Zeitschrift: Schweizer Schule

Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz

**Band:** 12 (1926)

**Heft:** 52

**Anhang:** Mittelschule: mathematisch-naturw. Ausgabe: Beilage zur "Schweizer-

Schule"

Autor: [s.n.]

### Nutzungsbedingungen

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

### **Conditions d'utilisation**

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

#### Terms of use

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

**Download PDF: 28.11.2025** 

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

# Mittelschule

Mathematisch=naturw. Ausgabe Beilage zur "Schweizer=Schule" 1926



XII. Jahrgang

# Inhaltsverzeichnis

	Seiten:
Licht und Wärme im Beltall. Bon Frit Fischli, Cftavager	1, 11, 20
Systematit der Ungulaten. Bon Dr. Diethelm, Ricenbach	. 3, 29
Grofjahlforichung. Bon Dr. A. Stäger, Immensee	6
Ueber das Goldmachen. Bon P. Peter Gschwend, Sarnen	9
Der Audud. Bon A. Anobel, Erstfeld	13
Die moderne Raturwissenschaft im Urteile führender Scholastiter.	
Von Dr. P. Carl Borr. Lusser, Altdorf	17, 26, 36
Die Sohltaube. Bon J. Bugmann, Higfirch	24
Im Gebiete der drei juraffischen Seen. Bon Dr. P. Bruno	
Wilhelm, Sarnen	. 33, 46
Modelle zur Beranschaulichung der Differential= und Integral=	
rechnung. Bon Dr. A. Stäger, Bern	38
Luftelettrizität und Gewitter. Bon Frit Fischli, Cftavaper	. 41, 52
Die Zeichnung im Geographie-Unterricht auf der Setundarichul=	
stuse. Von A. Krapf, Berneck	. 49, 57
Rügliche, vertannte und verleumdete Tiere. Bon Aug. Knobel,	
Lehrer in Erstfeld	60
Literatur	32



# Mittelschule

## Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematisch=naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

Inhaltsverzeichnis.

Ingair: Licht und Wärme im Weitall — Systematit der Ungulaten — Großzahlforichung — Beilage:

## Licht und Wärme im Weltall

Bon Frig Fifchti, Eftavaner=le=lac

"Es werde Licht". Mit diefen Worten bat ber allmächtige Baumeister bes Weltalls am ersten Chöpfungstage bie Sonnen angezündet, damit beren belebende Lichtstrahlen den unbegrenzten Weltenraum burchlaufen, beleuchten und erwärmen. Sunderttausende von Jahren mußten während ben Schöpfungsperioden verfliegen, bis der Schöpfer befahl: "Es werbe der Menich".

Laplace bat bezüglich ber Entstehung ber Connenfosteme - unseres Sonnensostems - eine bisber annähernd befriedigende Sppothese aufgestellt, die behufs Bergleichung mit einer neuen diesbezüglichen Theorie und weitern Diskussion mit Unwendung bier furz wiedergegeben fein muß.

"Bu nebelgrauen Borzeiten, vor Millionen Jahren, schwebte im Weltenraum der gesamte Uritoff der Sonnengebiete und aller Glieder ihrer Unziehungszonen (Schwerfraftszonen) als getrennte formlose Gasmassen von unabsehbarer Ausdehnung. Rach bem Gejete ber Schwerfraft mußten biese ungeheuren formlosen Massen nach und nach Rugelgestalt annehmen und gleichzeitig sich stär= ter verdichten. Sobald nun diese Verdichtung einen gewissen Grad erreichte, mußten sich Licht und Barme entbinden. Das so enistandene Licht war Die erfte Stufe der planetarischen Entwidlung ber werdenden Connenspsteme. Der Ruf des Echop= fers "es werde Licht" bewirkte also anfänglich langsam einsetzend, aber kontinuierlich zunehmende Berdichtung des wägbaren Urstoffes, dann Entbindung von Licht und Wärme und endlich die ebenfalls gleichmäßig zunehmende Beschleunigung der Rreisbewegung ber gesamten Maffe des Urftoffes unferes Sonnenspstems von Oft nach West. Der mäch= tige Gasballon plättete sich dabei an den beiden Polen zu einem scheibenförmigen Rotationselipsoid ab. Da nun die Schwungfraft der Massenteilchen im Berhältnis zu ihrer Entfernung von der Drehachse zunimmt, trennten sich unter bem Ginflusse der ungeheuren Umdrehungsgeschwindigfeit und Tangentialfraft am Rande nach und nach fonzentrische Ringe ab, mabrend fich die Rernmaffe jedesmal neuerdings zu einer etwas fleinern Rugel verdichtete. Diese Ringe riffen an schwachen Stellen, worauf sich in erstern Knoten bildeten. Auch diese verdichteten sich in kugelförmige Körper, die fich wieder um ihre eigene Achse und gleichzeitig in einer elliptischen Bahn um ben gentralen Urforper - die Sonne - drehten. Ein so entstandener, um ihre Uchse und um die Sonne brebender Rorper bildete fich zu unserm Erbenplaneten aus. Bei fortschreitender Abfühlung begann dieser langfam zu erftarren. Der in den Urgafen enthaltene Bafserdampf verdichtete sich ebenfalls immer mehr und mehr und endlich zu Wasser, um Meere zu bilden, die zuerst die ganze Erde bededten und aus benen bei gewaltsamer Beränderung der Erdoberfläche immer mehr Inseln und Kontinente berausragten. Endlich war die Abfühlung und Oberflächenbildung der Erde fo weit vorgeschritten, bag die lebende Pflanzen= dann Tierwelt davon Befitz erareifen und sich immer mehr entwideln konn-Da erscholl endlich der Götteruf ,es werde der Mensch!'

Monde und Nebenmonde entstanden auf gleiche Urt, indem sich von den in Bildung begriffenen Planeten neuerdings Ringe abtrennten. Die Milchstraße ift die gebrangte Aufeinanderfolge vieler von uns febr entfernter Sonnen ober Sonnenfpfteme, weshalb dieselben dem Beobachter nur noch als ein zusammenhängender, schwach weißer Schimmer erfichtlich find."

Der Schöpfungstheorie von Laplace hat nun Dr. B. Jarre \*) eine andere gegenübergestellt, bie

<sup>\*)</sup> Dr V. Jarre: "Dualité de la matière; Essai sur le Mécanisme du Renouvellement des Mondes"; 1923, Paris; Berlag Felix Alcan.

von der erstern wesentlich abweicht und von der bier ebenfalls eine gedrängte Zusammenstellung gegeben werden soll. Seine Sopothese gipfelt in folgender Auftassung.

"Die Stoffe gerfallen vorerft in zwei Rlaffen, nämlich in magbare, materielle, g. B. die Metalle, der Staub, die Luft; bann in unwägbare, unma erielle, g. B. der elettrifche Strom und Die eletirische Entladung (Blig, Funten), die Elettronen, die Licht- ur' Barmestrome der Sonne (Sonnenftrahlen, Connenichein) ufw. Durch Zusammenwirtung biefer beiben Soffarten entfteht eine britte, der affogierte' Stoff. Letterer nimmt, gruppenweise, überall berum zerstreut, den unbegrengten Weltenraum ein, wobei jede ein Sonnensoftem bildet. Jedes Spftem besitt als Zentralftern eine leuchtende Sonne, von der in bezug auf jede einzelne Gruppe alles ausgeht und zu der wieder alles zurüchftrebt, welche Energie von überreicher Diacht und Menge ununterbrochen erneuert und in ihrer Wirtungszone ausstreut. Jede Sonne fenbet besonders vom Rande ihres Aequators aus, in gerader Linie, einen mächtigen und unerschöpflichen Strom unwägbaren Leuchtstoffes - b. h. Strahlen — aus. Da die Dichte dieser Strahlen im Aequator am größten ift, aber zu beffen Geiten gegen die Sonnenpole bin ichnell stark abnimmt bis aufhört, ist auch bie Leuchtfraft im Sonnengleicher am stärksten, um von hier aus beibseitig abzuneh= men bis aufzuhören. Dementsprechend ist auch ber durch Stratjung bewirfte Energieverbrauch ber Sonne viel geringer, als wenn die Strahlungs= itensität auf der ganzen Oberfläche gleich der im Aequator ware.

Vom gleichen Rande losen fich unter bem Einfluß der Sonnenftrahlen tleinfte, hell leuchiende und heiße Teilchen wägbaren Stoffes ab, die sich in der Schwerfraftzone der Sonne ausbreiten. Diese so ausgeworfenen und zerstreuten Teilchen werben langfam fälter und gruppieren sich durch Abbition unendlich vieler, gleichartig, gleichzeilig und fortgefest losgelöfter Utome ju Gebilden. Die ftetig größer Unter bem doppelten Einfluß ber einerteils werden. am Sonnenäquator überwiegenden abstoßenden Kraft des in Form von Strahlen ausgesandten Licht= und Wärmestroms und der andernteils hier fleinern Anziehungsfraft ber wägbaren Masse bewegen sie sich in der sich immer mehr erweiternden Aequato= rialebene der Sonne um diese. Mit der Strahlungs= itensität wird auch beren vorhin erwähnte absto-Bende Rraft zu beiden Seiten des Aequators schnell fleiner werden bis gang aufhören, weshalb außer= halb des lettern die Schwerfraft neuerdings überwiegt. Diese ist auch in beibseitig gleichen Sonnenbreiten gleich groß, wodurch die in Bahnen der Aequatorialebene fit um die Sonne bewegenden Rörper im Gleichgewicht gehalten werden.

Zuerst m der Rape der Sonne zerstreui, entfernen sich nun die früher genannten Gebilde langfam, aber ununterbrochen von diejer, um fich un er ihrer eigenen, gegenfeilig wirfenden Ungiehungsfraft anjänglich zu Afteroiden, und dann burch beren weitere gleichartige Bereinigung zu größern himmelstörpern oder Planeien auszubilden. Infolge Bereinigung mit ber tosmijden Dlaffe weiterer benachbarier Afteroiden und Monde, sowie mit Substanzen der auf sie einwirkenden Sonnenstrahlen, werden nun die Planeten - trop ihrer Abfühlung - nicht nur nicht fleiner, sondern grofer. Der aquatoriale Licht- und Barmeftrom ber Sonne unterhalt die Planeten, fei es direft burch Grahlung, sei es indireft durch die Reaftionen der Chemie der Mineralien und besonders der organiichen Chemie. Diese ift bier für die Planeten ein höchst wichtiges und gleichzeitig natürliches Mittel zur Umbildung der Substanzen, sowie der tine iichen Energie ber Sonnenftrahlen in potentielle Energie. Unter bem Ginfluß ber bervorgerufenen Reaftionen, uniergalten von der eleftrolytischen Tätigkeit bes Licht= und Wärmestroms ber Sonne -b. h. der Sonnenstrahlen, bededen sich die Planetenspfteme für lange — aber boch begrenzte — Zeiten von lebenden Laboratorien, die fich felbst und bie Materie fortwährend erneuern und unter beren Wirfung fich bie Planeten - unfere Erbe mit einer Mannigfaltigfeit lebendiger Massen, b. h. gifangen, bann Tieren, bededen, worauf ber Schöpfer die Menschheit schuf.

Es ist icon erwähnt worden, daß auf ber Sonnenaquatorialebene, auf der sich die Erbe bewegt, die abstoßende Kraft des Licht- und Wärmestroms biejenige ber Massenanziehung etwas übertrifft. Deshalb entfernen sich die Planeten auf ihrer langen Wanderung langjam immer etwas mehr. Auf ihrer sich dabei immer mehr erweiternden spiralförmigen Bahn erreichen sie endlich, nach Millionen Jahren, altersschwach und hinfällig, die eise talten außersten Grenzen bes aquatorialen Stroms, wo infolge des Niedergangs der Sonnentätigfeit alles Leben aufbort, wo die abstokende Wirkung zuerst gleich, bann flemer als die Rraft ber Maisenanziehung ift. Wegen des burch die Ralte be wirften geringen Widerstandes der Oberfläche zer schellen fie in Trummer und Bruchstude, um, be dedt und bunden durch Eisstüde und ichneefor migen Baperdampf, die jogenannte Milchstraße Auf bilden. (Die "Nebulosen" sind dann Milchstraßen anderer, 50 bis 100mal entferntern Connensofteme.) Bu beiben Seiten ber verlängerten Aequatorial ebene der Sonne und der annähernden Grenze des Wirkungsfeldes der oft genannten abstoßenden Rraft des Licht= und Wärmestroms verlassen sie studweise die Mildstraße, um nach vielen Millienen Jahren unter bem einzigen Einflusse ber Gravitationstraft ober im Gefolge eines zufällig vorsüberziehenden Kometen, zu ihrem Urförper — der Sonne — zurüczutehren, hier als Brennstoff zu dienen und ihren Weg auf dieselbe Art neuersdings zu beginnen. Mit der Erweiterung der sich solgenden Jahresumläuse der spiralförmigen Erdbahn müßte notwendigerweise deren Bewegung eine gleichmäßig zunehmende Beschleunigung ersiahren, oder die Jahre und Tage müßten entsprechend länger werden. Bei der relativ furzen Dauer des geschichtlichen Zeitalters der Menschheit konnte davon noch nichts wahrgenommen werden.

Nach den Gesetzen der Unverwüstlichkeit der Materie und der Umsetzung einer Energiesorm in eine andere kann daher die Sonne weder kleiner werden noch an Ausstrahlungsvermögen verlieren. Es gibt keine Bernichtung, sondern nur Umsormung der wägbaren und unwägbaren Stoffe und damit auch der Energie, was Jarre in seiner Schöpstungshppothese besser derucksichtigt als Laplace. Jarre gibt auch einige astronomische Tatsachen an, die für seine, aber gegen die Laplace'sche Hypothese sprechen sollen, die ich aber nicht zu beurteilen verumg oder näher prüsen kann.

Betrachtet man bie bilblichen Darftellungen ber Rometen, so ist man versucht, dieselben als stark erzentrische, im Weltenraum herumreisende Connensofteme, mit besonderem Licht oder leuchtender Masse, zu betrachten. Indessen sind es gasartige, bem Gleichgewichtsspftem ber Sonne eingeglieberte himmelstörper, die in außerst erzentrischen Ellipfen die Sonne umfreisen, wobei beren Bahnen die Ebene der Erdbahn unter den verschiedensten Winteln schneiben. Während dieses Durchgangs tommen die Kometen in den Bereich der überwiegen= Abstogungsfraft des solaren Licht- und Barmeftroms, wodurch die Unregelmäßigfeit ber Bahn und Geschwindigfeit diefer besondern Simmelskörper erzeugt wird. Da ferner die Dichte der die Rometen bildenden Gase etwa ein Hunderttausendstel derjenigen der Atmosphäre unserer Erde im Meeresniveau ift, fo konnte bei allfälligem Zusammentreffen einer so bunnen Gasmaffe eines Rometen mit unserm Planeten letterer niemals medanisch — durch den Schod — zertrümmert, aber durch die Reibungswärme in eine Feuer- oder Gastugel übergeführt und damit dem Kome en selbst unterordnet oder bessen Bewohner durch Kometengase vergistet werden. Unläßlich des 1910 stattgefundenen Durchgangs des Hallepschen Kometen besürchtete man das erste, noch eher aber die Bergistung durch Blausäure.

Das Sonnenspettrum beweift, bag in ber Sonnenmasse alle Elemente ber Erbe, also auch bie Gafe, aus benen Baffer und Luftgemisch befteben, enthalten sind. Hypothesen sind und bleiben Voraussetzungen, die mehr ober weniger wahrscheinlich und der logischen Möglichkeit nicht zuwider sind. Belches daher bezüglich der Bildung der Geftirne die ausschließlich richtige These sein moge, bezügliche Elemente mußten vom Urftoff ober bem Urgestirn der sich zu Planeten umformenden Materie während des Werbeganges mitgeteilt und durch Abtühlung in Form von Luft und Waffer ausgeschieden werben. Um die Erbe bilbete sich die Atmosphäre; andernseits war dieselbe anfänglich gang von Baffer umgeben, aus bem immer mehr ausgedehnte Inseln und Kontinente herausragten. Wegen ber fortbauernden Tätigfeit ber Barme und Erstarrung ber soliben Erdmasse war eine näherungsweise endgültige Oberflächenbilbung noch lange nicht abgeschlossen. Inseln und Kontinente entstanden und verschwanden, Täler und Gebirgsketten bilbeten fich. Rach ber Sage führte eine Landenge von Standinavien oder den englischen Inseln über Island und Groenland nach Nordamerita; andere verschwundene Landwege bestanden vielleicht von Alaska aus über die Meer= enge von Behring nach Tschuftschen, ober über die Aleuten nach Kamtschatta und von hier über die Kurilen nach Japan und China.

Als die Abfühlung der Erde einen entsprechenben Grad erreicht hatte und größere Oberflächen aus dem Wasser herausragten, entstanden in der zweiten Schöpfungszeit — Zeit der Steinkohle gürtelweise die unermeßlichen Urwälder und dann die Riesen der Tierwelt. (Fortsetzung folgt.)

## Systematik der Ungulaten

Bon Dr. M. Diethelm, Ridenbach

Die Tierspstematik hat immer etwas Künstliches an sich. Dafür sprechen schon die verschiedenen Spsteme der verschiedenen Autoren. Gute Spsteme werden sich gewissenhaft an die Natur halten. Es können verschiedene Spsteme diesbezüglich gut sein, es kommt eben ganz darauf an, was für ein Einteilungsprinzip der Autor wählt. So kann man z.

B. sämtliche Tiere in Protozoen (Urtiere, Einzellige) und in Metazoen (Vielzellige) einteilen. Ebensownd gestattet ist aber die Einteilung in Wirbellose (Avertebraten) und Wirbeltiere (Vertebraten). Wir haben hier zwei verschiedene Einteilungsprinzipien. Im erstern Falle ist die Zelle das Einteilungsprinzip, in letztern Falle die Wirbelsäule. Ob-

wohl aber beide Einteilungsprinzipien in der Natur gelegen sind, so ist damit nicht gesagt, daß beide Einteilungsprinzipien gleichwertig u. die von ihnen abhängigen Spsteme gleich gut seien. Es frägt sich, welches Moment in der Geschichte des Tierreichs das tiefgreisendere ist, die Bereinigung vieler Zellen zu einem Metazoon oder das Austreten eines dorsalen Stützelementes, einer Wirbelsäure, welches Austreten befanntlich auss innigste verknüpst ist mit dem dorsalen Nervenstrang.

Für die Wahl des einen oder andern Einteilungsprinzips werden manchmal praktische Motive den Ausschlag geben. Die Grundzüge der Tierkunde für höhere Lehranstalten von Prof. Dr. K. Smalian wurden seinerzeit in zwei Teilen herausgegeben. Der erste Teil behandelt die Wirbeltiere, der zweite die Wirbellosen. Das Lehrbuch der Zoologie von C. Claus, welches für Hochschulen bestimmt ist, teilt das ganze Tierreich in Protozoa und in Metazoa ein.

Abgesehen von einer Zweiteilung des Tierreichs pflegt man dasselbe gewöhnlich in mehrere Kreise oder Stämme einzuteilen, welche durch bestimmte Merkmale charakterisiert und von einander untersschieden werden. Diese Stämme heißen etwa: Urtiere. Hohltiere. Stachelhäutet, Würmer, Gliederssischer. Weichtiere und Wirbestiere. Das diese Stämme neben den für die Sostematik wertvollen Unterscheidungsmerkmalen durch viele gemeinsame Morkmale miteinander verknüpft sind, ist Tatsache.

Die Wirhel'iere bilden allerdings einen aut abgeorenzten Stamm. darafterifiert burch die Mirhelfäule. Man darf aber nicht außer Ucht lassen, bah die Röhrenherzen (Leptocardia) eine Rückensaite ober Chorda dorsalis besitzen, die bei ihnen burchs ganze Loben vorhanden ift, währerd fie bei den eigentlichen Wirbeltieren nur in der Jugend fich porfindet und ben "Borläufer der Wirbeljöule" barftollt. Eine Rückenfaite finden wir aber auch bei den im Meere lebenden Manteltieren (Tunicata), zu benen die festsitzenden Geescheiden (Ascideaceal und die freischwimmenden Galven (Thaliaceal gehören. Diese Manteltiere werden manch= mal im Unhang zu den Würmern behandelt (L'itfaden für den zoologischen Unterricht von Prof. Dr. Rraevelin) ober als besonderer Stamm (Smalian) aufgeführt. Wiffenschaftlicher burfte es wohl fein, die Manteltiere und die Röhrenbergen samt ben Wirbeltieren als Chordonier (Chordonia) aufzufassen, wie dieses im Lehrbuch von Claus gemacht wird.

Den Stamm der Wirbeltiere pflegt man in die fünf Klassen der Fische (Pisces), Lurche (Amphibia), Kriechtiere (Reptilia), Bögel (Aves) und Säugetiere (Mammalia) einzuteilen.

Die Klasse der Säugetiere umfaßt drei natürliche Gruppen: die Monotremata (Kloafen= oder Schnabeltiere), die Marsupialia (Beuteltiere) und die Placentalia, zu denen alle übrigen Mitglieder der Säugetierflasse gehören. Es weist die Klasse der Säugetiere etwa solgende Ordnungen auf: Kloafentiere, Beuteltiere, Insettenfresser, Flatter.iere, Zahnarme, Raubtiere, Waltiere, Huftiere, Seefühe und Affen.

Im Folgenden möge die Ordnung der Suftiere oder Ungulaten etwas näher betrachtet werden.

Die Grundanlage der Wirbeltiere ist eine aus drei Zellschichten bestehende, hoble Rugel, die sog. Blastula. Die brei Schichten werden als das äußere, mittlere und innere Reimblatt bezeichnet. Die außere Saut der Wirbeltiere bufteht aus der Oberhaupt ober Epidermis und ber tiefer gelegenen Lederhaut oder Cutis. Die erstere geht aus bem äußern Reimblatt, die lettere aus dem mittlern Reimblatt hervor. Die Rägel, Sufe, Klauen, Rrallen und Borner ber Saugetiere find Epidermisbildungen. Bährend ber Nagel die Zehenspite nur von oben bedeckt, umgibt der Suf die Zehenspipe vollständig wie ein Schuh und ist infolgedessen ein vortreffliches Schutzorgan für die Extremitätenspike, welches als elastisches Politer jeden Stoff und Schlag dämpft und Nässe und Kälte abhält.

Die Suftiere ober Ungulaten der Gegenwart haben das Gemeinsame, daß die Endglieder ihrer Zehen von Sufen überzogen sind.

In Trouessarts Katalog der Säugetiere ist denn auch wieder die alte Ordnung ber Suftiere aufgenommen worden. Ebenso vereinigt Prof. Dr. Lampert (Das Tierreich, I. Säugetiere, Sammlung Göschen) die Suftiere in einer Ordnung, desgleichen Claus und Prof. Dr. Broili in München (Palaeozoologie, Spftematif), währenddem Kräpelin und Smalian für Unpaarzeher, Paarzeher und Ruffeltiere je eine besondere Ordnung aufstellen. In den Grundzügen der Palaeontologie von 3iltel (1895) ift die eine Ordnung der Suftiere in zehn Unterordnungen eingeteilt. Dr. Othenio Abel, Wien, teilt in seinem großartigen Werke: "Die Stämme ber Wirbeltiere" famtliche Suftiere einschließlich alle ausgestorbenen — in zwölf Ord. nungen ein. Lettere fommen den Unterordnungen gleich, da die Suftiere als ein Stamm der Wirbeltiere aufgefaßt werden und dieser der üblichen Ordnung entsprechen wurde

Die heute lebenden Suftiere find in vier von einander wohl unterschiedene Gruppen getrennt: die Klippschliefer, die Ruffeltiere, die Paarhufer und die Unpaarhufer. Ihre Zusammengehörigkeit

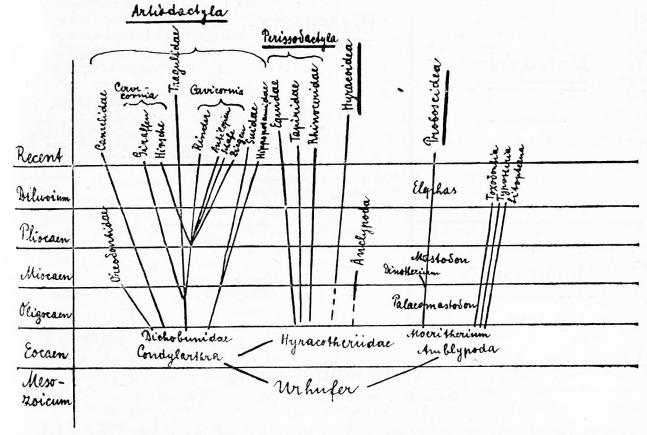
wird aber durch fossile Formen hergestellt und so gebt es denn doch nicht wohl an, diese Gruppen als getrennte Ordnungen der Säugetiere aufzusassen, sondern es wird besser sein, dieselben als eine Ordnung, resp., wie es dei Abel geschieht, als einen Stamm der Säugetiere zu betrachten und diese Gruppe in Unterabteilungen, Unterordnungen einzuteilen.

Bir fonnten uns also etwa zur folgenden Einzeilung der Suftiere bekennen:

## Ordnung: Ungulata, Huftiere.

- 1. Unterordnung: Perissodactyla, Unpaarbufer.
  - 1. Familie: Tapiridae, Tapire
  - 2. Familie: Rhinocerotidae, Nashörner
  - 3. Familie: Equidae, Pferbeartige.
- 2. Unterordnung: Artiodactyla, Paarhufer.
  - I Seftion: Non-Ruminantia, Nicht-Mieber-

- 1. Familie: Suidae, Schweineartige
- 2. Familie: Hippopotamidae, Flufpferbe
- II. Seftion: Ruminantia, Biebertäuer
- 3. Familie: Camelidae (Tylopoda), Ramelar-
- 4. Familie: Tragulidae, Zwerghirsche
- 5. Familie: Giraffidae, Giraffenartige
  - a) Giraffen
  - b) Otapi
- 6. Familie: Cervidae (Cervicornia), Hirschaft artige
- 7. Familie: Bovidae (Cavicornia), Sohlhörner
  - a) Untilopen
  - b) Ziegen
  - c) Schafe
  - d) Rinder
- 3. Unterordnung: Proboscidea, Ruffeltiere.
- 4. Unterordnung: Hyracoidea, Rlippschlie-



So wenig man ein richtiges Verständnis hätte von der Geschichte der Menschheit, wenn man nur die gegenwärtigen Verhältnisse studieren, die Geschichte vergangener Zeiten ignorieren wollte, so wenig befäme man ein richtiges Verständnis für die Systematif der Tierwelt überhaupt und der Unsqulaten im besondern, wenn man die gefundenen Fossilien von der Betrachtung ausschalten wollte. Es ist nun allerdings hier nicht der Ort, eine Pas

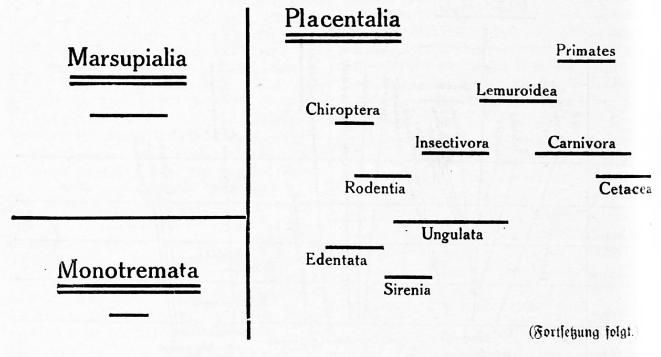
laeontologie der Ungulaten zu schreiben, doch möge es gestattet sein, das Allerwichtigste diesbezüglich zu erwähnen, im Interesse eines bessern Berständnisses für die Systematik der Huftiere.

