werk über die milesischen Ausgrabungen eine Skizze zu schreiben, in der das winterliche Vogelleben des Mäandertals im Rahmen eines geographischen Landschaftsbildes geschildert werden sollte, war ich daher gern bereit, der Aufforderung zu entsprechen.

Die Aufgabe war recht bescheiden. Es mußte aber auch vermessen erscheinen, in diesem Gebiete große Entdeckungen zu erhoffen. Hatte doch der Altmeister der Mittelmeer-Ornithologie, Dr. KRÜPER-Athen, diesem Gelände arbeitsreiche Jahre seines tätigen Lebens gewidmet. Selbst die Erfahrung, daß der Geograph bei dem Streben, die Einflüsse zu entdecken, die der Aufbau des Landes, die Art des Klimas und die Siedelungs- und Wirtschaftsform der Bewohner auf das Leben der Tiere ausüben, mitunter neue Schlaglichter auf das Bild wirft, das die Ornis eines Landes bietet, konnte diesen Gedankengang nicht wesentlich beeinflussen.

Es gab immerhin so mancherlei, das mich nach Jonien zog.

In erster Linie handelte es sich um den Wintergesang der Zugvögel. Meine Arbeiten über den Vogelgesang veranlaßten anders Denkende, Belege dafür zu suchen, daß die Zugvögel in dem Winterquartier in vollem Gesange seien. So wollte man die Anschauung, daß der Gesang mit dem Geschlechtsleben im engsten Zusammenhang stehe, erschüttern und hinfällig machen. Trat ich dieser Meinung entgegen, so nahm ich wohl auch auf meine Erfahrungen in der propontischen Region Bezug. Dabei mußte ich mir jedoch sagen, daß ich mich darin täuschen konnte, weil ich die Vögel damals nicht gerade von diesem Gesichtspunkte aus beobachtete. Glaubt ja der Mensch in solchen Fällen gern das, was ihm in seinen Kram paßt. Außerdem reizte es mich, das winterliche Vogelleben in Jonien mit dem am Bosphorus zu vergleichen.

So zog ich denn im Februar 1907 zu einem ornithologischen Spaziergange aus, dem man genug Ehre erwiese, wollte man ihn als Studienreise bezeichnen. Von allgemeinen Gesichtspunkten aus mußte man sagen, daß diese Zeit für ornithologische Studien in Kleinasien durchaus nicht günstig ist. Abgesehen von den Wasservögeln ist die Ornis des Landes dann gerade am ärmlichsten. Alle Sommervögel, die interessanten Sylvien und Ammern, fehlen. Meine besondere Aufgabe, die Landschaft des überschwemmten Mäandertales und ihre tierischen Bewohner zu schildern, konnte aber nur im Winter gelöst werden. Zudem bot meine Nebenabsicht, das Leben der Zugvögel im Winterquartier zu schildern, mir wenigstens eine übersichtliche, scharf umrissene Aufgabe. Über sie vermochte ich mir in wenigen Wochen einigermaßen Klarheit zu verschaffen. Bei weiter gehenden Ansprüchen hätte ich dagegen einen umfangreichen Stoff, den andere — wie der Altmeister KRÜPER — schon erfolgreich behandelt hatten, fürwitzig und stümperhaft zugleich angeschnitten.

Ich sollte bei meiner Reise zwar vor allem die Vögel der Mäandersümpfe beobachten, meine eigene Neigung zog mich aber zu den Sperlingsvögeln, den Wintergästen der gartenreichen Villenorte Smyrnas.

Hier beobachtete ich in den parkartigen Gärten und zwar ausschließlich in Pinienkronen einen Vogel, den ich als *Ixos*-Art ansprechen zu müssen glaubte. Die Frage, ob ein Bülbül in diesem Teile Asiens vorkommt, wird noch umstritten. REISER-Sarajewo tritt darin KRÜPER-Athen, der eine *Ixos*-Art für die Inseln der Ägäis beansprucht, entgegen. Wenn KRÜPER schlechthin vom Gelbsteißbülbül spricht, so bleibt doch zu bedenken, daß er seine Meinung einmal auf Eier und zweitens auf Nachrichten aufbaut, womit sich sehr wohl vereinigen ließe, daß Kleinasien eine etwas abweichende Lokalform der Bülbüls sein eigen nannte.

Ich bin nicht so anspruchsvoll zu meinen, daß meine Beobachtungen, von denen ich schlechterdings keine Belegstücke vorlegen kann, die Sache sehr wesentlich weiterbrächten. Für mich dürfte sprechen, daß mir die Bewegungen und das ganze Gehabe der Bülbüls durchaus vertraut sind. Ich kam damals eben aus der Vogelstube meines Amtsgenossen

Dr. SEIDENSTÜCKER, in der ich die Bülbüls als die mir interessantesten Insassen täglich in ihrem Gebahren, ihren Lautäußerungen und ihrem Fluge stundenlang beobachtet hatte, und sah jenen Vögeln in den Gärten Burnabads fünf, sechs Tage hintereinander zu, bis die Dämmerung mich zwang, nach Smyrna zurückzukehren.

Immer wieder wälzte ich dann abends im Gasthof über KRÜPERS Verzeichnis die Frage, welcher Art die eben beobachteten Vögel angehören könnten, und immer wieder gelangte ich zu dem Schlusse: „es müssen Bülbüls sein“.

Ich zeichnete damals darüber auf:

„Im Gezweige der Pinien lärmen grauammergroße Vögel, deren Bewegungen, lautlos wie sie sind, keinen auf sie aufmerksam machen würden, ließen sie nicht beständig ihre Stimme erschallen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der des Weidenlaubsängers hat, nur daß sie trauriger ist und mitunter auch im Dreitakt ertönt. Die Einwohner nennen sie Feigenfresser, doch ist das im Orient ein Kollektiv, wie das Wort Geier, mit dem jedweder Raubvogel belegt wird. Die Bewegungen der Tiere haben eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der Sylvien, sonderlich solcher Grasmücken, die sich an kalten Frühlingstagen etwas matter und weicher bewegen als sonst. Mehr meisenartig ist allerdings ihre Fähigkeit, dicke Kiefernäste seitwärts anzuspringen. Sie sind so zutraulich, daß ich sie auf wenige Meter Entfernung lange betrachten konnte. Maß 19 bis 20 Zentimeter. Kopfplatte bei dem einen Geschlecht schwarz, bei dem anderen braun, genau wie bei dem Schwarzplättchen. Übrigens Gefieder oben grau, unten hellweißgrau. Bei alten Männchen (wahrscheinlich) Flügel dunkelgrau. Ihr Flug ist merkwürdig ängstlich; im Geäste bewegen sie sich auffallend weich, fast möchte man sagen schwimmend, und auch, wenn sie Nahrung von der Rinde ablesen, geschieht es eigentümlich ruhig und matt, als hätte man kranke Sylvien vor sich. In geräumigen Pinien treiben oft acht, zehn, zwölf dieser Vögel gleichzeitig ihr Wesen.“

Auf meiner nächsten Reise nach Jonien hoffe ich zuversichtlich Belegstücke dieser Art zu erbringen, sofern sie mir nicht durch die Güte eines smyrniotischen Freundes schon im Lenze zugehen sollten.

