

Mitteilungen

aus den regelmässigen Versammlungen der Gesellschaft.

Vorträge im Winterhalbjahr 1908/09.

1. Versammlung, 19. Oktober 1908. Eröffnung der Winterversammlungen. Der Vorsitzende, Herr Apotheker Herrmann, führt zur Erläuterung des Geysirphoenomens einen einfachen Apparat vor, welcher in dem Buche von Professor Walter „Vorschule der Geologie“ beschrieben ist.

2. Versammlung, 26. Oktober 1908. Vortrag des Herrn Dr. Walter (Dresden) im Tivolisaal über:

Bosnien und Herzegowina.

Redner gibt zunächst einen kurzen Ueberblick über die beiden Länder und tritt sodann im Geist eine Reise durch dieselben an und schildert an der Hand zahlreicher Lichtbilder in vorzüglicher Weise Land und Leute.

3. Versammlung, 2. November 1908. Vortrag des Herrn Dr. med. Bakker:

Ueber den künstlichen Ersatz organischer Funktionen.

Ersatz von Körperteilen und deren Funktion durch künstliche Gliedmassen. Ersatz gewisser Leistungen des Körpers durch Maschinen, z. B. solche, die der Fortbewegung auf dem festen Boden, im Wasser und in der Luft dienen. Künstliche Herstellung gewisser Substanzen, die

sonst nur von Organismen gebildet werden: Harnstoff, Indigo. Ersatz natürlicher Reizungsvorgänge durch künstliche, z. B. des Nervenprozesses als Reizes der Muskelaktion durch den elektr. Strom u. a. Der physiologische Vorgang der Muskelermüdung beruht auf der Bildung von Ermüdungsstoffen. Aehnliche Stoffe finden sich z. B. im Opium (Stadlinger, Ermüdungsgifte und ihre Bedeutung für den Sport). Sogar die Befruchtung auf künstlichem Wege bis zu einem gewissen Grade nachzuahmen ist bereits gelungen: Jacques Löb konnte durch Behandlung mit bestimmten Salzlösungen Eier von Seeigeln und Seesternen bis zum Stadium der Larven sich entwickeln lassen.

4. Versammlung, 9. November 1908. Vortrag des Herrn Dr. med. Sternberg:

Die sozialen Ursachen der Säuglingssterblichkeit.

5. Versammlung, 16. November 1908. Vortrag des Herrn Rektor Janssen:

Die Tiefen des Meeres.

6. Versammlung, 23. November 1908. Vortrag des Herrn Kapitän Heerma:

Ueber den Leuchtturmbau „Roter Sand“.

7. Versammlung, 30. November 1908. Vortrag des Herrn Dr. phil. Bruns über:

Kreisläufe des Sauer- und Stickstoffs in der Natur.

8. Versammlung, 7. Dezember 1908. Experimentalvortrag des Realschuldirektors Herrn Dr. Niemöller:

Ueber den atmosphärischen Wasserdampf.

Es wurden zunächst einige Zahlen aus der bekannten Spannkraftstabelle mitgeteilt, die von dem Druck des gesättigten Wasserdampfs in seiner Abhängigkeit von der Temperatur handelt. Einige Versuche, bei welchen Aether in die Torricellische Leere gebracht wurde, hatten den Zweck, den Weg anzugeben, wie die Zahlen gefunden

sind; die Versuche ergaben, dass ein luftleerer Raum sich sehr rasch mit gesättigtem Dampf füllt, dass der Dampfdruck bei Erwärmung des Raumes zunimmt, und dass gesättigter Dampf sich sofort condensiert, wenn der äussere Druck grösser wird als der innere.

Sodann wurde das Daltonsche Gesetz mitgeteilt, nach welchem der luftgefüllte Raum genau so viel Wasserdampf aufzunehmen vermag als der gleich temperierte luftleere. Das Gesetz wurde durch einen Versuch erläutert und dabei gezeigt, dass die Dampfbildung im luftgefüllten Raum erhebliche Zeit erfordert; dieser Umstand erklärt die Tatsache, dass auch über dem Meere die Luft selten mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Im 2. Teil des Vortrags wurden die gangbaren Hygrometer erklärt, insbesondere das Taupunktsinstrument und das Psychrometer, auch wurde ein hygroskopischer Körper vorgezeigt, nämlich einseitig lackierte Gelatinefolie; Versuche damit liessen erkennen, dass die relative Feuchtigkeit in der Regel gegen Mittag abnehmen muss. Ferner wurde ein hygrometrisches Verfahren besprochen, welches darauf beruht, dass der Barometerdruck in einem geschlossenen Raum abnimmt, wenn der Wasserdampf durch Schwefelsäure absorbiert wird.

Den Schluss bildete ein Hinweis auf die Kammermannsche Nachtfrostprognose, ferner ein Versuch, der bewies, dass Nebelbildung nur bei Anwesenheit von Staub möglich ist.

9. Versammlung, 4. Januar 1909. Vortrag des Herrn Dr. med. ter Beek:

Schöpfung oder Entwicklung.

10. Versammlung, 11. Januar 1909. Vortrag der Oberlehrerin Fräulein van Senden:

Ueber biologischen Unterricht.

In der Einleitung charakterisierte Frl. van Senden an einigen charakteristischen Beispielen die Oede des naturkundlichen Unterrichts, wie er in früheren Jahren gehand-

habt wurde und bewies, dass solcher Unterricht durchaus ungeeignet war, Interesse für diese Fächer zu erwecken. Der Unterricht, rein systematisch, wird für die Botanik charakterisiert mit „Staubfädenzählen“, für die Zoologie mit Bestimmung der äusseren Merkmale, Zahl der Glieder, Haarfarbe etc. Biologie war ein fremder Begriff, und es hält heutzutage noch schwer, für diese hochinteressanten Fächer das Interesse der Gebildeten der alten Schule zu erwärmen, ihnen mehr Unterrichtsstunden zu gewähren und eine höhere Wertung der Schülerleistungen auf diesem Gebiet für das Gesamtzeugnis zu erreichen. Die Versammlungen der deutschen Aerzte und Naturforscher treten stets für die Förderung dieses Unterrichts ein. Frl. v. Senden besprach dann das Thema, indem sie folgende Fragen beantwortete.

Was ist Biologie — was biologischer Unterricht — was umfasst er — welchen Bildungswert hat er für's Leben und die Schule — was fürchtet man in Unkenntnis seiner Grenzen und seines Wertes von seiner Einführung. Weshalb ist die Furcht unbegründet.

Was ist Biologie? Die Biologie ist eine Erfahrungswissenschaft, heisst es in einer der Thesen, die die Hamburger Versammlung der Naturforscher und Aerzte 1901 aufstellte, die zwar bis zur jeweiligen Grenze des sichern Naturerkennens geht, aber dieselbe nicht überschreitet. Sie ist die Lehre von den Lebensvorgängen, wie wir sie an Mensch, Tier und Pflanzen beobachten. Alle Zweige der Naturwissenschaft müssen helfen, diese Lebensvorgänge verstehen, u. a. äussere und innere Morphologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Physik und Chemie. Die Biologie ist die Frage nach dem warum? Warum so? wozu? der Organe und Einrichtungen an den Lebewesen. Sie ist speziell Beobachtung gewisser Anpassungserscheinungen an äusserliche Verhältnisse, wie Klima, Ueberfluss oder Mangel an Nahrung, Feuchtigkeit oder Trockenheit, Wasserleben und Landleben. Sie umfasst die Frage nach der Zweckmässigkeit der Organe zur Erhaltung des Individuums und der Art, bes. Ernäh-

rung und Schutzorgane für die Erhaltung des Individuums, Mittel der Verbreitung, der Vermehrung und Fortpflanzung für die Erhaltung der Art. Sie berücksichtigt die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Lebewesen, geschlechtliche, feindliche, freundliche. Sie selbst bleibt dabei in den Grenzen sichern Naturerkennens, bildet aber den Ausgangspunkt für philosophische Spekulation und für die Theorien, die den Wunsch nach Erkenntnis des Weltganzen und nach Erkenntnis des Ursprungs alles Lebendigen immer wieder neu aufstellen lässt. „Ohne Biologie kein Verständnis der philosophischen Probleme und ihrer Lösungen“, sagt F. Paulsen. Wohlgermerkt, die Biologie hat keine Verantwortung für die metaphysische Spekulation — wie es in den Hamburger Thesen heisst — und die Schule hat keine Verwendung für diese Spekulation. Hier will ich nur damit andeuten, dass der gebildete Mensch kein neueres philosophische Werk versteht, wenn ihm die grundlegende Kenntnis der Biologie fehlt, dass also ihr Bildungswert weit über die Schule hinausragt, für alle, auch für die, die sich nicht mit den höchsten Problemen der Menschheit beschäftigen wollen. Ich halte es für eine Schande unserer Zeit, sagt Professor Reinke, Kiel, wenn ein gebildeter Mann — und wir wollen hinzufügen eine gebildete Frau — keine Ahnung davon hat, was eine Zelle ist, oder worin die fundamentalsten physiologischen Vorgänge: „Ernährung, Wachstum, Fortpflanzung eigentlich bestehen“. Die Biologie umfasst also sehr viel, und wenn wir rein biologischen Unterricht geben wollen, so müssen wir die Kenntnis der vorhingenannten anderen Zweige der Naturwissenschaften bis zu einem gewissen Grade voraussetzen. Rein biologischen Unterricht würde man danach nur auf der Oberstufe geben können, wo alles andere vorher besprochen ist.

Es soll nun aber das biologische Moment auf den früheren Unterrichtsstufen nicht ausgeschaltet werden und aufgespart bleiben bis zuletzt. Vielmehr soll, wie es in den Beschlüssen der Meraner Versammlung der Naturf. u. Aerzte heisst: „Die biologische Richtung einen

integrierenden Bestandteil des ganzen zoologischen und botanischen Unterrichts bilden.

Wie gestaltet sich nun eine zoologische Besprechung bei Berücksichtigung der Biologie:

Wir betrachten die einzelnen Körperteile, Gestalt, Farbe, Grösse, die einzelnen Organe, aber nicht wie früher für sich, und zusammengefasst in langweiligen Aufzählungen: etwa der Karpfen ist ein Fisch. Sein Körper ist seitlich zusammengedrückt, nach hinten hin verjüngt, seine Haut ist mit Schuppen bedeckt, die dachzieglig übereinander liegen. Die Farbe ist auf dem Rücken schmutzig gelbbraun, unten weisslich etc. etc., sondern vielmehr so: Der Karpfen ist als Fisch dem Wasserleben angepasst. Seine Gestalt ist kahnförmig, Kopf und Rumpf sind ohne Einschnitt oder Gelenk mit einander verbunden, damit der Druck des strömenden Wassers ihn nicht aus der Richtung bringt. Nach hinten verjüngt sich der Körper, sodass das Wasser, wenn es vorne zertheilt ist, nach hinten hin ohne Widerstand zu finden abfliessen kann. Die vorzügliche Lage der Schuppen, der Schleimüberzug sind ebenfalls notwendig, um dem Wasser keinen Widerstand zu bieten. Die Farbe schützt den Fisch vor der Entdeckung durch Feinde. Von oben gesehen erscheint er dunkel auf dem dunklen Grunde des Wassers, von unten gesehen hell gegen die helle Luft usw. Es leuchtet von selbst ein, dass bei einer solchen Besprechung sich die Eigenschaften des Tieres besser einprägen und ohne zu langweilen als bei einer blossen, zusammenhangslosen Aufzählung.

Um eine Ahnung zu geben, welche unendliche Fülle von höchst interessantem Unterrichtsstoff sich hier bietet, will ich von den vorhin aufgezählten Gegenständen, die die Biologie umfasst, einige nähere charakterisieren, z. B. die Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen und Schutzrichtungen. Da haben wir die interessante Gruppe der sog. succulenten Pflanzen, die gegen Trockenheit ausgezeichnet geschützt sind. Sie haben dickfleischige Blätter wie das Hauslauch oder Donnerkraut, *Sempervivum*

tectorum, das in dicken Polstern auf Hausdächern wächst und dort ausdauert während monatelanger Dürre, weil es von dem im Gewebe gespeicherten Wasser leben kann. Seine Haut ist dick und mit Kork versehen, so dass nur eine geringe Verdunstung stattfindet.

Vertreter der verschiedensten Familien finden wir so angepasst: so die Cacteen mit ihren dickfleischigen Stengeln, die gar keine Blätter entwickeln, statt derselben Dornen tragen die zugleich ein Schutz gegen das Gefressenwerden sind. Auch Wolfsmilcharten gibt es, die solche dickfleischige Stengel ausbilden und keine Blätter. So die wohl als Zimmerpflanze gezogene *Euphorbia splendens*. Andre Pflanzen schützen sich vor zu starkem Wasserverlust durch dichte Behaarung. So z. B. viele Felsenpflanzen. Die Bäume und Sträucher Südeuropas haben dicke, ledrige, immergrüne Blätter, die ebenfalls die starke Besonnung weit besser ertragen als unsere sommergrünen Bäume mit dem dünnen, zarten Laub. Die Blätter der Wasserpflanzen, das heisst solche, die unter Wasser bleiben, sind alle stark zerschlitzt, um dem Wasser keinen Widerstand zu bieten, und so zerrissen zu werden. Eine ganz besondere Art der Anpassung und Schutzeinrichtungen der Pflanzen und Tiere ist die sogenannte Mimicry. Man hat beobachtet, dass gewisse Tiere und Pflanzen in ihren Formen und Farben Pflanzen oder Tiere nachahmen oder auch die Farben ihrer Umgebung und so durch Nachäffung oder Mimicry nur sehr schwer von ihrer Umgebung zu unterscheiden sind, oder auch Gestalten vertauschen, die für ihre Freunde anziehend oder ihre Feinde abschreckend sind. Der Blattschmetterling z. B. ähnelt in Farbe und Form durchaus einem Blatt. Andre Schutzmittel bestehen bei Tieren darin, üble Gerüche auszusondern, wie z. B. der Ohrwurm das tut, oder ätzenden Schleim, wie die schwarze Wegschnecke. Andre rollen sich ein, wie der Igel und die Kugelassel, manche Insekten stellen sich tot, wie der Pillenkäfer, viele Raupen sind durch ihre Haare geschützt vor den Gefressenwerden. Zahlreich sind auch die Angriffswaffen in Fangvorrichtungen. Mit List und Gewalt

gehen die kräftigen Raubtiere zu Werke, mit tückischem Gift die Schlangen, mit ätzenden Säften viele Insekten und die Quallen und Polypen, die zahlreiche sog. Nesselfäden besitzen, mit denen sie ihr Opfer betäuben. Interessante Insektenfallen entwickeln die sog. fleischfressenden Pflanzen. Sie sondern durch Drüsenhaare Verdauungssäfte aus, durch die sie die Eiweissbestandteile des Insekts zersetzen.

Sehr reduziert werden die schmarotzenden Pflanzen und Tiere, die sich die Nahrung nicht selbst zubereiten, sondern fertig bereitet ihrem Wirt entnehmen. So haben z. B. die Keimlinge von Parasitenpflanzen Keime oder ganz verkümmerte Keimblätter, die der jungen Pflanze Nahrung liefern, später entwickeln sie statt der Wurzeln Saugwarzen und entziehen ihrem Wirt alle Nahrung, wenn sie keine grünen Blätter haben. Haben sie grüne Blätter wie die Mistel, so entnehmen sie den Bäumen nur die Nahrung, die sie sonst durch die Wurzel beziehen würden.