Bunächst möge hier einiges über die berühmten Pferdesossilien mitgeteilt sein, von benen fast jeder Laie schon gehört hat.

Früher glaubte man, daß das Pferd nur von Abnen abstamme, deren fossile Reste in Europa und Ufien vorgetunden murden. Die Entbedungen bes Amerikaners Marsh haben aber bargetan, daß bochst wahrscheinlich Amerika bie eigentliche Beimat des Pferdes ist. Die von Marsh ausgegra= benen Fossilien, welche den Tertiärlagern Nordameritas entstammen, zeigen eine ft ufen weife Reduttion ber Geitenzehen Pferdefußes und beweisen also, daß unser einzehiges Pferd von fünfzehigen Ahnen abstammt. Es muß indessen bemerkt werben, daß uns bas biogenetische Grundgesetz. wonach in der embryonaien Entwicklungsgeschichte des Individuums sich die geschichtliche Entwicklung der Urt mehr ober wenger vollständig abspiegelt, hier vollständig im Stich läßt, indem "in feiner Stufe des embryonalen Lebens des Pferdes ein Stadium des Hand= baues durchlaufen wird, wie es bei Cohippus, Orohippus, Mejohippus usw. uns entgegentritt."

Da die vergleichende Anatomie ben pentadactylen Buß der Wirbeltiere vom polydactylen ableitet, so ware es obnehin logisch, den einfingerigen Buß aus bem fünffingerigen abzuleiten. Durch Die erwähnten Fossilien bekommt aber biese Ableitung Realität. Dadurch verlieren die einzehigen Pferde ihre scheinbar isolierte Stellung und treten mit mehrzehigen Formen in verwandtschaftliche Bezie-Pferde, Tapire, Nashörner und Klippschliefer haben eine gemeinschaftliche Wurzel, welche mit berjenigen ber Artiobaktylen in verwandtschaftlicher Beziehung steht. Lettere hängt mit ben Urhufern des Mejozoikums zusammen, von welchen auch die Ruffeltiere ihren Ursprung nehmen. Das Schema: Seite 5, entnommen bem zoologischen Museum in Zürich, mag etwa bie heutige Auffassung von der zeitlichen Entwicklung der Suftiere gur Darftellung bringen.

Die solgende Darstellung endlich, nach Flower entworfen, will die Stellung der Ungulaten innerhalb der Rlasse der Säugetiere erläutern.



## Großzahlforschung

Von Dr. A. Stäger, Immensee (Rachbruck verboten)

Befanntlich schreitet die Berwendung ber Wahrscheinlichkeitsrechnung, das Suchen nach ber Gesemäßigkeit des "Zufalls", mit Riesenschritten voran und erobert sich stets neue Gebiete in Wissenschaft, Technik, Industrie und Berwaltung.

Bährend man früher in ber Physis nach Ursach en forschte, begnügt man sich jetzt vielsach mit ben Tatsachen oft gar nicht erkennen kann, weil bie Vorgänge zu verwickelt sind. Biele Gesetze, die man früher für eine mathematische Berknüpfung von Ursache und Folge hielt, sinken setzt zu "statistischen" Gesetzen herab; "herab", weil es keine leichte Berzichtleistung ist, die ursächliche Erklärung aufzugeben; doch soll damit nicht etwa ein Rückschrift der Bissenschaft angedeutet sein; es handelt sich nur um sene bekannte Erscheinung daß die Ziele sich dem nähernden Forscher umso mehr zu entsernen scheinen, se näher er kommt; es ist das "geheimnisvoll am lichten Tage."

Ein Beispiel mach, uns mit dem Problem vertraut: Auf einer schiefen Ebene, die unten in eine horizontale ausläuft, lusse ich Augeln von verschiebenei Größe und Dichte rollen und finde, daß die Länge der durchrollten Strecke von den Eigensichaften der Rugel abhängt. Bei ungenauem Ablesen der Rollbahn, scheint es vielleicht, daß jede Lugel eine bestimmte Strecke auf der Bahn zustüllegt und schon ist man bereit, eine Formel aufzustellen und sie als unabänderliches Gesetz zu bestrachten.

Bei genauerem Zusehen mit ein und derselben Rugel zeigt sich jedoch, daß fleine Unterschiede in ber Bahnlänge auftreten. Mit Schrotlugelchen, die ich auf Kartonstreifen rollen ließ, bemertte ich Unterschiede von einigen cm; damit die Rugel immer auf ber gleichen Bahn bleibt, hatte ich ben Streifen guvor gefaltet und fo eine leichte Rinne gebilbet. Natürlich hatte die Rugel tropbem noch ein fleines seitliches "Spiel" und tonnte also jedesmal eine etwas abweichenbe Bahn wählen. Warum wohl? Jedenfalls war die Rugel nicht mathematisch rund sondern bochft unregelmäßig begrenat; baber tonnte fie icon im Unfang ber Bahn in verschiebe= nen Buftanden fein, insbesondere verschiedene potentielle Energie aufweisen, je nachdem ihr Schwerpunkt etwas böher ober tiefer lag. Natürlich wurde dafür gesorgt, daß das Aussehen ber Rugel auf die Bahn vom Experimentator unabhängig war; bie Rugel mußte nämlich zuerst eine andere Strede burchrollen, auf ber ihre Bewegung langere Beit gleichförmig war; durch biefe Einrichtung wurde felbst febr willfürliches Auffegen ber Rugel unschäblich gemacht.

Bürbe man statt Karton, ber immer etwas wellig ist, sein polierte Metallplatten verwenden und
die Rugel der mathematischen Form möglichst ähnlich machen, so würden die Unterschiede der einzelnen Rollstreden wohl kleiner aber nie verschwinden:
eine mathematische Sebene und eine geometrisch
richtige Rugel läßt sich nicht nur aus technischen
Gründen nicht herstellen, sondern auch wegen prinzipiellen Schwierigkeiten, die der Zusammensehung
aller Körper aus Molekülen entspringen. Wir sind
daher ins Reich des Zusalls geraten und wären
ihm rettungslos ausgeliesert, wenn nicht auch er
einer Gesehmäßigkeit unterworsen wäre.

Bei dem genannten Rollversuch war die Rollbahn in gleiche Intervalle geteilt und diese nummeriert. Es wurde beobachtet, wie oft bei 146 Einzelversuchen die Rugel auf Bestimmten Intervallen stehen blieb; es ergab sich folgendes Resultat:

Nummer des 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 Intervalls

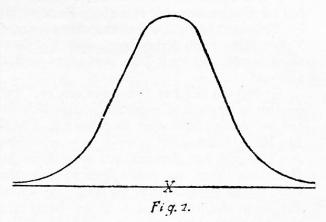
Saufigkeit 2 5 47 15 20 25 25 21 5 5 2 2 1 1

Man fieht, daß die Rugel am häufigsten auf bem 13. und 14. Intervall stehen blieb, weniger oft

auf den angrenzenden, und immer seltener, je wei= ter die Intervalle vom 13. und 14. abstehen. Bei weiterem Experimentieren wäre die Rugel vielleicht auch einmal auf dem 7. oder 22. Intervall stehen geblieben. Der Einzelversuch ift also Schwantungen unterworfen; was aber verhältnismäßig fest stebt, bas ift die Häufigkeitsverteilung, der Mittelwert. Bei fortgesetten Rollversuchen hätten also noch neue Extremwerte auftreten tonnen, aber der Mittelwert ware unverandert geblie= ben. Wenn man die Intervallnummern als Abzissen in ein rechtwinfliges Koordinatenjostem einträg; und die Säufigkeitszahlen als Ordinaten, so entsteht eine glodenförmige Rurve, deren Linie umfo regelmäßi= ger verläuft, je mehr Einzelversuche vorliegen und je kleiner die Intervalle gewählt wurden. Statt Ru= geln rollen zu laffen, fann man ein Geloftud auf einen Tisch werfen und zählen, wie oft es in 10 Einzelversuchen "Ropf" zeigt. Führt man einige 100 Reihenversuche zu 10 Einzelexperimenten aus, fo gruppieren sich die Säufigleitszahlen für "Ropf" um einen Mittelwert wie oben die Rollstreden.

Solche und ähnliche Versuche mit Tausenben von Emzelexperimenten sind häufig ausgeführt worden; die erhaltene Kurve weist meist ähnliche Form, die Glodenform auf. Man nennt sie nach Gauß die Gauß'sche Kurve oder die Gauß'sche Funktion. Ihr mathematischer Ausdruck ist y = e -x² Das Integral  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 dx$ , d. h. der Flächen-

inhalt zwischen ber Gauß'schen Kurve und ber X-Achse hat einen endlichen Wert, obwohl die Kurve die X-Achse im Endlichen nicht berührt und somit das Flächenstück unendlich lang ist. (Vergl Fig. 1).

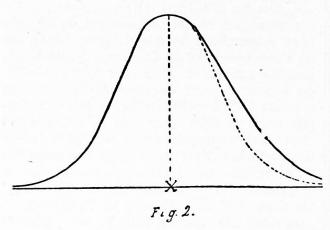


Dies bedeutet, daß die extremen Säufigkeitszahlen sich bis ins Unenbliche erstreden können, aber auch unenblich selten werden.

P. Lambofin \*) hat die anlählich des "Concours du Grain d'Or" in Genf eingelaufenen Resultate statistisch verwertet. Genfer Kausleute batten eine mit Kaffeebohnen gefüllte Flasche in

<sup>\*)</sup> Bortrag, 12. Februar 1925, Société Fribours geoise des sciences naturelles.

einem Schaufenster ausgestellt und für die besten Schätzungen ber Anzahl Bohnen Preise ausgesetzt. Es liefen 72 750 Antworten ein. Zum Schätzen wurde natürlich Kaffee gefauft und eine megleast apnliche Flasche damit gefüllt, dann die Bohnen gezählt. Lambosso stellte die Antworten, die zwischen 1800 und 4000 variserten graphisch dar und fand überraschend gute Regelmäßigkeit der Kurve. (Bgl. Fig. 2.) Immerhin ist



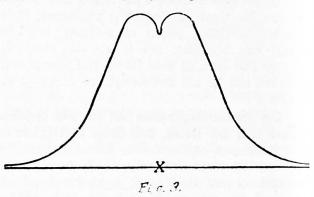
du bemerken, daß sie unsymmetrisch verläuft. Der rechte Ust ist weniger steil als der linke, was man dadurch erklären kann, daß die Bewerber (mindesstens) zweierlei Sorten Kassee zum Abschätzen benützten. Die erhal ene Kurve, die keine Gauß'sche ist erklärt sich als Superposition von zwei verschiedenen Gauß'schen Funktionen, die verschiedene Mazima haben und gegen einander seitlich verschoben sind.

Mißt man eine große Zahl menschlicher, tierischer ober pflanzlicher Individuen, so ergibt sich. daß die Größen nach der Gauk'ichen Funktion um den Mittelwert schwanken. Bei Vermischen von zwei Rassen (nicht durch Kreuzungen) wird die Kurve unspmmetrisch oder weist sogar zwei getrennte Maxima auf.

Es läßt sich also das Bermischen von zwei Kaffeearten in einem Sack nach'räglich durch Aufzeichenen der Größenkurve oder Gewichtskurve sesstellen. die zu einem gewissen Grad sogar quantifat'v und dies trotz dem Umstand, daß die unvermischte Kaffeesorte schon in weiten Grenzen schwanken maa Solche Keststellungen, die z. T. auf andere Art kaum gelingen, können z. B. im Großhandel prafische Bedeutung erlangen.

Mist man die Längen von 1000 Streichhölsgern und ordnet die Häufigkeitszahlen gleicher Länge grandisch, so kann eine Kurve mit zwei Maxisma (Rig. 3) entstehen, die sich dadurch erklärt. daß die Länge eines Streichholzes von zwei Umständen abhängt, einmal von der Schnittlänge, sodann von der Dicke des Zündkopfes. Iedem der beiden Umstände entspricht eine gedachte Kurve; die ausgezogene ist das Resultat, die geometrische Summe

beider. Der Streichholzsabritant fann daher vom Buro aus beurteilen, ob in der Sägerei oder im chemischen Laboratorium ungenau gearbeitet wi der braucht nur die Kurve aufzunehmen und mit früheren Darstellungen zu vergleichen.



Ordnet man die Säufigkeitszahlen von Regentropfen in Abhängigkeit ihres Gewichtes so zeigt sich, daß das Gewicht durchaus nicht chaolisch verteilt ist, sondern daß gewisse Gewichte bevorzugt sind. Man erhält also eine Kurve mit mehreren Gipfelwerten.

Daraus wurde geschlossen, daß die größern Regentropfen durch Zusammenfließen von je zweigleich großen fleinern entstehen. Denn gleich große Tropfen fallen gleich schnell und neigen daher mehr zum Zusammenfließen als ungleichschwere.

Die statistischen Methoden (Großzahlforschung) tönnen u. U. auf ursächliche Zusammenhänge führen, wo man es gar nicht erwartete.

Aus ber Betrachtung einzelner Tropfen könnte man das Gesetz nie erkennen, einzelne brauchen es auch nicht zu befolgen, sie können alle möglichen Größen ausweisen. Charakteristisch ist also die Häufigkeitsverteilung bei einer großen Anzahl von Elementen.

Im Grunde sind alle phositalischen Gesethe, die nicht auf die Vorgänge im Molekül und Atom eingehen, statistische Gesethe. Schon lange wurde der zweite Hauptsatz der Wärmelchre der Entropiesatz, so aufgefaßt; in der Tat wird er nur von großen Massen von Molekülen befolgt, aber nicht vom einzelnen Molekül und auch nicht immer von sehr kleinen Teilchen, wie aus der Brownschen Molekularbewegung bekannt ist.

Neuerdings betrachten die Atomtheoretifer auch bas Energieprinzip als statistisches Gesetz, bas in ber Welt des Atoms nicht gilt. Das ändert aber nichts an molaren (b. h. nicht molekularen, also größern) Körpern, so wenig als man je wird das Nichtgelten des Entropiesatzes im Bereich der Molekularen des Entropiesatzes im Bereich der Molekularen Arnstruktion eines perpetuum mobile zweiter Art verwenden können, d. h. durch irgend eine Vorrichtung die in einem großen Wassergefäß (Weltmeer) vorhandene Wärme zur Temperaturers höhung eines Teils des Wassers benüßen.

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematifch=naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. Al. Theiler, Professor, Lugern

Inhalt: Ueber das Goldmachen - Licht und Warme im Beltall - Der Rudud.

# Ueber das Goldmachen

Bon P. Beter Gichwend O. S. B., Sarnen

Oft fommt es vor, daß ein Mensch im Traume aus vollen Goldtruhen gierig schöpft und dann beim Erwachen seine Enttäuschung nur schwer verwinsten tann. Er klagt vielleicht seine Not mit bittern Borwürfen an, oder er beneidet sene, die nicht traumhaft, sondern wirklich im Golde schwimmen.

Gold machen heißt nun nicht Gold gewinnen, wie es im kalten Alaska, im fernen Kapland und Australien geschieht, und wie man es früher sogar aus dem Sande der schweizerischen Flüsse ausgewaschen hat. Dier und dort handelt es sich bloß um Reingewinnung von schon vorhandenem Gold. Gold machen aber heißt Gold herstellen.

Nun fann der Mensch allerdings nicht Gold aus nichts herstellen, wie es unser Herrgott gemacht hat, aber er möchte aus unedleren Stoffen, wie Blei und Quecksilber, das eble Gold rein gewinnen, denn in der Natur findet sich kein Golderz, aus dem man Gold wie Eisen gewinnen könnte.

Ist aber 3. B. im Blei etwas von Gold? Blei und Gold sind Elemente und ihre fleinsten Teilchen sind nach Dalton (1808) die Atome, die unteilbar und auch mit chemischen Mitteln nicht weiter zerlegbar find. Jedes Element ift mit einigen ober vie= len andern Elementen durch seine Verbindungen gleichsam verschwägert, aber daß ein Element aus bem andern entstehen fonne, ift nach dem Dalton= ichen Atombegriff unerklärlich, ist auch mit dem alten Begriff von Element unvereinbar. Dann wurde ja das Element z. B. Blei ober Eisen zu einer Berbindung, die aus einem, zwei oder mehreren leichteren Elementen besteben würde. Das letz= tere hatte der englische Arzt Prout ichon 1816 geahnt und die fühne Sypotese ausgesprochen: Alle Elemente bestehen aus Wasserstoff, bem leichtesten Element, das man fennt.

Nach Prout könnte man also, theoretisch gesproschen, aus Quecksilber Gold herstellen, wenn man dem Quecksilberatom, das aus 201 Atomen Basserstoff bestehen würde, 4 solcher Atome entzöge. Dem Blei müßte man entsprechend 10 Basserstoffatome entziehen.

## Die Alchemisten und das Goldmachen.

Gerade aus Quechilber und Blei, dann freilich auch aus Silber und Zinn, sollen die berühmt gewordenen Alchemisten des 17. und 18. Jahrhunderts nach dem Zeugnis der Zeitgenossen Gold hergestellt baben.

Silber und Zinn haben nun freilich ein fleineres Atomgewicht als Gold, nämlich Silber 107,8 und Zinn 119, Gold aber 197.

Jene Aldemisten, deren Runft dieses Biel des Goldmachens erreicht hatte, nannten fich Abepten. Dieses Ziel, dieses Problem muß heute noch als ein sehr schwieriges bezeichnet werden. Noch vor weni= gen Jahren konnte man sagen, daß das Problem allgemein für unlösbar gelte. Man verglich biefe aussichtslose Sachaufgabe ber Alchemie mit jenen Problemen der Geometrie aus der Zeit des Sippotrates von Chios. Damals wurden drei Aufgaben gestellt: den Inhalt der Kreisfläche, die Dreiteilung eines Winkels und die Kante eines Würfels mit doppeltem Volumen nur mit Hilfe von Lineal und Birtel zu finden. Seute wissen wir, daß diese Probleme auf solche Beise unlösbar sind. Gleichwohl baben sie als Aufgaben, als eine Urt von Arbeits= hppothesen die Entwidlung der Geometrie gefordert und 3. B. jum Studium der Regelschnitte geführt. Co verhielt es sich mit dem Problem des Goldmachens bei den Alchemisten. Es zwang zu Untersudungen und Experimenten mit allen möglichen Stoffen.

Der weise Alchemist hatte die Aufgabe einen Stein suchen oder henstellen, der die unedlen Metalle, die er berührte, in Gold verwandeln sollte. Dies war der Stein der Beisen. Bas nun die Abepten zur Transmutation benützten, war oft ein seurig roter Stein, oft nur Staub oder ein kleines Korn, das sie Goldsamen nannten, oft auch eine Flüssseit, eine Tinktur.

Wirkliche Umwandlungen in Gold werden von den Alchemisten und ihren Zeitgenossen mehrfach beteuert, jo auch von dem namhaften Chemifer 3. B. van Selmont (1577—1644). Er fagt: "Jenen goldmachenden Stein habe ich einigemale mit meinen Sanden betaftet, mit meinen Augen gefeben, wie er fäufliches Quedfilber wahrhaft verwandelte, und das Quedfilber war einige tausendmal mehr, als das Pulver, wodurch es zu Gold wurde. Es war ein ichweres Pulver von Safranfarbe, ichimmernd wie nicht gang fein gestoßenes Glas. Man hatte mir einmal ein Biertelgramm davon gegeben. Dieses Pulver wickelte ich in Siegelwachs von einem Briefe, bamit es nicht zerftreut werbe. Die Rügelchen warf ich auf ein Pfund eben getauftes und im Tiegel erhittes Quedfilber. Alsbald gestand das fließende Metall mit einigem Geräusch und zog sich in einen Klumpen zusammen, wiewohl es so beiß war, daß geschmolzenes Blei noch nicht erstarrt wäre. Bei Berstärkung des Feuers mit dem Blasebalg ward es wieder flüssig. Als ich es ausgoh hatte ich das reinste Gold, an Gewicht acht Un= zen. Ein Teil des Pulvers hatte also 19186 Teile eines unreinen, flüchtigen und im Feuer zerftorbaren Metalles in wahres Gold verwandelt."

Diesen und ähnlichen Berichten gegenüber verhält sich die heutige Chemie immer noch sehr steptisch. Dennoch haben die neuern Utomsorschungen wenigstens der Möglichkeit der Umwandlung von Elementen das Bort offen gelassen, aber daß durch bloßes Zusammenkochen von Quecksilber oder Blei mit einem winzigen Goldsamen Gold entstehe, erscheint uns fabelhaft.

## Die Atomistiser des 20. Jahrhunderts und das Problem des Goldmachens.

Im Jahre 1896 entbedte Becquerel eine Art Strahlen, die aus den Uranverbindungen selbstänbig ausstrahlen. Das Ausgestrahlte waren aber stoffliche Teilchen. Nun sand man, daß auch das Element Uran selbst solche Strahlen aussendet, Strahlen, die selber nicht Uran sind, auch was nach der Strahlung zurückleibt, ist nicht mehr Uran, sonwern das Element Uran X 1. Dieses zerfällt durch 4 weitere Umwandlungen in Rabium und Radium zerfällt nach 9 Umwandlungen schließlich zu Blei.

Rach diesen Entbedungen sollte Atom nicht mehr Atom heißen, benn Atom bezeichnet ein nicht

weiter zerlegbares Teilchen. Und wirklich stellen die neuen Utomisten Rutherford und Bohr das Atom als eine zusammengesette "Urzelle" dar, die aus einem Kern und einem oder mehreren Elestronen besteht, die genau abgemessene elektrische Labungen tragen. Der Kern kann an Masse und Labung verlieren und ebenso können Elektronen, die sonst um den Kern kreisen, wegsliegen.

Wie nun, wenn das Blei durch weitere radioaf tive Umwandlungen zu Gold wird, das schwere matte, graue Blei jum glanzenden Gold? Der Chemifer antwortet: "Die Umwandlung durch Strablung ift bis jett nur an den drei radioaitiven Familien, an ber Uran-Radium-Familie, an ber Aftiniumfamilie und an der Thoriumfamilie beob achtet worden. Die übrigen Elemente erweisen sich als beständig." Aber vielleicht geht die Umwandlung von Blei nur fo langfam vor sich, daß unfere Mehapparate sie nicht nachweisen konnen, und irgend ein Mittel diese Umwandlung zu beschleuni gen, dürfte vielleicht entbedt werden? Da fagt bei Chemiter: "Das ist es eben, was die radioaktive Umwandlung charafterifiert; fie läßt fich weber durch Schlag, noch burch Warme, noch Clettrigität, noch Lichtstrahlung, noch durch energische chemische Stoffe, weder beschleunigen, noch verzögern, noch irgendwie beeinflugen. Gie ift gang fpontan. Die Kräfte, die beim radioattiven Zerfall im Innern des Atoms zur Auswirfung fommen find übri gens jo ungeheuer groß, daß feine Aussicht vorhanden ift, daß der Menich mit den schwachen ihm zur Berfügung ftebenden Kräften je einmat ben Atomzerfall beeinflußen fann. Um dies zu zeigen betrachten wir ein Gramm Radium. Nach 1580 Jahren ist es bis auf 1/2 gr. zerfallen und hat dabei Tag für Tag die Wärme von 3 Ral. abgegeben, b. h. eine Barme, die brei Liter Baffer um einen Grad zu erwärmen vermag. Gerade biefe großen Energien haben Rutherford, Chadwids, Ririch und Petersson benützt, um andere nicht radioattive Utome zu zertrummern."

Wenn aber im Atomgebilde elektrische Laduns gen verteilt sind, so können vielleicht starke, elektr. Spannungen doch noch die Elementenverwandlung bewirken.

## Das von 21. Miethe bergeftellte Gold.

Bor balb 2 Jahren (April 1924) hat nun ber Hamburger Professor A. Miethe, zugleich mit H. Sctammreich die Umwandlung von Quecksilber in Gold entbeckt. Die Umwandlung geschah in einer Quecksilberdampslampe. Ein Quecksilberatom hatte dabei wahrscheinlich entweder 4 Atomo Wasserstoff oder ein Atom Helium verloren und wurde zu Gold. Das Gold ließ sich nachweisen, nachdem man alles Quecksilber abgedampst hatte. Es blieben freilich nur noch 82 millionstel Gramm

übrig. Soviel hatte entweder die hohe Temperatur der stark überlasteten Lampe oder die hohe elektrische Energieauslösung nach 200-stündigem Bestrieb umzuwandeln vermocht.

Im neu errichteten beutschen Museum kann man die von Miethe gebrauchte Quecksilberbogenlampe, die zerbrochen hinter Glas, gleichsam vor Erschöpsiung ruht, und den feinen Achatmörser mit den 82 millionstel Gramm Gold sehen, d. h. den Achatmörser sieht man, die Goldspur aber kann man von außen nicht erkennen. Man kann sich also immer noch skeptisch verhalten.

Aber gesetzt ber Fall, die fleine Spur ist wirklich Gold, wie es sich durch seine Farbe, Kristallsorm, Reststrahlentestektionssarbe, Geschmeidigkeit u. s. w. erwiesen hat, gesetzt auch, daß die Quarzlampe mitsamt dem darin enthaltenen Quecksilber vor dem Gebrauch keine Spur Gold enthielten, was ist dann mit diesem Bersuch erreicht? Sehr viel.

Bunächst theoretisch. Es ist ein ganz neues Gebiet zur wissenschaftlichen Betätigung angeschnitten, d. h. jene große, alte und lange Zeit fallen gelassene Frage über die Umwandlung der Elemente
durch äußere Kräfte. Es wird wieder Alchenmisten
geben, die den Stein der Weisen in irgend einer Energie suchen. Ferner ergeben sich aus solchen Entdedungen neue, weittragende Ansichten über
den Ausbau der Materie. Prattisch scheint zunächst noch nichts erreicht zu sein und die Geldvorräte der großen Banthäuser sind noch nicht in Gesahr entwertet zu werden, denn der notwendige Arastauswand ist zu groß gegenüber dem gewonnenen Stäubchen Gold. Aber v.eleleicht wird nächstens eine Arast zu diesem Wert der Elementenverwandlung herangezogen, die öfonomischer arbeitet, sagen wir z. B. die Röntgenstrahlung.

Schon setzt ist dieses Forschungsgebiet entschieben in Fluß geraten. Eine neueste Nachricht d. B. besagt, daß es nun dem deutschen Physiser Gaschler doch gelungen sei, die radioaktive Strahlung durch äußere Kräste du beeinflußen. Er konnte durch hochgespannte, elektrische Funkenentladungen den Zerfall von Uran in Uran X beschleunigen, wieder eine Elementenverwandlung nach Art sener Miethe's.

Ungesichts bieser Entbedungen ist vielleicht heute manch ein Forscher von jenem gelben Fieber ergriffen, das man das Goldsieber nennt. Ein anberer Physiker Berget hat dem gegenüber darauf
hingewiesen, welche riesige Goldschätze das Meer
in aller Ruhe bewahrt. Er meint damit nicht einmal das Gold auf dem Meeresgrund, sondern das
im Meereswasser aufgelöste Gold. Von diesem
Goldspeicher würde es bei einer Berteilung auf seben Erdenbürger 46,000 Kilogramm Gold treffen.

## Licht und Wärme im Weltall

Bon Frit Fifchli, Eftavaner : le : lac (Fortf.)