Mit reger Teilnahme verfolgte ich in Smyrna das mir von Konstantinopel her wohlbekannte Vogelleben der orientalischen Großstadt. Auch Smyrna wimmelt von Tauben. Neben blauen Haustauben, die dergestalt in die Stammform zurückschlugen, daß ich nicht anstehe, sie schlechthin als *Columba livia* zu bezeichnen, trieb sich selbst mitten in dem baumlosen Speicherquartier *Turtur decaocto* umher, deren schönere Base, *Turtur cumbajensis*, auf den Friedhöfen nistet.

Entgegneten möchte ich an dieser Stelle der Auffassung, daß *Turtur cumbajensis* wandere. Diese Vogelart ist nicht im Laufe der natürlichen Entwicklung an diese Stätten gelangt, sie ist vom Menschen dort angesiedelt. Ich glaube aber kaum, daß künstlich verpflanzte Vögel, namentlich solche, die in ihrer wärmeren Heimat keine Zugvögel sind, jemals regelmäßige Wanderungen unternehmen.

Das Vogelleben der in der Stadt gelegenen Gärten unterschied sich nicht von dem Konstantinopels. Zaunkönige, Meisen, Rotkehlchen, hier und da eine Amsel fallen dem Wanderer auf. Auf den höheren Bäumen schwirren Girlitze. Allerdings sah ich sie nicht in den wolkenartigen Schwärmen, an die ich mich von Konstantinopel her erinnere, dafür war die Jahreszeit hier wohl schon zu weit vorgeschritten. Um so häufiger zeigten sich dagegen Dohlen, die hier wie in Stambul mit den Felsentauben eine Art Lebensgemeinschaft bilden.

Auf dem Vogelmarkt erregte namentlich ein Kreuzschnabel meine Teilnahme. *Loxia curvirostra* erschien auch in Konstantinopel des öfteren auf dem Vogelmarkt. Er mag noch alle Gebirge Kleinasiens durchziehen und vielleicht sogar dort nisten.

Auf meinen Wanderungen nach Burnabad, bei denen ich längs des Eisenbahndammes durch überschwemmtes Sumpfgelände wanderte, fielen mir die ungeheuren Mengen ziehender Bachstelzen auf. Als ich einst bei Einbruch der Nacht durch die Dunkelheit dahinschritt, umtönten mich beständig ihre kurzen Lockrufe. Das ganze Röhricht schien mit ihnen gesättigt zu sein. Daneben hörte ich dort tagüber allerorten das stammelnde Lied des Rohrsperrlings.

Der Winter 1906/1907 war sehr schnee- und regenreich, so daß ungeheure Überschwemmungen das Gebiet verheerten. Dort, wo der Hermos östlich von Menemen in enger Schlucht das Gebirge durchbricht, war das fruchtbare Gartengelände zerwühlt, mit Sandmassen überschüttet, von klaffenden, Cañon-artigen Spalten durchzogen, die die Stellen bezeichneten, wo Wildbäche einhergebraust waren. Ganze Dörfer waren zerstört. Das Wasser hatte die Lehm-mauern eingedrückt, aufgelöst und fortgespült. Nur die Dachziegel waren zurückgeblieben. Mitunter lagen sie noch ganz in Reih und Glied an den Stätten, wo ehemals das Haus stand.

Die Ebene des Kaystros glich einem weiten, flachen See. Auf den Wiesen, die inzwischen schon wieder trocken fielen, marschierten Bläshühner, und Elstern bemühten sich, den feuchten Boden nach Nahrung abzusuchen.

Am lebhaftesten ging es aber in der Ebene des Mäander zu.

Das Vogelleben der Mäandersümpfe macht durch seinen Individuenreichtum einen über-raschenden Eindruck. Allerorten hausen Wildenten in den Tümpeln und Lachen (namentlich *Anas boschas*, *A. marila* und *A. clypeata*) und doch können die Flüge der Stockenten sich nicht im mindesten messen mit den nach Tausenden zählenden Heeren der Wasserhühner (*Fulica atra*), die weite, unabsehbare Sumpfwiesen geradezu schwärzten. Kiebitze und Gold-regenpfeifer beleben die Wiesengründe, Zwergsteiße schwimmen auf den bachdurchrieselten Tümpeln. Aus einem schilfumhegten Weiher gehen Spießenten vor uns auf; Reiher schweben über den Flußarmen, Regenschneppen und hurtige Krickenten umkreisen die stillen Altwasser. Hoch über dem feuchten, von blinkenden Schneebergen umkränzten Talgrunde aber schwebt das Heer der Kraniche. Lange schwenken sie hin und her und nehmen immer neue Ver-änderungen in ihrer Schlachtordnung vor, bis sie endlich nordwärts entschweben und wir unsere Aufmerksamkeit wieder den Wiesenpiepern und Bachstelzen zuwenden, die in elegantem Fluge über den Sumpfwiesen und Wassertümpeln dahinschießen. Ja, selbst Grünfinken und Rothänflinge, Feldlerchen und Elstern stellten sich ein, als ob sie in dem feuchten, von geilem Pflanzenwuchs strotzenden Gebiete leichter als anderswo ihre Nahrung fänden.

Auch die Landschaft, in der sich dies reiche Vogelleben abspielt, hat ihre hohen Reize. Die Stadt Äidin, die ich zu meinem Hauptquartier erwählte, liegt nördlich vom Mäander am Abhange der Berge, dort, wo der Endonfluß aus dem Gebirge austritt. Man könnte ihre Lage fast der von Oliva vergleichen, nur daß die Berge hinter ihr sich zur Höhe des Riesengebirges emportürmen und sie selber eine sehr ansehnliche Mittelstadt darstellt.

Die höher gelegenen Stadtteile von Äidin enthalten die Wohnungen der wohlhabenderen Bürger. Hier erheben sich die öffentlichen Gebäude, die zum Teil recht schmuck aussehen. Über ihnen dehnt sich eine weite Terrasse, auf der die Wohnstätten der alten Jonier (TRALLES) lagen, überragt von steilen, höhlenreichen Schotterwänden, in denen zur Sommerszeit *Neophron perenopterus* nistet. Der Eudon hat ein tiefes, Cañon-artiges Bett in diese Terrasse gegraben, damals zur Frühlingszeit tobte er mit lautem Gebrause dahin. Die geräumige Plattform der Terrasse ist mit Ölhainen bedeckt.

Steigt man in dem Tale aufwärts, so öffnen sich rechts und links kleine Seitentäler, in deren Grund Oleandersträucher wuchern. Saumpfade, die an den Seiten des Tales bergan führen, zwingen den Wanderer, beständig bergauf, bergab zu schreiten.

Mitunter umgehen die Fußwege gewaltige Schotterkegel. Dann gewahren wir westwärts eine freie Aussicht über weite Schotterterrassen, die sich westlich der Eudonschlucht ausdehnen. Hinter ihnen ragen hohe Steilwände auf, die der Ocker gelbroth färbte. Anderthalb Stunden oberhalb Äidin erreichen wir lichte Kiefernwälder, in denen auch ein Türkendorf malerisch genug auf beherrschender Höhe daliegt. Das Gemälde, das wir nördlich von Äidin von der ragenden Höhe aus mit dem Blicke umspannen, erinnert uns in mehr als einem Bezüge an die Aussicht, die sich vom Schipkapaß auf das Tal der Tundza öffnet. Nur besitzt der Sobudje Dag südlich vom Mäander nicht die grotesken, unregelmäßigen Umrisse des bulgarischen Karadscha Dag.