Zur Besprechung gelangen ferner die Mittel, die Pflanzen und Tiere besitzen zur Erhaltung der Art, Beziehungen zwischen männl. und weibl. Tieren und Pflanzen, Befruchtung, Entwicklung und Ausbildung der Nachkommenschaft. Es handelt sich da bei den Pflanzen z. B. um die Anlage des Samens, die Eizelle, also den weibl. Teil der Blüte; die männl. Zelle Pollenkorn; wie der Pollen übertragen wird durch Wasser, Wind und Insekten, oder einfach aus den Staubbeuteln auf die Narbe derselben Blüte fällt. Die Anpassung an die Insektenbestäubung kennzeichnet sich meist durch Vorhandensein bedeutender Farben oder von starkem Duft. Beides zusammen kommt auch vor.

Auch bei Insekten und manchen Fischen werden die Befruchtungsvorgänge besprochen, die Entwicklung der Jungen bei den Vögeln und auch bei den Säugetieren. Die Fürsorge der Eltern für die Brut bzw. die Jungen ist für die Kinder stets sehr interessant. Eine ganz schwache Ahnung von der Art und Fülle des Stoffes mögen ihnen diese Beispiele gegeben haben. — Um nun den Wert

des biolog. Unterrichts zu kennzeichnen, möchte ich gleich im Anschluss an dies zuletzt Gesagte hervorheben, dass ich auf die Besprechung der Befruchtung und Entwicklung bei Pflanzen und Tieren besonderes Gewicht lege, denn sie bereiten am besten die vielumstrittene sexuelle Aufklärung vor. Wenn die Eltern wissen, wie weit wir ihnen dadurch schon die Wege bahnen, so ist es für sie nicht schwer, da die letzten Schritte zu tun. Es ist dies einer der Hauptwerte des biologischen Unterrichts. Unsern heutigen Eltern fällt es vielfach so schwer, diese Pflicht der richtigen Aufklärung zur rechten Zeit zu erfüllen, weil sie nicht in der Weise geschult worden sind, und so keinen Punkt finden, bei dem sie einsetzen können, um das Kind unvermerkt von Stufe zu Stufe bis zu einer ausreichenden reinen Kenntnis der geschlechtlichen Dinge zu führen.

Schon vorher erwähnte ich, dass Philosophie ohne Naturwissenschaft nicht verstanden werden kann. Weiter aber, welche Fülle von allgemein bildenden Momenten liegt in der Erkenntnis der Mannigfaltigkeit der Organismen und deren Beziehungen untereinander, sowie zum Menschen und zur unorganischen Natur.

Hierzu kommen dann noch eine Reihe anderer Bildungsmomente, unter denen die sozialen und ethischen obenan stehen.

Welch ungeheure Förderung ist der Volkshygiene durch die Naturwissenschaft zuteil geworden; wie wichtig ist es für jede Frau und Mutter diese Grundgesetze der Gesundheitslehre zu kennen, in Bezug auf Wohnung, Kleidung, Nahrung usw. das richtige zu wählen; wie viel angewandte Naturwissenschaft liegt in den häuslichen Arbeiten und wie viel anregender und leichter werden sie sein, wenn die Frau ihnen das nötige Verständnis entgegenbringt.

Ethisch-religiös wirkt der biologische Unterricht, trotz allem, was die Gegner behaupten; denn die Betrachtung aller dieser Wunder muss andächtig stimmen und das noch immer ungelöste Rätsel vom Ursprung des

Lebens lässt den Glauben an einen Schöpfer bestehen, dessen die fromme Weltanschauung bedarf, lässt ihn bestehen ohne in Konflikt zu bringen mit den Tatsachen der Entwicklungslehre, die wir deshalb in unseren Seminaren bei Gelegenheit ruhig verwerten können, ja müssen, selbst auf die Gefahr hin, deshalb verkannt und angegriffen zu werden.

Sollte nicht auch das ästhetische Gefühl gebildet werden, das uns mit hoher Freude erfüllt beim Anblick eines schönen Baumes, der Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte still Blatt für Blatt, Zweig für Zweig, Ast für Ast entwickelt hat um schliesslich als ein vollendetes Kunstwerk dazustehen, schön im Winter und Sommer sich abhebend gegen den leuchtenden Abendhimmel, schattenspendend in der Mittagshitze. Das Verständnis für solche Schönheit fehlt hier in Emden fast ganz, sollte man meinen. Ist doch jetzt wieder von den wenigen Bäumen die wir hier haben die schöne Gruppe auf dem Schützenplatz dem Sportinteresse weniger zum Opfer gefallen. Wie lange mag es dauern, dann vergreift sich Krämergeist und Verständnislosigkeit auch an den Bäumen auf dem Kasernenplatz. Die Behandlung der Bäume auf dem Wall ist immer noch nicht einwandfrei. Das Wort: Im kleinsten Raum pflanz einen Baum und pflege sein, er bringt Dir's ein — wird hier in Emden gewiss nicht beherzigt. Mancher Polderweg könnte noch mit Bäumen begrenzt werden und so die wenigen schattigen Spaziergänge vermehren helfen, deren Emden sicherlich bedarf. „Wall“ ist ja schön, wie alle Emden wohl wissen, aber er ist auch reichlich wenig für alle promenierenden Stadtbewohner.

Ein nicht hoch genug einzuschätzendes Moment ist die Anleitung zur eignen Beobachtung und Anschauung. Das abstrakte Bücherlernen der meisten übrigen Fächer lässt die Fähigkeit zum Anschauen nicht aufkommen oder was noch viel schlimmer ist, es erstickt die auf der Unterstufe noch vorhandenen Fähigkeiten dazu. Es ist bei den Professoren der Medizin eine ganz bekannte Tatsache, sagt Prof. Verworn (Beiträge zur Frage des naturw.

Unterrichts) dass die jungen Abiturienten absolut nicht beobachten und aus ihren eignen Beobachtungen folgern können. Sie bringen gewöhnlich zunächst vor, was sie aus einem Buch über den Gegenstand gelesen oder im Kolleg darüber gehört haben ohne auf die dem ihnen eingehändigten Objekt speziell zukommenden Eigenschaften zu achten. Helmholtz sagt dazu: Was mir in eigener Erfahrung bei den Schülern, die aus grammatischen Schulen zu naturwissenschaftlichen und medizinischen Studien übergehen, aufzufallen pflegt, ist, neben ihrer zu grossen Geneigtheit sich auf Autoritäten zu stützen, eine gewisse Laxheit in der Anwendung streng allgemein gültiger Gesetze. Die grammatischen Regeln, an denen sie sich geübt haben, sind in der Tat meistens mit langen Verzeichnissen von Ausnahmen versehen; sie sind deshalb nicht gewöhnt, auf die Sicherheit einer legitimen Konsequenz eines streng allgemeinen Gesetzes unbedingt zu trauen.

Immer wieder predige ich unsern Schülerinnen: Sehen sie sich doch an, was sie vor sich haben, verlassen sie sich nicht auf ihr Buch, darin steht das garnicht, was sie hier sehen können. Wie schärft dies aufmerksame Beobachten den Blick für alles, was uns umgibt. Welche Quelle unendlicher kleiner und grosser Freuden erschliesst man sich damit. Wie verfeinert es das Empfinden und Verstehen. Wie roh und täppisch benimmt sich der Mensch ohne dies Empfinden der Natur gegenüber. Frage ich: Wer von euch hat schon 'mal eine Fliege totgeschlagen, so melden sich alle. Frage ich weiter: Wieviel Beine hatte sie? oder: Habt ihr gesehen, wie sie am Zucker naschte, oder ob sie grosse oder kleine Augen oder einen Stachel hat, so bekomme ich nicht viele und oft wenig falsche Antworten, wenn sie nicht zu beobachten geübt sind.

Die alberne Furcht so vieler Mädchen vor dem kleinsten, harmlosesten Getier, als da sind Spinnen, Maikäfer, Regenwürmer, Mäuse, die wirklich unserm Geschlecht nicht zur Ehre gereicht und die sich bei vielen bis ins

Alter hinein erhalten soll — wird sie nicht völlig vertrieben durch das Interesse an diesem Lebewesen, durch die Bekanntschaft mit ihren Eigentümlichkeiten?

Hat sich das Auge geübt, so übt sich das Urteil. Naturforscher sind durchweg vorsichtig in ihren Urteilen. Sie wagen es nicht, nach einer einzelnen Erfahrung zu fällen. Zwar gibt es Lehrer und Bücher, die nicht vorsichtig sind und auch in der Biologie nach Schema arbeiten. Doch die sind uns nicht massgebend. — Anfänger in diesem Unterricht sind leicht geneigt, einen häufig brauchbaren Weg immer zu gehn. Und doch sollte möglichst immer wieder genau beobachtet werden, und wo man das nicht selbst kann, auf Veröffentlichungen geachtet werden. So darf man z. B. aus dem Duftreichtum des wohlriechenden Veilchens nicht auf seine Befruchtung durch Insekten schliessen, das seine Frucht in kleistogamen Blüten reift, ebenso wenig nach der leuchtenden Farbe des Löwenzahn, der unbefruchtet Samen tragen kann. Also Vorsicht im Schliessen.

Durch das Auge lernt auch die Hand. Der moderne Zeichenunterricht kann nur wertvoll werden, wenn die Schüler das wirkliche Anschauen der Gegenstände, die ihnen jetzt zu zeichnen erlaubt sind, erlernt haben.

Für die Schule gibt es schon viele Bücher auf biologischer Grundlage. Aber mehr noch fast sind der Bücher, die jedem Gebildeten Anregung auf diesem Gebiete geben. Bahnbrechend in Bezug auf lebensvolle Naturaufnahmen hat Carl Schillings gewirkt mit seinen Büchern: „mit Blitzlicht“ und BÜchse, und „im Zauber des Elelescho“. Schöne Bilder der Art bieten die Bücher von Meerwarth und Schulze. Dann verschiedene aus der billigen Sammlung Göschen: So Migula Pflanzenbiologie. Ferner Kraepelin: Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt. Sehr anregend für Unterrichtende ist das Buch von Bastian Schmid: Der Naturwissenschaftliche Unterricht.

Ich habe nur überall andeuten können. Die Fülle des Stoffes ist zu überwältigend. Haben Sie dadurch

nur so viel Interesse für die Sache gewonnen, dass sie gelegentlich einer Erweiterung dieses Faches und einer Vermehrung der Stundenzahl nicht entgegen treten, so würde ich darin schon einen dankenswerten Erfolg meines Vortrags sehen.

11. Versammlung, 18. Januar 1909. Vortrag des Herrn Töchterschullehrers Martini über

Das Sehen.

An der Hand verschiedener Abbildungen und eines zerlegbaren Modells beschrieb der Vortragende zunächst das Organ des Gesichtssinnes und knüpfte daran die Darstellung des physikalischen und physiologischen Vorgangs beim Sehen. Am eingehendsten wurde dann der psychologische Vorgang behandelt, wie das Sehen unterstützt wird durch die andern Sinne und besonders durch die Apperzeption. Zum Schluss betonte der Vortragende die Wichtigkeit des Gesichtssinnes für die Erforschung der Aussenwelt, indem die Seele ungefähr neun Zehntel aller ihrer Vorstellungen dem Sehen verdankt.

12. Versammlung, 25. Januar 1909. Vortrag des Herrn Dr. med. Kessler über

Regeneration.

13. Versammlung, 1. Februar 1909. Vortrag des Herrn Kapitän Heerma über

Entwicklung des Schiffsbauwes.

14. Versammlung, 8. Februar 1909. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Mühlens, Wilhelmshaven:

Ueber Protozoenkrankheiten.

Von den meisten Krankheiten wissen wir, dass sie durch lebendige Krankheits-Erreger verursacht werden. Meist sind dies niedere Organismen pflanzlicher Natur. Wir nennen sie je nach ihrer Gestalt Bacillen, Bakterien oder Coccen. Sie unterscheiden sich ausserdem auch durch ihr

Verhalten gegenüber Farbstoffen und durch die Verschiedenheit der von ihnen auf künstlichen Nährböden gebildeten Kulturen. Die Uebertragung dieser Krankheiten findet meist von Person zu Person statt, selten indirekt wie z. B. die der Cholera durch Nahrungsmittel.

Eine ganze Reihe von Krankheiten wird indess auch durch das Eindringen tierischer Organismen in den Körper hervorgerufen. Es sind dies die aus einer einzigen Zelle bestehenden niedersten Tierformen, die sog. Protozoen. Sie sind meist grösser als die niederen pflanzl. Lebewesen, aber doch auch nur durch das Mikroskop wahrzunehmen und zwar am deutlichsten nach Behandlung mit gewissen Farbstoffen. Sie bestehen aus einer Hülle und einem Inhalt von sog. Protoplasma. Sie besitzen Flimmer- und Geisselorgane, vermöge welcher sie sich lebhaft bewegen. Sie bedürfen zum Leben der Feuchtigkeit und halten sich, wenn sie in den tierischen Körper eingedrungen sind, meist im Blut und zwar entweder in den roten Blutkörperchen oder in der Blutflüssigkeit auf. In den Ländern der gemässigten Zonen gibt es nur wenige solcher Protozoenkrankheiten; vor allen ist hier die Malaria zu nennen. Der Malariaparasit dringt in die Blutkörperchen ein, vermehrt sich durch Teilung und zerstört die Blutkörperchen unter Bildung von Giftstoffen, wodurch die Fieberanfälle hervorgerufen werden. Andere Parasiten schwimmen in der Blutflüssigkeit, so die Erreger der Schlafkrankheit, die namentlich am oberen Kongo heimisch ist. Es sind dies wurmartige Gebilde, Trypanosoma genannt, die schliesslich in Gehirn- und Rückenmark eindringen und so zum Tode führen. Spiralig geformte Gebilde sind die Erreger des Rückfallfiebers und der Syphilis, sogen. Spirochaeten. Grössere wurmartige Formen nennt man Filarien. Allen diesen Krankheiten eigentümlich ist die Art der Uebertragung durch einen Zwischenwirt, der stets irgend ein stechendes Insekt ist, z. B. Mücken, Fliegen, Zecken, Flöhe etc. Für die Malaria ist es die *Anopheles maculipennis*, für die Schlafkrankheit die Tsetse-Fliege. Das Blutharnen der Rinder, das auch bei uns vereinzelt vorkommt, wird

durch Zecken übertragen. Die Parasiten machen im Magen des Zwischenwirts, in den sie durch Aufnahme des Blutes kranker Tiere oder Menschen gelangen, eine Entwicklung und Vermehrung durch Teilung durch, gelangen dann in die Speicheldrüse des Insekts und von da mit dem Stich in die Haut und das Blut Gesunder.

Nach eingehender Schilderung dieser verschiedenen Entwicklungsstadien werden die meisten der angeführten Krankheitserreger in Projektionsbildern vorgeführt, von denen besonders erwähnenswert sind die Wiedergabe von Insekten, die während der Ausführung eines Stiches durch die Haut von Menschen photographiert, dann fixiert und in mikroskopisch feine Schnitte zerlegt wurden.

Zum Schlusse betont der Vortragende eindringlich, dass bei uns zu Lande die Bekämpfung der Malaria weniger durch Mückenvertilgung als durch eine konsequente Chininbehandlung stattzufinden hat.