Diese Wälber polarer Länder (Spithergen, Kontinent um den Südpol) beweisen, daß in jenem Zeitalter die heute unwirtschaftlichsten Landstriche des äußersten Nordens und Südens ein Tropenklima deslaßen, wobei die Atmosphäre mit Wasserdampf und Kohlensäure übersättigt war. Infolge weitumfassen der Naturereignisse von heute unbekannter Schreckslichseit, 3. B. Ueberschwemmungen, Erderschütterungen und sverschiedbungen, wurden jene Urwälder im Erdinnern suftdicht begraben und unter dem Drucke der überlagernden Masse während Jahrtausenden in Steinkohle und verwandte Produkte (Petroleum) verwandelt. Sie sind daher ein Erzeugnis der Sonnenwärme und für uns aufgespeicherte Sonnenwärme.

Was sich für benselben Landstrich im Lause ber Schöpfungsperiode vollzog, das läßt sich heute, in tleinerm Maßstabe, zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter, besonders aber vom Lequator aus mit zunehmender Breite bis zum Pol nebeneinander beobachten. Man vergleiche nur die Tier= und Pflanzenwelt der Becken der größten äquatorialen Ströme (Kongo, Amazonenstrom, uam) mit der unsrigen. Sie besitzen heute noch

und aus denselben Gründen ein für den Mensichen — besonders für Europäer — fast unerträgsliches Klima, daneben aber einen Reichtum großer Blattpflanzen und ausgebreiteter, fast unsdurchdringlicher Urwälder von Baumriesen, in denen die setzt größten wilden Tiere — allerdings doch fast Zwerge ihrer Borfahren — ihr gefährsliches Unwesen treiben.

Auch Dichte und Zusammensetzung unserer Atmosphäre sind von der Intensität und chemiichen Wirtung des folgren aquatorialen Licht= und Wärmestroms der Sonne — d. h. der Sonnenstrahlen — abhängig. Lettere beeinfluffen auch die Menge und Urt der Ausscheidungsstoffe (Rohlensaure) der Pflanzen und Tiere und damit die Reinheit der Luft selbst. Ist das Verhältnis von 79 zu 21 zwischen Stickstoff und Sauerstoff mertlich geftort, so beeinflußt dies ungunftig die Gefundheit und das Alter des Menschen. Der Stidstoff mäßigt die Tätigkeit des Sauerstoffs; in zu großer Menge vorhanden, verursacht er den Er= stidungstod. Sat es zuviel Sauerstoff, so lebt ber Mensch "beschleunigter"; er entwidelt sich viel schneller, aber auch Niedergang und Tod fommen viel schneller. Dies zeigt fich zwischen ben Bewohnern tropikaler und gemäßigter Landstriche. Begen feiner großen Energie wird fluffiger Sauerstoff als energisches Beilmittel offener Stellen, Bunden, ferner für Rettungsapparate im Grubenbetriebe, sowie im Sochofenbetriebe überhaupt und in der Metallindustrie zum autogenen Löten und Schweißen verwendet. Der getrennte Stidstoff spielt bann in ber Fabrifation und Berwendung stidstoffreicher Dunger eine wirtschaftliche Rolle. Die fluffige Luft selbst ift für Krieg und Bergbau ein gewaltiger Sprengstoff; fie bient auch in der Chirurgie, jur Erzeugung fünftlichen Regens, mit Zugabe von etwas Stidftoff gur Fullung von Apparaten zur fünstlichen Atmung im Arieg und Grubenbetrieb, sowie bei Söhenflügen.

Als bisher absolut unwiderlegbar geglaubte Beweise der Richtigkeit der Laplaceschen Sppothese und umgekehrt des Fortdauerns des im Erdinnern noch fortlodernden Urseuers führt man an:

- 1. Die Ausbrüche ber Bulfane;
- 2. Die Quellen heißen bis siedenden (und noch heißern) Wassers, von denen diesenigen von Island die berühmtesten sind. Dort, neben Vulkanen und inmitten ausgedehnter Schneefelder, bilden sie Sprinobrunnen, die von dichten Wolken umhüllt sind;
- 3. Der Umstand, daß beim Eindringen in die Erde die Temperatur im Berhältnis zur erreichten Tiefe zunimmt.

Jarre will von einem zentralen Urfeuer der Erde nichts wissen. Nach ihm sind diese Erscheinungen nichts anders als Folgen der ungebeuren chemischen Prozesse, die im Erdinnern stattsinden müssen. Aus der Größe dieser Folgen kann man auf Umfang und Intensität der chemischen Neaktion selbst zurückschließen. Als Beweise gegen das Urseuer der Erde führt er an:

- 1. Alle Messungen von Meerestiesen von 4000 bis 12,500 Meter ergaben unveränderlich eine Temperatur von 0 bis 3 Centigrad, während es an der zugehörigen Wasseroberfläche beträchtlich wärmer war.
- 2. Die Entsernung der eisfalten Pole (mit 80 bis 100 Centigrad Kälte) vom Erdmittelpunkt ist um 21 Km. kleiner als die des überhitzten Aequators. Temperaturmessungen in festem Erdboden sind nur dis 1800 Meter Tiefe ausgeführt worden, was im Verhältnis zur Länge des Erdradius verschwindend wenig ist. Dabei ergab sich, daß mit zunehmender Tiefe der Wärmegrad höchst unregelsmäßig, im Mittel aber pro 30 Meter Tiefe um 1 Centigrad stieg. (— Eine äußerste, ganz dünne Erdschicht bleibt dabei underücssichtigt —).

Run beweisen die an Observatorien alltäglich ausgeführten Temperaturmessungen ber oberfien 5 bis 10 Meter Tiefe, und selbst die Temperaturen guter Reller, daß fich ber birefte Einfluß ber Connenstrahlung auf den Wärmegrad der Erdoberflache nur fur eine gang bunne Schicht fühlbar macht. Nun ichalten wir biefen Barmeeffett ber direften Sonnenstrahlung aus u. nehmen zur Uebertreibung als Tiefe ber von dieser Strahlung beein fluften Schicht 30 Meter an; ferner legen wir ber Betrachtung obige Temperaturmessungen gu grunde: In 30 Meter Tiefe mußte bann als alleiniger Barmeeffett des Urfeuers der Erde an ben Polen die Temperatur um 700 Centigrad boher ober beren Unwachsen mit zunehmender Tiefe viel beschleunigter sein als am Aequator, was wohl unsinnig ift.

Alle Wärmeenergie der Erde kommt ihr daher ausschließlich durch Strahlung des solaren Licht und Wärmestroms oder mehrseitig indirekt durch chemische Prozesse von der Sonne zu. Ein Erdseuer als besondere irdische Wärmequelle kommidaher vermutlich nicht in Betracht.

Auch die Quellen heißen Bassers sind nach Jarre infolge chemischer Prozesse entstanden. Kleinere oder größere Bassermassen in direkter Berührung mit verschiedensten, organischen oder (und) unorganischen Stoffen verursacht solche Prozesse und damit Temperaturerhöhung. Letztere hängt natürlich von der Natur der Stoffe ab. Die heisten Schwefelquellen von Baden u. a. m. verdanken sicherlich ihre Zusammensetzung und Temperatur einem solchen Borgange.

Die vulkanischen Ausbrüche sind jedenfalls so alt als die Erde selbst. Da, wo jest Italiens klassischer Bulkan — der Besuv — steht, war vor dem geschichtlich allgemein bekannten Ausbruche vom Jahre 79 n. Ch. die Somma, ein lieblicher Berg mit herrlichen Seen und schattigen Wäldern weshalb er im Sommer der Lieblingsausenthalt der reichen Römer war.

Die Bultane sind fast ausschließlich an Küsten ober in deren Nähe (Italien) oder auf Inseln (Island, Sizilien, Lipari, Japan, Hawai, Sumatra). Unterseeische Bultane sind zahlreich im merikanischen Meerbusen, in einigen Teilen des Mittelmeers, so z. B. um Griechenland und Süditalien herum. Solche vulkanische Landstriche sind gerade recht oft von starken Erdbeben heimgesucht. Indem man die Laplacesche Hypothese bezüglich des Urseuers der Erde als richtig ansah, wurden dieselben noch vor etwa 30 Jahren von der Physistsolgendermaßen erklärt:

(Fortsetzung folgt.)

## Der Kuckuck

Bon August Anobel

Der Rudud ist ein Sonderling ohnegleichen, "ein offenes Geheimnis", sagt Göthe, "das nichtsbestoweniger schwer zu lösen ist, weil es so visenbar ist." Seine Lebensgewohnheiten bieten mancherlei einzigartige Erscheinungen und schier unsbare Rätsel. Schauen wir uns den unscheinbaren Graurod etwas näher an! Er spielt in der Natur, im Liede und im Glauben des Bolfes eine große und gar merkwürdige Rolle.

Der Rudud febrt aus bem warmen Guben, insbesondere aus Aegypten, etwa Mitte April in seine nördliche Beimat zurud. Jung und alt freut fich, wenn des lieben Frühlingsverkunders Stimme durch die würzig duftenden Tannen und das frische Grün der Laubwälder, durch Gottes schöne, sonnige 2Belt erschallt. Es find nur zwei Tone, in der fleinen Terz abfallend, aber wie mächtig ift ihr Eindrud auf jedes für Naturstimmen empfängliche Berg. Wie liegt gerade in dieser weichen Terg ein suger, anlodender Zauber, der den Borer un= willfürlich zum Sorchen, Betrachten und Befinnen nötigt, der ibn in eine Stimmung verfett, welche die Frühlingsfreude mit der Frühlingshoffnung, mit dem Gebanken an die wandelbare, flüchtige Zeit, an das, was fommen mag und soll und noch geheimnisvoll vor uns liegt, verfnüpft und fo ins Gefühl der Luft auch ein Gefühl der Wehmut mifcht. Unfer Sinn wird zugleich innerlich getroffen und nach außen bin erregt und gespannt. Bir möchten flugs diesen nedischen, feden Rufer ichauen und festhalten, daß er uns Rede stehe. Der Rufer entzieht sich aber scheu unserer Zudringlich= teit und Neugier, als wolle er mit uns Berfted ipielen, ruft er jest vor uns, dann rechts oder links und bald darauf hinter uns: Rudud! Rudud! als solle seine Stimme wie ein Drafelspruch auf uns wirken, und doppelsinnig, vieldeutig, wie ein Drakelfpruch, ist fie auch.

Das Männchen nur hat diese helle, volltonende und doch weiche Stimme; das Weibchen lätt ein beiseres, eigenartiges Richern und Lachen erschal= ten. Es gibt darum vielmehr Rudude, als man nach ben verhältnismäßig feltenen, vereinzelten Tonen annimmt. Wem es gelingt, den merkwürdigen Ganger zu belauschen im Moment, wo er sein "Rudud" in die Luft hinausruft, der sieht den schlank und träftig gebauten, einem Sperber ähnlichen Bogel, wie er mit seinen gelben Kletterfüßen fest an den Zweig geklammert, seine langen Flügel spreizt und unten hin ausbreitet, desgleichen den Schwanz wie einen Fächer auseinanderlegt, die Reble aufbläht und bann unter zierlichen Berbeugungen die betannten Loctione berausstößt. Mit raschem und doch janftem, schwimmenden Flug schießt er von einem Baum zum andern, um Raupen und Insetten vom Stamm und Gezweig abzusuchen. Rur, wenn bort die Nahrung ausgegangen ist, begiebt er sich auf Wiesen und an Gewässer, um Rafer und Libellen zu fangen. Der Rudud hat einen unbeimlichen Appetit und braucht barum große Nahrungsmengen. Er frist wohl täglich mehr, als er selber wiegt. Dabei ist er gar nicht wählerisch und entwidelt schon in frühester Jugend eine fabelhafte Berdauungstätigkeit. Im Balbe sucht er gerade jenes Ungeziefer auf, bas die andern Bogel verschmaben: Stachelige Räfer, borftige, haarige Raupen — alles einerlei für den Rududsmagen! Die Saare und Borften der Raupen dringen freilich in die Magenhaut ein, so daß frühere Naturforscher meinten, ber Rududsmagen sei behaart. Das ficht ben Rudud aber nicht an. Bu gewiffer Zeit löft fich biefe mit haaren gespidte Innenhaut ab, er würgt fie als "Gewölle" heraus, eine frische Saut hat sich gebildet, und die Arbeit wird wieder fortgesett.

Unser Rudud ist bis auf die turze Paarungszeit ein strenger Einsiedler. Er liebt feine Gesellschaft und duldet nicht gerne einen andern in seinem Revier. Doch hat man bei Nahrungsüberfluß und günstiger Niftgelegenheit auch schon viele Rudude in engerem Bereich beobachtet, bis zu Hundert auf einem Quabrattilometer. Das find aber Ausnahmen. Merkwürdigerweise hat er auch für die Kamilie gar feinen Ginn, die sich doch bei andern Bogeln oft so interessant und gärtlich gestaltet. Von einem Zusammenhalten und vereinten Arbeiten von Männchen und Weibchen ist beim Ruduck keine Rede. Schon das ift auffallend, daß es vier- bis fünfmal mehr Weibchen als Männchen gibt. Immer bleibt er der scheue, wilde Gesell, der dem sich nahenden Menschen beharrlich ausweicht. Wer unter uns hätte nicht öfters in seinem Leben den Rududs= ruf gebort, aber wie wenige haben einen Rudud gesehen.

Dies Geheimnisvolle erregt die Phantasie des Menschen, und so ist es nicht zu verwundern, daß der Bogel, obschon er alle Jahre in gleicher Beise in unseren Bäldern haust, doch stets aufs neue Jung und Alt überrascht, daß seine einsachen Töne ihren unvergänglichen, frischen Reiz behalten und gerade, weil sie so einsach und faßlich sind, die Ausmerksamteit des Hirten und Holzhauers, des Bauern und Handwerkers noch vielmehr sessen als der Finken- und Nachtigallenschlag und das Jubel-

Unmerfung des Schriftleiters: Durch ein bes dauerliches Berschen des Schriftleiters wurde von obigem Aussach in Nr. 8 des letten Jahrganges nur der Anfang abgedruckt. Wir bitten um Entschuldisgung und ersauben uns, heute den Anfang zu wiederholen.

lied der Lerche, die vor unfern Augen in den Frühlingshimmel hinaufwirbelt.

Es kommt aber noch ein Umstand hinzu, welcher ben Rudud zu einem fo mertwürdigen, sonderbaren Vogel stempelt. Das Weibchen nämlich baut sich tein eigenes Reft, brütet nicht selbst und füttert teine Jungen auf. Es legt seine Eier einfach andern Bögeln ins Nest und läßt die Jungen von benselben aufziehen. Das geschieht aber mit großer Schlaubeit, Raffiniertheit und 3wedmäßigfeit. Bunachft cinmal legt es in ein frisches, schon mit Eiern besettes Nest immer nur ein Ei. Finden sich zwei ober mehrere Rududseier barin, jo rühren biefelben von verschiedenen Beibchen ber. Wie waren auch bie tleinen Bogelmütter im Stande, zwei so große, unerfättliche Pflegekinder genug zu füttern. Der Ruftud tennt die für ihn in Betracht fommenden Refter einer Gegend febr genau und weiß die verstedteften ausfindig zu machen. Meiftens find es kleinere Bögel, in beren Neft das Rududsei eingeschmuggelt wird. Man kennt beren gegen 120 Arten; 40 Arten werden so ziemlich immer in Mitleibenschaft gezogen. Bei uns in der Schweiz sind als Ruducksam= men in erster Linie bevorzugt: das Rotfelchen, die Grasmude, die Wiefenlerche, die Bachftelze, der Bürger, der Bergfint, der Zauntonig, das Sausrotschwänzchen und selbst auch der Star. Alle die genannten Bögel sind viel fleiner als der Rudud. Da ihre Nester mitunter in engen Baumlöchern oder Rigen angebracht sind, so könnte der Ruduck sein Ei gar nicht hineinlegen, wenn er es nicht in seinen Schnabel nabme, nachbem er es zuvor frei auf die Erde gelegt hat und so hinabgleiten ließe, set es in das noch leere Nest oder zu den schon sich darin befindlichen Eiern. Man bat Rududsweibchen geschoffen, mit dem Ei im Schnabel, welches fie im Todeskampfe zur Bälfte verschlucht ober auch fortgeworfen hatten. Daher mag der Glaube bei alten Schriftstellern entstanden sein, der Rudud lege seine Eier von vorn mit bem Schnabel.

Das Rududsei ist außerordentlich klein im Ver= hältnis zur Größe des Bogels, und da seine Schale schr bunn ift, fonnte es die Mutter ohne Gefahr des Zerdrückens gar nicht in den Schnabel nehmen, wenn es größer ware. Es hat ungefahr bie Größe wie das Ei einer Feldlerche oder eines Sperlings. Ueber die Legezeit und die Zahl der von einem Rududsweibchen gelegten Eier findet man fast all= gemein die Angabe, daß es jährlich 4 bis 6 Eier, und zwar in Zwischenräumen von acht Tagen lege, da sein großer Magen eine schnellere Entwicklung ber Gier nicht zulaffe. Es murbe durch die jo äußerft ungleiche Entwidlungszeit der Gier am Gierstod an= genommen, daß sich bieselben in Zwischenräumen von je acht Tagen zeitigen, daß also, ba ber Bogel gegen sechs Eier lege, die Legezeit volle sechs 280= chen bauere. Der Schluß lag nabe, daß bei so langer

Frift ein Gelbstbrüten unmöglich sei. Wollte ber Vogel am Schluß der Eiablage das Brutgeschäft beginnen, so wäre das Leben in den erstgelegten Eiern längst erloschen, bevor bas lette gelegt murbe; umgefehrt aber wären bie ersten Eier schon au Jungen der verschiedenen Stadien entwickelt, ebe das lette Ei legereif wäre. Man begründete ferner die langsame Entwicklung der Gier mit der ungemeinen Große des Magens, welcher, ben größten Teil der Bauchhöhle füllend, die Verkümmerung ber Fortpflanzungsorgane zur notwendigen Kolge babe. Jene außerordentliche Größe aber wäre burch die Hauptnahrung des Ructucks, nämlich lang= und die pelzige Raupen, geboten, weil der Magen diejes freßgierigen, stets heißhungrigen Vogels als Speider für diesen haarigen Ballast neben anderen Stoffen dienen musse. So bedinge also die Nahrung bie Größe bes Magens, biefer bas Zurudbrangen ber Fortpflanzungsorgane, baber die fo febr langsame Entwidlung ber Gier, und biese wiederum Die Unmöglichkeit bes Gelbstbrütens. Wird also baburch ollein schon das Nichtbrüten des Rucuds teilweise erklärt, so ist als zweiter Grund dieser rätselhaften Fortpflanzungsweise die eigentümliche Bildung jeiner Befiederung anzuführen. Dem Rudud ift 65 nämlich unmöglich, die Seitenfedern seiner Unterseite so zu luften, daß, im Falle er auch bruten wollte, seine Gier in unmittelbare Berührung mit feinem Körper famen und so zur Entwicklung nötige Barme erhielten. Der Rudud fann also nicht britten; er kann feine Brutflede bilben, nicht einmal nach Weise ber Schwimmvögel burch Ausrupfen von Federn, ba er fich bann ber feitlichen Flurfedern berauben mußte und nicht mehr imftande mare, seitlich wärmend mit seinen Federn das Gelege 311 Wenn er also unter biefen Umftanden umfaffen. nicht brüten fann, so wird sein Berhalten, seine Gier in fremde Nester zu legen, erklärlich CI scheinen.

Selbst die mannigfaltige Farbung ber Rududs eier macht ben Naturforschern viel Ropfzerbrechens. Die einen find ber Ansicht, daß Zeichnung und Färbung sich stets der Urt derjenigen Gier nähert, zu benen er das seinige hinzutut. Man hat Rucudseier in Vogelnestern gefunden, welche ganz die Farbe der Eier des Nefteigentumers nachahmten. Ferner hat man folde in allen Schattierungen, bei Farben ber Gier unserer Singvögel entsprechend, gefunden, grunlichblau, grau und braun gefledi, punktiert. Es kommen jedoch auch einfarbige 3. 23 spangrune Eier vor. Andere Naturforscher ertle ren die Unnäherung des Rududeies an den Eppus der Resteier als eine seltene Ausnahme. Insbeson bere stellen sie die Meinung, daß der Anblid des Nestgeleges auf das zum Legen im Begriff stehende Rududsweibchen derart einwirke, daß das legereife Ei Farbung und Zeichnung der Resteier annehme, als die absonderlichste bin. Es jei dies eine ebenso phantastische Annahme als der oft wi= berlegte, aber beim Volfe unausrottbare Aberglaube vom "Berseben der Mutter". Neuere Ratur= foricher geben in der glaubwürdigen Unnahme einia, daß die mannigfaltige Färbung der Rududseier mit der Nahrung im Zusammenhang stehe. Eigenichaft jedes Bogelweibchens, ftets Gier von gleichem Kolorit zu legen, vererbt sich auf die Jun= Da nun jedes Rududsweibchen seine Eier itels derfelben Bogelart, von der es felbst erbrület wurde, anvertraut, der ausgekommene Rudud von den Pflegeeltern auch mit dem gleichen Futter groß= gezogen wird, wie es die Mutter befam, so bildete fich im Laufe ber Zeit eine sichtbare Aehnlichfeit ber Rududseier mit den Refteiern beraus.

Oft genug fommt es auch vor,daß einzelne Ruchude ihre Eier zu Bögeln legen, deren eigene Eier dem ihrigen in der Färbung keineswegs entsprechen. Dies mag daher kommen, daß dem Ruchud im Ausgenblid kein anderes Rest zur Berfügung steht, oder daß eine frühere häufigere Art Insektenfressender Bögel an deren Gelege eine Ruchudsrasse ihre Eier in der Farbe angepaßt hatte, in verhältnissmäßag kurzer Zeit selkener wurde oder ganz verzog. Diese merkwürdige Eierfärbung scheint eine Schutzstrung zu sein gegen allerlei Feinde. Würde das Kuchudsei von den andern Resteiern stark verschiesden erscheinen, so könnte es vielleicht leichter die Ausmerksamkeit der Feinde auf sich ziehen.

Die Einschmugglung seiner Gier in frembe Rester ist für das Rududsweibchen nicht so einfach. Ta es den Zeitpunkt benutzen will, wo das Rest leer ift, um sein Ei in basselbe zu praftizieren, so balt es sich eine Zeit lang beharrlich in ber Rabe des von ihm auserwählten Restes auf. So hat man ein Rududsweibchen lebend auf einem Seuichober gefangen, in beffen Nähe ein Rotschwängdennest war, und balb nach seiner Gefangennahme legte es sein grünlichblaues Ei, also auch den blauen Eiern des Rottelchens sehr nahe kommend. Oft tommt es vor, daß der Nestvogel vorzeitig beim= fehrt. Da fest es benn einen gewaltigen Streit Der Rleine fühlt fich in feinem Rechte und geht dem Rudud energisch zu Leibe, so daß dieser unverrichteter Dinge abziehen muß. Meist gelingt es ihm doch, sein Ei ins fremde Nest zu bugsieren. Findet nun das Kuducksweibchen das auserkorene Nest unbewacht, so wirft es von den darin enthal= tenen Eiern eines ober zwei mit dem Schnabel binaus u. legt dafür sein Ei hinein. Daß es aber die Eier der Nesteigentumer fresse, ist eine Fabel. Dieser gefräßige Bogel würde sich dann nicht mit einem Ei begnügen; er wurde das gesamte Gelege vertilgen.

Die meisten Bögel legen nach der Ruducksbeiderung die zur normalen Gelegezahl gehörigen Eier nach, gleichgültig, ob und wieviel Eier der Rudud entfernte. Andere dagegen, wie z. B. der Zauntönig, sind sehr leicht geneigt, das Rest zu verlassen und sich anderswo häuslich einzurichten. Bei den meisten aber ist eben der um diese Zeit austretende Naturtrieb zum Brüten und Pflegen der Jungen größer, als die augenblickliche Abneigung gegen das veränderte Nost. Bald haben sie sich an das fremde Ei gewöhnt, und lustig zwitschernd geht es ans Brüten.

Schon nach zehn bis elf Tagen, also einige Tage früher, als die eigentlichen Jungen der Pflegevögel, schlüpft der junge Rudud aus. Er ist un= verhältnismäßig tlein, nadt und blind, entwickelt sich aber schnell und macht von seinem Erstgeburts= rechte ausgibig und rudfichtslos Gebrauch. Gobald seine Stiefgeschwister ausschlüpfen, rect und dehnt sich der zwei= bis dreitägige Kindling, macht sichs bequem und wirft sogar die ganze Brut aus dem Reste beraus, indem er, die gange Tiefe des Restes einnehmend, die bleinen, ausgefrochenen Bögel an den Rand desselben drängt und sich erhebend, die Last, die er unwillfürlich auf seinen Rüden befommen hat, abzuwersen sucht. Es mögen die kleinen Bögel aber auch oft genug vor Sunger umfommen, ba ber gefräßige Stiefbruder bie volle Pflege seiner Wirte in Unspruch nimmt und alle Nahrung wegichnappt; und wie die faulen Eier werden auch die toten Jungen von ihren Eltern aus dem Reste geworfen. Somit wird den Kamilien ber fleinen Sanger burch bas Einschieben eines Rududseies übel mitgespielt. Mit Bezug bierauf fagt ein Sprichwort von dem, welcher einem anbern durch scheinbare Dienstfertigkeit großen Berdruß bereitet hat: "Er hat ihm ein Ei in die Wirtschaft gelegt." weil man vor einem Reste, in welchem ein Rudud ausgebrütet wurde, öfters hinaus= geworfene Böglein sah, bildete sich die phantastische Annahme, die Pflegeeltern des Rududs töteten diesem zu lieb ihre eigene Brut. Andere meinten, die Rududsmutter fliege zum Nest der kleinen Singvögel, um deren Jungen herauszuwerfen. Ja, man ging in dieser Unnahme noch weiter und behauptete, der Rudud verschlinge, wenn er herangewachsen sei, seine eigenen Pflegeeltern. Daher mag das Sprich= wort entstanden sein: "Undankbar, wie ein Rudud".

Es ist wahrhaft rührend, wenn man so sagen will, wie die kleinen Pflegemütter den ganzen lieben Tag unermüdlich aus= und einfliegen, um das Ungeheuer in ihrem Neste zufrieden zu stellen. Immer aufs neue sperrt der Nimmersatte seinen weiten Schnabel auf und schreit. Baldmöglichst verläßt er das fremde Nest und sucht sich einen höhern Standpunkt. Die alten Bögel folgen ihm besorgt und pflegen ihn getreulich. Ia, sogar noch andere kleine Insektenvögel kommen auf seinen Lodruf mit Futter herbei. Die Sorge für den aus= gewachsenen Liebling ist bei seinen Nestpflegern so

groß, daß sie darüber gar nicht zur zweiten Brut tommen. Bekannt ist jener Fall, wo ein Beobach= ter um Mitte Oftober ein Paar Bachstelzen um einen alten Baum herumflattern fab. Da bereits alle Bachstelzen fortgezogen waren, mußte ein besonderer Grund vorhanden sein, weshalb gerabe diefes Paar gurudgeblieben mar. Bei naberer Untersuchung fand man in einer Böhlung bes Stammes ein Bachstelzennest, und darin war ein Rudud, der seiner Größe willen nicht aus dem Loche ber= austommen tonnte. Die armen, treuen Bachftel= zen hatten also ben großen Bogel nicht bloß ben ganzen Sommer gefüttert, sondern auch alle ihre Unverwandten fortziehen laffen, um auf Gefahr ihres eigenen Lebens — bie Insettennahrung mar ichon höchst spärlich geworden — den Pflegesohn nicht verhungern zu lassen.