Strebten wir von Äidin aus dem Mäander zu, so machten wir immer wieder Halt, um das köstliche Bild zu bewundern, daß wir in unserem Rücken ließen. Jenseits der Gärten des Vordergrundes steigt die Stadt amphitheatralisch empor, überragt von dunkeln Zypressen und schlanken Minarets. Hinter ihnen türmen sich Berge über Hügel. Schneeweiß leuchten die Kuppen und Grate im Neuschnee, und aus der Schlucht des Eudon waltt Nebel hervor, der sich über den sonnendurchglühten Straßen Äidins sogleich verliert.

Weniger wechselreich ist der Anblick der Bergkette im Süden des Mäander. Doch entschädigte uns, wenn wir seinen Sumpfwiesen zustrebten, wenigstens anfangs der üppige Pflanzenwuchs der Gärten, zwischen denen unser Weg dahinführte. Durch die hohen, rohrbewachsenen Endmauern, die die einzelnen Gartenvierecke umgeben, wird der Blick gezwungen, in engem Kreise auszuharren. Doch die malerischen Brunnen, über denen ungeheure Pinien und Platanen ihre Kronen breiten, einsame Gehöfte und kleine, baumbestandene Bühel sorgen dafür, daß es stets etwas neues zu schauen gibt, ganz abgesehen von den malerischen Karawanen und Kayalkaden der Landleute, die mit Schlachtvieh und Feldfrüchten der Stadt Äidin zustreben.

Allmählich traten dann Weidenplätze an die Stelle der Baumgärten, die Siedelungen wurden seltener und wir merkten, daß wir uns dem Überschwemmungsgebiete näherten.

Wasserlachen glitzern nun in der Ferne, die weißen Bachstelzen werden häufiger, und Pieper lassen ihren scharfen Lockton hören. Bald rinnt auch an den Seiten der Straße, die immer mehr als Damm erscheint, lebendiges Wasser, und wir überschauen das freie Gelände, das sich bis zu den Abhängen der Sobudje Dagħ wohl noch eine deutsche Meile ausdehnt. Das geile Grün der von der Wasserfülle zu übereiltem Wachstum gedrängten Gräser und Kräuter gibt der Talsohle ihre Grundfarbe. Zwischen den feuchten Wiesen blinkt überall das Wasser auf, hier einem weiten Landsee, dort einem stillen Weiher gleichend, und an den tiefsten Stellen zieht der Mäander mit hundert Bacharmen gurgelnd seine Bahn.

Überaus vogelreich waren in jenen Frühlingstagen auch die gartenreichen Gebiete, die Joniens Städte umgeben. Am meisten stand mir dort der Sinn danach, *Parus lugubris* zu beobachten, doch fand ich die große Nonnenmeise nur in den Hainen bei Nissa am Golfe von Smyrna. Häufig zeigten sich überwinternde Mönche (*Sylvia atricapilla*). Neckisch trieben sich 8, 9, 10 dieser Vögel, die man daheim zumeist nur als einzeln in ihrem Revier hausende Männchen zu Gesicht und Gehör bekommt, in den beerenbeladenen Efeukissen umher, die sich an die Gartenmauern schmiegen. In den Bäumen zeigt sich *Phylloscopus rufus* und *Ph. trochilus*. Diesen habe ich sogar im Verdacht, daß er an einem bitterkalten Märzorgen in der Veranda meines „Hotels“ in Äidin Fliegen fing; leider gewann er, obgleich ich ihn hart bedrängte, schließlich doch einen Ausweg. Dort, wo die Gärten in die Macchia übergehen, tummelt sich das quicke Sammetköpfchen (*Pyrophthalma melanocephala*), der Hausrötling lärmt im Geklipp, und draußen auf dem Blechfeld hadern Kalandlerlerchen. Sie alle weisen darauf hin, daß dies Gelände doch schon weit südlicher ist als der Bosphorusgau. Dort versuchen nur die Schmärtzer zu überwintern, und nur *Pratincola rubicola*, dem Schwarzkehlchen, dürfte es häufiger gelingen. Hier in Jonien überwintert neben den genannten Spezies schon eine Schwalbenart (*Hirundo rupestris*), die zu sehen mir allerdings nicht vergönnt war.

Ein neues Bild waren für den Nordländer auch die ungeheuren Heere von Buchfinken, die alle Ölbaumhaine geradezu sättigten. Stellenweise waren geräumige, viele Morgen große Pflanzungen mit Buchfinken so angefüllt, daß jeder Ölbaum ihrer wohl ein Dutzend beherbergte. Fast ebenso zahlreich waren in den Rebärten die Stieglitze, die dem blumigen Grunde zwischen den Weinstöcken zum farbenreichen Schmucke dienten. Auf den Wegen drängten sich die Haubenlerchen so zusammen, daß alle 40—50 Meter ein anderes Paar den Wanderer mit seinen klangreichen Lockrufen begrüßte. In den Ölhainen ließen auch die Haidelerchen ihr liebliches Getön vernehmen.

Aber merkwürdig genug: fast alle diese Vögel zogen gesanglos ihre Straße. Überall umgaben mich ihre Lockrufe, doch erfüllte kein lauter Finkenschlag die Ölhaine, und kein

klirrender Stieglitzgesang tönte aus den Weingärten, obgleich die gefangenen Stücke auf dem smyrnischen Vogelmarkt längst in vollem Gesange waren. So bestätigten die Beobachtungen dieser Winterreise meine These, daß der Bewegungstrieb der Zugvögel (die sich allerorten im Winterquartier ähnlich wie unsere Strichvögel in der Heimat benehmen) den Gesangstrieb daniederzwingt. Die Gesänge, die ich in Jonien im Februar und in der ersten Hälfte des März hörte, stammten vornehmlich von Rotkehlchen und Amseln, die ich wohl ebenso wie die sangeslustigen Zaunkönige jenes Gebietes höchstens als in Kleinasien gebürtige Strichvögel einschätzen dürfte.

Auf den Wanderungen durch die Ölhaine zwischen Smyrna und Ilissa, durch die sumpfigen Wiesen von Burnabad und durch die Weingärten bei Budja bescherte mir der Lenz viele köstliche Stunden. Neben den Vögeln der Heimat fesselten fremdartige Spezies, wie vor allem die Trauermeise, den Blick. Schimmernde Gebirge, immer wieder mit Neuschnee bedeckt, zogen einen lichten Rahmen um das lenzige Bild. Es zu betrachten wurde der Blick nicht müde.