15. Versammlung, 15. Februar 1909. Vortrag des Herrn Postrats Dreisbach:

Fortschritte auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie.

Im Anschluss an den vorigjährigen Vortrag wird über die neueren technischen Fortschritte der drahtlosen Telegraphie, über die internationale Regelung und über die Bedeutung der Funkentelegraphie für Schiffahrt und Seefischerei berichtet.

Redner erinnert kurz an die Schaltung einer einfachen Sendestation mit Funkeninduktor und einer Empfangsstation mit Kohärer und erläutert die Begriffe: elektrische Schwingung, Wellenlänge und Resonanz. Er zeigt die Aehnlichkeit zwischen dem elektrischen Verhalten einer Luftleitung oder Antenne und eines aus Selbstinduktionspule und Leydener Flasche bestehenden elektrischen Strom- oder Schwingungskreises und gibt die Mittel zur Aenderung der Wellenlänge, d. h. zur Abstimmung an.

Mit den jetzt vorhandenen Funkenstationen kann man unter Benutzung des elektrolytischen Detektors und Fernhörers von Schiff zu Schiff auf 300 bis 500 km und

von einer grossen Station nach einem Schiff auf 2000 bis 3000 km mit Morsezeichen telegraphieren.

Zu den technischen Fortschritten gehört die Lichtbogentelegraphie nach Poulsen und das besonders von der deutschen Gesellschaft für drahtlose Telegraphie ausgebildete System „tönende Funken“. Beim Lichtbogen erhält man im allgemeinen nur Hochfrequenzschwingungen, wenn er in Kohlenwasserstoffgas brennt, z. B. in Wasserstoff oder in Leuchtgas. Doch genügt auch Spiritusdampf. Bei dem System tönende Funken verwendet man Wechselstrommaschinen von ziemlich hoher Periodenzahl, 300—500 in der Sekunde und eine vom Ingenieur v. Lepel angegebene Plattenfunkenstrecke, bei der sich die Elektroden nach dem Einsetzen des Funkens rasch wieder abkühlen, während bei der gewöhnlichen Funkentelegraphie die Antenne entsprechend der Funkenzahl 30 bis 50 mal in der Sekunde auf hohe Spannung geladen wird, geschieht die Aufladung bei den tönenden Funken 300 bis 500 mal in der Sekunde und bei dem Lichtbogen sogar kontinuierlich. Bei den neueren Systemen wird also der Antenne eine viel grössere Energie zugeführt und da die drahtlose Telegraphie auch eine Art Kraftübertragung ist, so liegt auf der Hand, dass bei den neuen Systemen mit der gleichen Antenne allein durch Steigerung der Primärenergie im Sender eine viel grössere Reichweite erzielbar ist, wenigstens bei Verwendung von Detektoren, die, wie der elektrolytische, auf den Gesamteffekt ansprechen. Bei der Lichtbogentelegraphie muss man übrigens dem Empfangsdetektor einen Unterbrecher vorschalten, da ein kontinuierlicher Strom im Telephon nicht hörbar ist; dieser Unterbrecher bedeutet nicht nur eine Störungsquelle, wenn er versagt, sondern er hebt auch den Vorteil der kontinuierlichen Erregung der Antenne zum Teil wieder auf. Deshalb hat das System „tönende Funken“ die meiste Aussicht auf allgemeine Einführung.

Im letzten Jahre hat auch die drahtlose Telephonie gute Fortschritte zu verzeichnen gehabt, da es dem Professor Majorana gelungen ist, mit einem besonderen

Mikrophon das gesprochene Wort von einer festen Station auf mehrere hundert Kilometer nach einem Schiff drahtlos zu übertragen.

Ferner wendet man seit den Versuchen von Bellini und Tosi dem Telegraphieren in einer bestimmten Richtung unter Verwendung einer Doppelantenne ohne Erdverbindung besondere Aufmerksamkeit zu. Die gerichtete Telegraphie hat eine grosse Zukunft; man braucht nur daran zu denken, dass ein Schiff, das eine Antenne für gerichtete Telegraphie hat, die Richtung, in der mehrere Gebestationen liegen, ermitteln und dadurch seinen Standort berechnen kann, was bei Nebel sehr wichtig sein kann.

Als ein Fortschritt ist auch zu betrachten, dass jetzt durch den internationalen Funkentelegraphenvertrag von 1908 Ordnung in den Verkehr der drahtlosen Stationen gebracht und das von Marconi angestrebte Monopol gebrochen worden ist.

Vielfach wird gefragt, ob die Funkentelegraphie die Seekabel entwerten wird. Redner glaubt, dass die Kabel zwischen Ländern mit grossem Verkehr ihre Bedeutung behalten werden, da an einem leistungsfähigen drahtlosen Schnelltelegraphenbetrieb über den Ozean in absehbarer Zeit nicht zu denken ist.

Dagegen wird uns die drahtlose Telegraphie Verbindung mit unseren Kolonien verschaffen, und diese Verbindungen werden vor Kabeln nicht nur den Vorzug der Billigkeit, sondern auch der Sicherheit haben, da der Feind wohl das Meer beherrschen und unsere Kabel durchschneiden, aber den Aether nicht mit Beschlag belegen kann.

Zum Schluss erörtert Redner die Verwendungsmöglichkeit der Funkentelegraphie in der Schifffahrt und Seefischerei. Er befürwortet dabei die Herstellung und Verwendung einfacher und billiger Apparate und empfiehlt, die Ausbildung im Telegraphieren als Lehrgegenstand bei den Navigationsschulen und bei den Schulen für Schiffsmaschinisten einzuführen.

16. Versammlung, 22. Februar 1909. Vortrag des Herrn Kapitän Tooren über

Astronomische Grundbegriffe.

Die Astronomie ist, kurz gesagt, die Wissenschaft, welche aus den Erscheinungen der Gestirne ihre Bewegungen und Zustände erkennen lehrt. Sie gehört unzweifelhaft zu den interessantesten Wissenschaften und ist besonders geeignet zum Denken anzuregen und das Denkvermögen zu schärfen; weshalb es wohl angebracht wäre, wenn in den Schulen, sowohl in den höheren Lehranstalten, als auch in den Volksschulen, der Astronomie etwas mehr Aufmerksamkeit geschenkt und ihr in dem Lehrplan ein nicht zu bescheidenes Plätzchen angewiesen würde. In den oberen Klassen höherer Lehranstalten könnte sehr wohl die Astronomie in Verbindung mit der sphärischen Trigonometrie gebracht werden, wodurch das Verständnis für sphärische Dreiecke jedenfalls wesentlich gefördert würde. Dass es heutzutage auch dem Gebildeten oft an den einfachsten Begriffen von den Vorgängen im Weltall fehlt, davon kann man sich fast täglich überzeugen. Hat doch kürzlich jemand in einem Eingesandt in der „Rh.-E.-Ztg.“ behauptet, dass Sonne und Mond sich bewegen, die Sterne ihren Ort am Himmel in Bezug auf den Standort des Beobachters nicht veränderten, und wollte dies mit einem Spruch aus der Bibel beweisen. Aber auch andere, sonst ganz vernünftige Menschen geben wohl zu, dass Sonne und Mond auf- und untergehen, dass aber auch die Sterne auf- und untergehen, ist ihnen fremd. Es würde zu weit führen, hier noch mehr dergl. Aeusserungen anzuführen, Tatsache ist, dass oft auch gebildete Leute sich in dieser Beziehung gelegentlich auf Unkenntnisse ertappen lassen, die man nicht erwarten sollte. Im Nachfolgenden soll versucht werden, in kurzen Zügen einige Grundbegriffe der Astronomie und besonders der sogen. sphärischen Astronomie zu erklären.

Die theoretische Astronomie zerfällt in physische, physikalische, theorische und sphärische Astronomie. Die

physische A. auch Mechanik des Himmels genannt, beschäftigt sich mit den Kräften, welche die Bewegung der Weltkörper hervorrufen; die physikalische A. hat zum Gegenstand die Erforschung des Zustandes der Weltkörper nach Form und Zusammensetzung. Die theoretische Astronomie zieht auch die räumlichen Entfernungen der Gestirne in Betracht und lehrt, aus den beobachteten scheinbaren Richtungen den wahren Ort des Körpers im Weltraum herzuleiten. Die Bestimmung der Bahnen der Kometen und Planeten aus den beobachteten Oertern und umgekehrt die Berechnung der Oerter aus den Bahnelementen, bilden ihre Hauptaufgabe. Die sphärische Astronomie endlich betrachtet die Oerter der Gestirne an der scheinbaren Himmelskugel ohne Rücksicht auf ihre Entfernung; sie hat es lediglich mit den Richtungen zu tun, in denen wir die Gestirne sehen und bezieht sich auf gewisse Punkte und Kreise am Himmel.

Die Erde scheint von einer hohlen Himmelskugel umgeben zu sein, an deren Oberfläche sich die Gestirne befinden, und diese Gestirne scheinen sich binnen 24 Stunden von Osten nach Westen um die Erde zu drehen. Diese scheinbare Bewegung wird durch die Umdrehung der Erde um ihre Achse bewirkt, während der unendliche Weltraum uns als hohle Himmelskugel erscheint, welche die Erde konzentrisch umgibt. Von dieser scheinbar hohlen Himmelskugel sieht man aber von der Oberfläche der Erde aus immer nur die eine Hälfte, weil die undurchsichtige Erde die Aussicht nach der andern Hälfte nicht gestattet. Bevor wir nun näher auf die Betrachtung dieser hohlen Himmelskugel eingehen, was speziell Sache der sphärischen Astronomie ist, müssen wir uns erst einige Sätze aus der mathematischen Geographie vergegenwärtigen, denn diese hängt so sehr mit der sphärischen Astronomie zusammen, dass man sie kaum von einander trennen kann. Die Bestimmung der Grösse und Gestalt der Erde nebst ihrer Lage im Weltraum, sowie die Bestimmung der merkwürdigsten Punkte und Linien auf der Erdoberfläche, sind Gegenstände der math. Geographie. Diese Bestimmungen

können aber wieder nicht ohne Kenntniss der wesentlichen Lehrsätze der Astronomie ausgeführt werden. — Dass die Erde eine kugelförmige Gestalt hat, können wir als bewiesen annehmen, dass sie aber keine vollkommene Kugel sondern ein Sphäroid ist, d. h. eine an beiden Polen abgeplattete Kugel, mag nebenbei erwähnt sein, obgleich dies bei unseren Betrachtungen wenig in Frage kommt. Sorgfältige und höchst mühsame Erdmessungen, sog. Gradmessungen, die man noch heute ausführt, haben ergeben, dass die Erde einen grossen und einen kleinen Durchmesser hat, deren resp. Verhältnis zueinander sehr nahe ist wie 299 : 288. Uebereinstimmend mit diesen Gradmessungen haben auch Beobachtungen an Pendelschwingungen eine Abplattung erwiesen.

Wenn wir die Lage eines Punktes auf der Erdoberfläche, z. B. einer Stadt bestimmen wollen, so sagen wir, die Stadt liegt in dem Lande, in der Provinz an dem Flusse etc. Dies ist eine sehr relative Ortsbestimmung, denn dabei wird vorausgesetzt, dass die Lage des Landes oder der Provinz etc. bekannt ist. Auf dem grossen Weltmeere würde z. B. eine derartige Ortsbestimmung auch seine Schwierigkeiten haben. Hier bedient man sich einer anderen Methode, die für alle Fälle und allen Ansprüchen genügt. Wir legen zu dem Zweck ein System von Kreisen um die Erde.

Die Endpunkte der Achse, um die sich die Erde dreht, also des kleinen Erddurchmessers, heissen die Erdpole, wovon man denjenigen, der uns am nächsten ist, den Nordpol, den entgegengesetzten den Südpol nennt. Denkt man sich nun die Erde von einer Ebene durchschnitten, so dass beide Pole in der Peripherie und der Erdmittelpunkt in dieser Ebene liegen, so bilden die durch den Umfang der Erde bestimmten Grenzen dieser Ebene (die Erde als Kugel betrachtet) einen Kreis und zwar nach den bekannten Lehrsätzen der Stereometrie einen grössten Kreis und jeder auf diese Art entstandene grösste Kreis ergibt das Bild eines Meridians. Sowie es nun unendlich viele solcher Durchschnitte geben kann, so gibt es auch

unendlich viele Meridiane, so dass man sich durch jeden Punkt auf der Erde einen solchen Meridian gelegt denken kann. Legt man nun durch zwei Punkte auf der Erdoberfläche, die nicht in einem und demselben Meridian liegen, solche grössten Kreise, so heisst der sphärische Winkel am Pol, den diese beiden Meridiane miteinander bilden, der Längenunterschied dieser Punkte oder ihrer Meridiane. Nimmt man hiervon den einen als den ersten Meridian an, so wird der Längenunterschied dieser Punkte die geographische Länge des 2. Meridians oder eines darin liegenden Punktes genannt, sie ist östlich oder westlich, je nachdem der 2. Meridian östlich oder westlich vom 1. Meridian liegt. — Der Kreis, den der grösste auf dem kleinen normalstehende Halbmesser der Erde bei der Umdrehung um ihre Achse bildet, heisst der Erdäquator oder nach unserer Annahme, die Erde als Kugel betrachtet, derjenige grösste Kreis, dessen Ebene die Ebenen sämtlicher Meridiane rechtwinklich schneidet. Denkt man sich ferner die Erde von Ebenen parallel mit dem Aequator, durchschnitten, also normal auf die Erdachse, so sind die Begrenzungen dieser Schnitte Kreise und zwar sog. kleinere Kreise, die Breitenparallele genannt werden und nach den Polen zu immer kleiner werden. Die Zahl dieser Breitenparallele ist ebenfalls unbegrenzt, denn durch jeden Punkt der Erde kann man sich einen solchen gelegt denken. Der Winkel, den die Richtung der Schwere eines Ortes mit der Ebene des Aequators bildet, heisst die geogr. Breite dieses Ortes; sie wird gemessen durch den Bogen des Meridians vom Breitenparallel dieses Ortes bis zum Aequator. Vorhin haben wir die Länge eines Ortes als einen sphärischen Winkel am Pol bezeichnet. Von diesem sphärischen Winkel ist das Stück Aequator zwischen den beiden Meridianen das Mass, daher sagt man auch, die geogr. Länge eines Ortes ist das Stück Aequator vom ersten Meridian nach Osten oder Westen bis zum Meridian dieses Ortes gezählt. Die Erdmeridiane hat man sich hierbei nur als grösste Halbkreise zwischen beiden Erdpolen vorzustellen.

Der erste Meridian kann ein beliebiger sein, und so kann auch in jedem Staate der durch seine Hauptsternwarte gehende Meridian als erster angenommen werden, denn man kann die Länge eines Ortes auf der Erde von jedem Meridian zählen, die Breite aber nur von dem Aequator. In erster Linie kommt jedoch der Meridian, welcher durch die Sternwarte in Greenwich geht, in Betracht, weil man ihn in den meisten Karten, besonders in Seekarten findet, für die Astronomie aber besonders, weil die astronomischen Jahrbücher dafür berechnet sind. Die Franzosen rechnen allerdings auch nach dem Meridian von Paris und die Geographen nehmen den Ferroer Meridian als den ersten an, welcher durch einen Punkt nahe der Insel Ferro geht, der genau 20 Grad westlich von Paris liegt; dieser Ferroer Meridian ist demnach nichts weiter als der Meridian von Paris.