Es darf uns nicht Bunder nehmen, wenn ein scheinbar so pflichtvergessener und netitbem so scheuer und wilder Bogel, wie der Kudud, auch in der Poesse und im Glauben des Bolkes seinen Teil abbekommt.

Den Römern war der Cuculus gleich dem moedus (Chebrecher) - weil er seine Gier in anderer Leute Saus trage. Auf zauberhafte Bermanblungen beutet auch ber Name: "Rududsspeichel," womit man den auf Beiden befindlichen Schaum bezeichnet, in welchem die Larve der Schaumzirpe (Cicada Spumaria) ftedt. Bei ben Beiben murbe ber Rudud gleichbedeutend mit dem Teufel ober als eine Verkörperung desselben betrachtet. Ausrufe und Berwünschungen, wie z. B. "Hol bich ber Rudud!" u. f. w. beuten noch barauf bin. Bei ben Griechen und Römern mar der Glaube verbreitet, ber Rudud verwandle sich in gewissen Zeiten in einen Sperber. In einer asopischen Fabel wird erzählt, der Rudud habe einmal die kleinen Bögel gefragt, warum sie vor ihm flöhen; die Antwort ha= be gelautet: "Beil aus bir noch ein Falte werben fann." Uristoteles erklärt icon den Ursprung diefer Sage aus der Aehnlichkeit beider Bogel, die sigend und fliegend große Aehnlichkeit miteinander hätten; aber auch aus bem frühen Berichwinben des Rududs, da er in Griechenland mit dem Aufgang des Sirius unsichtbar wird. Auch in der Schweiz dauert der Rududsruf nicht über den Johannestag hinaus. Läßt er fich noch später hören, so bedeutet dies Teuerung. In Frankreich ist der Glaube herrichend, wenn der Rudud noch nach Iohannestag schreie, so falle die Weinlese schlecht aus; und die Bauern im sublichen Baiern fagen, es sei bann keine gute Getreibeernte zu erwarten. Diese Meinung mag vielleicht einen natürlichen Grund darin haben, daß, wenn z. B. bei einer grohen Site und Durre eine ungewöhnliche Menge von Raupen und Inseften vorhanden ist, auch der Rudud länger ichreit. Gang vorzüglich wird ber Aucud als Herold des Frühlings bei den germanisschen Völkern in Prosa und Versen geseiert.

Allgemein ift ber Bolfsglaube, daß, wer ben Rudud jum ersten Mal rufen bort, von ibm bie Bahl seiner noch zu erhoffenden Lebenssahre vernehmen fonne. Desgleichen, wenn man zufällig Geld bei sich habe, werbe man das ganze Jahr solches haben. Jedenfalls deutet dieser Glaube auf die Unerkennung des Rududs als Glücksbringer und Freudenboten. Doch soll es ein großer Unterschied sein, von welcher Himmelsrichtung man ben Ruf des Bogels vernimmt. Go bebeutet der Ruf von Norden Trauer, dagegen von Oft und West In Schweben fragen die Mädchen, wenn fie ben Rudud hören, wieviel Jahre fie noch ledig bleiben muffen. Schreit er dann mehr als zehnmal, so glauben sie ihm aber nicht, weil er diesem Falle auf einem närrischen ober verzauberten Zweige fist. In gleicher Beije befragen ibn die bohmischen Mädchen, und wenn er auf die vorgelegte Frage verstummt, so haben sie das am liebsten und rufen ibm zu: "Du bift ein braver Bogel!"

Nach dem Glauben der Finnen macht der Ruffud durch seinen Ruf die Erde fruchtbar. Auch in Griechenland verschmilzt beibes: fruchtbringender Frühlingsregen und Rududsruf in eine Borftellung. Wenn der Rudud zu schreien beginnt, lehrt Besied in ben Werfen und Sagen, bann regnet es brei Tage in einem fort. Diese beftigen Frühlingsregen bringen aber die schöne Zeit des Jahres. Darum galt nach Plinius der Rududsruf als Termin, bis zu welchem der Landmann mit dem Beschneiden seiner Rebstöde fertig sein mußte. In den ersten fünfzehn Tagen dieses Zeitraumes — vom 25. März bis zum 10. Mai - fagt Plinius, muß ber Landmann schleunigst verrichten, was er etwa vor der Tag= und Nachtgleiche nicht verrichten konnte; benn er muß beffen eingebent fein, wie häflich bie beschimpft werden, welche jett noch Weinstöcke beschneiden, wenn ihnen dabei in Nachahmung ber Stimme eines gewissen Bogels, ber sich in biefer Zeit einstellt, nämlich des sogen. Rududs, auch ein Rudud zugerufen wird. Es ift schimpflich und verbient Spott, wenn dieser Vogel beim Beinftod noch die Hippe (Sichel) antrifft, u. daher hört man jene mutwilligen Scherze schon zu Frühlingsanfang."

Endlich begegnen wir auch in der Pflanzenwelt dem Namen und vieler, merkwürdigen Sagen des Kududs. So heißt der bekannte Sauerklee (Oxalis acetosella) Kududskraut oder Rududssalat, welcher Pflanze man sich in früheren Zeiten bediente, um eine zauberhafte Wirkung mit eisernen Waffen zu erzielen. — Wer die Wurzel der Kududsblume (Knabenkraut, Orchis Morio) am Mittag des Joshannestages ausgrabe, ohne sie mit den Händen zu berühren, und sie dann bei sich trage, habe immer Glück im Spiele und stets Gelb im Beutel.

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer-Schule"

Mathematisch=naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

In ait: Die moderne Raturwiffenichaft im Urteile führender Scholastifer - Licht und Warme im B Itall - Die Hohltaube. Columba oenas -

# Die moderne Naturwissenschaft im Urteile führender Scholastiker \*) Bon Dr. P. Carl Borr. Lusser O. S.B., Altdorf

"Alle Biffenschaft war zunächst einheitlich, indem sie umfaßle, mas überhaupt von dem mensch= lichen Geift nachdenkend bearbeitet und in übersichtlichen Zusammenbang gebracht worden war". Dieser lapidare Sat, ben Constantin Ritter, wohl als eine Urt programmatische Zusammenfassung, in der Einleitung ju feinem "Platon" (1. Bb. München 1910, G. 3) niederschrieb, scheint mir eine Erkenntnis auszusprechen, die heute aus der Nacht verschütteter Ratafombenschachte des Unterbewußt= seins wieder empordrängt ans Licht des mobernen wissenschaftlichen Bewußtseins, daselbst vielleicht gar einen Ehrenplatz einzunehmen. - Eine Reibe moderner und modernster Erscheinungen auf bem Gebiete der verschiedensten Wissenszweige legen uns diesen Gedanten nabe; altes Erbgut platoni= icher und aristotelischer Berfunft lebte barin in neuer Korm wieder auf. Die Frage nach ber Berechtigung und bem Gelbstwert ber Philosophie, nach beren Stellung im Kreis ber Wiffenschaften, besonders aber auch das Problem: Philosophie und Raturwiffenschaft, enger genom= men: Positive ober spetulative Na= turertenntnis? steht dabei im Bordergrunde des Interesses, seben wir von der praktisch noch bedeutenderen Untersuchung über die Zusammenbange zwischen Wissenschaft und Religion, na= türlichem und geoffenbartem Wiffen ab.

Wollen wir nun von den Urteilen füh= render Echolastifer über moderne Raturwiffenschaft schreiben, so muffen wir wohl zuerst wissen, wie sie bie beiben Wissensgebiete, das der Philosophie und jenes der Naturwissenschaften, von einander ab = grenzen. Denn der Unfichten über diese Um-

grenzung und Abzirkelung gibt es in der Reuzeit ja viele, selbst sehr widersprechende.

Den meiften ber außenscholaftischen neuzeitlichen Unfichten über biefen Punft ift es gemeinsam, daß sie die Philosophie aus ihrem Ber = hältnis zu ben unbeschränfte Sochschätzung

Unmertung des Berfassers: Die Num= niern 4, 5, 6 und 7 der mathem.=naturw. Ausgabe der "Mittelichule" von 1924 veröffentlichten einen Artitel, in dem ich meine Unficht über "Die Reuorientierung der Physit und die icholastische Philosophie" darlegte. Diese Arbeit wurde von Dr. Baum in Nr. 2 desselben Organs 1925 unter dem Titel "Raum und Zeit in ber neueren Physit und Scholastif" einer verdankenswerten Kritif unterzogen, durch welche das bereits lebhaft befundete Intereffe an den angezogenen Fragen wohl noch ge= steigert wurde. Ich nahm mir deshalb vor, zur Er= zielung größeren Nugens durch allseitigere Aufflärung, ftatt einer diretten Replit, die Beantwortung der aufgeworfenen Frage über das Verhältnis zwi= ichen Philosophie und Naturwissenschaft von längerer hand vorzubereiten und so das Endurteil dem Leser selbst in die hand zu geben. Dieser 3weck ichien mir nun durch Bermittelung einiger Gin= blide in die aristotel. icholastische Raturlehre am fürzesten erreichbar. In dieser Ansicht von der löbl. Redattion bestärft, möchte ich anbei einer gelegent= lich folgenden Besprechung wichtigster Grundlehren thomistischer Naturlehre vorliegende Orientierung vorausschicken. Ich beabsichtige, auch bei den ange= gebenen Auseinandersetzungen auf dem Stand= puntte möglichfter Allgemeinverständlichfeit zu ver= harren, ohne fachwissenschaftliche Bollständigkeit gu erstreben oder, einer Promulgationsarbeit m. E. fremde, lettinstangliche Quellennachweise aus schwer= zugänglichen Werken zu häufen.

genießenden Einzelwissenschaften heraus begrifflich bestimmen und in ihrem Eigensein charafterisieren wollen. Es liegt das in der wissenschaftlichen Entwicklung Europas im 17., 18. und 19. Jah-hundert begründet. Aber auch innerhalb dieser gemeinsamen Tendenz welche Gegensäße!

Ein Pringip, eine Methode muß alles wissenschaftliche Denken, wohl gar das Erkennen des unnahbaren Gottes, nach der "abfoluten" Phi= losophie beherrschen. Bei Descartes, Chrift. Wolff, ausgesprochen bei Spinoza, bei Rant, Fichte, vorzüglich aber bei Schelling und Begel, wie verschieben sie im einzelnen ihre Gebanken gestalten, finden wir dieses eine ber Extreme; in der Reduktion alles Wissensbetriebes auf die positive, exafte, experimentelle Methode der Naturwiffenschaft, die ber Spekulation jede Berechtigung abspricht, bas andere. Für letteres kann Philosophie höchstens als vorläufige Erganzung der Einzelwiffenschaften in Betracht kommen. Etwa als "bas wissenschaftlich gewordene Streben . . ., die Gesamtheit des in ber Erfahrung Gegebenen mit bem geringften Rraftaufwand zu benten" nach Avenarius, ober als "eine gegenseitige fritische Erganzung, Durchdringung und Bereinigung ber Spezialwiffenschaften zu einem einheitlichen Ganzen" nach E. Mach oder ähnlich bei Bundt und Paulsen. Von einem eigentlichen Berhältnis zwischen Philosophie und Naturwiffenschaft als ber Beziehung zweier ber Natur nach verschiedener Größen auseinander fann weder bei der ersten noch bei der zweiten Unsicht die Rede sein. Auch jene gemilderte moderne Tenbeng eines Reinke, Driefch, Berwenen, Becher, Deuffen u. a., bas hobere spekulative Erfennen mehr oder weniger als Ludenbuger für bie Unzulänglichkeiten des naturwissenschaftlichen Welt= bildes zur Begründung einer allgemeinen Lebensanschauung zu begrüßen, fann nicht eine befinitive Lösung für die grundsätliche Erfassung bes beidseitigen Berhältnisses abgeben. Konsequente Bertreter eines scholastisch orientierten Denkens werben sich feiner ber charafterifierten Auffaffungen einfachin anschließen tonnen.

Schon Aristoteles hatte ja (Metaph. III, 3, 1005 a) einen beutlichen Trennungsstrich gezogen zwischen Naturwiffenschaft und Philosophie. Im Anschlusse an seine Untersuchung von der Notwendigfeit erfter unbeweisbarer unb allgemeinster Prinzipien über das Sein, sogenannter philosophiicher Axiome, führt er aus: "Weiter ist zu erortern, ob die Untersuchung über die in der Mathematif Ariome genannten Pringipien und über bas selbständig Geiende in eine Wiffenschaft gehört oder in verschiedene. Offenbar gehört nun die Untersuchung jener Ariome und die philosophische Betrachtung einer und berfelben Wiffenschaft an, benn die Ariome gelten von allem Seienden und nicht bloß von einer besondern Gattung desselben mit Ausschluß der anderen. Und alle bedienen sich ihrer, weil fie dem Seienden als Seiendem gutommen und jebe Gattung ein Seiendes ift. Jeboch bebient man sich ihrer jedesmal nur so weit, als man fie braucht, bas beißt, als bie Gattung bes Seienden reicht, für welche man Beweise zu führen hat. Da es also flar ist, daß die Axiome von allem gelten, insofern es Seiendes ift - benn bas ist das Gemeinsame an allem —, so kommt die Un= tersuchung über sie bem zu, der das Seiende als Seiendes erforscht. Daber fieht es niemand, der eine Spezialwiffenichaft betreibt, als seine Aufgabe an, über sie zu beln, ab sie wahr sind ober nicht; weder ber Geometrifer noch ber Arithmetrifer tun es; allerdings haben es einige Physiter getan, was leicht zu erflären ift. Sie glaubten nämlich, die einzigen zu fein, die bie Natur überhaupt und somit auch bas Seiende zu ihrem Arbeitsgebiet hatten. In der Tat aber ift einer da, der auf höherer Warte steht als der Raturforscher; benn auch die Natur ist doch nur eine Gattung des Seienden. Und mithin ist die Erforschung dieser Gegenstände die Aufgabe dessenigen, der das Sein im allgemeinen und die allgemeine Befenheit zum Gegenstand seiner Betrachtung bat. Gewiß ist die Physik ein Zweig der Wissenschaft, aber sie ist doch nicht die erste Wissenschaft . . . (lebersehung von D. Dr. J. Feldmann, Schule ber Phil., Schönigh. 1925, S. 22 f.). Ift in bicfem Tegte einerseits ber Bufammenbang ber Naturwiffenschaft, sei es auch in ber Form ber Naturphilosophie, mit ber Metaphysif ausgesprochen, da die allgemeinsten Prinzipien alles Naturerkennens ben metaphpfischen Leitfagen über bas Seiende einfachbin untergeordnet sind als beren Spezialfälle, so wird gerade dadurch anderseits auch die Unterscheibung beiber charafteri= fiert. Geftütt auf weitere Texte bes Stagiriten und seines unübertrefflichen Kommentators, des bl. Thomas (in 1. 1 Anal. post. c. 28, lect, 41, n. 7 10 fa.: Opusc. 70 in 1. Boethii de Trinit. q. 5, a. 1; Arist. 1. 6 Met., c. 1. 1026, a, 18 u. a. m. in 1. 1 Phys. lect. 1, 1-4), haben die Scholaftifer der Folgezeit nach verschiedenen Gesichtspunkten umfassende Einteilungen und Uebersichten der verschiedenen Wiffenschaften durchgeführt. Ohne nun auf die verschiedenen vor= und nachthomisti= ichen Einteilungsversuche bes nabern einzugeben, genüge hier die Bemerkung, daß die Saupt = einteilung der theoretischen Bif= senschaften — bei ben praktischen sind die Zwedzusammenhänge ausschlaggebend -, wie sie der Meinungsäußerung führender Scholastifer über die moderne Naturwissenschaft meift zugrundeliegt, ellgemein vom Abstraftionsgrab ober vom Absehen von einer bestimmten Stufe der Materia=

lität hergeleitet wird (vergl. P. J. Gredt, Elementa Phil. arift.=thom., 12, 207 ff. ujw.). Daraus ergibt fich bie Trias: Phyfit, Mathema = tif, Metaphysit, je nachbem man bloß von ben individuellen, das Einzelding darafterifieren= ben Merkmalen ober aber von jeder sinnlich er= tennbaren Stofflichkeit, ober schließlich von jedem Stoffe überhaupt absieht. Die Physik (im weiteften Sinne bes Wortes) fann sich vorzüglich auf nächstliegende Grunde, unmittelbare Tatfachen= beweise stüten, wesentlich erperimentell sein, eber sie fann übergeordnete Zusammenhänge im Interesse einer geschlossenen Spftematit, fei es alles physitalischen Wissens, sei es des wissenschaftlichen Erkennens überhaupt, beabsichtigen, auf Barum-Beweise bingielen. In letterem Falle wird lie gur Raturphilosophie, im ersteren unterscheibet eben benannter P. Grebt bie Naturgeschichte (Chemie, Mineralogie, Botanit, Zoologie) als Borftufe von ber experimentellen Phofif im engeren Ginne (a. a. D. G. 209). Dr. P. Beat Reifer unterscheidet in ber Anhangstabelle zum 1. Band feines Spftems ber Philosophie, ber "Formalphilosophie", in der "Wissenschaft von der Natur" die eigentliche Naturwiffenschaft und die Geistes= wissenschaft; beibe weiterhin in einen positiven und einen spekulativen Zweig. Bahrend bie positive Naturwiffenschaft in Physit, Chemie und Biologie zerfällt, findet er in deren spekulativem Zweig die Rosmologie und philosophische Biologie. Die erperimentelle Pjychologie bringt er in der positiv gerichteten Geisteswissenschaft unter, die spekula= tive oder Geistesphilosophie umspannt dagegen bie philosophische Psychologie und die Philosophie der Geschichte. Die zweitbenannte Einteilung hat eine größere Rücksichtnahme auf modernere Terminologie für sich. Beide aber muffen, abgesehen von den grundlegenosten Sauptlinien und dem Prinzip der Einteilung nach Abstraftionsgraden und nach we= sensverschiedenen Objetten als Bersuche einer allgemein annehmbaren Rlaffifizierung ber mehr und mehr ins einzelne ausgewachsenen Wiffenichaften betrachtet werden. Für unsere Abhandlung ist besonders zu betonen, daß ein Unterschied zwi= ichen der philosophischen und der positiven Behandlung ber Naturwiffenschaft in ber Scholaftif leit längerer Zeit angenommen wurde, daß aber der Unterschied nicht so sehr in der Berichie = denheit des Objettes der beiden als viel= mehr in der Art der Behandlung der Probleme gesucht werden muß. Ergibt sich baraus ein berechtigter Gegensatz zwischen dem Naturwissen= icaftler und dem Philosophen, so ist doch gerade in dieser Auffassung auch wieber die gegenseitige Aufeinanderhinordnung ausgesprochen: ein und dieselbe Welt der Körperdinge wird von zwei Wiffenschaften, beren eine die andere ergänzt, von zwei Seiten aus studiert und geistig verarbeitet. Es ist gut, sich das bei der Meinungsäußerung neuzeitlicher Scholastifer über die Naturwissenschaft vor Augen zu halten.

Daß nun der Zusammenhang zwischen posi= tivem und spekulativem Naturwissen noch vor wenigen Jahrhunderten bedeutend inniger mar als heute, bestätigt uns der unverdächtige Einsteinianer hermann Bepl, wenn er in seiner Schrift "Was ist Materie?" (Berlin, Springer 1924, S. 1) sagt: "... nicht vom Aufbau der Körper aus unteilbaren Elementarquanten, Elektronen und Atomkernen, soll hier in erster Linie die Rede sein. sondern unsere Frage zielt tiefer: was ist die "Ma= terie", aus benen biefe letten Einheiten selber besteben? Seit altersber hat die Philosophie darauf eine Antwort zu geben versucht. Der em= pirisch=naturwissenschaftlichen Forschung liegt bewußt oder unbewußt eine beftimmte Borstellung über das Wesen der Materie a priori zu= grunde, und das Tatfachenwiffen muk ichon ce= waltig in die Breite und Tiefe gewachsen sein, ebe es die Kraft gewinnt, von sich aus modizieie.e.d auf diese Borstellungen einzuwirken.\*) Die hiftoriiche Situation bringt es also mit sich, daß wir die Formulierungen ber Philosophen nicht außer acht laffen burfen; ift es boch unmöglich, in ber ältern Zeit Philosophie und Physit überhaupt voneinander zu trennen, mabrend in fpatern Epochen bie Empiriter felten bemüht maren, die Grundanschauungen schärfer zu saffen, von denen aus fie ihre durch das Experiment zu beantwortenden Fragen an die Natur stellten. Doch soll versucht wer= ben, von dem heute in Mathematif und Phofit gewonnenen Standpunkte aus die alten philosophischen Lehren präziser auszudeuten". Namen wie Bacon, Descartes, Gaffendi, Newton, Leibnig, welche, als Mitbegründer der neuen Phyfik und Mathematik, zugleich Ausläufer ber scholastischen Philosophie darstellen, beweisen genug für den Raturzusammenhang zwischen den noch heute geltenden Anfängen der modernen Physik und der Philosophie des Mittelalters und selbst des ursprünglichen Altertums. Auch Rant verleugnet seinen Charafter als Uebergangsglied feineswegs. So

<sup>\*) &</sup>quot;Der empirisch=naturwissenschaftlichen Forschung liegt bewußt oder unbewußt eine bestimmte Borstellung über das Wesen der Materie a priorizugrunde," das sei auch meine Antwort auf den Einwand Dr. Baums in seiner eingangs erwähnten Kritif des Artifels "Neuorientierung der Physitusw.", wo er sagt: "Die Physit hat nicht mit der absoluten Zeit operiert, ebensowenig wie mit dem absoluten Raume; troß gegenteiliger Behauptung Einstein und seiner Anhänger hat sie mit Bewegungsvorgängen, durchgängig mit Winkel, also Drehbewegungen, sei es der Erde um ihre Are. sei es eines Zeigers, operiert (E. 13 j.).

sind die kantichen Begriffe von Stoff, Substanz, Körper, abgesehen von der sekundären Versubsektie= rung, ursprünglich nicht in jeder Beziehung unaristolelische Legriffe. Dabei miftennen wir nicht, daß ebendiese Subjektivierung — wie fremd sie den bezeichneten Dingen in sich auch sei, - gerabe Rants eigentumlichstes und carafteristisches Werk ift. — Befinnt sich die Raturwissenschaft, nach einer Periode fast überstürzter Entwicklung in rubigere Fahrwasser eingelaufen, wieder ihrer Geschichte, so wird sie ber Zusammenhänge Hunderte entdeden. Ob wir nicht schon in solche Tendenzen einbiegen? Eine Reihe moderner Schriften machen uns das glauben, selbst wenn sie nicht wie viele ben Unschluß an Metaphysit und Religion suchen, ja selbst wenn sie sich vor philosophischen Spetulationen boch und beilig verwahren möchten. Eine Neuauflage von R. A. Knellers "Das Christentum und die Bertreter der neueren Naturwissenschaft" oder besser ber fünftige Autor eines Buches über "die Reigung moberner Naturwissenschafter zur Metaphysit" murde eine stattliche Reihe neuer und neuester Ramen aufzählen mussen, so allgemein ist heute der Ruf nach tieserer Begründung der Boraussetzungen der Einzelwissenschaften und ihrer Zusammenhänge geworden. Ja selbst die Mathematiker verlangen nach einer Untersuchung ihrer ersten Ariome.

Doch nicht von dem Berlangen moderner außerscholastischer Rreife nach philojo. phischer Bertiefung, noch von dem Urteile naturwissenschaftlicher Größen über ihr Bifsensgebiet haben wir zu berichten versprochen, son bern von bem Urteil führender Scholastifer über die Tendenzen moderner Raturerfenntnis, und ibre Beziehungen zur Philosophie der "Schule".

Es wird fich aus biefen Ausführungen nebenbei auch ergeben, in welchem Sinne wir in der mo dernen Naturwiffenschaften, 3. B. der Physit, der Physiologie usw., eine Unnäherung an die scholastische Philosophie erbliden — selbst wenn die betreffenden Naturwissenschafter derartiges nicht beabsichtigen, ja nicht einmal ahnen würden.

(Fortsetzung folgt).

# Licht und Wärme im Weltall Bon Frit Fischti, Estavaner=le=lac (Schluß)

"Längs ber Meerestüften gibt es mancherorts Deffnungen, burch welche große Wassermassen ins Erdinnere eindringen und gelegentlich in Kanälen mit überhitten Wänden dem Urfeuer begegnen können. An solchen Orten muß aber eine so unermeglich hohe Temperatur berrichen, daß die ein= gedrungene Baffermasse sofort in Dampf von bober Spannung verwandelt wird, deffen unwiderstehliche Ausbehnungsfraft — ähnlich wie bei vernachlässigten Dampftesseln, die unvorsichtigerweise in glühendem Zustande nachgefüllt werden — die Berftorung der Erdfrufte, d. h. die Erdbeben, bewirten. In diesem Falle hatte also ber äußere aber gegen innen wirfende - Utmosphärendrud mit der Festigfeit ber Erdoberfläche bem innern — aber entgegengesett gegen außen wirkenben — Druck der eingeschlossenen Gase nicht das Gleich= gewicht halten tonnen.

Die Entstehung der Vultane und Erdbeben

wird nun von Jarre anders dargestellt. Ins Erdinnere eindringende Baffermaffen fom= men mit vielen chemisch reagierenden Stoffen in Berührung und rufen baburch chemische Prozesse oft außergewöhnlichen Umfanges hervor. Die babei entstehenden heißen Gase von sehr hoher Spannung sammeln sich zuerft in bichtverschloffenen Räumen an. Endlich brechen fie fich in der Richtung bes geringsten und plöglich zuerst weichenden Widerstandes gewaltsam einen Weg. Dabei sind die allseitigen Reibungswiderstände so groß, daß die Dampfe mit ben mitgeriffenen festen Maffen überhitt und als rotfluffige Lava in die Luft ge-

schleubert werden. Dieje balb als rotichwarze Wolfe sichtbare Masse bewegt sich langsam, verbichtet und fentt sich, um zu Asche und Schladentrummern zu erstarren. Blige burchzuden unaufhörlich diese elektrisch stark geladenen Wolken und bas Wetter ist gewitterhaft. Die vulkanischen Ausbrüche mablen mit Borliebe Berge, weil bort ber Luftbrud und bamit ber Luftwiberftand fleiner ift. Man konnte dies schon oft genug, so das lette Mal während der Frühlings= und Vorsommermonate 1924, beobachten. Die italienischen Bulfane, und dabei besonders ber Besuv, befundeten mahrend langerer Zeit eine starte Eruptionstätigkeit, die in Italien von beängstigenden Erderschütterungen begleitet war. Gleichzeitig war Tiefdrud, jo bag auch wir in ber Schweiz andauernd regnerisches und fühles Wetter hatten.

Auch die Ranaren, Rapverben und Uzoren find stark vulkanische Inselgruppen. Da, wo sie heute aus dem Meere berausragen, soll in nebelgrauer Vorzeit der Kontinent der Atlantiden, nach der Sage die Beimat eines gottergleichen Boltes gewesen sein.

Um 18. Juni 1831 entstieg ben Meereswogen, unweit der suditalienischen Westfuste, die Insel Julia. Ueber dem neuen Eiland schwebten ungeheure Wolfen, burch die unaufhörlich Blige frachten. Ihren Kraterschlunden entstiegen weit sichtbare Feuerflammen, welche vom innern Dampfdrud getragene Lava und Felsblöde in 500 Meter Bobe schleuberten. Das um die Insel herum fast siedende Meerwaffer ließ wahrenb einiger Zeit niemand der Insel nähern. Die Dämpse besselben reagierten für kurze Zeit auf Säure, die ausgeworfene Lava entband Schwefeldämpse, welche Salz und sesten Schwefel ausschieden. — Nach kurzen Jahren verschwand die Insel wieder in den Meerestiesen. Bei Ausbrüchen des Aetna und Strombolitauf den Liparischen Inseln) enthielten auch deren Lava und Dämpse Schwesel.