So vergingen im Fluge die Tage und als ich meinen smyrnischen Gesellen, früheren Schülern der Konstantinopeler Realschule, in der ich sie vor Jahren unterrichtete, die Hoffnung aussprach, sie recht bald wiederzusehen, entsprach dieser Wunsch auch meiner innigsten Hoffnung, denn vor anderen Gauen des Orients hat es mir Smyrnas weinfarbiger Golf mit seinem Rahmen hochragender Gebirge angetan. Nur schade, daß andere Völker, Holländer und Engländer vor allem, dem Deutschen dort in so manchen Fragen wirtschaftlicher und politischer Betätigung den Rang ablaufen, so daß dieser sich in Jonien lange nicht so heimatberechtigt fühlt wie an den Ufern des Bosporus.

8. Sitzung am 4. Dezember 1907.

Der Direktor, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und überreicht einen von Herrn Professor Dr. SCHMÖGER verfaßten und der Gesellschaft dedizierten Bericht über die Tätigkeit der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Kontroll-Station der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westpreußen zu Danzig vom 1. April 1906 bis 1. April 1907, ferner eine Büste des um die Gesellschaft hochverdienten Dr. KLEEFELDT und eine Photographie von Dr. RATHKE, die der Gesellschaft durch den Sohn des Verewigten übermittelt worden ist.

Darauf hält Herr Oberlehrer Dr. DAHMS einen Vortrag über: „Die Veränderung der Erdoberfläche durch die heutige Tierwelt und den Menschen“.

Vulkanismus, die mechanische und chemische Tätigkeit von Wasser und Luft, sowie die des organischen Lebens haben seit undenklichen Zeiten an dem Umbau der Erdoberfläche gearbeitet. Besonders die letzte der vier Kräfte macht sich, meist in Gemeinschaft mit dem Wasser, überall bemerkbar. Ihr ist vorzugsweise die augenblickliche Beschaffenheit der Erdoberfläche zuzuschreiben.

Pflanzen leben mit Vorliebe oder ausschließlich auf ganz bestimmten Bodenarten; gewisse Schmetterlinge legen ihre Eier nur auf Individuen derselben Pflanzenart oder Pflanzenfamilie ab. Dieses Band zwischen Futterpflanze und Insekt geht sogar so weit, daß man mit Glück vereinzelt die Zugehörigkeit von Pflanzen zu der einen oder anderen Familie zu ermitteln vermochte, indem man von den Eiern oder Raupen ausging, welche sich auf ihnen befanden. Ein besonders klares Bild von dem Zusammenhange des Bodens mit seiner Tierwelt geben die Untersuchungen von KOLDERUP. In gewissen Gegenden des südlichen Schwedens treten Labradorgesteine auf, die teilweise fast vollständig von Kalknatronfeldspat gebildet werden. Bei dem Mangel des Bodens an Phosphorsäure tritt bei dem Vieh, das hier weidet, Knochenbrüchigkeit auf. Überall, wo Hypersthen und Biotit am Aufbau der Gesteine sich beteiligen,

erhöhen sie mit ihren Apatitnadelchen den Gehalt des Bodens an der Säure, und die Krankheitserscheinungen treten dann zurück. In den besonders kahlen und unfruchtbaren Gebieten beschränken diese sich nicht nur auf die weidenden Tiere, sondern erstrecken sich sogar bis auf den Menschen. Die Bewohner dieser Orte klagen vielfach über „schlechte Füße“. — Der Boden steht mit seiner Lebewelt also in innigem, organischen Zusammenhang, und jede Änderung in den bestehenden Verhältnissen, die das Tier- und das Pflanzenreich betreffen, bedeutet mithin eine Neubildung in weiterem Sinne.

Die großen und reich ausgestatteten Tiefsee-Expeditionen der letzten Zeit haben einen Blick in das Leben und die Prozesse der Gesteinsbildung auf dem Boden des Meeres gestattet. An der Bildung der Schichten beteiligen sich hier teilweise winzige Geschöpfchen, doch müssen sie Hartgebilde irgendwelcher Art ausscheiden, um bei ihrem Zerfall nach dem Tode nicht ganz zu verwesern. In großen Tiefen unter 4000 Meter findet eine lebhaftere Löslichkeit von Kalkgebilden statt.

Wie seit Jahrtausenden beteiligen sich auch heute noch die Kammerlinge oder Foraminiferen an der Gesteinsbildung. Wo ihre zarten Schalen, die nach dem Tode des Tierchens hinabrieselten, sich mit dem blauen, grünen oder roten Schlamm der Tiefsee verkitteten, entstanden Absätze von gewaltiger Ausdehnung. Wo die Gattung *Globigerina* vorherrscht, spricht man kurz von Globigerinenschlamm. Von Irland bis Neufundland und bis über die Azoren hinaus überzieht eine Decke aus derartigem Material den Boden des Atlantischen Ozeans. In der Nähe von Korallenriffen werden aus den winzigen Schälchen bestehende, oft große, sandartige Massen ans Ufer geworfen, die Versandungen der verschiedensten Form veranlassen.

In noch reichlicher Menge wie die Foraminiferen beteiligen sich die sogenannten Coccolithen an dem Aufbau der Kreide. Nach den verschiedenartigsten Mutmaßungen und Behauptungen über diese winzigen Gebilde, von denen ungefähr eine Milliarde auf ein Gramm gehen mögen, scheint jetzt eine endgültige Richtigestellung stattgefunden zu haben. Während eines längeren Winteraufenthaltes an der Ostküste von Sizilien fand vor sechs Jahren Prof. H. LOHMANN aus Kiel im Plankton sog. Coccolithophoriden, Flagellanten aus der nächsten Verwandtschaft der Chrysomonaden. Sie besitzen aber im Gegensatz zu diesen eine zähe und elastische Schale, und diese ist mit Coccolithen wie mit kleinen Platten gepanzert. Gelbgrüne Farbkörper verweisen diese Organismen nunmehr freilich endgültig in das Pflanzenreich.

In größeren Meerestiefen, wie man sie im Indischen und Stillen Ozean antreffen kann, daß heißt zwischen rund 4000 bis 8000 Meter Tiefe, setzen die Radiolarien oder Strahllinge ihre Kieselskelette ab und bilden den „Radiolarienschlick“ MURRAYS.

Durch sich zersetzende Organismen werden viele feste Verbindungen von Eisenoxyd in der Natur zu solchen von Oxydul reduziert, die dann leicht lösliche Eisenverbindungen bilden. Aus ihnen wird dann von verschiedenen Vertretern der Pflanzen- und Tierwelt das Eisen wieder in Form fester Verbindungen niedergeschlagen. Nach BÜTSCHLI enthalten gewisse Sandrhizopoden (Wurzelfüßler) in ihrem Schalenzement bis 8,9 Prozent Eisenhydroxyd. Unter den Geisselinfusorien betätigen sich besonders *Trachelomonas* und *Chlamydolepharis*, sowie die zierliche *Anthophysa vegetans* an der Arbeit der Eisenausfällung. Die entstehenden sogen. See-Erze werden in Schweden in Bearbeitung genommen und verhüttet. Nach einigen Jahren kann man die alten Fundorte wieder ausbeuten, da die wertvollen Verbindungen durch die nie rastende Arbeit der Infusorien inzwischen wieder „nachgewachsen“ sind. Die Schnelligkeit, mit der solche Bildungen entstehen, ist nach den Versuchen von MAUPAS mit *Stylocichia pustulata* leicht verständlich. Diese vermehrte sich unter günstigen Wärme- und Nahrungsbedingungen in vier Tagen auf eine Million, in sechs Tagen auf eine Billion und in 7½ Tagen sogar auf 100 Billionen. — Fossile See-Erze stehen an verschiedenen Orten an und werden durch den Bergbau gewonnen.