Die geographische Länge eines Ortes auf der Oberfläche der Erde kann auch das Stück seines Parallelkreises zwischen diesem Orte und dem ersten Meridian, gemessen durch Grade, Minuten etc. des Parallelkreises, sein. Beim Gebrauch der Karten, die gewöhnlich nur ein Stück der Erdoberfläche darstellen, ist diese Erklärung die passendste. Wenn uns nun die geogr. Breite und Länge eines Ortes auf der Erde bekannt ist, so können wir denselben leicht auf einer Karte oder einem Erdglobus, die dem vorhin beschriebenen Kreissystem entsprechend eingeteilt sind, finden.

Wie schon erwähnt, gleicht der Himmel mit seinen Gestirnen einer hohlen Kugel, die die Erde konzentrisch umgibt und diese Erscheinung rührt daher, dass das Auge nach allen Richtungen hin gleich weit in den Weltraum dringt. Auch zur Bestimmung der Lage eines Punktes an der hohlen Himmelskugel bedient man sich ähnlicher Kreissysteme, wie auf der Erde. Die verlängerte Erdachse bis an die Himmelskugel heisst Weltachse oder Himmelsachse und die Punkte, in welchen sie die Himmelskugel trifft, nennt man Weltpole oder Himmelspole, von denen der sichtbare der obere Pol, der unsichtbare der

untere Pol genannt wird. Die tägliche Bewegung der Himmelskörper geht in unter sich sehr nahe parallelen Kreisen vor sich, deren sämtliche Mittelpunkte in der Weltachse liegen und deren Ebenen normal auf dieser stehen. Diese Parallelkreise an der hohlen Himmelskugel nennt man Deklinations-Parallele, sie entsprechen den Breitenparallelen auf der Erde. Derjenige dieser Dekl.-Parallele, der von beiden Polen gleich weit entfernt liegt, ist ein grösster Kreis, der Himmelsäquator oder Aequinoctial genannt wird; dieser liegt mit dem Erdäquator in einer Ebene und teilt die Himmelskugel in 2 Hälften, die nördliche und die südliche Halbkugel. Grösste Kreise durch beide Weltpole gehend werden Deklinationskreise oder Stundenkreise genannt und stehen normal auf dem Himmelsäquator. In der Regel werden darunter auch nur die grössten Halbkreise von Pol zu Pol gehend, verstanden, sie entsprechen gewissermassen den Meridianen auf der Erde.

Ein zweites Kreissystem dient ebenfalls zur Bestimmung der Lage eines Punktes am Himmel. Die Richtung der Schwere auf der Oberfläche der Erde trifft in ihrer Verlängerung die hohle Himmelskugel ebenfalls in 2 Punkten, von denen der über dem Beobachter befindliche Zenit oder Scheitelpunkt und der diesem entgegengesetzte Nadir oder Fusspunkt genannt wird, die Verbindungslinie ist die Vertikallinie. Alle Kreise an der hohlen Himmelskugel, deren Mittelpunkte in der Vertikallinie liegen, heissen Höhenparallele, von diesen heisst aber derjenige, dessen Ebene durch den Mittelpunkt der Erde geht, der wahre Horizont und ein zweiter, dessen Ebene die Oberfläche der Erde in dem Punkte berührt, den der Beobachter einnimmt, der scheinbare Horizont dieses Ortes. Der wahre Horizont teilt somit die Himmelskugel in zwei Teile, nämlich die sichtbare und unsichtbare Halbkugel. Inbezug auf diejenigen Gestirne, die von der Erde im Vergleich zum Erdradius unendlich weit entfernt sind, ist es gleichgültig, ob man den wahren Horizont für den scheinbaren annimmt oder umgekehrt.

Zenit und Nadir sind somit die Pole des wahren Horizonts und daher müssen auch alle grössten Kreise, die durch diese beiden Punkte gehen, den wahren Horizont normal durchschneiden; sie werden Vertikalkreise oder Höhenkreise genannt.

Der wahre oder scheinbare Horizont ist nicht zu verwechseln mit dem Gesichtskreis oder auf dem Meere mit dem Meeres-Horizont, Seehorizont auch Kimm oder Kimmung genannt; dieser ist vielmehr ein Kreis, der dadurch entsteht, dass man sich von dem Auge des Beobachters aus an die Oberfläche der Erde eine Tangente gezogen denkt und diese auf der Erdoberfläche ganz herumführt. Die Berührungspunkte bilden dann den Gesichtskreis und die Tangente selbst beschreibt den Mantel eines Kegels, dessen Spitze in dem Auge des Beobachters liegt. Dieser Gesichtskreis wird immer, wenn das Auge des Beobachters etwas von der Oberfläche entfernt ist, unter dem scheinbaren Horizont liegen. Diese sogenannte Kimmtiefe beträgt allerdings fast immer nur einige Bogenminuten, bei 16 Meter Augeshöhe beispielsweise etwa 7 Minuten.

Der wahre Horizont und der Himmelsäquator halbieren sich gegenseitig in 2 Punkten, wovon derjenige Punkt, der 90 Grad vom Meridian nach der Seite, an welchem sich die Gestirne über den Horizont erheben, entfernt liegt, Ostpunkt, der entgegengesetzte Westpunkt genannt wird. Derjenige der Vertikalkreise, der durch Ost- und Westpunkt geht, heisst der erste Vertikal oder Premiervertikal. Der grösste Kreis an der scheinbar hohlen Himmelskugel, den man sich durch beide Pole, durch Zenit und Nadir eines Ortes gezogen denkt, ist der Himmelsmeridian dieses Ortes, welcher mit dem Erdmeridian desselben Ortes in einer Ebene liegt. Der Himmelsmeridian halbiert den wahren Horizont ebenfalls in 2 Punkten, wovon der in der nördlichen Halbkugel der wahre Nordpunkt, der entgegengesetzte der wahre Südpunkt genannt wird. Das Stück des Meridians vom oberen Pol durch Zenit bis zum unteren Pol heisst der obere Meridian, das Stück vom oberen Pol durch Nadir

bis zum untern Pol der untere Meridian. Der Stundenkreis, dessen Ebene normal zur Ebene des Meridians liegt, heisst Sechsstunden-Kreis; dieser durchschneidet den Horizont ebenfalls im Ost- und Westpunkt.

Auf ein drittes Kreissystem, welches als Fundamentalebene die Ekliptik hat, wollen wir hier nicht weiter eingehen.

Der Ort eines Gestirns am Himmel lässt sich nun ähnlich wie die Lage eines Punktes auf der Erdoberfläche bestimmen und zwar 1. nach Sternbildern, darauf werden wir später noch zurückkommen, 2. nach Rektascension und Deklination und 3. nach Azimuth und Höhe, jenachdem welches Kreissystem man zu Grunde legt. Rektascension oder Gerade Aufsteigung (AR.) eines Gestirns ist das Stück des Aequators vom Frühlingspunkte, d. h. vom Nullpunkt Widder an, der täglichen scheinbaren Bewegung der Himmelskörper entgegengesetzt gezählt bis zum Deklinationskreise desselben. Der Nullpunkt Widder ist der Punkt im Aequator, wo dieser von der Ekliptik, d. h. der scheinbaren Sonnenbahn geschnitten wird und sein Deklinations- oder Stundenkreis entspricht demnach dem ersten Meridian auf der Erdoberfläche; während man jedoch die Länge eines Ortes auf der Erde nach Osten und Westen zählt, wird die Rektascension oder Geradeaufsteigung nur nach Osten und zwar bis zu 360 Graden oder 24 Stunden gezählt. Die Deklination oder Abweichung eines Gestirns entspricht der Breite eines Ortes auf der Erde und zwar genau des Ortes, durch dessen Zenit das Gestirn geht und ist der Winkel, den die gerade Linie zwischen dem Mittelpunkt der Erde und dem des Gestirns mit der Aequatorebene bildet. Von diesem Winkel ist das Stück Deklinationskreis zwischen dem Mittelpunkt des Gestirns und dem Himmelsäquator das Mass. Die Deklination ist nördlich oder südlich, jenachdem das Gestirn nördlich oder südlich vom Aequator steht und kann selbstverständlich 90 Grad nicht übersteigen. Die so bestimmte Lage eines Punktes, bzw. eines Gestirns an der Himmelskugel ist unabhängig

von der Umdrehung der Erde um ihre Achse, sie kann für unsere Betrachtungen, soweit Fixsterne in Betracht kommen, als konstant angenommen werden, während Sonne, Mond und Planeten ihre Lage teils durch die Bewegung der Erde um die Sonne, teils durch ihre eigene Bewegung um dieselbe stets verändern. Für Fixsterne hat man deshalb auch Kataloge angelegt, in denen die Lage derselben nach Deklination und Rektascension eingetragen ist, während in astronomischen Jahrbüchern und sog. Ephemeriden die Lage der Sonne, des Mondes und der Planeten für einige Zeit vorausberechnet, für jeden Tag entnommen werden kann.

Bei Bestimmung der Lage eines Gestirns am Himmel mit Bezug auf den Horizont versteht man unter Höhe eines Gestirns im Allgemeinen den Vertikalwinkel, den die gerade Linie vom Mittelpunkt des Gestirns nach dem Auge des Beobachters gezogen mit der Ebene des scheinbaren Horizonts des Beobachters macht. Der Bogen des Vertikalkreises vom Gestirn bis zum Horizont ist das Mass dieses Winkels. Für unsern Zweck genügt zunächst diese Erklärung. Der Winkel am Zenit zwischen dem Himmelsmeridian und dem Vertikalkreis eines Gestirns ist dessen wahres Azimuth und wird auf dem Horizont auf Nordbreite vom wahren Nordpunkt, auf Südbreite vom wahren Südpunkte nach O. oder W. von 0 bis 180 Grad gemessen, je nachdem das Gestirn Ost oder West vom Meridian steht. Das Azimuth gibt an, in welcher Himmelsrichtung sich das Gestirn befindet.

Betrachten wir nun beide Kreissysteme, das Horizontal-system und das Aequatorialsystem vom Standpunkt des Beobachters auf der Erdoberfläche näher, so sehen wir, dass erstens für den Beobachter immer dasselbe bleibt, d. h. die Lage der Linien und Kreise dieses Systems bleibt unabhängig von der Umdrehung der Erde um ihre Achse, unverändert, während die Kreise des Aequatorialsystems sich der Umdrehung der Erde entgegengesetzt scheinbar von O. nach W. mit allen Himmelskörpern um die Weltachse bewegen. Ist uns nun die Lage eines Gestirns nach

dem einen System bekannt, so sind wir im Stande mit Hilfe der durch die Konbinierung beider Systeme entstehenden sphärischen Dreiecke, die Lage desselben Gestirns nach dem andern System zu bestimmen, wenn die bestimmenden Stücke in dem Dreieck gegeben sind. So können wir auch, wenn die AR. und Dekl. eines Gestirns bekannt sind, die Höhe und das Azimuth berechnen, — wenn die Zeit bekannt ist. Zunächst müssen wir uns nun wieder klar legen, wie wir die Zeit mit der Lage des Gestirns in Verbindung bringen. — Der Winkel am Welt-pol zwischen dem Himmelsmeridian eines Ortes und dem Stundenkreise eines Gestirns ist der sog. Stundenwinkel desselben, das Stück des Aequators zwischen beiden Kreisen ist das Mass desselben und wird in Graden und Minuten etc. oder gewöhnlich in Stunden, Minuten etc. ausgedrückt ($360 \text{ Grad} = 24 \text{ Stunden}$ also $15 \text{ Grad} = 1 \text{ Stunde}$) und zwar nach O. oder W., jenachdem das Gestirn O. oder W. vom Meridian steht. Der Stundenwinkel der mittleren Sonne ist die mittlere Sonnenzeit, einfach mittlere Ortszeit genannt, die der Astronom von 0 bis 24 Stunden zählt. Der Stundenwinkel der wahren Sonne ist die wahre Ortszeit.

Der astronomische Tag beginnt, d. h. das Datum wechselt, wenn der Stundenwinkel der Sonne $= 0$ ist, wenn die Sonne den oberen Meridian passiert. Wenn wir nun die Zeit kennen und uns auch die Dekl. der Sonne bekannt ist, so können wir den Ort derselben am Himmel, wenn sie etwa durch Wolken verdeckt ist, mit Bezug auf das Horizontalsystem auch ohne grosse Rechnung finden, vorausgesetzt, dass es uns nicht auf grosse Genauigkeit ankommt. Wir legen uns zu dem Zweck zunächst in Gedanken den Aequator an den Himmel in Höhe von 90 Grad minus der Breite des Beobachtungsortes. Wir wissen, dass der Bogen des Meridians vom Zenit bis zum Aequator gleich der Breite ist, vom Horizont bis zum Aequator muss demnach die Ergänzung zu 90 Grad sein, beispielsweise für Emden (auf volle Grade) $90 \text{ Grad} - 53 \text{ Grad} = 37 \text{ Grad}$ die sog. Aequatorhöhe. Hat nun

die Sonne südl. Dekl., so befindet sie sich unter dem Aequator, hat sie nördl. Dekl. so steht sie höher als dieser gedachte Bogen am Himmel; ist es genau Mittag, so steht die Sonne im Meridian, also genau im Süden, ist es vor dem Mittag, d. h. wenn die Sonne einen östlichen Stundenwinkel hat, so müssen wir sie östlich vom Meridian suchen, aber immer ist zu bedenken, dass sie sich bei südl. Dekl. immer südlich, bei nördl. Dekl. immer nördlich vom Aequator hält. Hätten wir nun für jeden Stern eine besondere Uhr, d. h. eine Uhr, die 0 Uhr zeigt, wenn der betreffende Stern im Meridian steht, so würden wir den Ort dieses Sterns am Himmel in ähnlicher Weise finden können, die Uhr würde uns direkt den Stundenwinkel der Sterne angeben. Es ist nun zwar nicht möglich, dass wir für jeden Stern eine besondere Zeit haben, wir haben aber die sog. Sternzeit und auf den Sternwarten hat man auch Uhren, die nach Sternzeit reguliert sind. Diese zeigen 0 Uhr, wenn der Nullpunkt Widder durch den Meridian geht. Die Erde macht in einem Jahre mit Bezug auf die Sonne 365 Umdrehungen um ihre Achse, scheinbar macht also die Sonne 365 Umläufe um die Erde, diese macht aber selbst während dieser Zeit einen Umlauf um die Sonne, so dass die Erde mit Bezug auf die Fixsterne eine Umdrehung mehr, also 366 macht; scheinbar machen also in derselben Zeit die Fixsterne 366 Umläufe um die Erde; mit anderen Worten 365 Sonnentage sind gleich 366 Sterntage, so dass jeder Sterntag etwa um 4 Minuten kleiner ist, als ein Sonnentag. Zur Zeit der Frühlings Tag- und Nachtgleiche steht die Sonne im Nullpunkt Widder, ihre Rektascension oder Gradeaufsteigung ist dann = 0; Nullpunkt Widder und die mittlere Sonne gehen gleichzeitig durch den Meridian und beide, die Uhr nach Sternzeit und auch die nach Sonnenzeit regulierte Uhr zeigen 0 Uhr. Die Sternzeit eilt nun vor und am nächsten Tage geht der 0 Pkt. Widder schon 4 Minuten früher, nach einem Monat schon rund 2 Stunden früher durch den Meridian, als die mittlere Sonne. Am 22. April beträgt also die Rektascension der mittl. Sonne schon 2 Stunden,

am 22. Mai schon 4 Stunden usw. Bei genauen Berechnungen entnimmt man diese Gerade-Aufsteigung der mittl. Sonne den astronomischen Jahrbüchern, für unsere Zwecke genügt es zunächst, für jeden Monat rund 2 Stunden hinzuzuzählen. Diese mittlere Sonnen-Rektascension ist gleich dem Stundenwinkel des 0 Punktes Widder um Mittag, ist also die Sternzeit im mittleren Mittag.