Das benachbarte Sizilien, vielleicht auch Ralabrien, besitzen Schwesellager, die ausgebeutet werben. Beides sind vulkanische Gebiete mit großer Erdbebentätigkeit. Durch eingedrungenes Meerwasser hervorgerusene chemische Reaktionen großen Etils erscheinen uns bier wahrscheinlicher, als die Tätigkeit des hypothetischen Urfeuers der Erde.

Bultanische Ausbrüche sind sehr oft die Ursjache und daher Borläuser von Erdbeben. Indem die unterirdischen Gasometer sich durch die gewaltsam geöfsneten Krater der neuentstandenen oder alten Bultane sich entleeren, hört in diesen unterirdischen Gewölben ebenso schnell der von innen nach außen wirfende Druck auf, was nun deren Zusammenbruch, d. h. Erdbeben, bewirfen fann. Dier verursacht innere Entleerung und Entspannung das Weichen der Erdfruste unter dem äußern Ueberdruck der Atmosphäre.

Die im Erbinnern stattfindenden demischen Prozesse großen Stils arbeiten auch an ber Umbildung der Erdoberfläche, heben und fenten das Niveau, schaffen und zerstören Inseln, Kontinente, Gebirge und Meere. Geit einiger Zeit ift in Frankreich eine langsame Senkung der atlantischen Rufte wahrgenommen worden, was merklich beunruhigt. In der Rabe des tunisischen Meerbusens wurden türzlich auf dem Meeresgrunde die Trümmer einer unbekannten Stadt aufgefunden. Infeln des griebischen Archipels entstanden unter oben genannter Birtung und icheinen beute sich zu zerbrodeln (Cantorin—Raimeni). Erst vor zwei Jahren ha= ben solche Kataklismen die japanische Hauptstadt und andere dortige Städte und Landschaften zerstört; lettes Jahr hat sich das schredliche Naturereignis wiederholt.

Indem man das Bestehen und die Fortdauer dieses Erdseuers als feststehende Tatsache ansah, ist darauf zur Erklärung wirklicher oder vermeintslicher Naturereignisse und svorgänge manche andere Theorie aufgebaut worden, von denen einige turz besprochen werden sollen.

Die Geologie erklärt: "Bie die vulkanischen Ausbrüche ein untrüglicher Beweis des Fortbestehens des Urseuers der Erde sind, ebenso sehr besweisen den Rückgang bezüglichen Teuers und die dadurch bewirfte Abfühlung und Jusammenschrumpfung unseres Planeten. Durch diese Abfühlung bilden sich im Erdinnern ausgesbehnte Leerräume, deren Gewölbe sich nach und

nach lodern und enblich zusammenstürzen. Arago beweist aber, daß seit den Anfängen der geschichtlichen Zeiten (vielleicht seit dem Erscheinen) der Menscheit die Wärmeverhältnisse unserer Erde (und der Sonne) nicht geändert haben. Da auch Jarre, wenn auch auf andere Art, die höchst langsame Abfühlung des Erdförpers annimmt, so müßte sich also die Bildung dieser ausgedehnten Hohltaume und die Loderung ihrer Gewölbe während vieler längst vergangener Jahrtausende dis heute vollzogen haben. Deren heutiger Zusammensturz in Form von Erdbeben ist dann das verspätete Endergebnis sener unterminierenden Zerstörungsarbeit.

Andere und ich baben besonders in Ruftenländern oft eine überraschende, örtliche oder benachbarte Gleichzeitigfeit oder unmittelbare Aufeinanderfolge vulfanischer Ausbrüche, ausgebreiteter und besonders ausgeprägter Tiefdrudgebiete, und Erdbeben beobachtet. Mit Recht mußte man sich bei diesen Naturerscheinungen und =ereignis= sen sofort nach dem hier bestehenden Gesetze von Grund und Folge fragen. Der Berfuch, diefe Beben aus der mehrmals erwähnten Abfühlung ber Erde und Bildung von Sohlräumen allein ableiten zu wollen, schien gar nicht zu befriedigen. Deshalb brängte sich die lleberzeugung auf, daß noch weitere Elemente und Vorgange im Spiele seien. In verichiedenen fleinen Auffagen über "Die Erscheinungen der obern Luftschichten", die von 1908 bis 1911 in "Das Better" erschienen sind, besonders aber in einem Artisel über die "Distribution de la temperature sur notre globe", veröffentlicht 1913 in "La Revue des Familles", habe ich auf obgenannte Beobachtung hingewiesen und dieselbe etwa folgen= bermaßen erflärt.

Die vulkanischen Ausbrüche sind die unmittelbare Kolge ber eruptiven Tätigkeit des Erdinnern; fie find in bezug auf ihren Zusammenhang mit Tiefdrud und Erbbeben die primare Erscheinung. Den Kratern entsteigen nun unaufhörlich und bis in mehrere Kilometer Sobe gewaltige Gasmaffen, bie wegen ihrer übermäßig hoben Temperatur (wohl bis mehrere hundert Centigrad) und Spannung bis in mehrere Rilometer Sobe steigen und sich gleichzeitig auch in der Horizontalen ausbreiten. Dabei wird bie von den Dampfen durchbrungene Luft überhitt, nach dem Gesetze ber Wechselwirfung zwiichen Luftbrud und Warme bementiprechend ausgebehnt und folglich im Berhältnis jum Bolumen viel leichter. Biel Luft wird baburch verbrängt. Infolge der so entlasteten Erde muß das Barometer (der Luftdrud) entsprechend fallen, d. h. das Tiefdrudgebiet wird sich bilben. Trot seiner nördlichen Lage ift Island wegen seiner zahlreichen Bulfane und Quellen beißen Baffers ein von Tiefdrudgebieten sehr begünstigtes Gebiet.

Alls Ursache ber erwähnten eruptiven Tätigkeit müßte man nach Laplace das Urseuer der Erde, nach Jarre ausgedehnte chemische Prozesse nennen, welch letztere (und wohl auch erstere) durch eingedrungenes Wasser (Meerwasser) eingeleitet werden.

Wir setzen nun voraus, daß unter diesen Tiefbruckgebieten im Erdinnern ausgedehnte Hohlräume sich ausbreiten, was ja mancherorts wirklich ber

Fall fein wird.

Bezügliche Sohlräume seien vorerft absolut luftober gasleer, fodaß von innen nach außen fein Gasbrud tätig ift. Die Festigfeit ber Erboberfläche mußte hier allein bem eindrudenden Luftdrud wiberfteben: wird letterer zu groß, so muß ber Einsturz des Gewölbes, das Erdbeben, erfolgen. Run hat man jedenfalls höchft selten — ober vielleicht nie - Erdbeben bei Hochdruck wahrgenommen. In jenen Teilen Sibiriens, sowie in Rord- und Bentralrußland, die im Winter wegen ihrer andauernd intensiven Rälte (bis 50 und mehr Centigrad Rälte) wie ausnahmsweise hohen Luftbruck (780 Milimeter und noch mehr) haben, find in folden Zeiten Erd= beben unbefannt. Ueberdrud verursacht also selten Erdbeben; die auswärts gewölbten Deden werben alfo ftandhalten.

Ift es nun Tiefbrud ober Unterdrud?

Wir denken uns nun bezügliche unterirdische Sohlräume ebenfalls mit bem hppothetischen Urfeuer der Erde ober mit Berden umfangreicher chemischer Prozesse in Berbindung. Diese Raume seien baneben wie hermetisch verschlossen, sodaß sie sich mit heißen Gafen und Dampfen von machtigem Ausbehnungsbeftreben (Spannung) anfüllen. Dementsprechend muffen sie, indem sie ihr Volumen zu bermehren ftreben, gegen die Erdoberfläche einen mächtigen Druck ausüben. Sochdruck wird vermutlich widerstehen fonnen, während Tiefdrud, selbst unterstützt von der Festigkeit der bezüglichen Erdfruste, es um so weniger vermag, je tiefer er ist. Nimmt nun ber nach außen - zur Erdoberfläche bin - wirkende Drud der eingeschlossenen Gase immer mehr bis übermäßig zu, während ber von außen nach innen wirfende Utmosphärendrud gleich= zeitig unverändert bleibt oder immer mehr fällt, so tann am Ende letterer mit der Festigkeit der Erd= oberfläche dem erstern nicht mehr das Gleichgewicht halten. Man weiß, daß mit steigendem Barmegrad die Spannung eingeschlossener Gase gleich= bleibenden Volumens zunimmt, mahrend freie Gale sich ausdehnen und damit leichter werden. Die Erd= fruste wird also plöglich nachlassen und bersten, das Erdbeben muß erfolgen.

Folgende furze Ueberlegung möge uns die Abhängigfeit zwischen Druck und Gewicht der Luft auf die Erdoberfläche flarlegen.

Bei 760 Millimeter Luftdruck und einer Temperatur von Null Centigrad wiegt die auf einem

Duadratmeter lastende Luftschicht 10344 Rg., bei 720 Millimeter noch 9790 Rg. Das macht unter Unnahme besagter Drudwerte (bei andern, 3. B. 780 und 740 Millimeter, würde das Ergebnis wieder ändern) bei 40 Millimeter tieserm Lustbruck pro Duadratmeter einen Gewichtsverlust von 554 Rg. oder für die Oberfläche der Schweiz abgerundet 22 Milliarden Tonnen aus. Starke Drudschwankungen können daher die Oberfläche gewisser Landstricke gefährlichen Krastproben aussehen.

Es ist sicher, daß wir vom Innern der Erde schon viel und verhältnismäßig doch sehr wenig kennen. Der größte Teil dessen, was wir über tiesere Erdschichten zu wissen glauben, ist durch Deduktion aus Zuständen und Vorgängen, die sich auf eine relativ recht dünne Schicht der äußersten Erdrinde beziehen, oder manchmal unsichern dis zweiselhoften Hypothesen, abgeleitet worden.

Man will bisweilen wissen, daß seit Menschengebenken der Weinstod vom süblichen Schweden nach Frankreich zurückgewichen sei. Würde dies der Fall sein und fortdauern, so müßte vielleicht in 10,000 Jahren nicht nur der Weinstod, sondern auch die Menscheit in die heutigen Tropenländer zufägedrängt und wegen der so relativ schnell vor sich gehenden Vergletscherung der Erde, der letzten Eiszeit, auch das erzwungene endgültige Aussterben der Menscheit nahe sein.

Run haben ichon die alten Griechen, Römer, Affprier (Ninive), Araber, Indier, Ifraeliten u. a. m. zahlreiche Jahrhunderte v. Ch. recht wertvolle Ungaben über bie bamaligen Wärmeverhältniffe, sowie die gleichzeitige Pflanzen= und Tierwelt gemacht. Durch Bergleich biefer frühern mit spätern bis beutigen biesbezüglichen Angaben fam Arago jum Ergebnis, daß feit ben Unfangen bes geschicht lichen Zeitalters der Menschheit, d. h. seit mehre ren tausend Jahren, vielleicht sogar seit den Un fängen ber Menschheit, die mittleren Temperatur verhältnisse der (bekannten) Erde wie nichts gean bert haben. Es folgt baraus, daß die Sonne bie gleiche Energiequelle geblieben ift, daß fie der Erde immer dieselbe Wärmemenge spendet wie dazumals, sowie die Angaben über das Erfalten der Erbe (und noch viel mehr der Sonne) vorläufig noch ziemlich spekultativer Natur sind. Heutzutage ge beihen der Beinftod und andere Pflanzen in ben gleichen Breiten und Lanbstrichen wie dazumals. Dasselbe kann in bezug auf die gewöhnliche Tier welt gesagt werden. Wenn bennoch in manchen Landstrichen Klima, Pflanzen- und Tierwelt er heblich geändert haben, so muß dies mit besondern Natur= und andern Ereignissen, sowie mit Kanali sierungen, Urbarisierungen und Entwaldungen usw. in nächster Beziehung steben.

In allen Physitbuchern wird ber mittlere Erdumfang mit 40,000 Kilometern angegeben, worans man das Meter und das gesamte Maßinstem ableitete. Run hört man nicht selten, daß man sich
getäuscht und die fortwährende Abkühlung der Erde
nicht berücksichtigt habe, weshald zwischen Erdumjang und unserm Meter nicht mehr genau dasselbe Berhältnis bestehe. Nach obgenannter Festitellung Aragos können aber in der gleichen Periode
weder Erdumsang noch -durchmessert seinhalt
nennenswert kleiner geworden sein; nach Jarre ist
aber das Gegenteil der Fall.

Aus der Laplaceschen Schöpfungshppothese solgt: "Das im Innern der Erde seit ihrer Entstehung lodernde Urseuer besteht noch, wird aber sortwährend geringer; die Erde fühlt sich dementsprechend langsam immer mehr ab, folglich muß sie selbst im Verhältnis zur erlittenen Abfühlung zusammenschrumpsen, kleiner werden. Sonnen= und Urseuer der Erde werden eines Tages erlöschen."

Als Entgegnung sagt Jarre's Theorie: "Das Arseuer ber Erde besteht gar nicht; alle Energie fommt ihr in Form eines intensiven Licht- und Wärmestromes (und bessen chemische Wirfungen) von der Sonne zu; die Erde fühlt sich wohl sort- während etwas — aber so wenig — ab, daß dies während des Zeitalters der Menscheit nicht konstatiert werden kann; die Masse wird durch Abstühlung kleiner, aber wegen alltäglicher Aufnahme kosmischen Stosses (Asteroiden, usw.) wird sie doch sertgesetzt etwas größer anstatt kleiner; die Sonne erneuert sich und besitzt immer dieselbe Energie, die Erde kommt von der Sonne und kehrt zur Sonne zurück."

Der Licht= und Wärmestrom der Sonne arbeitet, direkt und indirekt, an der Erzeugung der Lustelektrizität, wie auch deren Beränderlichkeit insbezug auf Menge und Spannung; Licht und Wärme lönnen umgekehrt durch Elektrizität hervorgerusen werden. Sie hat die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, was auf die intime Verwandtschaft dieser Elemente hinweist. Bei vulkanischen Ausbrüschen ist in deren Bereich die Lust elektrisch übersladen; es blitzt und donnert und das Wetter ist gewitterhaft. Die allseitigen Anwendungen dieser nicht in ihrem Wesen, sondern nur nach ihren Eigenschaften und Wirkungen desinierbaren Naturskraft sind unzählbar.

Die Luftelektrizität ist von Prosessor Dr. A. Godel besonders eingehend und sorgfältig untersucht worden. Seine diesbezüglichen Bevbachtungen und Messungen sind vielleicht die vollständigten und zuverlässigten, die man hierüber besitht.

Damit in engem Zusammenhange ist der Erdmagnetismus. Die Magnetnadel findet bekanntlich ihre wichtigste Anwendung, in der Meerschifffahrt, wo sie den Seefahrern geographische Länge und Breite und damit auch gefährliche Stellen (Orte, wo Berge vom Meeresgrunde aus fast die Oberfläche des Wassers erreichen) angibt. Sie ist auch für die Luftschiffahrt über Wolken oder während der Nacht unvermeiblich. Elektrizität und Magnetismus sinden zahlreiche Anwendungen in speziellen Deilversahren und Hygiene. So sollen in Schlaszimmern die Betten in der Richtung des erdmagnetischen Stroms, d. h. von Süd nach Nord, aufgestellt sein, sodaß man zum Wohlbesinden und zur Sicherung eines ruhigen Schlases beim Liegen den Kopf im Norden hat.

Elektrizität und Magnetismus spielen in der ultramodernsten Technif und Industrie, den neuessten Berkehrsmitteln und deren Ausbau, in Telegraphie und Telephonie und unzähligen andern Zweigen eine so weitumfassende Rolle, daß man das heutige Iahrhundert schon nicht mehr als dasjenige des Dampses, sondern des Magnetismus und der Elektrizität bezeichnet.

So haben nach dem Götterwort "Es werde Licht, es werde . . ., es werde der Mensch" Licht und Wärme an der Entstehung und Gestaltung unsseres Planeten gearbeitet und der totscheinenden Materie den Lebenskeim gebracht. Seit den geschichtlichen Zeiten — wahrscheinlich seit den Ansfängen — der Menscheit, sind gar viele Arten lebender Wesen des Pflanzens und Tierreiches verschwunden oder haben die Heimat gewechselt; keine absolut neuen sind entstanden, was uns auf den von Gott gewollten Abschluß der Schöpfung hinsweist.

Jarres Schöpfungshppothese ist ebenso wenig gegen die biblische Darstellung der Erschaffung des Westalls als diesenige nen Laplace. Möge der Westdaumeister den gedachten Urstoff oder sofort die helleuchtende Sonne erschaffen haben, das kommt für uns aufs gleiche heraus. Er schuf den Anfang alles Irdischen und überließ dann alles der weitern freien, aber doch gesetzmäßigen Entwicklung. Deshald sind die Schöpfungstage vom Anfang dis zum Erscheinen des Menschen als langandauernde und doch markierte Entwicklungsperiosen aufzusassen.

Die hier in Frage stehende Theorie Jarres erscheint eher logischer und sympatischer als die von Laplace. Ersterer faßt die Sonne als immer in gleicher Jugendfrische erstrahlenden Stern auf, als ein Stern, der nie alt wird, sich immer erneuert und nie erlischt, der immer neue Planetenkinder schafst, die zuerst aufblühen, sich unter dem alleinig belebenden Strom der solaren Licht= und Wärmesstrahlen zur Vollkraft entwickeln, dann aber nach langer Wanderung altersschwach und gebrechlich, in den Schoß ihrer Sonnenmutter zurücksehren. Laplace läßt die Sonne selbst in aufreibender Strahlungsarbeit sich erschöpfen und dann erlöschen,

während die eisfalten und trostlos nackten Planeten — unsere Erde — aller Lebensspuren entblött und all ihrer frühern Herrlichkeit beraubt, gleich einem ewigen Juden, ziel= und zwecklos durch den Weltenraum irren oder am ersten Hindernis zerschellen. Seine These atmet trostlose Traurigseit

und endgülige Vernichtung, die andere aber nach mühevoller Fahrt Rückehr ins Baierhaus und Auferstehung. Die nie erlöschende Sonne ist so des Sombol unseres Schöpfers, zu den die unstehe liche Menschenseele nach pflichischwerer Erdenspilgerfahrt für immer zurücksetzt.



## Die Hohltaube Columba oenas

Bon J. Bugmann, Sigfirch

Im Reiche der Tiere begegnen wir verschieden= artigen Manderungen. Die einen haben ihre Ursache im Nahrungsmangel. Darunter fallen bie Bogelzüge im Berbst, da ein Großteil unserer gefiederten Freunde von uns Abschied nimmt und in fremden Ländern und Erdteilen fein Austommen fucht, während andere in ber weitern Beimat umberftreifen und fich gerade bort nieberlaffen, wo ihnen die Erde Nahrung bietet. Auch ber Ge= schlechtstrieb der Tiere verursacht Wanderungen, so beim Mal, beim Lachs und andern Fischarten. Doch dürften hiezu wohl auch die Streifzuge und Wanderungen berjenigen Bogel gehoren, die ihres Brutplages, ihrer Bruthöhlen beraubt, fortziehen, da und bort über ben Sommer einmal bru en und wieder verschwinden, um lange nicht mehr beobach= tet zu werden.

So waren im Commer 1925 Sohlauben Gafte bes "Langentalwaldes" bei Gelfingen. Genann= ter Wald, ein ausgedehnter Buchenbestand, vermischt mit andern Laubbaumen und febr vielen Tannen, birgt noch zahlreiche Nifthöhlen des Schwarzspechtes. Während sechs Jahren machten diese Söhlen in bezug auf ihre Bewohner einen beständigen Wechsel durch. Doch Hohltauben konnte ich in unserm Gebiete nie feststellen. Groß deshalb mein Erstaunen, da ich auf diese Taubenart aufmerkjam wurde. Der Zufall wollte es! Drei Paare brüteten ben gangen Sommer hindurch in einem sehr fleinen Revier, das vier Spechtlöcher aufwies, und muß sich die Hohltaubentolonie auf 12—15 Stud im gleichen Sommer vermehrt haben, ba ältere Paare drei Bruten unternehmen. Das Weib= chen legt stets 2 weiße Gier. Im Brutgeschäft wech= feln Mannchen und Weibden ab. Mit großer Singabe wibmen sich die beiben Eltern der Brutpflege und schlagen nicht so leicht vom Nest, wie die ein= fältigen Ringeltauben. Im Gegenteil! Auch wieder= holte Störungen vermögen die Sohltauben nicht von ihrem Brutplatz zu vertreiben, und es ist eileichtes, brütende Vögel vom Nest zu heben. Da die Jungen start toten und der Kot von den Vern nicht weggetragen wird, so verwandelt sich die Vehöble bald in ein stinkendes Loch, und es ist der greislich, daß die Alten zu einer zweiten Batt ge au eine neue, wenigstens ungebrauchte Höhle aufz suchen und deshald mit Nachdaren hin und wieder in Streit geraten. Nach "Naumann" sollen a er die im Vorsahr verwendeten Höhlen wieder ausgessucht werden.

Die Hohltaube, auch Lochtaube genannt, ist mit der bei uns heimischen Ringeltaube (Wistause) nicht zu verwechseln. Schon die Körperlänge stellt einen in die Augen springenden Unterschied dar. Ringeltaube 40—42 cm. Lochtaube 30—31 8 cm. Auch im Gesieder sind starke Unterschiede fostzus e'zlen, indem die Ringeltaube am Hals beidseisig einen weißen Fleck trägt, der bei der Hohlsause sehlt. Diese besitzt auch nicht die weißen Flügelbinden, die bei der fliegenden Ringeltaube sofort aufsfallen.

Richt unmerklich ist der Unterschied im Rus. Das Ruchen der Ringeltaube besteht aus den Lauten "n" und "o" und den Kehllauten "d" und "gh", was den Rus der Ringeltaube härter erklingen läßt. Der Rus der Hohltaube setzt sich mehr aus einem langgezogenen "u" zusammen, dem einschwaches "a" nachfolgt, deshalb das Rucken weischer und angenehmer. Der Flug der Ringeltaube, begleitet von einem starken Flügelklatschen, ist unsgeschicker und schwerfälliger als die raschen, leichten Flugbewegungen der Hohltaube.

Die Hohltauben gehören zu ben Zugvögeln. Im Frühling erscheinen sie in kleinen Gesellschaften, die sich bei eingetretener günstiger Witterung zu Paaren auflösen, um das Brutgeschäft aufzunebmen. Sie gehören zu den selten gewordenen Bögeln und stehen unter dem Jagbschut (Jagdges. 1926.)

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematifch=naturwiffenfchaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

Inhalt: Die moderne Naturwissenschaft im Urteile führender Scholastifer — Spstematik der Ungulaten — Literatur —

# Die moderne Naturwissenschaft im Urteile führender Scholastiker

Bon Dr. P. Carl Borr. Luffer O. S. B., Altdorf (Fortsegung)

11.

Um uns in der Fülle der Meinungsäußerungen nitch zu verlieren, werden wir uns im folgenden. hauptsächlich auf zwei Anlässe aus letzter Zeit beschränken, bei denen heute führende Scholastiker aus verschiedenen Ländern gegenwärtig waren und ihre Stellung zur Naturwissenschaft bezeichneten, wir meinen die thom ist ische Woche, die vom 17. bis 25. November 1924 in Rom abgehalten wurde, und den internationalen Konsgreß fürthomistische Philosophie dasielbst vom 15.—20. April 1925.

Einleitend aber sei uns gestattet, einige Aussprüche aus etwas früherer Zeit, da aber immerhin die moderne Naturwissenschaft bereits das Feld zu behaupten begann, vorzubringen.

Und zwar interessieren uns hier an erfter Stelle die Bestimmungen der General=Rongre= gationen des Jesuiten = Ordens vom Jahre 1730 und 1751, die gegen bescartes= iches Philosophieren innerhalb der Kongregation erlassen wurden, und die feststellen, "daß die ari= stotelische Philosophie mit ben Fortschritten ber Physit und Mathematik sich recht wohl vereinbaren lasse, und daß deshalb die Ordenslehrer nicht bloß in der Logit und Metaphysit, sondern auch in ber Naturphilosophie an das peripatetische Sostem, gang besonders in der Frage bezüglich der Prin-Bipien ber Körper, fich zu halten haben" (Dr. Mathias Schneid, Die Phil. des hl. Thomas v. A., Würzburg 1881, S. 54). Nicht anders hielten es neben einer Reihe anderer Orden die Benedit. tiner vorab auf der Universität Galzburg bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Go Babenstuber, die beiben Reng, Menzel, Schnell und Defing, welch letterer besonders auf die Experimentalwifsenschaft Rudsicht nimmt (a. a. D. S. 55). Freilich kam schon gegen das Ende des 18. Jahrhunderts eine überaus unfruchtbare Zeit für die aristotelisch=scholastische Naturphilosophie, die unter ben Triumphgefängen auf die mechanistische Atomtheorie von damals zu Grabe getragen wurde um zu einer befferen Zeit, in der Atomismus und mechanischer Dynamismus nicht mehr alle Lebens= anschauung überhaupt bestimmen, sondern in berechtigte Schranten gurudgebrängt werben follten, wiederzuerstehen als tieferes Fundament und abichließende Ruppel der modernen Experimental= wissenschaft. Doch nicht erst mit dem 20. Jahrhundert, sondern schon in der zweiten Salfte des 19. begann dieje machtvolle Renaissance. Daber bas Bekenntnis von Dr. Mathias Schneib (Naturphilosophie im Geiste des hl. Thomas von Aquin, Paderborn 1890, S. 89 f.): "Und wenn es gegen= wärtig, Gott fei vielmals Dank, mit der fatholischen Philosophie wieder besser steht, und ein frischer Sauch der Spekulation viele tüchtige Denker rege halt, fo verdanten wir es nur der Repriftination der alten philosophischen Schule und ganz besonders ihrer Naturphilosophie. In dem Grade als man sich entschieden auf ben Boden ber alten naturphilosophischen Prinzipien stellte, in bem Grade wuchs auch das philosophische Leben und Denken. Und wenn wir heute bereits eine gabl= reiche und gewichtige diesbezügliche Literatur überichauen tonnen, welche selbst den Außerfirchlichen Achtung einflößt und die Borurteile gegen bie Scholaftit zu beben beginnt, fo gebort fie nicht jenen an, welche die Versöhnung der Naturwissenschaft mit der alten Philosophie darin bestehen lassen

wollten, daß die Grundlehren der scholastischen Naturphilosophie aufgegeben und bie modernen Theorien mit den alten Termini überbedt werden, um die fogenannte Berfohnung zu befiegeln. Wir haben in der vorigen Auflage eine stattliche Reihe von Namen und Werfen aufgeführt, welche biefe glüdliche Bewegung in den verschiedenen Ländern inauguriert haben; wir muffen dies in der neuen Auflage unterlaffen; weil wir fonft viele Geiten füllen müßten. Muß ja ein Gegner wehmütig bekennen: "Die Restauration der scholastischen Philosophie ist eine mächtige Geistesströmung der Ge= genwart, welche annoch in vollem Aufsteigen begriffen ist und die Geister wie mit elementarer Gewalt ergreift; eine Polemit gegen das Spftem fann also als von vornherein fruchtlos bezeichnet werben'." Schon 1881 aber hatte derfelbe furcht= lose Pionier in seiner "Philosophie des bl. Thomas von Aquin und ihre Bedeutung für die Gegenwart" (S. 97 f.) wörtlich gesagt: "Doch man möge von den naturwissenschaftlichen Leistungen des Mittelalters so gering benken als man will, soviel steht für jeden Renner fest, daß die alte Naturphiloso= phie mit den fesistehenden Resultaten der modernen Naturwiffenschaft nicht im Wiberspruch steht und daß deshalb dieselbe für den Fortschritt in der Raturerkenntnis fein Sindernis bildet. Einen un= widerleglichen Beweis bietet hiefur die jungfte Naturphilosophie des Jesuiten Pesch. Derselbe be= nütt alle Resultate der neuesten Physik, Chemie und Physiologie. Dieselben zwingen ihn aber nicht, bie Pringipien der Alten aufzugeben. Ueber Farbe, Geruch, Geschmad und die anderen sinnlichen Qualitäten find von den Physiologen unserer Tage vielfache Untersuchungen angestellt worden; sie haben viel aufgeflärt, wie die Körperwelt auf unsere Sinne wirkt; es ist dabei mancher Irrtum der alten Physit berichtigt worden, aber all diese Resultate vermochten den Satz der alten Philosophie nicht umzustoßen, daß Farbe, Geschmad und Geruch nicht lediglich etwas Subjektives sind, sondern ob-Itiv in den Dingen fich finden . . . Einen noch Erteren Beweis für die Harmonie der scholaftischen Philosophie mit der heutigen Naturwiffen= schaft liefern viele und angesehene Vertreter ber lettern selber, die geradezu und offen erklären, daß wischen den sicheren und feststehenden Lehren der neueren Naturforschung und den Grundfägen ter alten Philosophie fein Widerspruch besteht."