Dem Aufbau von Schichten arbeiten Vertreter der Schwämme entgegen. Im Mittel- und Adriatischen Meer zerstört der Bohrschwamm die Kalkmassen der Küsten und führt dadurch jährlich Tausende von Zentnern Kalk dem Meere zu. — Ein großer Teil des im Meeres-

wasser gelösten Kalkes wird von den Korallentierchen wieder ausgeschieden. Nach DANAS Berechnungen braucht freilich ein Madreporienriff von zirka 666 Meter zu seiner Entstehung nicht weniger als 190000 Jahre.

In allen Ländern mit feuchtem Boden entwickeln die Regenwürmer eine ersprießliche Tätigkeit. Sie lassen den Boden durch ihren Körper wandern, lockern ihn dadurch, veranlassen die Humusbildung und bereiten in der verschiedenartigsten Weise den Boden für das Wachstum von Pflanzenwurzeln und Sämlingen vor. WOLNY fand, daß durch die Tätigkeit der Würmer der Boden sich mit Kohlendioxyd und löslichen Mineralsalzen anreichere, während Ammoniak und Salpetersäure neu entstehen. Nach KLUNZINGER dürften sogar gewisse sinterartige Bildungen durch die Arbeit gewisser Regenwürmer entstanden sein.

Die Weichtiere scheiden teilweise den Gehalt des Meeres an Kalksalzen aus, um ihre Hartgebilde daraus anzulegen. Diese kommen besonders in den Muschelbänken zu gewichtigem Ausdruck. Auf diesen siedeln sich häufig Gehäuse bauende Ringelwürmer an, die ihrerseits ebenfalls ganze Stöcke bilden können.

In der Brandungszone können dauernd nur Tiere leben, die sich irgendwie vor der gewaltigen Kraft des Wassers zu schützen vermögen. Eins der verschiedenen Mittel, die diesem Ziele zustreben, besteht darin, daß die Tiere sich in den Boden eingraben oder, wie Bohrwürmer, Bohrmuscheln und manche See-Igel, sogar im festen Material sich sichere Schlupfwinkel herstellen. Wie man heute wissen will, wird der harte Untergrund allein durch mechanische Tätigkeit, durch bloßes Schaben, beseitigt. Durch die angelegten Vertiefungen wird die Oberfläche vergrößert und die zerstörende Kraft des Wassers kann nun in Gemeinschaft mit dem gelösten Kohlendioxyd um so kräftiger auf die Gesteinsmassen einwirken. Dadurch, daß der Schiffsbohrwurm das Holz von Hafen- und Dammbauten zerstört, gibt er — in Gemeinschaft mit anderen, ähnlich arbeitenden Tieren — Veranlassung zu unheilvollen Katastrophen, die eine gewaltsame Veränderung gewisser Teile der Erdoberfläche im Gefolge haben.

Scherentragende Krebse, die abgestorbene Schnecken, Muscheln, Seeigel und andere Gehäuse und Schalen tragende Tiere auf Nahrung durchsuchen, zerkleinern die Hartteile und geben so Veranlassung zur Bildung von Schalenbrezzen und Muschelsanden.

In trockenem, sandigem und humusfreiem Boden fand K. KEILHACK zuerst 1899 in der südlichen Neumark die Insektenwelt wühlend und grabend etwa in ähnlicher Weise tätig, wie in humusreichem Boden anderer Gegenden den Regenwurm. Dadurch, daß die Sandkörnchen dauernd nach oben hin auf die Erdoberfläche geworfen werden, erhebt sich über dem beobachteten grandigen Geschiebesand eine Schicht aus feinstem Material, während die gröberen Bestandteile zuruckbleiben und langsam nach unten sinken. Erreicht die oberste Decke eine Dicke von einem Fuß und mehr, so vermag der flachgehende Pflug des Heidebauern den Boden zu bearbeiten, ohne daß das tieferliegende Steinlager gefaßt und mit den feineren und feinsten Körnchen wieder vermengt wird. In der mittleren Kalahari sind nach PASSARGE Ameisen und Termiten in ähnlicher Weise tätig und bilden unter anderem den Decksand über allen Gesteinsfeldern und die überall anzutreffende „Sandhaut“. — Wo Termiten freilich mit menschlichen Siedelungen in Berührung kommen, machen sie sich in höchstem Maße unangenehm bemerkbar. — Durch die Anhäufung der Abfälle von Säugetieren und Vögeln entstehen an vielen Orten wärmerer Gegenden Salpeterlager, die eine recht bedeutende Mächtigkeit haben können. — Knochen sind in größeren Mengen kaum irgendwie schichtenbildend aufgetreten. Über ihre Veränderung im Laufe der Zeiten gibt VAN BEMMELEN recht interessante Aufschlüsse. Dagegen sind durch Schleppnetzzüge in vielen Fällen aus den Tiefen der Ozeane Zähne von Haifischen und Gehörknochen von Walen emporgefördert worden. Die besonders dichte Struktur dieser Gebilde bedingt ihre Widerstandsfähigkeit gegen die lösende Kraft des Wassers in tieferen Meeresschichten.

Durch ihre Wühlereien haben Kaninchen, Wasserratten und andere kleine Nager wiederholt Veranlassung zu Damnbrüchen gegeben, während die Präriehunde Nordamerikas und

das Kapische Erdferkel bei Anlage ihrer Baue den Boden so unterhöhlen, daß Pferd und Wagen auf ihm beständig in Gefahr kommen, zu verunglücken. Eine ähnliche Gefahr schaffen an Ufern die Gruben der Biber. Die Anlage von ihren Dämmen läßt das Wasser emporsteigen und große Überschwemmungen zustande kommen, während die sogenannten „Biberkanäle“ sich bei lokalen Hebungen im Gebiet sogar zu kleinen Wasserläufen umbilden.

Doch auch die größeren Vertreter der Säugetiere sind in vieler Hinsicht von Bedeutung für die Oberflächengestaltung gewesen. Die Vleys, rundliche Pfannen im Sande der Kalahari, sind als Suhlen von Elefanten, Nashörnern, Büffeln u. a. aufzufassen. Die „Pfannenkrater“ jener Gegenden müssen eine entsprechende Entstehungsweise gehabt haben. Es dürfte nicht zu verwegen sein, die Möglichkeit der Bildung der sogenannten „Sölle“ unserer Gegenden durch die Tätigkeit der diluvialen Tierwelt Norddeutschlands ins Auge zu fassen.