Wünscht man zu einer anderen Zeit die Sternzeit, so hat man nur die seit dem Mittag verflossene Zeit, also die Uhrzeit zu der mittleren Sonnen AR hinzuzuzählen. Z. B. welche Sternzeit haben wir um 9 Uhr abends den 7. April? Die mittlere Sonnen-Rektascension ist am 7. April = 1 Stunde, dazu 9 Stunden gibt 10 Stunden. Der 0 Pkt. Widder hat also einen westlichen Stundenwinkel von 10 Stunden und alle Sterne, deren Gerade-Aufsteigung 10 Stunden beträgt, die also 10 Stunden in Geradeaufsteigung vom 0 Pkt. Widder entfernt stehen, befinden sich den 7. April 9 Uhr abends im Meridian, Sterne, deren AR kleiner ist, sind bereits durch den Meridian, diejenigen, deren AR grösser ist, werden den Meridian später passieren. Die kurze Regel lautet: Die Sternzeit ist gleich der AR derjenigen Sterne, die sich im oberen Meridian oder in der oberen Culmination befinden. Die mittlere Sonnen-Rektascension + Culminationszeit eines Sternes ist also gleich der Rektascension oder der Geradeaufsteigung dieses Sternes, woraus folgt: Die Geradeaufsteigung eines Sternes minus der mittleren Sonnen-Rektascension ist gleich der oberen Culminationszeit dieses Sternes. Ziehen wir also die $m_{\odot}AR$ von der * AR ab, so erhalten wir die mittlere O.-Zt. der oberen Culmination dieses Sternes. Wir wollen hier gleich ein Beispiel anführen. Wir möchten wissen, wann der Sirius im grossen Hund, der hellste aller Fixsterne, am 7. April den Meridian passiert. Die AR dieses Sternes ist nach dem Katalog 6 Std. 41 Min., die $m_{\odot}AR$ ist 1 Stunde. 6 Std. 41 Min. — 1 Stunde = 5 Uhr 41 Minuten. Um 5 Uhr 41 Min. sehen wir noch keinen Stern; um 9 Uhr ist sein westlicher Stundenwinkel schon 9 Std. — 5 Std. 41 Min. = 3 Std. 19 Min.; wir werden

den Sirius, da er eine ziemlich grosse südliche Deklination hat, im SW. nicht sehr hoch über dem Horizont zu suchen haben. Günstiger für unsere Beobachtung steht der Planet Jupiter, dessen gerade Aufsteigung am 7. April nach dem astr. Jahrbuch 10 Std. und 31 Min. beträgt; hiervon die $m\odot AR = 1$ Std. subtrahiert gibt 9 Uhr 31 Min. als Culminationszeit.

Regulus, der Hauptstern im Sternbild des grossen Löwen, hat 10 Std. Rektascension, steht also zu der genannten Zeit genau im Meridian. Seine Deklination beträgt etwas mehr als 12 Grad Nord, so dass die Höhe = Aequatorhöhe (37 Grad) + Dekl. (12 Grad) gleich 49 Grad ist.

Hierbei muss immer bedacht werden, dass dies m. O.-Zt. ist und nicht M. E. Zt., die unsere Uhren zeigen, um 9 Uhr 31 Min. zeigen diese schon 10 Uhr 2 Min. — So können wir uns auch über die Lage eines ganzen Sternbildes orientieren. Nehmen wir z. B. den Orion, eines der schönsten Sternbilder, das sich in der Nähe des Aequators befindet; die AR dieses Bildes ist nach der Sternkarte etwa $5\frac{1}{2}$ Uhr; um $5\frac{1}{2}$ Uhr Sternzeit ist das Sternbild den oberen Meridian passiert, es hat also am 7. April abends 9 Uhr oder 10 Uhr Sternzeit einen Stundenwinkel von ca. $4\frac{1}{2}$ Stunden u. z. West, und da es in der Nähe des Aequators steht, haben wir es dort zu suchen, wo die Sonne um die Zeit der Tag- und Nachtgleiche nachmittags um $4\frac{1}{2}$ Uhr steht, also etwa in WSW. eben über dem Horizont. Im Sternbild des Orion finden wir dicht nebeneinander 3 Sterne 2. Grösse, die den Gürtel des Orion bilden, man nennt sie auch die 3 Könige oder den Jakobsstab, diese sind besonders geeignet, uns die Höhe des Aequators anzuzeigen, denn der nördlichste dieser 3 Sterne (Delta) liegt nur etwa ein Drittel Gr. südl. vom Aequator.

Der wahre Auf- und Untergang eines Gestirns findet statt, wenn der Mittelpunkt desselben sich im wahren Horizonte befindet. Das Stück des Deklinationsparallels des Gestirns, welches dieses scheinbar durchläuft von

seinem Aufgang bis zu seinem Untergang heisst Tagbogen, das Stück vom Untergang bis zum Aufgang Nachtbogen. Steht ein Gestirn im Aequator, so sind beide, Tag- und Nachtbogen, gleich gross; ist die Deklination gleichnamig mit der Breite, d. h., für den Beobachter auf Nordbreite Nord, für den Beobachter auf Südbreite Süd, so ist der Tagbogen grösser als der Nachtbogen, bei ungleichnamiger Breite und Dekl. umgekehrt. Ist die Deklination bei gleichnamiger Breite grösser als das Complement der Breite, also grösser als 90 Grad minus der Breite oder als die Aequatorhöhe, so geht das Gestirn nicht mehr unter, es hat keinen Nachtbogen, solche Sterne heissen Circumpolarsterne; dagegen gehen solche Sterne, deren Dekl. bei ungleichnamiger Breite grösser als das Complement der Breite ist, überhaupt für den Ort nicht auf. Wenden wir dies für unsere Breite 53 Grad N. an, so sehen wir, dass alle Sterne, deren nördliche Deklination grösser ist als 37 Grad für uns Circumpolarsterne sind, während alle Sterne, deren südliche Deklination grösser ist als 37 Grad, nicht aufgehen, sie bleiben für uns sichtbar. Alle Sterne passieren bei ihrem scheinbaren Lauf um die Erde 2 mal den Meridian, einmal den oberen, einandermal den untern Meridian. Die Circumpolarsterne passieren den Meridian beide Male über dem Horizont, diejenigen Sterne, deren Dekl. ungleichnamig ist mit der Breite und grösser als das Complement derselben, passieren beide Male den Meridian unter dem Horizont. Sterne, deren Deklination gleichnamig und so gross wie die Breite ist, gehen durch das Zenit des Beobachtungsortes, für Emden also werden Sterne, deren Deklination 53 Grad Nord ist, durch das Zenit gehen; diese sind selbstverständlich auch Circumpolarsterne. Der Bogen des Horizonts zwischen dem Zentrum des aufgehenden oder untergehenden Gestirns und dem Ost- oder Westpunkte heisst Morgen- oder Abendweite, oder auch Amplitude desselben und wird in Graden vom Ost- oder Westpunkte nach N. oder S. gezählt, jenachdem das Gestirn nördlich oder südlich vom Ost- bzw. Westpunkt auf- oder untergeht. Azimuth

m Z, N g, d d und d a' Deklinationsparallele. Z O n ist der Erste Vertikal oder Premiervertikal und P o p der Sechsstundenkreis. Denken wir uns zunächst das Gestirn im Aequator in A, so befindet es sich im untern Meridian, unter dem Horizont, erst in O erreicht es diesen und gleichzeitig den Sechsstundenkreis und den Premiervertikal; in q ist dasselbe Gestirn im obern Meridian, seine Höhe über dem Horizont ist gleich q S, gleich der Aequatorhöhe. Von hier aus macht das Gestirn einen ähnlichen Weg bis zum Westpunkt und schliesslich wieder bis zum untern Meridian. Das ist der tägliche Lauf eines Gestirns im Aequator, in unsern Breiten beobachtet.

Hat das Gestirn etwa 23 Grad Nord Deklination, wie die Sonne im Hochsommer und befindet sich in d im untern Meridian, so erreicht es den Horizont schon in a, den Sechsstundenkreis in b, den Premiervertikal in c und kommt in d zum obern Meridian. Der Bogen d a ist der halbe Nachtbogen, a b c d der halbe Tagbogen und d q S die Höhe im Meridian, Aequatorhöhe plus Deklination, in diesem Falle also $37 \text{ Grad} + 23 \text{ Grad} = 60 \text{ Grad}$. Hat das Gestirn 23 Grad Süd Deklination, so zeigt die Figur, dass die Verhältnisse gerade umgekehrt liegen; der halbe Nachtbogen ist grösser, als der halbe Tagbogen, die Meridianhöhe ist gleich Aequatorhöhe minus der Deklination, also hier $37 \text{ Grad} - 23 \text{ Grad} = 14 \text{ Grad}$. Das Gestirn passiert den Premiervertikal und den Sechsstundenkreis, bevor es den Horizont erreicht hat. Hat das Gestirn in unseren Breiten 37 Grad Nord Deklination, so befindet es sich in N im untern Meridian und gleichzeitig im Horizont, der ganze tägliche Lauf des Gestirns vollzieht sich über dem Horizont, in g erreicht dasselbe den obern Meridian. Ist die Deklination des Gestirns 53 N. also gleich der Breite, so ist dasselbe in m im untern Meridian, in Z, also im Zenit im obern Meridian; wir sehen daraus, dass Gestirne deren Deklination grösser ist als die Breite des Beobachters, den Premiervertikal nicht mehr erreichen.

Wie schon erwähnt, entstehen durch Kombinieren der beiden Kreissysteme, des Aequatorial- und des Horizontal-

systems sphärische Dreiecke, mittelst derer sich die verschiedensten Aufgaben lösen lassen. Befindet sich z. B. das Gestirn bei 23 Grad N Deklination bei a im Horizont, so ist in dem bei r rechtwinklichen sphär. Dreieck a r O, a O gleich der Amplitude, O r das Mass der Zeit, die verfliesst, bis das Gestirn in b, also in den Sechsstundenkreis tritt, die sog. Ascensional-Differenz, bei der Sonne die Zeit, die sie vor 6 Uhr morgens aufgeht. Der Winkel a O r ist gleich der Aequatorhöhe, gleich dem Komplement der Breite und der Bogen a r gleich der Deklination des Gestirns. Wenn nun die Breite des Beobachters und die Deklination des Gestirns bekannt sind, so sind wir im Stande, die Amplitude und die Zeit des Aufganges zu berechnen. So lassen sich noch verschiedene andere Dreiecke bilden und die verschiedensten Probleme lösen, es würde aber zu weit führen, wollten wir weiter darauf eingehen, es sollte nur gezeigt werden, in welcher Weise sich die sphärischen Dreiecke an der Himmelskugel verwerten lassen, und wie die sphärische Trigonometrie mit der Astronomie in Verbindung zu bringen wäre.

Die Fixsterne teilt man nach ihrer Lichtstärke in verschiedene Klassen ein. Die hellsten Sterne nennt man nämlich Sterne erster Grösse, die etwas weniger hellen Sterne zweiter Grösse usw. Diejenigen Sterne, die das normale Auge bei heiterem Himmel in hellen Nächten ohne Mondschein noch als solche wahrnehmen kann, werden Sterne sechster Grösse genannt. Natürlich kann man diese Einteilung noch weiter ausdehnen auf die nur in Fernrohren sichtbaren Sterne und spricht dann von Sternen 7., 8. usw. Grösse. Den Sternen erster Grösse und vielen zweiter Grösse hat man früher besondere Namen gegeben; um aber jeden Stern bequem bezeichnen zu können, ohne dass man ihm einen besonderen Namen beizulegen brauchte, hat man sich am Himmel verschiedene Bilder gedacht, als: einen Bären, einen Löwen, einen Stier usw., so dass die Sterne bestimmten Teilen dieser Bilder entsprechen und dadurch ihren Namen erhalten haben. Man nannte z. B. den Stern, welcher

dem Auge des Stiers entsprach, das Stierauge usw. Man konnte hiernach die Stellen am Himmel bezeichnen, wo ein neuer Stern gesehen wurde, wenn man sagte: er sei im Schwanz des grossen Bären, am Kopf des Stiers usw. Die zu einem solchen Bilde gehörigen Sterne machen ein sogenanntes Sternbild (Constellation) aus. Man zählt jetzt über 100 solcher Sternbilder, nämlich: etwa 40 nördliche, 12 Zodiakal- und über 50 südliche Sternbilder. Die Sterne in diesen werden mit Buchstaben, besonders mit denen des kleinen Griechischen Alphabets bezeichnet, und wenn diese nicht ausreichen, so werden entweder Buchstaben des grossen Griechischen Alphabets oder auch Ziffern dazu benutzt. Die Sternbilder findet man auf den Sternkarten nebst den Sternen und den diesen beigelegten Namen und Buchstaben.

Die Ekliptik teilt man in zwölf gleiche Teile und jeden dieser Teile nennt man ein Himmelszeichen. Gewöhnlich versteht man aber unter Himmelszeichen den zwölften Teil des Tierkreises. Dies ist die Zone etwa 8 Grad zu beiden Seiten der Ekliptik. Diese Einteilung beginnt im Frühlingspunkte und wird, wie die Rektaszension, der täglichen scheinbaren Bewegung der Gestirne entgegengesetzt gezählt. Die Zeichen haben folgende Benennungen:

„Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische.“ Ehemals haben diese Himmelszeichen den gleichnamigen Sternbildern entsprochen, denn nach diesen sind jene benannt worden. Gegenwärtig sind die Aequinoktialpunkte um ein ganzes Zeichen verändert, so dass das Zeichen des Widders in dem Sternbild der Fische, das Zeichen der Wage in dem Sternbild der Jungfrau sich befindet. Dies rührt her von der rückgängigen Bewegung der Aequinoktialpunkte in der Ekliptik.

Die Sonne durchläuft scheinbar in einem Jahre sämtliche zwölf Zeichen des Tierkreises, so dass sie sich zu derselben Jahreszeit auch in demselben Himmelszeichen befindet. Aus demselben Grunde wechseln für uns auch

die zu einer gewissen Tages- bzw. Nachtzeit sichtbaren Sterne und Sternbilder. Wie wir diese nach Rektaszension und Deklination finden, haben wir bereits gesehen: eine andere Methode, die Lage der Sterne am Himmel zu bestimmen, besteht darin, indem man von einem bekannten Sternbilde ausgehend, durch Linien und Bögen, die oft auch auf Sternkarten angegeben sind, die Lage anderer Sterne und Sternbilder bestimmt.