Auch der weitblidende Papst Leo XIII. erstannte diese Tatsache und rief deshalb in einer Ansprache vom 7. März 1880 den katholischen Gestehrten zu: "Folget auch darin dem Beispiele des hl. Thomas, daß Ihr dem Studium der Naturschsftenschaften eifrig obliegt; gerade in dieser Sinscht verdienen mit Recht die geistreichen Entdecunsen und gemeinnühigen Unternehmungen der Neus

zeit die Bewunderung der Zeitgenoffen . . . " (ib., S. 99).

Liegen diese Zeugniffe mit Rudficht auf Die überaus schnelle Entwidlung ber Naturwiffenschaf ten in den letzten Dezennien schon etwas zu weit zurud, um baraus die beutige Situation mit Sicherheit erschließen gu fonnen, fo wenden wir uns im folgenden allerneueften Meinungsäußerungen führender Scholastifer über das Verhältnis zwischen ihrer Philosophie und dem modernen naturwissenschaftlichen Denken zu. Wir übergeben dabei Erscheinungen wie das mächtige Aufblüben ber Löwener philosophischen gafultat, die sich besonders auch der Betrachtung ber modernen Naturwiffenschaften und ihrer Berbindung mit der Philosophie widmet, wir sprechen nicht von ber reichhaltigen Literatur ber legten Jahre über unseren Gegenstand, verweisen nicht auf Gutberlets zahlreiche bezügliche Schriften. Auch die einschlägige neue Erscheinung "Thomas von Aquin und die Philosophie der Gegenwart" von J. Feldmann (Paderborn 1924) übergeben wir an biefer Stelle, um uns, wie eingangs bemerit, auf eine furze Wiebergabe ber Meinungsäußerun gen an der thomistischen Woche in Rom, und dem dortigen Thomistenfongreß vom Upril 1925 zu beschränken.

Auf ersteren Anlag nun wurde P: Josef Gredt D. G. B., einem ber beute führenden Scholaftifer, ein Referat zugeteilt über die Frage: "In welcher Weise sollen im Unterricht der Philosophie die Hilfswissenschaften beigezogen werden?" Dabei wurden besonders die Mathematik, die Phr sit, die Biologie und die experimentelle Psychologie ins Auge gefaßt. Das Referat verbreitet sich indessen bloß über die physico-demischen Fragen des stofflichen Aufbaues der physischen Körper einge hender, indem es das Verhältnis zwischen dem ari stotelisch-scholastischen Splemorphismus und der modernen Eleftronenlehre des näheren beleuchtet. Ueber die Einsteinsche Relativitäts theorie schreibt Gredt indessen im Dezemberheit 1924 des "Divus Thomas" (S. 432—446) u. a.: "Es ist flar, daß es fich in der Untersuchung über die Relativitätstheorie einzig um die Zeit als Maß handelt . . . Mit Recht verwerfen die Relativisten eine von den Dingen getrennte, für fich beftebende Beit. Diese Zeit, das tempus imaginarium der Scholaftifer, ift ein bloges Gebankending, fußend auf einer leeren Phantasievorstellung . . . Wohl ist die Zeit, wenn'sie als Maß gefaßt wird, formeil als solche nur im Denken des Geiftes, ber die flic hende Dauer der Bewegung betrachtet nach Urt einer bleibenden Größe (nach Art einer Linie) um sie bann mit der Dauer anderer bewegten und beweglichen Dinge zu vergleichen. Demnach sind die Zeitmaßverhältnisse auch feine realen, sondern bloß

gebankliche Beziehungen bes Bergleichens, bie nur im Denten bestehen, bas die befannte Dauer einer Bewegung vergleicht mit ber Dauer anderer Bewegungen und beweglicher Dinge. Aber biefe gedanklichen Bziehungen haben ein reales Fundament in den Dingen. Diefes Fundament ift bas "Bann" Bgl. Arift. Categ. 4; 1, b, 25. — S. Thomas in Phys. 1. 3, lect. 5)" (S. 440). Und: "Mit Recht verwirft Einftein einen ,abfoluten' Raum im Sinne dieses spatium imaginarium. Er verwahrt sich mit Recht gegen einen Raum, ber gebacht wird nach Urt eines Bebälters, in bem die Dinge aufgenommen waren und in dem sie sich bewegten" (S. 442). In dem eben erwähnten Referat aber (Acta Hebd. thomist., Romae 1924, S. 262) führt er inbezug auf die Relativität der Bewegung in lateinischer Sprache folgendes aus:

"Aufgabe der Philosophen ist es zu zeigen, inwiefern jede Ortsbewegung (von welcher wir hier allein handeln) relativ ift, so nämlich, daß ihr in der Natur ber Dinge Birklichkeit zukommt. Es ift namlich die Ortsbewegung die Beränderung der Lage eines Körpers relativ zu einem anderen, und wenn nur ein Körper existierte, ware Ortsbewegung unmöglich. Dennoch gibt es Ortsbewegung in ber Birflichfeit unabhängig von unserer Erfenntnis. Dabei bleibt aber mahr, daß fur die bloß mathe= matische Betrachtungsweise ein bewegter Körper von einem unbewegten nicht unterschieden wird, ba jeder von ihnen seine Stellung jum andern wechselt. Betrachten wir die Sache aber physisch, so unterscheidet sich der bewegte Körper vom ruhenden dadurch, daß nur in ihm ein mechanischer Untrieb, eine mechanische Kraft wirksam ist, die ihn bewegt . . . Mus Anlaß dieser Theorie ift es nun die Aufgabe des Philosophen, die erkenntniskritische und pincho= logische Untersuchung anzustellen, wie wir die Ortsbewegung erfennen. Belde Frage ziemlich ichwierig ift."

Gredt gibt uns hier seine Unsicht von der Zusammenarbeit des Philosophen mit dem Naturwissenschaftler fund. Dasselbe tut er noch etwas

eingehender in bezug auf die Physit im allge= meinen, Biologie und experimentelle Plychologie im folgenden: "Physik, Biologie und die übrigen experimentellen Wiffenschaften ma= chen das "Daß=Wissen" (scientia "guia") über das Bewegliche aus, währenddem bie Raturphi= losophie das "Warum-Wissen" um dasselbe tonstituiert (scientia "propter guid"). Folglich find die Experimentalwiffenschaften von Natur aus auf die Naturphilosophie hingeordnet als de= ren Anfang und Vorbereitung. Denn obgleich bie Raturphilosophie vorzugsweise deduktiv vorgeht, bennoch muß auch sie von der Erfahrung anheben. Die Alten trennten bie Erfahrungswiffenschaften nicht von der Naturphilosophie, sondern überlieferten alle diese Wiffenschaften als ein großes Ganzes unter dem Namen der "Physit" oder der "Naturphilosophie". In neuerer Zeit aber werden biefe Experimentalwissenschaften, ba sie sich bedeutend ausgewachsen haben, von der Philosophie getrennt, und man pflegt in der Naturphilosophie nur jenen Teil ber Wiffenschaft vom beweglichen Gein zu behandeln, welcher vorwiegend deduttiv ober ipefulativ ift. In ben Erfahrungswiffenschaften aber trat an Stelle ber einfachen, gleichsam spontanen und funftlosen Beobachtung die wiffenschaftliche, in ber wir planmäßig und funftgerecht anhand von Instrumenten (z. B. des Mifrostops) und Experimenten die Natur erforschen. Die modernen Erperimentalwissenschaften nützen der Naturphiloso= phie fehr, indem sie ihr eine genauere wissenschaft= liche Beobachtung an die Sand geben, welche die vulgäre übertrifft. — Was aber von diesen Erperi= mentalwissenschaften gesagt wurde, gilt auch von ber experimentellen Pspchologie. Die Pspchologie ist also ebenfalls zu unterscheiden in eine philosophi= sche, als Wissenschaft, die die Frage Warum? beantwortet (b. h. die unmittelbarften, eigentümlichsten Seinsgründe angibt), und eine experimentelle, die als Wiffenschaft ber "Daß-Grunde" (b. h. ber Eristenznachweise) mehr induttiv und beschreibend ift. Die Experimentalpsphologie ift indessen noch nicht so vollkommen von der Philosophie geschieben und getrennt wie die andern Erfahrungswiffen= schaften. Die experimentelle Psychologie ist aber der Philosophie gang besonders dadurch fehr nützlich, daß sie das eigentliche Objekt der einzelnen äußern Sinne genau bestimmt, was für die erkennt= nistritische Frage nach der Wahrheit und Objektivität ber äußeren Sinneserfenntnis von größter Bedeutung ift." In seinem Auffatz, ber in wenig veränderter Form auch im Divus Thomas (Oft. 1923, S. 275-288) unter dem Titel "Die Lehre von Materie und Form und die Elektronentheorie" publiziert wurde, findet nun P. Gredt gerade in diesen neuesten physikalischen Unnahmen eine Stütze des Hylemorphismus, befonders insofern, als da-

<sup>\*)</sup> Im Anschluß an die obige Stelle, wo von der "bloß mathematischen Betrachtungsweise" der Ortsstewegung im Gegensah von der "physischen" die Rede ist, möchten wir bemerken, daß Dr. Baum in seiner mehrsach zitierten Kritik (S. 14, Spalte 2) die verschiedene Berwertung des Begriffes "quansitativ" mit Recht hervorhebt. Obgleich es vielleicht aus dem Kontert ersichtlich wäre, möchten wir hier doch anmerken, daß es sich im einen Falle um einen bloß mathematisch quantitativ bestimmten Massenbegriff handelt, währenddem im andern Falle die Quantität physisch betrachtet werden soll. Daß sich diese beiden Aufsassungen aber nicht immer decken, geht schon daraus hervor, daß das Ausgesdehnte, die mathematische Linie, Fläche usw. ohne Grenzen geteilt werden kann, währenddem die Quantität physisch betrachtet nur begrenzte Teilsbarkeit ausweisen dürste.

burch die spezifisch (artmäßig) verschieden einheitli= chen Elemente tropbem als strukturell zusammenge= fest gefaßt werden, was die Uebertragung der Un= nahme substanzieller Einheit bei struktureller Mannigfaltigkeit auf größere Altom= und Molekularver= banbe nahelegt. Doch bavon hoffen wir später gelegentlich berichten zu können. Für den Augenblick möge es genügen, auf das zusammenfassende Schlußwort der besprochenen Abhandlung zu verweisen, das folgende Gate enthält: "Die scholastische Lehre von Materie und Form läßt sich also fehr wohl in Einflang bringen mit ber Eleftronentheorie, und diese läßt sich sehr wohl philosophisch verarbeiten im Sinne ber Scholaftit. Um bie Lehre von Materie und Form festzustellen, genügt die gewöhnliche Beobachtung, die auch den Alten zu Gebote stand. Die gewöhnliche Beobachtung, besonders wenn sie auch die lebenden Körper in ihren Bereich zieht, ftellt substantielle Beränderungen in der Rörperwelt fest, womit die Zusammensetzung der Körper aus Materie und Form gegeben ift. Aristoteles, St. Thomas und seine Schule haben diese Lehre in wunderbarer Weise spekulativ entwidelt. In der spekulativen Entwidlung ber Lehre von Materie und Form besteht wesentlich die scholaftische Naturphilosophie. Die Alten wandten bie Lehre von Materie und Form auf die naturwissen-Schaftlichen Unfichten ihrer Zeit an, so wie wir fie auf die Unfichten der fortgeschrittenen Naturwiffenschaft anwenden. Die Begriffe Materie und Form find, als echt philosophische Begriffe, so allgemein, so weit, daß man verschiedene naturwissenschaftliche Lehren unter sie fassen kann. Die Philosophie geht eben ihrer Natur nach auf die ersten Urfachen und auf das Allgemeine. Aber es ift flar, baß durch die Fortschritte der Naturwis= senschaft die Naturphilosophie nur gewinnen fann, indem so die philosophische Spekulation immer mehr und genauer auch jum Besondern heruntersteigt und dieses immer vollkom= mener durchdringt. Allein auch unsere heutige Naturwissenschaft hat feineswegs den Charafter von etwas in sich Vollendetem und Abgeschlossenem. Insbesondere stellt sich die Elektronenlehre, wie sie jest geboten wird, nicht dar als etwas Fertiges und Abgeschlossenes; sie wird weiter entwidelt und vielleicht auch vielfach umgestaltet werden. Der scholastische Philosoph kann diesen Entwicklungen ruhig zusehen. Er hat feinen Grund, für ben Bestand seiner Naturphilosophie etwas zu fürchten von seiten der Raturwiffenschaft. Sein Standpunkt ift ein fo hoher, daß ein Zusammenstoß mit den Erfahrungs= wissenschaften unmöglich ift, es sei benn, daß man die Körperwelt rein mechanisch erklären wolle oder widerspruchsvolle Voraussetzungen mache, als ba sind: die Fernwirfung und die substanzlosen Kräfte. Aber dem Philosophen steht das Recht zu, die von

ben anderen Wissenschaften aufgestellten Begriffe auf ihre Widerspruchslosigkeit zu prüfen." (S.287 f.)

Diefes Recht der Kritit der Borausfegungen ber Einzelwissenschaften erfennt Grebt mit Ariftoteles der Philosophie und speziell der Metaphysit, die ja als lette Burgel des Biffens felbst ihre eigenen Prinzipien allein sicherstellt, auch der Mathematif gegenüber zu. Und geben benn diese Tenbeng gur metaphyfischen Begründung ber Einzelwissenschaften nicht mindeftens indirett felbst jene Mathematiter wie Silbert zu, die eine "Metamathematif" fordern. beren Gegenstand "die Ariome, Lehrfäte und Beweise der formalen Mathematif" bilden? Scientia I-X-1925, p. 214). Oder auch jene Physiter wie P. Gruner ober Bermann Wepl, die nach ber Urmaterie, dem Urftoff, der den Atomen und Eleftronen ober anderweitigen Uratomen zugrunde liege, forschen? Gollte das nicht in ber Tat eine Unnaherung von beiden Seiten bezeichnen? Ein Biederaufgreifen alter, geheiligter Traditionen ber Borzeit? Sollte das nicht als Symptom eines Fortschrittes im Sinne scholaftischen Denkens aufgefaßt werden dürfen? Diese tiefer liegenden Tendenzen waren es vorzüglich, die uns schon bisher einen gewiffen Optimismus bezüglich des Berhältniffes zwischen moderner Naturwiffenschaft und Philosophie einflößten. Damit aber steben wir beute, wie schon oben angedeutet, keineswegs allein. Immer mehr erwahrt sich das Wort P. Caveltis (Grundrig b. Phil. II, S. 30 u. Manuscr.): "Die Unbanger ber aufblübenden neuen Scholaftit haben es sich auf bem Gebiete ber Naturphilosophie gur Aufgabe gemacht, die Lehre von Stoff und Form auch auf die Ergebniffe ber mobernen Naturwiffenschaft anzuwenden. Es war nicht schwer zu zeigen, daß sie nicht nur in feinem Widerspruch mit den neuen Errungenschaften steht, sonbern baß fie auch jett noch haltbar, ja bas einzige restlos die gange Naturerflärung durchführbare Enstem ift."

Gang abnliche Resultate zeitigte auch die Dis tuffion an der Thomistenwoche in Rom im Unschluß an den erwähnten Vortrag von P. Gredt, eine Reihe von Zeugnissen führender Scholastiker, erganzt durch die Meinungsaußerungen des noch internationaleren Gelehrtenfreises am Ihomift en fongreß. In der eben erwähnten Distuffion verlangte vorerst der Präsident der Gelehrtenver sammlung, der befannte Berfasser eines geschätten Rommentars zur theologischen Summe bes bl. Thomas von Aquin, der inzwischen verstorbene Erz bischof Janffens D. G. B., daß nicht bloß gezeigt werbe, wie der Hplemorphismus mit den Schlußfolgerungen und Hopothesen der modernen Wissenschaft in Einklang gebracht werden könne, sondern daß die wissenschaftlichen Tatsachen ihn geradezu fordern, sodaß sie anders gar nicht auf

recht erhalten werden fonnten. Denn sowohl der bl. Ihomas als auch Aristoteles hätten ihre Lehre aus ber Erfahrung ihrer Zeit bergeleitet (Acta hebb. thom., p. 273); ber ebenfalls in Sachfreisen beftbefannte P. Sugon verlangt geradezu, die Natur= wiffenschaften sollen, wie schon Papft Leo XIII. gewunscht, mit spezieller Beziehung auf die Philoso= P. Garrigou = La phie doziert werben. grange D. Pr., ber früher felbst Raturwiffenichaften studierte, beute aber zu den erften Metaphositern zählt, findet es ebenfalls für notwendig, on den Schulen, wo Philosophie gelehrt werde, die Lebren der modernen Naturwiffenschaft im Sinne D. Gredts beizuziehen, wenn damit auch eine gewisse Beränderlichfeit der Lehrbücher verbunden jei. Der Rektor der Universität Ugram, Sh. Bimmermann, verlangt, daß fich bie thomiitischen Philosophen besonders auch mit der Relalivitätstheorie befaßten, zumal fie einige Interpreten im idealistischen Sinne erflärten. Nicht bloß vom fosmologischen, sondern auch vom erkenntnis= tritischen Standpunkte aus sei fie zu betrachten. Die experimentelle Pspchologie möchte er überhaupt nicht prinzipiell von der theoretischen getrennt wisjen. Bon ber Unregung Dr. Martin Grab. manns in München, die Schriften des bl. Thomas über Physik und experimentelle Psychologie möchten separat herausgegeben werden, um so eine

Brude herzustellen zwischen ber thomistischen Philosophie und ber modernen Wiffenschaft, wurde bereits erwähnt, Sh. Gaetani G. J., Redaftor der Civilta Cattolica, findet, die fog. Pfochophosit hätte bisher geringe Resultate erzielt. Die experimentelle Pinchologie im engeren Sinne bagegen hatte mancher thomistischen Lehre eine schätzenswerte Bestätigung eingetragen. Er begnüge sich damit, auf den Florentiner Professor De Sarlo zu verweisen, der von der reinen Beobachtung ausgebend zu Schluffen fam, die ben peripatetischen Lehren überaus verwandt seien. Ueberdies beweise die experimentelle Psychologie, daß die scholaftische Philosophie nichts zu fürchten habe von den Eperimenten und Untersuchungen der modernen Gelehrten. Maritain, ber Bertreter ber icholaftischen Philosophie an der Universität in Paris, deutete im Sinne Dr. Baums auf die Berschiedenheit ber Terminologie, den hypothetischen Charafter der modernen Naturwiffenschaft und die Schwierigfeiten des gegenseitigen Berftebens bin, möchte aber, unter Bermeidung alles gezwungenen "Concordismus" oder gewaltsamer Berfohnung auf die gegenseitige Berftändigung als Ibeal binarbeiten. Selbstverständlich sollen bloße naturwissenschaftliche Hypothesen nicht zum Fundament neuer philosophifcher Doftrinen werben

## Systematik der Ungulaten\*)

Bon Dr. M. Diethelm, Ridenbach (Schluß)

1. Die Unpaarbufer.

Sie treten mit fünf, drei oder nur mit einer Bebe auf; die 3. Bebe ift immer am ftartften entwickelt.

Die Tapire haben zwar vornen vier Zehen, aber die äußerste Zehe ist sehr schwach ausgebildet.
— Im süblichen und östlichen Südamerika lebt der amerikanische Tapir, Tapirus americanus Briss. Dichter behaart ist der in den höhern Regionen der Unden lebende Tapirus pinchacus Blainville. In Sinterindien, China und auf Sumatra kommt der Schabrackentapir vor Tapirus indicus Cuv., mit großem grauweißem Fleck, der sich scharf von der dunkeln Grundzeichnung abhebt.

Die Nashörner. Das afrikanische Nasborn, Rhinoceros bicornis L., mit zwei Hörnern und ohne Hautsalten, lebt im östlichen Zentralasrika. Eine seltene Urt, das weiße Nashorn, Rh. simus Burchel, sindet sich im Süden. — In Indien und Südchina treffen wir das einhörnige indische Nasborn, Rh. unicornis L., mit dicken Hautsalten. Auf Malakka, Sumatra und Borneo sindet sich das 2hörnige Sumatra-Nashorn, Rh. sumatrensis Cuv.

Die Pferde. In Afien existiert heute noch ein echtes Wildpferd, Equus Przewalskii Poliakoff. Ein schönes Stelett besselben ist im zoologischen

Museum in Zürich. — Die in Südamerika wild vorkommenden Pferde sind dagegen nur die ver-wilderten Nachkommen der Pferde, die von den Spaniern eingeführt wurden.

Das echte Pferd, unser Hauspferd, Equus caballus, besitht haarlose hornige Stellen, sog. Rasstanien an Border- und Hintersüßen und einen von der Wurzel an behaarten Schwanz. Es ist vom Menschen in vielen Rassen gezüchtet und über die ganze Welt verbreitet worden.

Der Esel, Asinus, hat im Gegensatzum Pferd nur an den Vorderfüßen Rastanien und einen nur an der Spitze länger behaarten Schwanz. Ussiatische Wildesel: Der Oschiggetai der Mongolen, Ussinus hemionus Pall. und der Kulan, Asinus Onager, der wiederholt in der Bibel erwähnt wird. — Nordafrikanische Wildesel. — Der Hausesel, Lauus Asinus. — Bastarde von Eseln und Pferden sind als Maultier und Maulesel bekannt. Im ersten Falle ist die Mutter eine Pferdestute, im letzteren eine Eselin. —

Ufrikanische Wildpferde: Das Zebra oder Tigerpferd, Hippotigris Smith, und das vor einigen Jahrzehnten ausgerottete Quagga, Equus quagga.

\*) Anfang des Artifels siehe Mr. 1 d. Jahrganges.

## 2. Die Paarhufer.

Die erste Zehe samt dem dazugehörigen Mittelsstenden sehlt und die zweite und fünfte Zehe sind schwächer ausgebildet als die dritte und vierte. Oft berühren die zweite und fünste Zehe den Boden nicht, in welchem Falle sie als Ufterzehen bezeichnet werden. Die Paarhuser treten somit mit vier oder zwei Zehen auf.

### A. Nichtwiederfäuer.

Cuv., Schweine. Die Gattung Sus Schwein, ift bei uns burch bas Bilbichwein vertreten, von dem unsere gahmen Schweine abstammen. Undere Urten biefer Gattung finden fich in Afien und auf den Gubleeinseln. — Ueber das tropische Ufrika ist das Flußschwein verbreitet; eine Art, das Larvenschwein, erfett in Oftafrika unser Wildschwein. — In den Steppenge= genden des tropischen Ufrika lebt das Warzen = fcwein. — Auf Celebes wird ein eigentümli= des Schwein, ber Birfcheber, gejagt; feine obern Edzähne burchbohren die Oberlippe, find nach binten gefrummt und bilben so eine Urt Borner. -Die waldigen Gegenden Südameritas bewohnt das Rabelich wein, welches baburch ausgezeichnet ist, daß die Edzähne nicht über die Lippen hervor= treten und nicht nach aufwärts gefrümmt sind, wie bas bei ben "Sauern" ber altweltlichen Schweine ber Fall ift. Auf dem Ruden besitt bas Nabelichwein eine Drufe, die eine ftarfriechende Fluffigfeit absondert. Die äußere Nebenzehe des Hinter= fußes fehlt.

Flußpferbe. Das Flußpferb oder Nilpferd, Behemot der Bibel, hat seine Beimat bei den Seen, Flüssen und Sümpsen süblich der Sahara. Im Gegensatzum Schwein besitzt es vier huftragende Zehen, die sämtlich den Boden berühren. Eine recht anschauliche Beschreibung des Nilpserdes sinden wir im Buche Job in der Ansprache Gottes an Job:

Ansprache Gottes an Job: "Sieh doch das Nilpferd an, das ich erschuf wie bich, Es nährt sich wie ein Rind vom Grafe! Schau seine Rraft in seinen Lenden Und seine Stärke in den Musteln seines Leibes! Es stredt den Schwanz gleich einer Ceder aus, Die Nerven seiner Schenfel find verschlungen. Seine Anochen find wie Eisenröhren Und wie Gifenstäbe feine Rippen, Es ift das erfte unter Gottes Werfen; Der es geschaffen, gab ihm auch fein Schwert. Denn Futter tragen ihm die Berge, Wo des Feldes Tiere spielen. Es lagert unter Lotosbuschen Und in des Sumpfes Schilf verstedt; Die Lotosbüsche spenden ihm den Schatten, Des Stromes Beiben bergen es. Sieh, mächtig schwillt ber Strom: Es gittert nicht, Bleibt ruhig, wenn ihm auch ein Jordan in den Rachen bringt. Bermagft bu es vor seinen Augen zu ergreifen, Mit Pfählen seine Rase zu burchbohren?"

In Liberia lebt das fleine oder liberischen fiche Flußpferd, Choeropsis liberiensis Mart. Ein prächtiges Stelett besselben besitzt das Naturbistorische Museum in Basel. (Vergleiche: Berhandelungen der Schweiz. Natursorsch.=Gesellschaft, Luzern 1924. 2. Teil, Seite 192—193).

Das tleine Flußpferd ist nicht ein so ausgespreschener Wasserbewohner wie das große, sondern führt nach Art der Wildschweine große Wanderrungen aus. Diese Annäherung des kleinen Flußpferds an das Schwein in biologischer Beziehung gelangt auch in der Anatomie, namentlich im Steslettbau, zum Ausdruck.

#### B. Wiebertauer.

3. Familie. Kamelartige Wiebertäuer. Ihre Beimat ist eigentlich Nordamerita, wo sie schon im Eocan vorkommen. Erst im Plizcan gelangten sie nach Assen und von bort nach Afrika. Heute sinden sie sich in Sudamerika, in Assen, in Afrika und Australien.