Die anthropogenen oder industriellen Bildungen äußern sich in gewaltigen Bauwerken auf und unter der Erde; unter Umständen führen sie freilich zu unerwünschten Ergebnissen. So können gewaltige Umwälzungen in der alten Ausbildung der Erdoberfläche sich bemerkbar machen, wenn der Mensch auf stark wasserführende Schichten oder sogenannte „Wasserkissen“ stößt. Durch Benutzung von Abraum, der blätterige Kohle und Schwefelkies enthält, mag er ohne Verschulden die Veranlassung zur Entstehung schwefelsäurehaltiger, heißer Quellen werden. Auch an der Entstehung oberflächlicher Schichten ist er beteiligt, sie werden von seinen Küchenresten (Kjökkenmöddinger) gebildet und finden sich auch am Gestade der Putziger Wiek und des Frischen Haffes.

9. Sitzung am 18. Dezember 1907.

Der Direktor, Herr Professor MOMBER, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und schlägt vor, das Stiftungsfest der Gesellschaft am 6. Januar 1908 zu feiern. Den Festvortrag hat Herr Professor KALÄHNE übernommen. Der Direktor kündigt dann mehrere Vorträge für den März an, die vom Institut für Meereskunde in Aussicht gestellt worden sind. Es werden die Herren Professoren PENK, STAHLBERG und Dr. ZUR STRASSEN sprechen.

Der Vorstand der Gesellschaft schlägt vor, den Vorsitzenden des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. zum Korrespondierenden Mitgliede der Gesellschaft zu ernennen. Der Direktor überreicht ferner eine Einladung des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. zur Einweihung des neuen Institutsgebäudes.

Darauf hält Herr Professor Dr. LAKOWITZ einen Vortrag über: „Die nord-europäischen Meere im Rahmen der internationalen Meeresforschung“.

Die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts ist die Zeit der ersten großen Unternehmungen zur wissenschaftlichen Untersuchung der Meere. Angeregt durch die überraschenden Funde an merkwürdigen Tierformen, die man mit reparaturbedürftigen, transatlantischen Kabeln aus großen Meerestiefen ans Tageslicht gefördert hatte, wurden jene großen Tiefsee-Expeditionen ins Werk gesetzt, deren Ergebnisse die wissenschaftliche wie auch die gebildete Laienwelt dermaßen fesselten, daß darüber das Interesse an der Erforschung der im ganzen flachen Küstenmeere Europas, im besonderen Nordeuropas, keinen rechten Boden finden konnte. Eine Wunderwelt von Lebensformen war aus den Tiefen der Ozeane mit den Fangnetzen heraufgeholt worden, wie man sie vorher nie auch nur geahnt hatte. Sie ergaben eine Bereicherung der Wissenschaft, in erster Linie der Zoologie, in systematischer, anatomischer und physiologischer Hinsicht, durch die wiederum neue Gedanken über den Entwicklungsgang der Organismen auf der Erde angeregt wurden. Der Naturforscher und auch der Naturfreund konnten ihre helle Freude haben an allem, was da von schönen und eigenartigen Lebens-

formen durch eine reiche Literatur, durch anregende Vorträge (auch hier in unserer Stadt) zur allgemeinen Kenntnis gebracht wurde.

Das Bedürfnis nach Anlage unterseeischer Kabellinien hatte damals die Sondierung der Meerestiefen notwendig gemacht und den ersten Anstoß zu jenen großartigen, nationalen Unternehmungen der leistungsfähigen Kulturstaaen Europas und Nordamerikas gegeben. Eine andere Frage des praktischen Lebens hat neuerdings zu einem Unternehmen verwandter Art geführt, das unter dem Titel „Internationale Meeresforschung“ geht. Wie der Name sagt, ist es ein internationales Unternehmen. Es betrifft die nordenropäischen Meere: Ostsee, Kattegat, Skagerak, Nordsee, Atlantischer Ozean bis Island, nördliches Eismeer im Bereich Skandinaviens und des europäischen Rußlands, und es beteiligen sich daran die Uferstaaten Schweden, Deutschland, Dänemark, England, Schottland, Norwegen, Rußland, Holland, Belgien.

Angeregt wurde es durch eine Frage fischereiwirtschaftlicher Natur. Die Küsten- und Hochseefischerei ist im Erwerbsleben jener Uferstaaten ein Faktor von großer Bedeutung, was auch aus dem Umstande sich ergibt, daß alle Bestrebungen zur Hebung dieser Betriebe von den bezüglichlichen Regierungen stets durch reiche Mittel unterstützt wurden und noch werden. Da war von seiten Schwedens im Kattegat ein zeitweises Ausbleiben jener großen Heringsschwärme schwer empfunden, auf deren Eintreffen dort die ganze Küstenbevölkerung fast ausschließlich ihren Erwerb begründet, mit deren Ausbleiben notwendig die schlimmsten wirtschaftlichen Krisen verbunden sind. Und in Deutschland hatte man seit Jahren einen Bedenken erregenden Rückgang der ganzen Küsten- und Hochseefischerei in Nord- und Ostsee wahrgenommen, der, aus dem jetzt intensiveren Betriebe mittels Fischereidampfer erklärlich, die Besorgnis zeitigte, es könnte die kostenlos arbeitende Nahrungsquelle der früher so überaus reichen Fischbänke einmal ganz versiegen. Hat doch auch an unseren Küsten z. B. der Lachs längst aufgehört, ein billiges Volksnahrungsmittel zu sein. In Schweden war es besonders der Hydrograph Prof. PETTERSON, zugleich der Leiter der schwedischen hydrographischen Reichskommission, in Deutschland der Deutsche Seefischereiverein, an deren Spitze sein verdienter Organisator Geh. Ober-Regierungsrat Dr. HERWIG in Hannover (früher Landrat in Marienwerder), die beide die Frage nach den Ursachen jener bedenklichen Erscheinungen aufwarfen und erkannten, daß eine gemeinsame einheitliche Untersuchung auf großer Basis allein Aussicht auf Klärung und auf Abhilfe bieten könnte.

Dazu kam noch Folgendes: Bereits in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. dann später in den neunziger Jahren waren von schwedischer, dänischer und deutscher Seite die Strömungs-, Salzgehalts- und Temperaturverhältnisse der Ostsee, des Kattegat und Skagerak und eines Teiles der Nordsee wiederholt geprüft und hierbei wahrgenommen worden, daß diese Verhältnisse in ihren zeitlichen Schwankungen von größtem Einfluß auf die Zugrichtung der nutzbaren Wanderfische seien. Der Hering z. B. erscheint an der südwestlichen Küste Schwedens nur dann, wenn dort Wasser von ganz bestimmtem Salzgehalt (3,2—3,3 Proz.) und bestimmter Temperatur (zirka 5° C.) sich einfindet. Andererseits erkannte man, daß die Wurzel aller dieser Schwankungen des physikalischen Verhaltens unserer Küstenmeere in dem Wechsel der großen Strömungen des nordatlantischen Ozeans europäischen Anteils zu suchen sei. Die Pulsationen des Golfstroms, die sich in unregelmäßigen Richtungsänderungen, in wechselnder Breite und wechselndem Tiefgang seiner Verzweigungsausläufer offenbaren, mußten studiert werden, desgleichen deren Einfluß im einzelnen auf unsere Küstenmeere. Zugleich konnte man aus eingehenden Temperaturprüfungen des nordatlantischen Ozeans und der mit ihm in Verbindung stehenden nordenropäischen Küstenmeere für die Wetterkunde Nordeuropas und eines Teiles von Mitteleuropa großen Nutzen erhoffen. — Als 1898 die schwedische Regierung an Deutschland die Aufforderung zu gemeinsamem Vorgehen in der Erforschung der bezeichneten Meere schickte, fand sie hier einen bereits gut vorbereiteten Boden für ihre Bestrebungen vor. Die übrigen Staaten schlossen sich bald an. Auf zwei Konferenzen in Stockholm 1899 und in Christiania 1901 wurden die vorbereitenden Vereinbarungen bezüglich des gemeinsamen Arbeitsprogramms und der von den Einzelstaaten aufzubringenden Mittel zum Abschluß gebracht,

1902 in Kopenhagen der geschäftsführende Zentralausschuß mit seinem Sitz in dieser Stadt und als dessen Leiter der Präsident des Deutschen Seefischereivereins, Ober-Regierungsrat Dr. HERWIG, gewählt.