In unseren Breiten ist als Ausgangspunkt das Sternbild des grossen Bären zu jeder Zeit am geeignetsten, indem dasselbe durch mehrere hellen Sterne, die sämtlich zu den Circumpolarsternen gehören, kenntlich ist und zu jeder Jahreszeit am Nachthimmel sichtbar ist. Die Hauptsterne dieses Sternbildes haben eine Rektaszension von ca. 12 Stunden und eine Deklination von über 50 Grad Nord, so dass das Sternbild um 12 Uhr Sternzeit das Zenit passiert. Anfang April, abends 9 Uhr mittl. Ortszeit oder 10 Uhr Sternzeit finden wir den grossen Bären östlich vom Zenit 60 bis 80 Grad hoch. Die beiden Hauptsterne „Alpha“ und „Beta“, ersterer auch Dubbe genannt, in Linie führen auf den Polarstern, den Hauptstern des kleinen Bären. Verlängern wir diese Linie über den Pol hinaus, so führt dieselbe dicht an das bekannte Sternbild Cassiopeja, das „W“ des Himmels vorbei; zu unserer Beobachtungszeit finden wir dieses Sternbild in NNW. etwa 30 Grad über dem Horizont. Eine etwas gebogene Linie vom Schwanz des grossen Bären nach Osten gezogen, führt auf einen rötlichen Stern erster Grösse, den Arkturus, Hauptstern des Sternbildes Bootes (Bärenhüter); derselbe Bogen noch weiter geführt trifft in SO. auf den Stern Spica, Hauptstern des Sternbildes der Jungfrau, der sich erst etwa 14 Grad über dem Horizont befindet. Im WSW. finden wir das uns schon bekannte Sternbild Orion mit den drei auffallenden Sternen im Gürtel und den beiden hellen Sternen Beteizeuge und Rigel, letzterer ist aber dem Horizont schon so nahe, dass er nur noch bei sehr durchsichtiger Luft zu sehen ist. Eine Linie vom Orion nach dem Po-

larstern führt über das Sternbild „Fuhrmann“ mit dem hellsten Stern der nördl. Hemisphäre „Capella“. — Hat man sich auf diese Weise die Hauptsterne und Hauptsternbilder gemerkt, so ist es leicht, mit Hülfe einer guten Sternkarte auch weniger hervortretende Sternbilder zu finden. Ein gutes Hilfsmittel, die Sternbilder aufzufinden, bieten auch solche Sternkarten, die mit einem drehbaren Horizont versehen sind; diese können für jede Stunde besonders eingestellt werden und zeigen dann nur die zu dieser Zeit sichtbaren Sterne. Eine noch bessere Uebersicht über die jeweilig sichtbaren Sterne wird erzielt durch den vom Verfasser dieser Abhandlung konstruierten drehbaren Horizont mit durchsichtigem Papier, auf dem die Höhenparallele und Vertikalkreise verzeichnet sind, so dass man zu jeder Zeit im Stande ist, Höhe und Richtung eines Sternes oder Sternbildes anzugeben.

Wohl jeder wird sich beim Anblick des Firmaments schon die Frage vorgelegt haben, wie gross die Zahl der sichtbaren Sterne sein möge, und wohl jeder wird sie als ganz ungeheuer gross schätzen. Das ist nun nicht der Fall. In unseren Breiten kann ein normales Auge etwa 4000 Sterne erkennen, und am gesamten Himmel werden kaum mehr als 5500 zu sehen sein. Eine der wichtigsten Aufgaben der Astronomie ist es, die Sterne zu katalogisieren, d. h. ihren Ort am Himmel und ihre Grösse zu bestimmen. Die umfassendste Katalogisierung, die wir heute besitzen, ist die sogenannte Bonner Durchmusterung des nördlichen Himmels von Argelander, der auf diese Arbeit fast sein ganzes Leben verwendet hat. Ueber 300 000 Sterne bis zur 10. Grösse hat er katalogisiert und in Karten eingetragen. In neuerer Zeit erleichtert die Photographie solche Arbeiten ganz erheblich, und eine grosse Zahl von Sternwarten der ganzen Erde arbeitet jetzt an einer photographischen Himmelskarte, die alle Sterne bis zur 14. Grösse herab umfassen soll; ihre Zahl kann man auf etwa 100 Millionen veranschlagen. Es ist dies eine Riesenarbeit, deren Vollendung erst nach Jahrzehnten zu erwarten ist. Die Instrumente, die zur

Ausführung der Himmelskarte besonders konstruiert wurden, sind sogenannte Doppelrefraktoren; sie bestehen aus zwei nebeneinander liegenden und fest verbundenen Fernrohren, von denen eins für die Beobachtung mit dem Auge und das andere für die Photographie dient. Letzteres hat ein Objektiv von etwa 30 Zentimeter Durchmesser und bildet auf der photographischen Platte vier Quadratgrade des Himmels ab, also eine Fläche, die ungefähr 20 mal so gross ist wie der Vollmond. Das Fernrohr wird nun auf eine vorher bestimmte Gegend des Himmels gerichtet und da infolge der Drehung der Erde die Sterne sich bewegen, muss es durch ein Uhrwerk der Bewegung des Himmels nachgeführt werden. Die photographische Platte wird gewöhnlich einige Minuten lang exponiert und, nachdem sie in der gewöhnlichen Weise entwickelt und fixiert ist, beginnt die Hauptarbeit, das Ausmessen der Sterne auf der Platte und die Berechnung der Sternörter und der Sterngrössen. Dass diese Arbeit nicht gering ist, kann man daraus erkennen, dass sich oft über 1000 Sterne auf einer einzigen Platte vorfinden. Diese Andeutungen werden genügen, um das gewaltige internationale Unternehmen der photographischen Himmelskarte zu charakterisieren, deren Resultate im Druck eine kleine Bibliothek für sich bilden werden, aber erst späteren Geschlechtern werden sie zugute kommen.

17. Versammlung, 1. März 1909. Vortrag des Herrn Apothekers Herrmann über

Die Entstehung und Benutzung der Salzlager, insbesondere der der Kalisalze.

Der Vortragende gibt bei dieser Gelegenheit eine schöne Sammlung Stassfurter Salze, welche die Gesellschaft der Freigebigkeit der Frau Hildebrand ten Doornkaat Koolman in Bremen verdankt.

Der Vortragende gibt eine kurze Uebersicht über die Geschichte des Salzbergbaues und der Salzgewinnung. In dem Vortrage wird dann versucht, ein Bild von der

Entstehung der Salzlager, insbesondere der der Kalisalze zu geben. Es wird dann eine Geschichte der Benutzung der Kalisalze entwickelt. Das Kalisyndikat hatte freundlicherweise eine hübsche Sammlung von Drucksachen und Präparaten, wie sie zur Verwendung gelangen, zur Verfügung gestellt.

18. Versammlung, 7. März 1909. Vortrag des Herrn Dr. med. ter Beek:

Monismus oder Dualismus.

19. Versammlung, 14. März 1909. Schluss der Winterversammlungen durch den Vorsitzenden.

Ernennungen, Wahlen etc.

16. November 1908. Versammlung der Gesellschaft.

Als Rechnungsprüfer wird hinzugewählt zu den Herren P. Janssen und H. Heerma Herr Mandatar J. Janssen.

14. Dezember 1908. Generalversammlung. Die Rechnung für das Jahr 1907/08 und der Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben 1908/09 werden vorgelegt und genehmigt.

Herr Apotheker C. Herrmann wird zum Direktor, Herr Reinders zum Instrumenten-Aufseher wiedergewählt. Auch erfolgt die Wiederwahl des Herrn Martini.

Aus den kontribuierenden Mitgliedern wird für Herrn W. Hahn, der nach dem Dienstalster ausscheidet, Herr B. Brons, J. S., gewählt.

22. Februar 1909. Versammlung der Gesellschaft. Auf Vorschlag der Direktion werden Herr Professor Dr. Mühlens, Wilhelmshaven, und Herr Töcherschuldirektor Hasenow, Gronau i. W., zu korrespondierenden Ehrenmitgliedern ernannt.

14. März 1909. Versammlung der Gesellschaft. Auf Vorschlag der Direktion wird Herr Rektor Janssen hier zum vortragenden Ehrenmitgliede ernannt.

Rechnung der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden für 1907/08.

Einnahme.

1. Kassenbestand	<i>M.</i>	410.82
2. Reste	"	24.—
3. Beiträge	"	1075.50
4. Beihilfen	"	1320 —
5. Zinsen	"	145.93
6. Eingeg. Kapitalien	"	—.—
7. Einlasskarten	"	203.—
8. Vorträge auswärtiger Redner	"	364.—
9. Vermischte	"	174.—
		3717.25
	<i>M.</i>	3717.25

Ausgabe.

1. Vorschüsse	<i>M.</i>	—.—
2. Niedergeschl. Reste	"	24.—
3. Sammlungen etc.	"	690.65
4. Drucksachen und Buchbinderlohn	"	387.05
5. Feuerung und Beleuchtung	"	219.07
6. Kustos	"	400.75
7. Mobilien und Schränke	"	828.56
8. Gebäude	"	305.34
9. Lasten und Abgaben	"	306.30
10. Belegte Kapitalien (Zinsen)	"	12.45
11. Vorträge auswärtiger Redner	"	394.20
12. Vermischte	"	192.68
		3761.05
	<i>M.</i>	3761.05

Vergleichung.

Einnahme	<i>M.</i>	3717.25
Ausgabe	"	3761.05
		43.80
Vorschuss des Rechnungsführers	<i>M.</i>	43.80

Vermögens-Nachweis.**a. Aktiva.**

1. Museum-Gebäude, versicherter Wert	<i>M.</i>	48000.—
2. Gesamtwert der Sammlungen etc.		
	versicherter Wert „	110000.—
3. Belegte Kapitalien	„	3900.55
		<u><i>M.</i> 161900.55</u>

b. Passiva.

Vorschuss des Rechnungsführers	<i>M.</i>	43 80
Mithin heutiges Vermögen	<i>M.</i>	<u>161856.75</u>

Emden, November 1908.

W. P. Mülder, Rechnungsführer.

Geschenke.

Zur Naturalien-Sammlung.

Von Dr. Mählmann, hier:

1 Turmfalke.

„ Apotheker Stegmann, Norden :

1 Herbarium.

„ Lehrer Wildeboer, Uphusen :

1 Albino Maulwurf.

„ Ober-Telegr.-Assistent Schuhmacher, hier :

1 Haifischgebiss

1 Unterkiefer vom Delphin

1 Glas mit Schlangen. Spiritus Präp

„ Uhrmacher Wissmer, hier :

Versch. Stücke Bernstein.

„ W. Loesing, hier :

1 Stück Drachenblut

1 „ Gummi Gutti

1 „ Copal.

„ Hütteningenieur Müller, Tostedt :

Zinn vom Congo, von Eingeborenen in Schilfstengel gegossen.

„ Kaufmann Stephan, hier :

1 arktischer Taucher.

„ Herrn Joh. Bauermann, Gorontalo Celebes :

1 Schote mit Kernen des Flamboyant-Baumes

1 Stück Rindenholz der Nibonpalme

Blätter der Sisalpflanze mit etwas Sisalfaser

1 Wespennest aus lehmiger Erde

- 1 Cocospalmenschlange
- 1 Stück Gummi Copal
- mehrere Kamiri-Nüsse
- 3 Stangen Stuhlrohr
- Damar hiro (Gummi Damar)
- Schwefel von Oena Oena, Insel b. Celebes
- Tabakblätter von Tinombo. (Eingeb. Kultur.)
- 3 Stücke Mangrove-Rinde
- sämtlich von Celebes.

Von Frau H. ten Doornkaat Koolman, Bremen:
eine Sammlung von Kalisalzen.

Zum ethnographischen Kabinett.

- „ Herrn Joh. Bauermann, Gorontalo:
 - 1 Hut und Mütze, Eingebor. Arbeit v. Gorontalo
 - 1 Handstock aus Stuhlrohr
 - 1 Stück Holz zum Zähnereinigen (importiert in Gorontalo).
 - 1 Bambusmesser zum Grasschneiden
 - 1 (Turnier) Schild mit Thonscherben verziert
 - 1 geriefelter Stein zum Klopfen und Geschmeidigmachen von Baumbast, woraus Kleidungsstücke des Alfuren hergestellt werden.

Sonstiges.

- „ Herm. Brons:
 - 35 Photographien von Hawaii, zumeist tropische Pflanzenwelt darstellend.

Angekauft.

- 1 Haifischgebiss *Lamna cornubica*
- 1 Paar schwarze Seeschwalben, *Hydrochelidon fissipes* v. Gross. Meer
- 1 Pfeifente, *Anas penelope*, Männchen in Prachtkleid
- 1 Paar Sammetenten, *Oidemia fusca*
- 1 Trauerente, *Oidemia nigra*

- 1 Eissturmvogel, *Procellaria glacialis*
 1 plattschnäbl. Wassertreter, *Phalaropus platyrhynchos*
 1 schmalschnäbl. Wassertreter, *Phalaropus angustirostris*
 sämtlich von Borkum
 1 Fischadler, *Pandion haliaetus*, von Uphusen
 1 Schellente, *Anas clangula*, vom Grossen Meer
 1 Dammhirsch, *Cervus dama*.

Bibliothek.

A. Von den wissenschaftlichen Vereinen und Gesellschaften, mit denen wir in Schriftenaustausch stehen, die im Laufe des Jahres eingegangenen Schriften.

B. Von Privatpersonen:

Von Herrn Professor Franz Schwab in Kremsmünster:
 Die meteorologischen Beobachtungen des Ober-
 schiffamtlichen Forstmeisters S. Witsch zu Grünau.

Von Herrn Albr. Poppe in Vegesack:
 Nachtrag zur Milbenfauna 1906

Von Herrn C. F. Knauphardt in New-York:
 Die Welt als Widerspruch.

Von der Hamburg-Amerika-Linie:
 Im 6. Jahrzehnt ihrer Entwicklung 1897—1907.

Vom Leseverein der Nat.-Ges.:
 Die letzten Jahrgänge vom „Globus“, Naturwiss.
 Wochenschr. „Prometheus“ und „Umschau“.

C. Angekauft:

Prof. Dr. W. Migula: Flora, Liefer. 46—56.

A. Scobel, Geogr. Handbuch. Bd. 1—10.

H. Conwentz, Beitrag zur Naturdenkmalspflege.

Schulwandkarte vom nördlichen Sternenhimmel von
 Jul. Straube, Berlin.

Als Mitglied erhalten wir:

Dr. Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften
 1906/07, 1907/08.

Mitteilungen der Fischerei-Gesellschaft:

Die Veröffentl. des Kosmos (Gesellsch für Natur-
 freunde).

Personalbestand am 1. April 1909.

	1. April 1908	Abge- gangen	Hinzu- gekommen	1. April 1909
1. Vortragende Ehrenmitglieder .	19	2	1	18
2. Wirkliche Mitglieder . . .	218	11	8	215
3. Wirkliche Ehrenmitglieder .	11	1	—	10
4. Korresp. Ehrenmitglieder . .	40	4	3	39
5. Korresp. Mitglieder . . .	22	—	—	22
6. Besuchende Mitglieder . . .	3	—	—	3
Summa	313	18	12	307

Mitglieder der Direktion am 1. April 1909.

Herr Apotheker Herrmann, Direktor
 „ Dr. med. Bakker, Vizedirektor
 „ Lehrer Hennen, Schriftführer
 „ Kaufmann W. P. Mülder, Rechnungsführer
 „ Optiker Reinders, Instrumenten-Aufseher
 „ Dr. med. Sternberg
 „ Dr. med. ter Beek
 „ Rentner Herm. Brons, Konservator
 „ Töchterschullehrer Martini
 „ Lotsenkommandeur Laarmann
 „ Kaufmann S. Burmeister
 „ Kaufmann Philippstein
 „ Kaufmann W. Lösing
 „ Rentner Joh. de Jonge
 „ Rentner B. Brons, J. S.