In Südamerika sind sie vertreten durch das Huanako mit rötlichbrauner Wolle und das Bikunja mit seinem oderfardigem Fell. Beide Arten wurden schon von den alten Inkas in Peru als Haustiere gehalten. Diesen beiden Arten entstammen die heutigen Haustiere Lama und Alpaka, ersteres ein Fleisch= und Zugtier, letzteres ein wollenspendendes Schaf.

Das zweihöderige Kamel bewohnt Nord= und Zentralasien. Die beiden Usienforscher Przewalsti und Sven Hebin haben es im Gebiet des Lob Nor in Zentralasien in wildem Zustand gefunden.

Das einhöckerige Ramel kommt in Nordafrika, in Kleinasien, in Persien und im nordwestlichen Indien vor und ist mit Erfolg auch in Australien gezüchtet worden.

4. Familie. Zwerghiriche. Die altesten Funde der Zwerghirsche oder Traguliden fennt man aus dem Cocan von Europa. Die oligocanen Gelocinae zeigen Anknupfungspuntte an die Sirsche und Hohlhörner. — Beute leben nur noch zwei Gattungen, Homoschus und Tragulus. Die erfte Gattung, die sich aus dem miocanen Dorcatherium entwidelt hat, ift nur in einer Art, Hyomoschus aquaticus Og., Sirichferfel ober Baffermofchustier, an ber Beftfufte Afrikas lebend, vertreten. Die lettere Gattung, beren Vorfahre bis jett nicht et mittelt werben fonnte, fommt in mehreren Arten in Indochina und auf den Malaisschen Archipel vor Beide Gattungen unterscheiben sich von den Dir ichen und Sohlhörnern durch die diffuse Placenta und den dreiteiligen Magen, worin eine Beziehung ju ben Kamelen jum Ausbruck fommt.

5. Familie. Giraffen. Gie zeigen entichieden Beziehungen zu ben Sirichen, obwohl in

sostematischer Beziehung manches noch nicht ausgestlärt ist. Seute leben zwei Gattungen in Afrika, die Giraffe und das Ofapi. Lechteres wurde im Jahre 1901 im Rongostaat entdedt. Ein prächtiges Stelett von Okapia johnstoni Scl. ist im Jürscher zoologischen Museum zu sehen. Das betreffende Exemplar, ein Weibchen, ist vom befannten Afristassorscher Dr. J. David am Lindi, einem Nebenssluß des Kongo, erlegt worden.

6. Familie. Hirsche. Die heute lebenben Sirsche umfassen brei Unterfamilien, die Mossischen, die Muntjak = hirsche (Cervulinae) und die echten Hirsche (Cervinae).

Bei den Moschushirschen ragt beim Männchen der obere Eckzahn hauerartig hervor und der Schäbel ist geweihlos, beides Eigenschaften, die auch bei den Zwerghirschen angetroffen werden. Das Männchen besitzt zwischen Nabel und Rute eine beutelförmige Drüse, welche den Moschus enthält, der in der Parsümerie eine Rolle spielt, und heute noch in China als Heilmittel verwendet wird. Der Moschushirsch, kleiner als unser Reh, bewohnt in zwei Gattungen die zentralasiatischen Hochländer.

Auch bei ben Muntjathirschen sind die obern Echaöhne säbelartig, während der Schäbel beim Männchen in der Regel ein Geweih besitzt, das aber furz und wenigsprossig ist und einem hohen Rosenstod aufsitzt. Sie leben in mehreren Arten in Südostassien und auf den großen Sundainseln.

Bei den echten Sirschen sind die obern Edzähne ichwach entwidelt oder sehlen ganz. Das Geweih sitt auf furzem Rosenstod, wird periodisch gewechselt, wobei es immer mehr Enden erhält, bis eine für die betreffende Art charafteristische Endenzahl erreicht wird. Abgesehen vom Renntier ist das Geweih nur beim Männchen vorhanden.

Prof. Lampert zählt folgende Gattungen auf:

a) Cervus L., Sirich. Die wichtigften Ur= ten sind der Aristoteles=Birsch in Indien und ver= wandte Formen auf dem Malaischen Urchipel, der Arishirfch auf Ceplon und dem indischen Seft= land, der japanische Sifahirsch, der Eldihirsch von Indochina, ber Schomburgthirich, ber Davids= birsch, ber burch seinen langen Schwanz sich von den andern Sirschen unterscheibet, der Maral in China und im nördlichen Innerasien, der Rothirsch ober Edelhirsch in Europa, mit dem der nordameri= tanische Wapiti verwandt ift und endlich der Dam= birsch ber Mittelmeerlander, mit welchem der aus= gestorbene Riesenhirsch verwandt ist. Das Geweih des lettern erreichte eine Stangenweite von 3,5 m. Er war ein Zeitgenoffe des paläolithischen Men= ichen und kam in Deutschland noch nach der letzten Eiszeit (Würmeiszeit) vor.

b) Alces. H. Smith, Eld, Elen. Es lebt in moraftigen Gegenden Nordeuropas und Ameri=

fas. In Deutschland verschwand es um die Mitte des 18. Jahrhunderts.

c) Rangifer Frisch, Renntier. Es ist für die hochnordischen Bölker ein unentbehrliches Haustier geworden.

d) Capreolus Frisch, Reh. Der sibirische Rehbod unterscheibet sich vom europäischen burch lange Geweihe.

e) Odocoileus Raf, eine Gattung, die auf Amerika beschränkt ist. Sieher gehören die Spießhirsche, die Andenhirsche, die Pampashirsche und die virginischen Siriche.

f) Puda Gray. Diese Gattung umfaßt bie fleinsten amerikanischen Sirsche, welche sehr kleine Spießgeweihe besitzen.

7. Familie. Sohlhörner. Wie man manchmal an einem Birnbaum einen großen Uft noch in voller Blüte sehen fann, nachdem alle übrigen Aeste schon längst verblüht haben, genau so ist's bei ben Paarhufern. Die Blütezeit ber Suftiere ift die Tertiarzeit. Schon zur Eiszeit hatten alle Huftiere, die Paarhufer allein ausgenommen, die Rulmination ihrer Entwidlung überschritten. Die Paarhufer allein stehen gerade heute auf dem Gipfel ihrer Entwidlung und unter ihnen sind es gang besonders die Sohlhörner ober Cavicornier, die sich heute in voller Entfaltung befinden. — Wenn man an den Formenreichtum der Hohlförner von Ufrika denkt, so wäre man geneigt, die Wiege der Sohlhörner auf afrikanischem Boden zu su-Die Palaeozoologie belehrt uns eines andern. Die Wiege der Hohlhörner ist der Haupt= sache nach die alte Welt.

Die Johlhörner sind charafterisiert durch die hohlen Sörner, welche mit ihrem untern Teil einen knöchernen Fortsatz des Stirnbeins, den Stirnzapfen, umfassen. Mit Ausnahme der Sörner des Gabelbodes, der die Prärien des Westens von Nordamerika bewohnt, sind die Sörner der Cavicornier nie gegabelt und werden auch nicht gewechzselt.

Was die Spstematik anbelangt, ist man heute noch verschiedener Ansicht. Bekannte Forscher schlagen vor, das große Heer der Antilopen nach dem Zahnbau in zwei Gruppen zu teilen und diese einerseits mit den Schafen und Ziegen, anderseits mit den Rindern zu vereinigen, so daß man dann eine Zweiteilung der Hohlhörner erhalten würde. Die eine Abteilung wäre durch hypselodonte Molaren, die andere durch brachpodonte gekennzeichnet.

Das endgültige Wort dürfte auch hier noch nicht gesprochen sein. So soll denn hier an der angenommenen Einteilung der Cavicornia, die auch Broili in seiner Paläozoologie anführt, festgehalten werden.

Antilopen. Ihr Körperbau ist hirschähn= lich. Gestalt und Lage ihrer Hörner sind sehr ver= schieben. Von den etwa hundert existierenden Arten leben die meisten in Afrika, einige in Asien, zwei in Amerika, die Gabelgemse und die Schneeziege, und zwei in Europa, unsere Gemse und die Saiga-Antilope.

Rinder. Ihr Körper ist groß. Die Schnauze ist breit. Um Hals und an der Brust besindet sich cine "Wamme".

Schon im Diluvium findet sich der vielerwähnte Wisent, der Ur und der Moschusochse. Letterer bewohnt heute nur noch den hohen Norden von Nordamerita; er weist Aehnlichkeiten mit den Schafen auf, welche besonders in der völligen Behaarung der Nasenkuppe und im stummelförmigen Schwanz, der im Fell gänzlich versteckt ist, zum Ausdruck gelangen.

Von Rütimener werden für die zahlreichen Rassen des Hausrindes drei Stammsormen erwähnt: 1. Bosprimigenius Bojan (Ur), 2. Bos frontosus Nilss und 3. Bos brachyceros Rütm. (Torstuh). Von der zweiten Stammsorm wird das große gestedte Bieh der Schweiz und Süddeutschlands, von der dritten die Torstuh der Pfahlbauten und die einfarbigen grauen und braunen Alpenrinder abgeleitet.

Schafe. Ihre Sorner find nach hinten und außen spiralig gewunden.

Ziegen. Charafteristisch ist ber Kinnbart. Als Stammformen für die zahlreichen Rassen sind die Bezoarziege (Kaufasus, Kleinasien, Persien), die Schraubenhornziege (Indusgediet) und der Thar (Quellgediet des Ganges) genannt worden. Den europäischen Ziegen voran stehen die Schweischen

zerziegen (Toggenburger-, Ballifer-, Sasli- und Saanenziege).

### 3. Proboscidea (Ruffeltiere).

Moeritherium im Obereocan Egyptens bilbet den Anfang der Reihe der Ruffeltiere. Die altern Elefanten, die Mastodonten, besassen obere und untere Stoßzähne, die jüngern Elefanten, Mammut und die lebenden Elefanten, haben nur obere Stoßzähne. Ein Seitenzweig der Mastodonten ist Dinotherium mit untern Stoßzähnen.

Interessant ist das Verhalten der Baden=3äh=
ne in der Reihe der Rüsseltiere. Bei den ältern Formen treffen wir noch viele Zähne mit wenigen Hödern an. Später nimmt die Zahl der Zähne ab, die Höder mehren sich und fangen an, sich zu Jochen zu verbinden. Die heute lebenden Elefanten haben nur noch einen einzigen funktionierenden Baden=Zahn mit vielen Jochen.

### 4. Hyracoidea (Klippichliefer).

Als ihre Vorfahren gelten die Saghatheriiden aus dem Oligocan von Egypten und aus dem Pliocan von Samos und Pikermi. Die Klippschliefer sind eine isolierte Erscheinung in der heutisgen Tierwelt. In ihrer äußern Erscheinung erinnern sie an Meerschweinchen; sie besitzen aber platte Hufe und nur an der hintern Innenzehe eine Kralle. Die Tiere sind in zwei Gattungen über Sprien, Arabien, Egyten und das tropische Afrita verbreitet.

#### Literatur:

- D. Abel. Lehrbuch der Paläozoologie.
- A. v. Zittel. Grundzüge der Paläontologie.
- F. Broili. Paläozoologie.
- R. Lampert. Das Tierreich (Gäugetiere).

## Literatur

Kurzer Leitsaden jür Physit, zum Gebrauch an Sctundarschulen und an der unteren Stuse von Mittelschulen von Dr. A. Rüdisüle, Prof. an der Kantonsschule in Zug. Mit 136 Abbitdungen, Berslag von Paul Haupt, Akademische Buchhandlung vorm Max Drechsel, Bern, 1926.

Bon verschiedenen Leitfäden für Physik hebt sich der vorliegende vorteilhaft ab durch die Kürze und Leichtsaklichkeit des Inhaltes, sowie durch die Einstächheit der Abbildungen. Immerhin enthält das Büchlein so viel Stoff, daß es auch an einer dreisklassen. Seenndarschule gut Berwendung finden kann. Ebenso wird es dem Landwirtschaftsschüler, Handelsschüler und Seminaristen als kurzes Repetiterium vorzügliche Dienste leisten können. Der neue Leitfaden verdient die beste Empsehlung.

Rurzer Leitsaden der Chemie, zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen, Sandelsschulen und der unstern Stufe von Mittelschulen, von Dr. A. Rüdissüle, Prosessor an der Kantonsschule Zug. Mit 11 Abbildungen. Atademische Buchhandlung Paul Haupt, Bern.

Der vorliegende Leitsaden bezweckt laut Bors wort eine kurze und leicht verständliche Einsührung in die Chemie. Es nimmt besonders Rücksicht auf die Bedürsnisse des Landwirtschaftsschülers und des Handelsschülers, kann aber auch an Lehrerseminarien gut Verwendung finden. Besondere Vorteile des schönen Bückleins sind u. a. die Beschränkung der anorganischen Chemie auf die wichtigsten Elemente und Verbindungen, die sehr wohl begründete, etwas stärtere Betonung der organischen Chemie, die übersichtliche Anordnung des ganzen Stosses und die Anfügung der Valenzlehre und Theorie der Salze an den Ansang des Leitsadens.

Wenn ein Schüler an Hand des vorliegenden Leitfadens und selbstverständlich durch alle eins schlägigen Experimente ins interessante Gebiet der Chemie eingeführt wird, so gewinnt er weit mehr, als wenn ihm ein allzu großes Lehrbuch, dessen Inshalt er nie ganz zu beherrschen vermag, in die Hand gegeben wird. — Wir wünschen dem neuen Leitssaden eine recht große Verbreitung. — g.

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematifch-naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

Inhalt: Im Gebiete der drei jurafsischen Geen — Die moderne Naturwissenschaft im Urteile führender Scholaftifer — Modelle zur Beranschaulichung der Differential- und Integralrechnung.

## Im Gebiete der drei jurassischen Seen

Bon Dr. P. Bruno Wilhelm O. S. B., Garnen

Die heurige Pfingsterfursion bes Bereins Edweizerischer Geographielehrer vereinigte eine ftattliche Schar deutider und welscher Naturfreunde an einer der interessantesten Stätten bes Schweizerlandes. Sistorisch wie geographisch bietet die Gegend der drei jurassischen Geen eine Fülle dauernder Eindrücke. Der Leiter ber Extursion, Universitätsprofesfor Dr. D. Flüdiger von Zurich, verftand es muftergültig, den Teilnehmern Ratur und Geschichte der durchwanderten Gebiete faglich und padend zu gestalten, junächst burch einen übersichtlichen Bortrag "Ueber bie Juragewässer-Korrektion" Pfingftsamstag in Murten, sobann burch fortlausende Erörterungen an Ort und Stelle. Seine wie des himmels angenehme Beise machten die Tage au beiteren Erholungsftunden.

Die Extursion führte von Murten nach Praz, auf den Bistenlachberg (Mt. Vuilly), hinunter zum Reuenburger See nach La Sauge, von hier durch das Große Moos über Bitwil nach Gampelen, über den lolimont nach Erlach und Neuenstadt. Am Montag wanderten, wir nach Lignières, studierten die Melioration der Montagne de Diesse (Tessenberg) und stiegen, da einige "antiquarische Elemente" dem Aufstieg zum Chasseral abhold waren, durch die Twannbachschlucht hinunter nach Liegerz. Nur eine kleine Gruppe der Teilnehmer suhr noch zur Petersinsel, von hier nach Biel.

### a) Murten und Umgebung.

Murten wurde zuerst 516 erwähnt als Muratum in fine Aventicensi; 1475 von den Eidgenossen besletzt, blieb es seither eine gemeinsame Bogtei Berns und Freiburgs, das durch die Mediation in den Alleinbesitzt fam. Es liegt 15 Kilometer nordwestlich von Freiburg auf einer Anhöhe, die weithin schöne Aussicht auf die fruchtbare Umgebung gewährt; üppige Wiesen, Kartossel- und Getreide-

felder reihen sich an Tabaf- und Zuderrübenpflanzungen, von reichen Obstgärten burchsett. Murtener Sobe fteht nicht vereinsamt. Wie bei Ronftang abwarts oder im Glattale finden wir eine schwarmweise Anordnung ber Sobengüge. Aehnliche Sügel ziehen fich in einer Linie von Murten bis nach Freiburg bin, alle in nordöstlicher Richtung streichend, mit breiten Talungen bazwischen. Es handelt fich um glagiale Bilbungen, um Drömlinge, die über bem Schotter einen mehr ober minder ftarfen Moränenüberzug aufweisen. Nach Norden geben fie allmählich über in flurioglaziale Schotterbilbungen. Alle biefe Drumlinbügel liegen dem Molasseuntergrund auf, der selbst eine wellige Sochebene barstellt, die sich gegen NO abbacht (Freiburg 700 M., Murten 600 M.). Die alten Flugläufe ber Eiszeit wurden burch Moranen überschüttet, fo bag 3. B. das Biberental gang in das Deluvium eingeschnitten ift. Aehnlich ben Schuttmassen, die vom Gletscher in ber Gegend von Dubingen, Laupen, Fendringen liegen gelaffen wurden, find bie Dromlinge ein Beweis fur die Rudzugsphafen bes

<sup>\*)</sup> Der Berein schweizerischer Geographielehrer hat den Zwed: a) den geographischen Unterricht aller Schustusen wissenschaftlich zu fördern und methodisch auszubauen; b) seinen Mitgliedern Gezlegenheit zu tollegialem Bertehr und zum Austausch von Ideen, Ersahrungen und Wünschen zu bieten; c) die Stellung der Geographie in den Lehrplänen und Prüsungsreglementen zu wahren und zu verzbessen und an der Förderung der Berufsinteressen der schweizer. Geographielehrer mitzuarbeiten. Jahresbeitrag Fr. 3.—. Das Bereinsorgan "Der Schweizer Geograph", jährlich 8—10 Nummern, wird jedem Mitglied unentgeltlich zugestellt. Ansmeldungen neuer Mitglieder sind an den Präsidensten, Herrn Prof. Dr. D. Flückiger, Zollikonerstr. 25, Zollikon (Zürich) zu richten.

Rhonegletschers. Alle Kundbudel sind durch ihren steilen NO-Absall, der fast durchweg mit Bald bestanden ist, charatterisert. Die Siedlungen halten sich mit Borliebe an die günstigen Stellen des Gehänges, bevorzugen entweder sanste Abhänge oder den Rand versumpster Mulden, so z. B. Salvenach, Cresser, Gurmels.

Bon ber Ringmauer Murtens, beren Erhaltungstoften der Bund zu 60 Prozent trägt, über= blidt man das Gebiet ber alten Berrichaft Murten und das Schlachtfelb. Eine schmale Ebene, die sich gegen SW verbreitet, sieht sich bem See entlang hin, gegen R und NO in bas "Große Moos" übergebend. Daran reiben sich östlich die Drömlinge und Schotterterrassen, Hügel= gruppen, die, teilweise bewaldet, höchstens 120 bis 160 M. über die Talungen aufragen. Im NO von Murten erhebt sich bas Plateau des Murtenund des Calmwaldes (597 M.) im SW reihen fich an die Höhen von Salvenach, Münchenwiler, Burgfeld, Wilerfeld, Creffier, Courfiberlé, burch tiefe Einsenkungen voneinander getrennt. Ueber ben Murtenwald fommt die Strafe von Gummenen, von der Sobe bei Salvenach die alte Straße von Laupen, über Mündwiler die Freiburger Route auf Murten zu. Der Grand Bois Domingue beberricht diese Zugange, war daher Rarls des Kühnen Standort.

Prof. F. Nußbaum machte auf die Beränberung der Hausform aufmerksam, die eine Wanderung von Freiburg her ihm zeigtet im katholischen Anteil des Kantons herrscht vor das sog. freiburgische Langhaus mit der Wetterwand an der Westseite, nach der Zugrichtung des Windes vrientiert. Bei Salvenach erscheint das Bernerhaus in zwei Typen, der alte Typ, wie im ganzen Berner Mittelland mit tief auf allen Seiten herunterhängendem Dach, das moderne Bernerhaus, das zum ausgesprochenen Langhaus geworden ist, größere Räumigkeit ausweist, aber den Rundgiedel bewahrt hat. Bei Ins endlich tritt das burgundische Haus aus.

Ein Rundgang durch Murten offenbart, daß hier wie in den benachbarten Orten sehr häusig der gelbe Jurastein, wie er besonders am Chaumont dei Hauterive (St. Blaise) gewonnen wird, verwendet wird; fast immer sind Fenster und Türen damit eingerahmt. In mancher Hinssicht erinnert die mit Arkaden geschmüdte Stadt am Bern. Die Hauptstraße (Grand Rue), die von zwei Parallelstraßen begleitet wird (Schloß= oder Rathaus= und Scheunengasse), ist die Fortsehung der von Avenches kommenden Berkehrsader. Aehnslich wie in Morges liegen Hauptsirche, neben der das Geburtshaus des großen Erzählers Albert Bitius steht, und Schloß in der Diagonale. Dieses wurde im 13. Jahrhundert von Peter von Sas

vopen erbaut, bient jest wie viele Zeugen ritterlicher Bergangenbeit (Laufanne, Neuenburg) ber still-beschaulichen Tätigkeit moberner Regierungsfunft, während andere Schlöffer philanthropischer Gefühlsdufelei tributar wurden: die Ausgestoßenen ber Menschheit sollten bort schmausen, wo einst die Bergewaltiger des Rechts gehauset eine sinnige Idee, die aber selbst in eine geistige Rettungsanstalt gebort wie so manches, was uns die Aufflärungszeit gebracht. Bemerkenswert ift für Murten und Umgebung der Freiburg gang in Schatten ftellende Einfluß Berns. Mus ber einst frangosischen Stadt machte Bern eine fait ganz deutsche Siedelung; seit 1524 sind die Rechenschaftsberichte, die bisher bald beutsch, bald französisch waren, nur mehr beutsch abgefaßt. Bern machte auch Forels Predigt (1529/30) erit wirksam; die 1879 errichtete fatholische Kirchgemeinde bewahrt in ihrer ichonen, außerhalb ber Mauern liegenden Rirche eine bezeichnende Erinnerung an ben festen Sinn ber Berner: jum Gebachtnis der gemeinsamen Belbentat vor Murtens Mauern wurden die Glasgemälde von fieben ber "Acht Orte" gestiftet, nur Bern, bem jene bier Sufe gebracht hatten, verfagte fich bem patrictischen Werkel

#### b) Das Wiftenlach (Mt. Builly).

Die Banderung von Sugiez am Oftabhang des Wistenlachberges entlang, dann über den Berg selbst, hinunter nach La Sauge bot eine Fülle anregender Beobachtungen. Wie fast alle größem Erhebungen der Umgebung ist auch der Mt. Buillo burch eine fanfte GB- und eine steile NO-Abbachung charafterisiert - eine Folge ber Eiszeit, da die Stoffeite des Rhonegletschers im SW lag. Geologisch bildet ber Wistenlachberg eine burch bas Tal der Brope vom Rest des Mittellandes abgeschnittene Fortsetzung des westlichen Jorat und besteht gleich ben meisten Sugeln ber umliegenden Ebene aus Molaffebanten, Die bier etwa 3 Grad nach N geneigt sind. Eine Errsionsfurche ob Praz, die auch trefffich zeigt, wie im Bereich ber Spripzone das Gestein untermurbt wurde und nur mehr die steilen Zähne des barten Sandsteins stehen blieben, bot uns einen guten Einblid in die fast horizontale Schichtenlagerung. Am Bergsodel finden sich weichere Sandsteine von einheitlich feinem Korn, die vielfach in Steinbruchen ausgebeutet werden, weiter oben dagegen folgen hartere, grobfornige Sanbsteine, die mit bunten Mergeln wechsellagern. Gefundene Saifischgahne und Knochenreste von Saugetieren erweisen sie als Uferfazies ber Meermolasse, unten ber langhischen, oben der helvetischen Stufe. Auffallend ist die start hervortretende Linie des Steilabbruchs der Molaffe zum Neuenburger und namentlich zum Murtner See, wo sie, von einzelnen Erosionssurchen durchbrochen, scharf die Rulturen scheibet, oben Ader= und Wiefenland, unten Reb- und Gemufebau. Der Beinftod wird auf Roften bes Gemufes immer mehr gurudgebrängt (1906 13,500 Seftoliter), aber in ben windgeschütten Erofionsfurchen gebeiht vorzüglicher Rotwein, der bem Bufett nach dem Neuenburger ähnelt. Mit Gemufe verforgt bas Biftenlach bie benachbarten Orte wie Avenches, Paperne, Staffis, Moudon, jum Zwiebelmartte in Bern fendet es jährlich 20 Wagenladungen von Zwiebeln, end= lich überschwemmt es die Umgebung mit Spargeln, Obst, Obstbranntwein, Setzlingen aller Urt (Planton de Praz).

Mr. 5

Die mubfame Arbeit an ben steilen Salben und die langen Reisen auf den mit Gemuse überladenen Leiterwägen ichufen ben gaben Arbeitsgeift und die geiftige Beweglichfeit bes Bullie rain. Er ftellt mit feinen großen ichwarzen Mugen, dunflen Sautfarbe, mit feiner Lebhaftigfeit und Söflichfeit und der altertumlichen Mundart einen gang eigenen Bolfstopus dar, ber befonbers im Nieber-Biftenlacher gum Ausbrud fommt. Die Siedlungen reiben sich fast ununterbrochen langs ber Seeftrage. Schone alte Saufer (Poft in Prag mit gefoppelten Fenftern, Rundung im Türbogen) ergählen von altererbtem Bohlftand. Allgemein an ibnen ift ber Betterschutz burch eine gegen ben vorherrichenden SW porgebaute Bindmauer, ber mitunter eine zweite gegen bie Bife parallel läuft, sodaß ein windgeschütter, beimeliger Wintel entsteht; auch die Brunnen und Rebgelande weisen manchmal ahnliche Schutzwande auf. Bielfach findet fich das fog. Burgunberbach: auf bem breiten Ramin ruht ein großer Dedel, bei alten Wohnungen von Holz, der an einem Scharnier brebbar ift; felbft an mobernen Saufern bat bauerlicher Konfervativismus biefe Form etwas modifigiert beibehalten. Durch bie ge= drängte Stellung ber Säufer sucht man Raum für das toftbare Rebland zu gewinnen. Un die uralte Bedeutung des Wistenlach erinnert schon der Rame, der von fundus Bistiliacus — Grundstud des Bistilius abgeleitet wird; von Aventicum führte bie alte Romerstraße über ben Mt. Buillo, fast an allen Orten am Gee wurden Pfahlbauten entbedt.

Ein wundervolles Panorama entrollt die Ausficht vom Mt. Builly. Der Berg beherricht bas weite Gebiet der drei juraffifden Geen, darüber hinaus eilt der Blid zu den weitesten Jurahohen und zu den Alpenfirnen; fein Bunder, daß Befestigungsanlagen und Triangulationsdreiede den Wistenlachberg fronen. Uns fesselte vor allem der Blid auf bas "Große Moos".