Als Ziel der gemeinsamen Arbeit gilt die Schaffung der Grundlage für eine rationelle Bewirtschaftung der nordeuropäischen Küstenmeere in fischereilicher Hinsicht. Diese Grundlage wird nach übereinstimmendem Urteile gewonnen durch eine genaue Erforschung der Tiefen-, Boden- und physikalisch-chemischen Verhältnisse der Meere, sowie der Lebensverhältnisse der Nutzfische hinsichtlich ihrer Entwicklung vom Ei bis zum ausgewachsenen Tier, ihrer Verbreitung, die mit den Temperatur- und Strömungsverhältnissen wie mit dem Salzgehalt des Wassers in innigster Beziehung stehen; endlich ihrer Nahrung, die vorzüglich durch das Plankton geliefert wird. Hierbei beschränkt man sich auf die Wasserschichten von 0 bis 600 oder 800 Meter abwärts, da innerhalb dieser Wasserschicht das Leben des Meeres am kräftigsten pulsiert und die wichtigen Strömungen ihre Bahnen ziehen, während unterhalb dieser Stufe stagnierende Wassermassen mit der fremden Tierwelt der Tiefsee lagern, die praktische Verwendung nicht findet.

War es gleichgiltig, zu welcher Jahreszeit man Tiefseeforschungen anstellte, so erschien es um so bedeutsamer, die oberen wirtschaftlich wichtigen Wasserschichten nicht gelegentlich, vielmehr während der verschiedenen Jahreszeiten und während einer Reihe von Jahren gleichmäßig physikalisch und biologisch zu durchforschen und zwar gleichzeitig auf der ganzen Linie von Haparanda in der Ostsee bis gegen Island und über das Nordkap hinaus. Neben diesen hydrographischen und fischereilich-biologischen Untersuchungen ist auch die Kenntnis der Bodenbesiedelung zu fördern, weil für ein wissenschaftliches und praktisches Verständnis der Fischereifragen unentbehrlich. Außerdem ist die Aufstellung einer Fischereistatistik bezüglich der Fangergebnisse der Fischereibetriebe zwecks Feststellung der Ergiebigkeit der Meere wünschenswert.

Seit dem August 1902 sind die Arbeiten nach einheitlichem Plane auf der ganzen Linie in vollem Gange. Der Jahresetat beträgt zirka 1 Million Mark. Jedem Staate sind bestimmte Teilstrecken zugewiesen. Die Untersuchungsfahrten, Terminfahrten genannt, finden überall gleichzeitig im August, November, Februar und Mai statt. Im ganzen wird in demselben Monat das Arbeitsprogramm an 270 vorher festgelegten Stationen erledigt. Davon entfallen auf Deutschland 15 in der Nordsee, 13 in der Ostsee, deren eine Station am Nordrande der Danziger Bucht, halbwegs zwischen Rixhöft und Brüsterort, liegt. 50 Gelehrte sind auf diesen Terminfahrten tätig; die deutschen Fahrten leitet der Zoologe Prof. APSTEIN-Kiel in Vertretung des Hydrographen Prof. KRÜMMEL-Kiel. Zwölf Dampfer, zumeist Spezialdampfer, sind gleichzeitig unterwegs. Der deutsche Spezialdampfer ist der vom Seefischereiverein mit Unterstützung des Reiches erbaute Poseidon, der von Kiel für die Ostsee, von Helgoland aus für die Nordsee seine Fahrten unternimmt. Jede deutsche Terminfahrt erfordert neun Tage angestrengter Tätigkeit an Bord, da die Stationen ziemlich dicht aufeinander folgen und Nachtpausen nicht gemacht werden. An jeder Station werden vom verankerten Schiffe aus die Temperatur der Wasserschichten bis abwärts zum Grunde bzw. bis zu 800 Meter Tiefe meist durch Umkippthermometer bestimmt, Wasserproben durch eigens konstruierte Wasserschöpfer entnommen, die auch Temperaturmessungen und die Bestimmung des Salzgehaltes und des Luft- bzw. Gasgehaltes aller Wasserschichten gestatten, sowie schließlich die Strömung der Oberfläche und Tiefe mit eigenen Strommessern nach Richtung und Stärke direkt oder durch Flaschenposten indirekt bestimmt. Die meteorologischen Elemente der Luft erfahren eingehende Prüfung. Planktonproben holen die verschiedenen offenen und verschließbaren, feinen Gaze-netze vertikal und horizontal aus der Tiefe und von der Oberfläche herauf; kurzum ein geschäftiges Treiben herrscht an Bord, das von dem Gedanken getragen ist, der spröden Natur wieder einige ihrer Geheimnisse zu entreißen. Mit langsamer Fahrt wird die Station verlassen, wobei Züge mit großen Fischnetzen erfolgen, um die eingefangenen Tiere nach Art, Größe, Reife, Entwicklung, Alter usw. zu prüfen und etliche dann, mit Gummimarken versehen, wieder freizulassen zur Ermittlung ihrer Wanderungen, ähnlich wie man jetzt auch

Zugvögel zu gleichem Zwecke mit Marken versieht. Unterwegs benutzt man die Gelegenheit, die hohen Regionen der Atmosphäre (über dem Atlantischen Ozean) mittels unbemannter Ballons und Drachen mit selbstregistrierenden Apparaten zu untersuchen, nach den Vorschlägen des Professors HERGESELL, der vor kurzem hier in der Naturforschenden Gesellschaft seinen in diesen Tagen vor unserem Kaiser wiederholten Vortrag gehalten hat. Das auf den Terminfahrten in allen Teilen der nordeuropäischen Meere gesammelte Beobachtungsmaterial wird an der Zentralstelle gesammelt; es gestattet die Möglichkeit, Gesamtbilder von dem aktuellen Zustande der nordeuropäischen Meere zu entwerfen.

In einem Zentrallaboratorium in Christiania, unter Leitung des Polarforschers Prof. FRIDJOF NANSEN, werden die zur Verwendung kommenden Apparate einstimmig gemacht, die Methoden geprüft und verbessert.

Die bisherigen Ergebnisse dieser internationalen Meeresforschung, die zunächst auf fünf Jahre, also bis 1907 festgesetzt war, aber außerhalb der Ostsee noch weiterhin fortgeführt wird, lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen.