Montigny, Kustos und Bote.

Vortragende Ehrenmitglieder.

Ernennung
z. vortrag. Eingetr.
Ehrenmitgl.

Die Herren:

1880	1879	Apotheker Herrmann
1881	1874	Töchterschullehrer Martini
1887	1885	Dr. med. Sternberg

Ernennung z. vortrag. Ehrenmitgl.	Eingetr.	Die Herren:
1892	1889	Optiker Reinders
1894	1881	Kaufmann W. P. Mülder
1895	1893	Dr. med. Bakker
1897	1895	Dr. Niemöller, Direktor der höher. Bürgerschule
1898	1889	Kapt. Eekhoff
1903	1900	Dr. med. ter Beek
1903	1885	Kapt. Tooren
1905	1903	Frl. Oberlehrerin van Senden
1906	1897	Rentner Herm. Brons
1906	1904	Lehrer Hempen
1906	1872	Rentner Joh. de Jonge
1906	1905	Dr. Bruns
1906	1905	Kapt. Heerma
1908	1907	Postrat Dreisbach, Oldenburg.
1907	1906	Dr. med. Kessler
1909	1907	Rektor Janssen.

Senioren der Gesellschaft.

Eingetr.	Die Herren
1849.	C. G. Metger, Oldenburg
1855.	A. Georgs, Damhusen
1859.	G. Klugkist E. de Vries
1860.	Kaufmann P. J. Campen Buchhändl. Haynel
1862.	F. Bertram
1864.	J. Brian Joh. Swartte, Osterhusen
1865.	Buchbinder B. Davids P. de Jonge Br. de Pottère, Freiburg
1867.	Schiffskapitän H. de Jonge
1868.	B. Brons J. S. Senator Arnold Brons N. Barghoorn

Eingetr.	Die Herren:
1869.	Lehrer Adams
1870.	Y. Brons H. Geelvink J. F. M. Fegter, Kloster-Aland Theodor Brons, Hannover
1872.	Wiardus Bruns Ober-Telegr.-Schr. Möller
1873.	S. Barghoorn, Düsseldorf A. G. Cramer
1874.	Senator T. Dreesmann Penning Schiffskapitän R. Schröder Navigationslehrer Lüning, Flensburg J. G. Barth Barghoorn, Lübeck Töchterschullehrer Enkelstroth, Hannover
1875.	G. F. Lolling J. E. Hagen Medizinalrat Dr. Tergast
1876.	Stations-Assistent Knoop, Wetzlar Drogist Bruns G. F. Zimmermann, Fischereidirektor Jakob. van Rensen Konsul Friedr. Brons
1877.	Joh. Albers Albertus Fegter M. Geerds jun.
1878.	Schiffsbaumeister C. Cassens
1879.	Dr. Mählmann
1880.	Senator Anton Kappelhoff
1881.	Kaufmann Aug. Jasper Tischlermeister J. Stomberg
1882.	Uhrmacher H. Tholen Rentmeister Göpel
1883.	Apotheker C. van Steuber Schlossermeister Wienholtz Telegr.-Sekretär Jahns

Lebenslängliche Mitglieder.

Eingetr.	Die Herren:
1882.	Kaufmann Joachim Smidt
1887.	Kaufmann N. Dreesman
1889.	Lotsenkommandeur Laarmann Kaufmann W. Philippstein
1890.	Bankier J. Koppel Senator Metger
1891.	Kaufmann J. de Beer Rentier O. Butenberg
1892.	Telegraphen-Vorsteher H. H. Visser
1893.	Rentier S. Burmeister
1897.	Kaufmann Joh. Visser
1899.	Photograph Niels Tröger
1905.	Gutsbesitzer Ulferts-Upgant
1906.	Gärtnerereibesitzer W. Lange.

Wirkliche Mitglieder.**Hiesige:**

Eingetr.	Die Herren:
1886.	Schiffskapitän Aug. Visser Senator Klaassen Rentier Dinkela
1889.	Buchhändler W. Schwalbe Buchdruckereibes. Dr. Zorn
1889/90.	Zimmermeister J. Sanders Kaufmann J. Pels Kaufmann Franz Thiele Schlossermeister A. Peters
1890/91	Senator J. v. Bollhuis-Smeding Kaufmann J. P. Odens Dr. med. Tillmann Ober-Telegr.-Sekt. Luers Tapezierer Laarmann Bauwart M. Jakobsen

Eingetr.	Die Herren:
1890/91.	Kaufmann H. Kappelhoff Kapitän H. Pool Kapitän G. Huizenga
1891/92.	Maschinenbauer Kühnel Klempner C. Ludwig
1892/93.	Buchdruckereibesitzer A. Gerhard Maler J. P. Janssen
1893/94.	Kaufmann J. H. Blanke Kaufmann Carl Thiele Fischereidirektor L. Ruyl
1894/95.	Senator L. v. Senden Agent H. Dinkelman
1895/96	Kaufmann Joh. Bertram Dentist von Eye Kaufmann H. Heerma J. T. Wübben Wilhelm Hahn Franz Habich
1896/97.	Kunstgärtner C Schrage Konsul H. C. v. Jindelt M. Schnedermann Kaufmann N. Holthuis Bauunternehmer R. Heits Geflügelhändler A. Arends Dr. med. Geelvink Kaufmann W. Lösing Kgl. Auktionator Woortman Kämmerer Gebest Kaufmann A. J. Emmius Güter-Vorsteher Drost
1897/98.	Kaufmann J. Schönberg Kaufmann D. Dreesmann Penning Schlachthausdir. Heile Maschinenfabrik. Fr. Barth
1898/99.	Kaufmann C. v. Doornum Wilhelm Buurmann
1899/1900.	Kaufmann W. Nübel

Eingetr.	Die Herren:
1899/1900.	Bankdirektor Gittermann Bahnhofsverwalter Joh. Visser Maschinenmeister Gewecke
1900/01.	Optiker Fokuhl Dr. med. Boerma Bautechniker Schröder Bankdirektor Seegelken Eisenb.-Betriebs-Ingenieur Schackmann Konsul J. H. Schulte B. Stein Kaufmann von der Brelie Ober-Telegr.-Schr. Jäger Oberlehrer Behrens
1901/02.	Kaufmann C. Strüfing Hotelbesitzer L. Schoy Bankier M. Koppel Kaufmann D. Antoni Photograph Krug Baumaterialienhändler F. Folkerts Kaufmann Brökland Stations-Assistent Müller Hotelbesitzer Jak. Wetsch Kaufmann T. H. de Jonge Kaufmann Peter Haut
1902/03.	Redakteur O. von Mack Dr. med. Langhoff Dentist Hans Brackmann
1902/03.	Bäcker U. Dreesmann Kgl. Auktionator Dieckmann Kaufmann Georg Stracke
1903/04.	Dr. Kool, Fischereidirektor Kaufmann S. Pels Bauunternehmer Stöver
1904/05.	Kaufmann Schellstede Kaufmann W. Fokken Steinhauermeister W. Kleefmann Kaufmann J. Poppinga

Eingetr.	Die Herren:
1904/05.	Telegr.-Assistent Joh. Dirks Kaufmann H. Klingenberg
1905/06.	Maler J. v. d. Linde Naturheilkundiger Redecker Bankdirektor E. Bertram
1906/07.	Middelmann, Rechnungsführer Rechtsanwalt Habersfelder Zahnarzt Peters Kaufmann T. Apetz Ingenieur Haardt Heinrich Brons Mandatar Janssen Konditor Diedr. Campen
1907/08.	Telegr.-Assistent Claussen Lehrer H. de Boer Kaufmann P. Mülder Hüttendirektor König Ulrich Schulmeyer Lehrer F. Ohling
1908/09.	Lehrer Takenberg Kaufmann Deepen Strommeister Maibaum Telegr.-Inspektor Pankatz Postsekretär Taube Regierungsbaumeister Eilmann Ingenieur Wienholtz Sanitätsrat Dr. med. Schrage

Auswärtige.

Eingetr.	Die Herren:
1884.	Oekonomierat Nic. Wychgram, Wybelsum
1887.	Rentier Joh. Mustert, Hannover
1889.	Gutsbesitzer van Hove, Logumer Vorwerk
1894.	Gutsbesitzer A. Rigts, Kiel b Wirdum Schiffsmakler L. Stein, Hamburg Dr. J. v. Delden, Gronau i. Westf.
1897.	Gutsbesitzer Groenewold, Wichhusen

Eingetr.	Die Herren:
1898.	Gemeindevorsteher Rösingh, Wolthusen
1900.	Pastor Pleines, Canum Kaufmann Fr. Bunnemann, Bremen Kaufmann O. Böning, Bremen
1901.	Graf Ehrhard von Wedel-Evenburg, Loga Landschaftsrat A. von Frese, Aurich C. B. Brons, Rudolstadt
1902.	Gutsbesitzer Heiko Brons, Groothusen F. Sasse, Hage
1903.	Gutsbesitzer M. Dieken auf Diekenshof b. Wirdum Lehrer Penning, Jena
1904.	Oberlehrer Dunkmann, Aurich Gutsbes. F. ten Doornkaat-Koolman, Gr.-Midlum
1905.	Rendant Diedrichs, Grimersum
1906.	Gutsbesitzer Spinneker, Schoonorth Gutsbesitzer van Hülst, Lintel bei Norden Gemeindevorsteher Bode, Uphusen
1909.	Landesgeologe Dr. Schucht-Berlin

Besuchende Mitglieder.

Lehrerin Fräulein H. Schmidt
Herr Taubstummenlehrer Tietjen
Lehrerin Fräulein M. Scholz.

Wirkliche Ehrenmitglieder.

Jahr ihrer Ernenng.	Namen und Wohnort
1875.	Herr Geh. Regierungsrat Fürbringer in Emden
1888.	„ Regierung-Präsident z. D. von Colmar- Meyenburg in Zützen, Kreis Angermünde
1889.	„ Staatsminister von Hammerstein Exz. in Loxten, Kreis Bersenbrück
1893.	„ Professor H. Wild in Zürich
1895.	„ Realgymnasial-Direktor H. Suur in Iserlohn
1897.	„ Dr. med. Rüst in Hannover
1904.	Frau H. ten Doornkaat Koolman
1905.	Herr Professor P. Dekker in Ratzeburg
1906.	„ Konsul B. Brons jun. in Emden

Korrespondierende Ehrenmitglieder.

Jahr ihrer Ernenng.	Namen und Wohnort
1854.	Herr Professor Limpricht in Greifswald
1858.	„ Apotheker Bruinsma in Leeuwarden
1859.	„ Professor Dr. Galle in Potsdam
1862.	„ Dr. D. F. Weinland in Hohen-Wittingen bei Urbach
1863.	„ Professor G. Hinrichs in St. Louis
1864.	„ Direktor Dr. Farnley in Christiania
	„ Dr. Th. Petersen in Frankfurt a. M.
1866.	„ Professor W. Krause in Berlin
1867.	„ Professor Dr Metzger in Münden
1868.	„ Assekuranz-Insp. Rud. Temple in Pest
1873.	„ Dr. Hildebrand Hildebrandson in Upsala
1877.	„ Professor Dr. J. Hann in Graz
	„ Studienrat Professor Dr. W. Abendroth in Dresden
	„ B. Harrenstein in Amsterdam
1878.	„ Alexander Buchau in Edinburg
1879.	„ Alexander Agassiz, Direktor des Harvard College in Cambridge
1880.	„ Professor Dr. Kobolt in Schwanheim b. Frankfurt
1882.	„ Professor Dr. H. Strasser in Bern Mattenhof
1884.	„ Apotheker Rassau in Aurich
1885.	„ Professor Paul Ascherson in Berlin
1889.	„ Auktionator Gerdes in Norderney
	„ Hilari Bauermann in Gorontalo auf Celebes, jetzt hier
	„ Professor Dr. Conwentz in Danzig
	„ Landschaftsrat von Frese-Hinta in Hinte
1890.	„ Professor Höpke in Bremen
1891.	„ Professor Dr. Eggers in Norden
1892.	„ Professor Dr. Bail in Danzig
1895.	„ Kapitän D. Loop in Hamburg

Jahr ihrer Ernenng.	Namen und Wohnort
1896.	Herr Universitäts-Professor Dr. O. Symony in Wien
1902.	„ Pastor a. D. Drost in Marburg
1903.	„ Dr. Karl Dieterich in Helfenberg (Sachsen)
1904.	„ Rektor P. Buss in Bentheim
	„ Dr. med. Albers in Hooksiel
	„ Karl Hiersemann in Leipzig
1905.	„ Stud. phil. de Vries in Göttingen
1909.	„ Professor Dr. med. Mühlens in Wilhelmshaven
	„ Töcherschuldirektor Hasenow in Gronau.

Korrespondierende Mitglieder.

1857.	Herr Dr. G. Pfeifferin New-Oxford (Pennsylvanien)
1858.	„ J. G. Kruse in Kl.-Borsum
1860.	„ Sektions-Kommandant W. Behrens in
	Ottersberg
1876.	„ Konsul Otto Lindemann in Emden
1880.	„ Privatgelehrter S. A. Poppe in Vegesack
1881.	„ Lehrer F. Borcharding in Vegesack
1882.	„ Kaufmann Klaudius Bodé in Rio Grande
1887.	„ Rev. J. E. Terborg in Milwaukee (Wiscons.)
1888.	„ H. Brauer aus Nesse in Malmesbury
	Kapk. (Südafrika)
1889.	„ L. Danger in Neuhof bei Reinfeld, Holstein
	„ Direktor Kleynmans in Bruch (Westfalen)
	„ Direktor H. Hohendahl in Camen (Westfalen)
1893.	„ Fabrikbesitzer E. Starcke in Melle
	„ P. Marinesse, Marine-Ober-Bottelier in Kiel
1894.	„ Professor Dr. Max Voretzch in Altenburg
1895.	„ Badedirektor Bakker in Borkum
1896.	„ Dr. med. Stabell in Bergen (Norwegen)
	„ Kgl. Rechnungsrat Sprengell in Aurich
	„ Apotheker Dr. Brenstein in Treya bei Schlesw.
1900.	„ Hauptlehrer Heinrici in Zwischenahn
	„ Dr. ph. R. Bielefeld in Charlottenburg
1907.	„ Ingenieur Classmann in Elberfeld.

Verzeichnis

der wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen Schrift-
austausch stattfindet.

Deutschland.

1. **Altensburg**, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
2. **Annaberg**, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
3. **Arnstadt**, Botanischer Verein für Thüringen „Irmischia“.
4. **Flugsburg**, Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
5. **Bamberg**, Naturforschende Gesellschaft.
6. **Berlin**, Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
7. **Berlin**, Königl. statistisches Bureau.
8. **Berlin**, Königl. Bibliothek.
9. **Berlin**, Königl. preuss. geologische Landesanstalt und Bergakademie.
10. **Bonn**, Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück.
11. **Bonn**, Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
12. **Braunschweig**, Verein für Naturwissenschaft.
13. **Bremen**, Naturwissenschaftlicher Verein.
14. **Bremen**, Meteorologisches Observatorium der freien Hansestadt.
15. **Bremerhaven**, Verein für Naturkunde an der Unterweser.
16. **Breslau**, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
17. **Breslau**, Königl. Sternwarte.
18. **Breslau**, Schlesischer Central-Verein zum Schutz der Tiere.
19. **Chemnitz**, Naturforschende Gesellschaft.
20. **Chemnitz**, Königl. sächsisches meteorologisches Institut.
21. **Colberg**, Tierschutz-Verein.
22. **Danzig**, Naturforschende Gesellschaft.
23. **Danzig**, Westpreussisches Provinzial-Museum.