In hydrographischer Hinsicht ist ein genaues Bild der Strömungen in den nordenropäischen Meeren, im besonderen für die Ostsee erzielt, deren Tiefenlagen, Richtung, Stärke, Vermischung untereinander usw.; damit zusammenhängend kennt man den Salzgehalt und die Temperatur in allen in Betracht kommenden Wasserschichten an der Oberfläche wie in der Tiefe, ihren periodischen und mit den Strömungen in Zusammenhang stehenden Wechsel. Nach dem endgültigen Abschluß der gemeinsamen Untersuchungen in absehbarer Zeit wird man in die Lage kommen, aus den dann genau bekannt gewordenen Schwankungen des unser Klima beherrschenden atlantischen Stromes (Golfstromes) mit einiger Sicherheit Prognosen für den Winter und Frühling zu geben, die bis zur Vorhersage einer guten oder schlechten Ernte erweitert werden können. Der bekannte Meteorologe MEINARDUS in Münster spricht diese Beziehungen in folgenden Sätzen aus: 1. Schwache atlantische Strömung (August bis Februar) — niedere Wassertemperatur an der europäischen Küste (November bis April) — niedere Lufttemperatur in Mitteleuropa (Februar bis April) — schlechte Weizen- und Roggenernte in Westeuropa und Norddeutschland. 2. Starke atlantische Strömungen (August bis Februar) — hohe Wassertemperatur an der europäischen Küste (November bis April) — hohe Lufttemperatur in Mitteleuropa (Februar bis April) — gute Weizen- und Roggenernte. Welche Ursachen die Schwankungen der atlantischen Strömungen herbeiführen, weiß man noch nicht. Die alte ZÖPPRITZsche Theorie der Meeresströmungen, nach der diese einfache Funktionen der Winde sind, muß durch die neuen Beobachtungen eine wesentliche Umgestaltung erfahren, wobei Dichtedifferenzen des Wassers, durch Temperaturungleichheiten hervorgerufen, die Eisschmelze in den polaren Gegenden und die Erdrotation maßgebende Faktoren abgeben. Abgeschlossen ist die Frage noch nicht.

In biologischer Hinsicht ist nun endgültig die alte Ansicht von dem unablässigen Heranwandern der meisten unserer nutzbaren Seefische aus unbekannten Gebieten des nördlichen Eismeres oder aus den Tiefen des Atlantischen Ozeans widerlegt. Die Plattfische, der Dorsch und der Hering leben vielmehr dauernd in den für den Fischfang wohl zugänglichen Gebieten der nördischen Meere, hier beheimatet und nach Rassen ausgebildet gemäß den physisch und biologisch bestimmten Verhältnissen der bezüglichen Meeresabschnitte. Nur der Aal steigt aus der atlantischen Tiefsee auf. Eine genaue Kenntnis des Planktons, der wichtigsten Nahrung der Seefische, ist erreicht, zugleich auch dessen örtliche und jahreszeitliche Schwankungen. Die Wanderungen wichtiger Nutzfische haben ihre Erklärung gefunden als Folgen des Wechsels der physikalischen Verhältnisse des Seewassers (Temperatur, Salzgehalt, Strömungen) und des damit zugleich veränderlichen Planktons. Die alte Ansicht von der Unerschöpflichkeit unserer Meere an Nutzfischen, die, wie erwähnt, durch fälschlich angenommene Zuwanderungen aus dem Atlantik und Eismeer gesichert sein sollte, ist ins Reich der Fabeln zu verweisen. Im Gegenteil ist bekannt geworden, daß der freie Ozean wenig Nutzfische enthält, eine nennenswerte Einwanderung (abgesehen vom Aal) in die Küstenmeere daher gar nicht stattfinden kann.

Um so sicherer ist es, daß eine rücksichtslose Raubfischerei in den Küstenmeeren deren Reichtum an Nutzfischen bald erschöpfen muß, zumal durch die Fischereistatistik eine starke Zunahme der Intensität des Fischereibetriebes erwiesen ist. Vorbeugungsmaßregeln durch internationale Fischereigesetze erscheinen dringend geboten und werden geplant.

Interessant ist auch, daß endlich die Lebensgeschichte des Aales klargestellt werden konnte, die bis dahin in ein geheimnisvolles Dunkel gehüllt war. Nach den planmäßig vorbereiteten glücklichen Befunden des dänischen Forschers SCHMIDT ist der Aal ein echter Tiefseefisch des Atlantischen Ozeans. Dorthin wandert er vor der Geschlechtsreife aus unseren Flüssen, laicht außerhalb der deutschen Meere in Tiefen von mindestens 1000 Metern und bei einer Wassertemperatur von mindestens 7 Grad. Die aus dem Ei sich entwickelnden Aalarven (*Leptocephalus brevirostris*) von der Gestalt eines Oleanderblattes steigen an die Oberfläche und, langsam sich in die stielrunden Jungaale (Glasaale) verwandelnd, in die Küstenmeere und weiter in die Flüsse, wo sie wiederum bis nahe zur Geschlechtsreife sich aufhalten. Dann wandern diese herangewachsenen Tiere abwärts zur Tiefsee, die sie erst außerhalb der deutschen Meere im Atlantischen Ozean finden, wobei sie sich in ihrer Körperkonstitution den veränderten Verhältnissen anpassen. Was aus ihnen nach dem Laichgeschäft wird, ist noch nicht bekannt. Wahrscheinlich bleiben sie dann dauernd in der Tiefsee, während die junge Brut diese verläßt. Diese Erkenntnis hat auch eine praktische Bedeutung. Denn jetzt wird man erstens den herangewachsenen auswandernden Aal bei uns rücksichtslos fortfangen, dafür zweitens aber die in ungeheuren Massen an der Küste Frankreichs und Nordspaniens lebenden Glasälchen in unsere Küstenmeere verpflanzen und so auf einen zunehmenden Reichtum unserer Gewässer an diesem schmackhaften Fisch für die Zukunft rechnen dürfen.

Außer diesen acht Ordentlichen Sitzungen und den sich anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch fünf Versammlungen der Gesellschaft statt, in welchen folgende vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen durch Lichtbilder illustrierte Vorträge gehalten wurden:

1. Vortrag des Herrn Geh. Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFTE-Berlin: „Unsere Heimat zur Eiszeit“; am 14. Januar im „Danziger Hof“.
2. Vortrag des Herrn Professor KOHNKE: „Technische Betrachtungen über das Erdbeben von San Francisco“; am 23. Januar in der Aula der Königlichen Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. SPIES-Posen: „Über Funkentelegraphie“; unter Vorführung zahlreicher Experimente; am 19. März in der Aula der Ober-Realschule zu St. Petri und Pauli, Hansaplatz.
4. Vortrag des Herrn Dr. GEORG WEGENER-Berlin: „Meine Reisen in Innerchina“; am 28. Oktober im „Danziger Hof“.
5. Vortrag des Herrn Professor Dr. HERGESELL-Straßburg i. E.: „Die Eroberung des Luftmeeres, der Weg zum lenkbaren Luftschiff“; am 14. November in der Aula der Ober-Realschule, Hansaplatz.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [NF_12_2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Bericht über die ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1907. V-XXXVIII](#)