24. **Darmstadt**, Verein für Erdkunde und grossherzogliche geologische Landes-Anstalt.
25. **Detmold**, Naturwissenschaftlicher Verein.
26. **Dessau**, Naturhistorischer Verein.
27. **Donaueschingen**, Verein für Geschichte und Naturgeschichte.
28. **Dresden**, Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“.
29. **Dresden**, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde
30. **Dresden**, Verein für Erdkunde.
31. **Dürkheim**, Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia“ der Rheinpfalz.
32. **Düsseldorf**, Naturwissenschaftlicher Verein.
33. **Elberfeld**, Naturwissenschaftlicher Verein.
34. **Elberfeld und Barmen**, Wuppertaler Tierschutz-Verein.
35. **Emden**, Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
36. **Emden**, Taubstummen-Anstalt.
37. **Erlangen**, Physikalisch-medizinische Societät.
38. **Frankfurt a. M.**, Physikalischer Verein.
39. **Frankfurt a. M.**, Zoologische Gesellschaft.
40. **Frankfurt a. M.**, Freies deutsches Hochstift
41. **Frankfurt a. O.**, Naturwissenschaftlicher Verein
42. **Fürth**, Gewerbeverein.
43. **Fulda**, Verein für Erdkunde.
44. **Gera**, Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
45. **Giessen**, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
46. **Görlitz**, Naturforschende Gesellschaft.
47. **Görlitz**, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
48. **Göttingen**, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
49. **Greifswald**, Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
50. **Greitz**, Verein für Naturfreunde.
51. **Halle a. S.**, Naturforschende Gesellschaft.
52. **Halle a. S.**, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.

53. **Halle a. S.**, Kaiserl. Leop. Carol. deutsche Akademie der Naturforscher.
54. **Halle a. S.**, Verein für Erdkunde.
55. **Hamburg**, Naturwissenschaftlicher Verein für Hamburg und Altona. Johanneum.
56. **Hamburg**, Ornithologisch-zoologischer Verein.
57. **Hamburg**, Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung.
58. **Hamburg**, Deutsche Seewarte.
59. **Hanau**, Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
60. **Hannover**, Königl. Landwirtschaftskammer.
61. **Hannover**, Geographische Gesellschaft.
62. **Hannover**, Provinzial-Museum.
63. **Hannover**, Naturhistorische Gesellschaft.
64. **Hannover**, Königl. technische Hochschule.
65. **Heidelberg**, Naturhistorisch-medizinischer Verein.
66. **Karlsruhe**, Naturwissenschaftlicher Verein.
67. **Kassel**, Verein für Naturkunde.
68. **Kiel**, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
69. **Königsberg**, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
70. **Krefeld**, Verein für Naturkunde.
71. **Landshut**, Botanischer Verein.
72. **Leipzig**, Naturforschende Gesellschaft.
73. **Leipzig**, Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft.
74. **Lüneburg**, Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.
75. **Magdeburg**, Naturwissenschaftlicher Verein.
76. **Magdeburg**, Museum für Natur- und Heimatkunde.
77. **Mannheim**, Verein für Naturkunde.
78. **Marburg**, Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
79. **München**, Königlich bayerische Akademie der Wissenschaften.
80. **München**, Königliche Sternwarte.
81. **München**, Centrankommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland
82. **München**, Ornithologische Gesellschaft in Bayern.

83. **München**, Geographische Gesellschaft.
84. **Münster**, Westf. Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.
85. **Neisse**, Wissenschaftl. Gesellschaft „Philomathia“.
86. **Nürnberg**, Germanisches Nationalmuseum.
87. **Nürnberg**, Naturhistorische Gesellschaft.
88. **Offenbach**, Verein für Naturkunde.
89. **Osnabrück**, Naturwissenschaftlicher Verein.
90. **Passau**, Naturhistorischer Verein.
91. **Posen**, Botanische Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins.
92. **Regensburg**, Naturwissenschaftlicher Verein.
93. **Reichenbach**, Voigtländischer Verein für allgemeine und spezielle Naturkunde.
94. **Rostock**, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
95. **Ronneburg**, Naturwissenschaftlicher Humboldt-Verein.
96. **Steffin**, Gesellschaft für Völker- und Erdkunde.
97. **Thorn**, Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
98. **Trier**, Gesellschaft für nützliche Forschungen.
99. **Troppau**, Naturwissenschaftlicher Verein.
100. **Vegeßack**, Verein für Naturkunde für Vegeßack und Umgegend.
101. **Wernigerode**, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
102. **Wiesbaden**, Verein für Naturkunde für das Herzogtum Nassau.
103. **Zerbst**, Naturwissenschaftlicher Verein.
104. **Zweibrücken**, Naturhistorischer Verein.
105. **Zwickau**, Verein für Naturkunde.

Oesterreich und Ungarn.

106. **Aggram**, Kroatische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
107. **Flussig**, Naturwissenschaftlicher Verein.
108. **Baden b. Wien**, Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse.
109. **Bistritz**, Siebenbürgisch-sächsische Gewerbeschule.
110. **Brünn**, K. k. mährisch-schles. Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde.

111. **Brünn**, Naturforschender Verein.
112. **Brünn**, Museum Franciscanum.
113. **Brünn**, Lehrerklub für Naturkunde.
114. **Budapest**, Königl. ungarische Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
115. **Budapest**, Entomologischer Verein.
116. **Graz**, Verein der Aerzte in Steiermark.
117. **Klagenfurt**, Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
118. **Kremsmünster**, Sternwarte des Benediktiner-Stifts.
119. **Leipa**, Nordböhmischer Exkursionsklub.
120. **Linz**, Museum Francisco Carolinum.
121. **Linz**, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
122. **Neufitschein**, Landwirtschaftlicher Verein.
123. **O-Gyalla**, Königl. ungar. Central-Observatorium.
124. **Prag**, Deutscher naturwissenschaftlicher medizinischer Verein „Lofos“ für Böhmen.
125. **Prag**, Lese- und Rede-Halle der deutschen Studenten in Prag.
126. **Prag**, K. k. Sternwarte.
127. **Pressburg**, Verein für Naturkunde.
128. **Reichenberg**, Verein für Naturfreunde.
129. **Triest**, K. k. astronomisch-meteorologisches Observatorium.
130. **Troppau**, K. k. österr.-schles. Land- und Forstwirtschaftsgesellschaft.
131. **Wien**, K. k. geologische Reichsanstalt.
132. **Wien**, K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
133. **Wien**, K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
134. **Wien**, K. k. Akademie der Wissenschaften.
135. **Wien**, K. k. naturhistorisches Hofmuseum.
136. **Wien**, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
137. **Wien**, Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Verein.
138. **Wien**, Entomologischer Verein.
139. **Wien**, Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität in Wien.

Schweiz.

140. **Basel**, Naturforschende Gesellschaft.
 141. **Bern**, Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die
 gesamten Naturwissenschaften.
 142. **Bern**, Naturforschende Gesellschaft.
 143. **Chur**, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
 144. **Frauenfeld**, Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
 145. **Freiburg**, Société des sciences naturelles
 146. **St. Gallen**, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
 147. **Genf**, Société de Physique et d'Histoire naturelle de
 Genève.
 148. **Sion**, La Société Murithienne de Valois des sciences
 naturelles.
 149. **Solothurn**, Naturforschende Gesellschaft.
 150. **Zürich**, Meteorologische Centralanstalt der schweize-
 rischen naturforschenden Gesellschaft.
 151. **Zürich**, Naturforschende Gesellschaft.
 152. **Zürich**, Physikalische Gesellschaft.

Niederlande.

153. **Amsterdam**, Koninklijke akademie van wetenschappen.
 154. **Amsterdam**, Königliche zoologische Gesellschaft „Na-
 tura Artis Magistra“.
 155. **Groningen**, Naturkundig genootschap.
 156. **Groningen**, Central Bureau voor de kennis van de
 provincie Groningen en omgelegen strecken.
 157. **Haarlem**, Teylers Stiftung.

Luxemburg.

158. **Luxemburg**, Société botanique de grand-duché de
 Luxemburg.
 159. **Luxemburg**, Fauna, Verein Luxemburger Naturfreunde.

Frankreich.

160. **Amiens**, Société Linéenne du Nord de la France.
 161. **Cherbourg**, Société nationale des sciences naturelles
 et mathématiques.
 162. **Paris**, Société des jeunes naturalistes.

Italien.

- 163. **Florenz**, R. Comitato geologico d'Italia.
- 164. **Moncalieri**, Collegio reale Carlo Alberto.
- 165. **Valle di Pompei**, Il Rosario e la nuova Pompei.
- 166. **Rom**, R. Accademia dei Lincei.
- 167. **Rom**, Specula Vaticana (Vatican. Observatorium).
- 168. **Rom**, Rassegna della scienze geologiche.
- 169. **Turin**, Societa meteorologica Italia.

Dänemark.

- 170. **Kopenhagen**, Deutsches meteorologisches Institut.

Russland.

- 171. **Jekatharinenburg**, Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.
- 172. **Kiew**, Société des Naturalistes.
- 173. **Moskau**, Kaiserliche naturforschende Gesellschaft.
- 174. **Odessa**, Club Alpin de Crimée et du Caucase.
- 175. **Sf. Petersburg**, Kaiserliche Akademie der Wissenschaft.
- 176. **Sf. Petersburg**, Kaiserlich russische Bergwerks-Administration.
- 177. **Sf. Petersburg**, Physikalisches Central-Observatorium.
- 178. **Sf. Petersburg**, Jardin Impérial botanique.
- 179. **Riga**, Naturforscher-Verein.

Grossbritannien.

- 180. **Belfast**, Natural history and philosophical Society.
- 181. **Dublin**, University biological association.
- 182. **Dublin**, Royal Irish Academy.
- 183. **Dublin**, Royal Dublin Society.
- 184. **London**, Royal Society.
- 185. **London**, Meteorological Office.

Schweden.

- 186. **Göteborg**, Königl. Gesellschaft für Wissenschaft.
- 187. **Stockholm**, Königl. schwedische Akademie der Wissenschaften.
- 188. **Stockholm**, Entomologischer Verein.

189. **Upsala**, Meteorol. Observatorium der königl. Universität.
 190. **Upsala**, Geological Institution of the University of
 Upsala.

Norwegen.

191. **Christiania**, Königl. norwegische Universität.
 192. **Christiania**, Meteorologisches Institut.
 193. **Stavanger**, Stavanger Museum.
 194. **Tromsö**, Tromsö Museum.

U. S. Nordamerika.

195. **Albanq**, (N.-Y.), University of the state of New-York.
 196. **Albanq**, Dudley Observatory.
 197. **Albanq**, New York State Museum.
 198. **Albanq**, New-York State library.
 199. **Baltimore**, John Hopkins University.
 200. **Berkeley** (Cal.), University library.
 201. **Boston**, American Academy of arts and sciences.
 202. **Boston**, Society of Natural History.
 203. **Brooklyn**, Institute of arts and sciences.
 204. **Cambridge** (Mass.), Museum of comparative zoology
 at Harvard College.
 205. **Cambridge**, American Association for the advancement
 of sciences.
 206. **Cambridge**, Tufts Collegium.
 207. **Chapel Hill** (North-Carolina), Elisha Mitchel scientific
 Society.
 208. **Charleston**, Elliot Society of sciences and arts.
 209. **Chicago**, Academy of sciences.
 210. **Chicago**, University of Chicago.
 211. **Cincinnati**, Ohio Lloyd Library of Botany, Pharmacy
 and Materia medica.
 212. **Cincinnati**, Ohio Mechanics Institute.
 213. **Columbus** (Ohio), Board of Agriculture.
 214. **Columbus**, Ohio State University.
 215. **Davenport** (Jowa), Academy of natural sciences.
 216. **Detroit** (Michigan), Agriculture Society.
 217. **Sf. Francisco**, California Academy of natural sciences.
 218. **Sf. Francisco**, Geographical Society of the Pacific.

219. **St. Francisco**, Geographical Society of California.
220. **Halifax** (U. S.), Nova Scotian Institute of science.
221. **Jowa City**, University of the State of Jowa.
222. **St. Louis**, Academy of sciences.
223. **St. Louis**, Missouri botanical garden.
224. **Madison** (Wisc.), Wisconsin geological and natural history Survey.
225. **Madison**, Academy of sciences, arts and letters.
226. **Meriden** (Conn.), Scientific Association.
227. **Milwaukee**, Natural history Society of Wisconsin.
228. **Milwaukee**, Public Museum of the City of Milwaukee.
229. **Missoula**, University of Montana.
230. **Minneapolis** (Minnesota), Academy of natural sciences.
231. **New-Haven** (Conn.), Connecticut Academy of arts and sciences.
232. **New-Haven**, Yale University.
233. **New-Orleans**, Academy of natural sciences.
234. **New-York**, American Geographical Society.
235. **New-York**, American Philosophical Society.
236. **New-York**, Brooklyn Institute of arts and sciences.
237. **New-York**, Academy of sciences.
238. **New-York**, Direktion des zoologischen Gartens.
239. **New-York**, American Museum of natural history, Central-Park.
240. **Philadelphia**, Academy of natural sciences.
241. **Philadelphia**, American Philosophical Society.
242. **Rochester** (N.-Y.), Rochester Academy of sciences.
243. **Salem** (Mass.), American Association for the advancement of science.
244. **Salem**, Essex Institute.
245. **Salem**, Peabody Academy of sciences.
246. **Urbana**, Ill., University of Ill. Libr.
247. **Washington**, Carnegie Institution of Washington.
248. **Washington**, U. S. Geographical and Geological Survey.
249. **Washington**, Smitsoniau Institution.
250. **Washington**, U. S. Geological Survey.
251. **Washington**, Department of Agriculture of the U. S.
252. **Washington**, National Academy of sciences.

253. **Washington**, U. S. Coast and geodetic Survey.
 254. **Washington**, U. S. Navy Department Hydrographic office.

Britisch Nordamerika.

255. **Toronto** (Canada), Central meteorological Service of Canada.
 256. **Ottawa**, Department of marine and fishery.

Süd- und Mittelamerika.

257. **S. Fé de Bogota**, Sociedad de Naturalistas Neo Granadinos.
 258. **Buenos Aires**, Revista argentina de historia natural.
 259. **Buenos Aires**, Museo nacional.
 260. **Buenos Aires**, Deutscher wissenschaftlicher Verein.
 261. **Cordoba**, Academy Nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
 262. **San José** (Republ. de Costa Rica), Museo nacional de Costa Rica.
 263. **Mexico**, Institute géologique de Mexico.
 264. **Montevideo**, Museo nacional.
 265. **Rio de Janeiro**, Institute historique et géographique.
 266. **Santiago**, Deutscher wissenschaftlicher Verein.
 267. **Santiago**, Observatory of Santiago.
 268. **Santiago**, University of Chile.

Afrika.

269. **Cairo**, Société Khédiviale de Géographie.

Asien.

270. **Batavia**, Nederl. Indie, Magnetisches und meteorologisches Observatorium.
 271. **Sapporo**, Japan, Sapporo Natural history society.

Australien.

272. **Melbourne**, Royal Society of Victoria.
-