#### c) Juragewäfferforrettion und Witwil.

Das "Große Moos", 6250 Heftaren, ist ein Teil jener großen Alluvialebene, die ber einst

von Entreroches bis Solothurn reichende juraffische See zurudgelaffen bat. Die gewaltige Stirnmorane des Rhonegletschers bei Solothurn erneuerte in postglazialer Zeit bas Wasserbeden, bis die Moranenbarre durchgefägt war und ber Seefpiegel allmählich so start fant, daß man bei ber Ziblbrude Pfahlbautenreste 5 M. unter der Torfschicht fand. Auch die Römerstraßen liegen noch an mehreren Stellen unter Baffer, bei Altreu fand man unter dem Spiegel der Mare Beizenvorräte. Der Seespiegel war also damals 4—5 M. tiefer als vor der Juragewässer-Korrektion. Die neuerliche Bildung des Sumpfes erfolgte nach dem Untergang der Römerherrschaft und wieder seit der burgundischen Korrektion (Gründung des Klosters St. Iohann 1091 und der Stadt Nidau im 13. Jahrhundert) durch die Anschwemmung der Saane, Bihl und Mare einerseits, die Stauung durch die Gewässer ber Emme anderseits. Seit dem 16. Jahrhundert hören wir zahlreiche Klagen wegen Ueberschwem= mung, und im 18. Jahrhundert tauchen die ersten Projekte einer neuen Korrektion auf. 1811/13 wur= ben in der Bibl mit einem Riefenpflug Ausbaggerungen vorgenommen, die feinen Erfolg hatten. 1.816 arbeitete Oberftleutnant Tulla, "der Bezwinger des Rheins", ein Projekt aus, nach dem die Mare von Aarberg direkt auf Altreu geführt, Bibl und Schüß forrigiert werden sollten. 1824/1825 baggerte man neuerdings im Zihlbett, schnitt die Aareschlinge bei Meienried ab und leitete die Schüß in den Bielersee, schließlich aber legte die Rommission ihre Arbeit nieder im Jahre 1831, das eine ber furchtbarften Baffertataftrophen brachte. Sofort sette eine lebbafte Agitation für eine umfassende Korrettion ein und Oberft Buchwalder und A. Merian traten nun mit Erfolg für den Plan ein, die Aare in eines der großen Seebeden zu leiten. 29. September 1839 bilbete fich die "Gefellicaft zur Korrettion der Juragewässer", in beren Auftrag La Nicca ein Gesamtprojekt ausarbeitete, das er am 12. März 1842 vorlegte. Schwierigkeiten, die Einzelne ober Rantone erhoben, die langwierigen Beratungen, der Streit um die Bundessubvention verzögerten die Ausführung, bis endlich am 5. Juli 1867 ber Beschluß ber Bundesversammlung einen Beitrag von 5 Millionen Franken und das Recht der Kantone, die Arbeiten auf ihrem Grund selbst zu vergeben, bestimmte. Am 17. August 1868 wurde die Arbeit bei Aarberg feierlich eröffnet und unter ber Leitung der eidgenössischen Inspektoren La Nicca und Fraisse mit einem Aufwand von 14 Millionen Fr. burchgeführt, indem zunächst 1878 ber Sagned= Kanal vollendet wurde, dann der von Nidau-Büren, die Korrettion der Zihl und Brone als Berbin= bungsfanäle ber brei Seen und die Entwässerung des "Großen Mooses" durch zwei Haupteinschnitte mit seitlichen Verzweigungen. Die Schleusenanlagen bei Aarberg und Nidau machen in Verbindung mit dem Fassungsvermögen der drei Seen die Schwankungen im Wasserstand der Aare, zwischen 35.2 Kubikmeter und 1550 Kubikmeter in der Setunde, ungefährlich. Das Niveau des Bielerses

war durch die Korrektion von 434.3 M. auf 432.1 M. gesenkt worden, das des Murkner Sees von 435 M. auf 432.57 M.; letzteres liegt also etwas höher als der Spiegel des Neuenburger Sees (0.13 bis 0.31).

(Schluß folgt).

# Die moderne Naturwissenschaft im Urteile führender Scholastiker

Bon Dr. P. Carl Borr. Luffer O. S. B., Altdorf (Schluß)

P. Barbado O. P., Professor am internationalen Rolleg päpstlichen Ungelico, möchte ebenfalls zwischen dem Fundament, auf bem die philosophische Beweisführung beruht, und bem unterscheiben, was zur Bestätigung und allseitigen Bervollkommnung (ornamentum) berselben bient. Ist die philosophische Beweisführung erbracht, soll die Anwendung und Uebereinstimmung mit den naturwissenschaftlichen Sppothesen gesucht werden. Von Bedeutung ift schließlich das Votum von P. Gianfranceschi G. J., bem Prafibenten ber Afademie "Ruovi Lincei", welcher die spezielle Aufgabe obliegt, den aktuellen Stand der Wiffenschaften im Auge zu behalten und daraus das bewährte Neue dem alten Bestande anzugliedern. Daß Gianfranceschi zugleich Professor der Physik an der Gregoriana ift, burfte ebenfalls zu betonen sein. Er sagt: Ich bin gänzlich mit bem einverstanden, was der Referent ausführte. Das Objekt der Physik und jenes der Philosophie sind voneinander verschieden; doch ift die Berbindung beider fo intim, daß es unmöglich ift, im philosophischen Unterricht gänzlich von den Experimentalwissenschaften zu abstrahieren. — Und zwar kann die Lehre von Materie und Form aufs beste in Einklang gebracht werden mit den Resultaten und Sppothejen ber Naturwiffenschaft. Die Schwierigkeit besteht nicht in der Tatsache der Uebereinstimmung, sondern in der Art, diese nachzuweisen ide modo eam proponendi) . . . Die moderne Wissenschaft strebt nach Einheit (versus unitatem tendit), welche in sich treffliche Tendenz die Philosophen unterstützen, wenn sie auch die naturwissenschaftlichen Probleme nach eigener Methode und Untersuchungsweise auch selbst behandeln."

Nicht wesentlich anders, ja vielleicht noch mehr zugunsten der Anwendung der Philosophie auf die Naturwissenschaft und der Servorhebung der zugrunde liegenden Uebereinstimmung sprach sich der internationale Kongreß für thomistische Philosophie in Rom im April 1925 aus. Das Neue Reich vom 20. Juni 1925 brachte darüber eine Zusammenfassung von Univ.-Prof. Dr. Ude (S. 889—893). Da es uns um eine möglichst objektive Darstellung des Urteils führender Scholastiser über die moderne Naturwissenschaft zu

tun ift, entnehmen wir dem Berichte folgende Stellen: "Referate fur die britte Gruppe, in welcher das Verhältnis der thomistischen Naturphilosophie zu ben modernen egperimentellen Wiffenschaften behanbelt wurde, erstatteten: De Munnnd D. P., Professor an der Universität in Freiburg (Schweiz), Mac Williams G. J., Professor an ber Universität in St. Louis, Missouri (U. G. A.), Soenen G. J., Professor an ber Gregorianischen Universität in Rom, Greenwood, Paris, Grebt D. S. B., Professor am Anselmianum in Rom, Barrin, Mitglied ber thomistischen Atademie in Paris, Barbabo D. P., Professor am Collegium Ungelicum in Rom. Der erfte Referent behandelte das Problem des Hylemorphismus in Sinficht auf die Anficht ber modernen Phyfiter und Chemiter über die Natur ber Rorper; mas immer die modernen Wiffenschaften über die Busammensetzung ber Rörper fagen mögen, es bleibt stets aufrecht die Potenz-Attlehre, beziehungsweise die Lehre der Zusammensetzung der Körper aus Materie und substanzieller Form. Der zweite Referent erörterte die Frage, ob die Materie ber Rörper ein kontinuierliches Gebilde sei ober nicht; er wies nach, bag bie Lehre ber Scholaftif trot aller moderner Theorien feinen Grund hat, von ihrer Lehre, baß die forperlichen Wesen fontinuierliche Gebilde feien, abzugehen. Der britte Berichterstatter entwidelte seine Unsicht über ben Wert ber physikalischen Theorien; er legte bar, daß diese naturwissenschaftlichen Theorien als Arbeitshppothese großen Wert besitzen, daß sie wohl etwas erklären aber nicht alles, ja, daß ihnen nur analoger Wahrheitsgehalt zufomme, bag aber manche biefer Theorien ben Wert von Naturgesetzen erlangen und uns Aufschluß geben über die Ratur ber Körperdinge; der Naturphilosoph muß sich also unbedingt, mehr als es bisher von ben Scholaftitern im allgemeinen geschehen ist, mit diesen Theorien auseinanderseten . . . Der lette Referent biefer Gruppe zeigte ben Unterschied auf zwischen ber rationellen und experimentellen Pfochologie; biefe lettere möge von ben Scholaftifern mehr als bisber gepflegt werden. Denn auch ber bl. Thomas machte fich bas gesamte Biffen seiner Zeit nugbar."

"Die Behandlung des britten Fragefompleres, betreffend ben Bufammenhang ber aristotelisch = thomistischen Philosophie mit ben modernen positiven Biffenich aften zeigte ein erfreuliches Streben, auch ben modernen Forschungsergebniffen gerecht zu werben, dieselben mit der scholaftisch-thomistischen Philojobie in Einklang zu bringen, beziehungsweise ben Befitiftand und die Gultigfeit berfelben gegenüber lebergriffen von Seite ber modernen Naturwiffenicaften nachzuweisen und zu verteidigen. Gine nicht tleine Gruppe ber Rongrefteilnehmer fonnte auf Kachstudien aus verschiedenen Zweigen der Naturwiffenschaft hinweisen, war also in besonderer Beife geeignet, ben Bert ber naturwiffenschaftlichen Theorien gur Erflärung ber Ratur ber Rorper richtig einzuschäten. Der weitaus größte Teil ber Thomisten steht nun auf bem Standpunkt, daß bie Lehre ber Scholaftit über die Natur und Struftur der Körper, der fogenannte Splemorphismus, burch die naturwiffenschaftlichen Theorien über die Zusammensetzung ber Rorper in feinem Kall berührt werbe und daß den naturwissenschaftlichen Theorien (ben phositalischen und chemischen Theorien über die Zusammensetzung und Gestalt ber materiellen Dinge) nur der Wert von Arbeits-Der Sple= und Erflärungshppothesen zufomme. morphismus mit feiner Lehre, bag bie Rorper aus Materie und substanzieller Form zusammengesett find, betrachtet die Rörpersubstanz als eine Einheit, in der allerdings der Physiker, beziehungsweise der Chemifer Utome und noch fleinere Teilchen entbedt, ausgestattet mit elettrischen, demifden Rraften ujw. Aber trogdem wachsen sie alle zu einer Einbeit zusammen, sodaß die Körper nicht einen blogen Atomhaufen vorstellen. Mögen die Phofiter und Chemiker noch so geistreiche Theorien aufstellen und selbst Atome weiter zerlegen und das Atom als ein fleines Planetenspftem aufzeigen — alle biefe Theorien vermögen die scholastisch-thomistische Unsicht über die Natur der Körper, den Holemorphismus nicht zu erschüttern . . .". Benige Stimmen waren weniger zuversichtlich. "Daß man sich jedoch mit den modernen wissenschaftlichen Ergebnissen unter allen Umftanden auseinandersetzen muffe, wurde ohne weiteres zugegeben, da ja auch ber bl. Thomas das gesamte naturwissenschaftliche Wissen feiner Zeit aufgenommen und sonthetisch in fein Philosophiesoftem binein verarbeitet bat. Die positiven Biffenschaften bieten entschieden ein wertvolles Induftionsmaterial, und darum sei im speziellen auch die experimentelle Pinchologie zu pflegen, allerdings nicht, um bie metaphpfichen Grundsätze ber thomistischen Psochologie zu revidieren — diese Grundsatze bedürfen feiner Revision — wohl aber beshalb, um ben großen beduftiven Wert der thomistischen pspchologischen,

bezw. philosophischen Grundsätze zur Erklärung ber Naturdinge immer besser zu erkennen und beren Wert als philosophia perennis (als organisch sich von Jahrhundert zu Jahrhundert stets weiter fort entwickelnde Philosophie) immer höher zu schäften."

"Bir muffen uns allerdings immer bor Augen halten, daß das Experiment uns ftets nur Ericeinungen, Wirfungen zeigt, die ja boch nicht bas Besen des Dinges ausmachen, die aber wohl einen Rudichluß auf die Ratur ber Urfache geftatten, und daß wir die auf Grund solcher experimenteller Untersuchungen aufgestellten Theorien ober gar die bloßen Hypothesen nicht als philosophische Grundfate aufstellen durfen. Die physikalisch-mechaniichen Theorien . . . foll der thomistische Naturphilosoph kennen; sie leisten ihm wertvolle Silfe. Aber außer diesen Theorien hat der Philosoph seine eigenen metaphysischen Grundsätze, die er bei der Untersuchung über die Natur der Körper anzuwenden hat". Abschließend bemerkt Ube: "Man merkte . . . eine Scheibung (ber Konferenzteilnehmer) in ber hinsicht, baß ber weitaus größere Teil ber Rongreffiften fich ftart bemühte, die Ergebniffe ber modernen Wiffenschaften, besonders der Naturwissenschaft und ber erperimentellen Psochologie wie auch die moderne historifche Forschung mit bem Geift ber Metaphysit des hl. Thomas zu durchdringen, bezw. das scholastische Wiffen durch bie Ergebniffe ber modernen Forschung zu erweitern und bieje Ergebniffe für die thomistische Lehre zu verwerten, mabrend ein fleinerer Teil ber Auseinandersetzung mit ben modernen Problemen ber modernen Wiffenschaften wenig Bedeutung beizulegen scheint. Es war ungemein erfreulich, zu erfahren, bag ein gro-Ber Teil dieser thomistisch-scholastisch gründlich burchgebildeten Gelehrten sich auch in vieler Sinsicht mit Fachstudien ber moderen Biffenschaften befaßt. Der Segen fann und wird nicht ausbleiben. Der Gewinn wird für beide Teile ein großer fein.

Es ift also an diesen Kongressen in Rom Arbeit geleistet worden im Sinne eines Schluffages ber "Geschichte der Philosophie von der Romantik bis zur Gegenwart" von Mar Ettlinger (Philos. Sandbibl. Bb. VIII, Rofel und Puftet, München 1924), der mit Berufung auf Baumfer und Ludwig Baur schreibt: "Jenes tieffinnige Spftem der Metaphysik, wie Plato und Aristoteles es begrünbeten, wie die Patriftit es im driftlichen Ginne gestaltete, wie die Scholaftit, insbesonbere in unvergänglich klarer Form und prinzipienhaft folgerichtiger Durchführung Thomas von Uquino es ausbaute, wie ein Leibniz es als perennis quaedam philosophia in seinen wesentlichen Zügen festhielt: es fann und muß gewiß weiter geführt und weiter ausgebildet, bereichert und in seinen Fundamenten allseitiger, insbesondere auch erkenntniskritisch gesichert und abgewogen, mit der voranrudenden empirischen Wissenschaft in fortschreitender Beziehung erhalten werden, aber es darf doch anderseits ohne Schaben in seinen Grundlagen und Hauptsätzen

nicht aufgegeben werden" (S. 318).

Bir glauben durch biefe Darftellung ber Beziehungen ber mobernen Naturwiffenschaft zur Philosophie nach dem Urteile führender Scholastiker genügend nachgewiesen zu haben, bag es sich nicht um ein fritikloses Unterfangen handelt, wenn der Berfuch gewagt wird, in der fortschreitenden modernen Naturwiffenschaft Untlänge an scholaftische Begriffsbildung zu suchen, ware es auch blog infolge stets weiterschreitenber Sublimierung und schärferer Fassung der den naturwissenschaftlichen Experimenten notwendig zugrundeliegenden Voraussehungen allgemeiner, metaphysischer und naturphilosophischer Ratur. Dabei ift feineswegs erforbert, daß die Naturwissenschafter selbst fich diefer Begriffe formell bewußt werden ober daß fie dieselben sogar ausbrüdlich beabsichtigen, obgleich auch dieses bei mehreren berselben nicht mehr gang in Abrede gestellt werden fann.

Schlieflich möge besonders mit Rücksicht auf die bereits erwähnte Kritif in der "Mittelschule" noch bemerkt werden, daß sich Berfasser niemals als Unhänger Einsteins und seiner Relativitätstheorie ausgab, noch bessen Zeit- und Raumbegriff teilte, ja sich sogar herzlich freut, daß die Wiederholung des Michelsonschen Bersuches im amerikanischen Observatorium Mount Wilson zur Rehabilitierung des Aethers auch auf erverimentellem Weg geführt haben soll. Dennoch ist er nach wie vor der Meinung, daß gerade bie modernen Problemstellungen bie Philosophen mehr und mehr zu erhöhtem Interesse an den Naturwissenschaften treiben, und baß gerade durch fie die Naturwissenschaft ihrerseits die Grenzen bes eigenen und bes affinen naturphilosophischen Gebietes erreicht habe, um hier von dem Grenznachbar freundnachbarlich begrüßt ober in gebarnischter Abwehr bekampft zu werden. Daß sich die Großzahl der führenden Geister in der Scholastif der Frage gegenüber nicht neutral vershält, sondern die Möglichkeit einer gegenseitigen Berständigung entschieden vertritt, glauben wir im vorhergehenden genügt dargetan zu haben.\*)

\*) Anm.: Eine eingehendere Würdigung ber Rritif Dr. Baums liegt nicht in der Abficht ber gegenwärtigen, allgemein orientierenden Daritels lung. Eine gelegentliche Darlegung spezieller Fragen der Naturphilosophie wie des Hylemorphismus, der Quantitäts=, der Massen=, der Raum=Zeitlehre usw. dürften dazu bessere Gelegenheit bieten. Dr. Baums Ausführungen liegt indessen u. E., und das möge hier bemerkt werden, die Auffassung zugrunde, Berfasser wolle die Relativitätslehre gerade in ihrer Uebertreibung der Relativität der Bewegung und der Zeit verteidigen und etwa gar eine rudläufige Zeit vertreten, was nie in seiner Absicht lag. Much unter dem "afzidentellen" Charafter ber Beit (als fliegender Existenz der Bewegung) scheint er Dieje allseitige Relativierung ber Zeit zu verstehen im offenbaren Widerspruch zum philosophischen Sprachgebrauch, der das Afzidenz bekanntlich der Substanz gegenübersett. - Die Frage nach der Beränderlich lichkeit der Mage kann blog in einem größeren Busammenhang zureichend erörtert werden. — Was die gitierten Autoren betrifft, so murden absichtlich vorzüglich solche angeführt, die im Bereiche der Lefer der "Mittelichule" liegen dürften. France janden wir früher und seither auch in ernst zu nehmenden Abhandlungen angeführt (vgl. Sochland, April 1925, hans André, "Welteinheit als Grunde gebanke der neuen Kosmologie", S. 97). Als na turwissenschaftliche Autorität murde er nicht por geführt, wie wir ihn auch nicht als philosophische anerkennen. Dag ihn die Raturwissenschaftler im allgemeinen ablehnen, war dem Berfasser nicht uns befannt. Dagegen batten wir Gruner mehr Ginsicht in die Voraussehungen der modernen theore tischen Physik zugemutet, als Dr. Baum ihm guge steht. Die Lösung ist vielleicht darin zu finden, daß Dr. Baum nur die unmittelbar verwendeten De griffe und nicht die ihnen bewußt ober unbewuft zugrundeliegenden allgemeinen Borftellungen in Betracht zieht.

## Modelle zur Veranschaulichung der Differential= und Integralrechnung

Bon Dr. A. Stäger, Bern

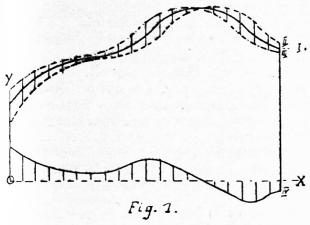
Iwar soll die Mathematik als Schulfach der Förderung des abstrakten Denkens dienen; doch sind Modelle von jeher gebraucht worden und eine meschanische Beranschaulichung der Grundbegriffe der Differentials und Integralrechnung hindert das abstrakte Weiterverfolgen keineswegs.

In Figur 1 stelle die obere ausgezogene Kurve (1) die gegebene Funktion y=f(x) dar. Soll diese Funktion nach x differenziert werden, so kann dies

nach R. Seaby (3. S. des Ver. d. Ing., 1913, 57, Nr. 21, S. 821—822) auf graphischem Wege das durch geschehen, daß man die gegebene Kurve durch Pausen parallel zur X-Achse verschiebt und die Ordinantendifferenz der ursprünglichen und der neuen Kurve auf der X-Achse abträgt. So erhält man die Differentialkurve, die allerdings noch um den halben Betrag der obigen Verschiebung in umgefehrtem Sinn verschoben werden muß, also nach

links, wenn die erste Berschiedung nach rechts gejdah. Diese Berschiedung ist deshald nötig, weil
jede Ordinate der Differentialkurde der mittleren Ibszisse zweier entsprechender Punkte der ursprünglichen und der verschodenen Kurde entspricht.

Um die Rudverschiebung der Differentialkurve zu umgehen, ist es einfacher, die gegebene Kurve I nicht nur in einem Sinn, sondern unter Benützung



ber gleichen Pause um den gleichen Betrag nach links und nach rechts zu verschieben; so kann man die Kurven II und III bilden und die Differential-furve kommt dann gleich an den richtigen Platz. In Figur I stellt IV die so gewonnene Differentialkurve dar, deren Ordinantenlängen ein Maß für Steigung der gegebenen Funktion sind.

Statt die Rurve I zeichnerisch nach rechts und nach links zu verschieben, kann man dies mit Dapier und Schere tun. Man bente sich zwei weiße Rarten, beren eine einseitig rot und die andere ichwarz bemalt ist, berart auf einander gelegt, baß Die gefärbten Seiten innen liegen. Auf bie eine Rarte zeichnet man die Rurve I und schneibet, mabrend beibe Rarten aufeinander bleiben, mit ber Durch eine seitliche Schere ber Rurve entlang. Berichiebung ber beiben Rarten gegeneinander, in Richtung ber X-Achse, erscheinen nun von vorn betrachtet z. B. rote Flächen und von hinten betrach= tet schwarze. Wurden die Karten anfangs geeignet aufeiander gelegt, so entsprechen die roten Flächen dersenigen Fläche in Figur, die zwischen Kurve II und III links von ihrem Schnittpunkt liegt; die ichwarzen Flächen entsprechen dann dem rechts vom Schnittpunkt gelegenen Flächenstüd, das von Rurve Il und III eingeschlossen ift. Mit andern Worten: Die roten Flächen unseres "Rartenspiels" entspreden dem positiven Flächenstud, das von der Difterentialfurve und der X-Achse eingeschlossen wird; die schwarzen Flächen entsprechen dem negativen, unter der X-Adse liegenden Flächenstüd.

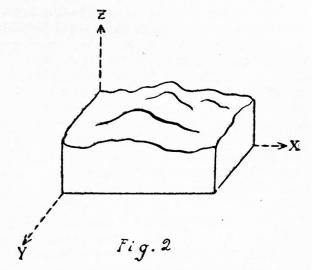
Mechanisch fann man sich die positive Fläche zwischen Kurve IV und X-Achse so entstanden denfen, daß die Fläche zwischen Kurve II und III links

vom Schnittpunkt (rote Flächen) durch Aneinanderlegen von fürzern und längern Streichhölzern völlig bedeckt wurde. Lagen dabei die Jündköpfe oben, d. h. auf Rurve III und läßt man nun die ganze "Streichholzwand" dis auf die X-Achse heruntergleiten, so kommen die Köpfe auf Kurve IV zu liegen. Aehnlich kann man sich das negative Flächenstüd entstanden denken.

Jede einzelne Ordinante von Kurve IV fann natürlich mit einem konstanten Faktor multipliziert werden.

Die Methobe ist allgemein und eignet sich zur Demonstration beliebiger Funktionen, auch empirischer. Man kann sehr schön zeigen, daß z. B. bei Differenzierung eines sin ein cos herauskommt, daß die Exponentialkurve eine solche bleibt usw.

Auch fann an Hand des "Kartenspiels" leicht bie Ableitung der üblichen Differentialquotienten verfolgt werben. Un Stelle ber Berichiebung mit bem Finger tritt bann eine einfache Roorbinantentransformation. Bei sehr fleiner seitlicher Berschiebung, um dx, ist die Differenz zweier Ordinanten von Rurve II und III mit gleicher Abszisse das dy. Man rechnet also bas dy und bividiert die Gleidung durch dx, womit bas dy fertig ift. Man fann leicht die Betrachtung, insbesondere mit den Streichhölzern auf ein Raumkoordinatensoftem ausbehnen. Es sei eine Kunftion Z = F(x, y) gegeben. Man denke z. B. an ein Gebirgsrelief (Fig. 2), wo die Höhe stetige Funktion von x und y ist. X und Y seien zwei zu einander senkrechte Ranten am Grund des Reliefs. Berschiebt man die "Erdoberfläche" des Reliefs parallel zur X-Achse um dx, so fann man



die neue Fläche mit der alten durch fürzere und längere Streichhölzer in vertikaler Richtung versunden denken, derart, daß der ganze zwischen diesen beiden Flächen liegende Raum von lotrechten Streichhölzern lückenlos erfüllt ist. Läßt man diese Streichhölzer senkrecht fallen, dis ihre untern Ensen die Grundplatte des Reliefs berühren, so bil-

ben die Zündköpfe die gesuchte Disserentialsläche; zwischen ihr und der Grunplatte liegt ein Volum, das ein Maß für die partielle Ableitung der "Erdoberfläche" nach der X-Achse ist. Zur Vereinsachung wurde die setzt davon abgesehen, daß auch hier die Fläche z. T. unter die Grundplatte gehen kann und negative Räume bildet; diese entsprechen den schwarzen Flächen beim Kartenspiel.

Run können wir eine Verschiebung parallel zur Y=Uchse ausführen. Daburch erhalten wir eine neue Fläche und neue Bolumina, die partiellen Ableitung der "Erdoberfläche" parallel zur Y=Uchse entsprechen. Durch Abdition der beiden partiellen Ableitungen dx und dz erhalten wir das totale Differential.

Die physifalische Bebeutung der partiellen Ableitung der Höhen nach der X-Achse ist das Gefälle in dieser Richtung; die partielle Ableitung nach der Y-Achse gibt das Gefälle in der Y-Richtung. Die Surame beider gibt das totale Gefälle.

Eine zweite Ableitung wurde die Aenderung des Gefälles liefern und eine dritte die Aenderung der Aenderung des Gefälles.

Ein praktischeres Beispiel ist dies: Unser Relief soll sormal weiterbenützt werden, jedoch sollen jett die Höhen nicht mehr geodätisch aufgefaßt werden, sondern sie sollen fürzere und längere Quecksilbersäulen, entsprechend verschiedenem Barometerstand über der X=Y=Ebene darstellen. Jetzt gibt die partielle Ableitung nach X das Druckgefälle in dieser Richtung, das partielle Differential nach Y das Druckgefälle nach Y, die Summe beider würde das Totalgefälle liesern.

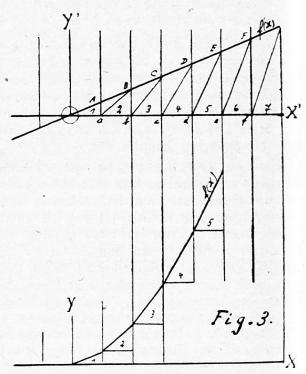
Eine zweite Diferentiation wurde die Uenderungen des Totalgefälles in Abhängigkeit des Orts ergeben.

Bei einem weitern Beispiel könnte man die "Höhen" als Symbole für das luftelektrische Potential an der Erdoberfläche betrachten. Die erste Ableitung ergäbe dann das horizontale Potentials gefälle (nicht zu verwechseln mit dem meist in Frage kommenden luftelektrischen Potentialgefäll, das nach der Bertikalen gebildet ist) und die zweite Ableitung die Aenderung des Potentialgefälles, d. h. die elektrische Raumladung, die Quelle des Potentials.

Bur Beranschaulichung der Integration läßt sich eine besonders in Ingenieurfreisen wohlbekannte graphische Methode verwenden. Die Methode, die u. a. in No. 801 der Sammlung Göschen, "Graphische Integration von Willers" Seite 5 beschrieben ist, besteht darin, daß man die Ordinaten von verschiedenen Punkten der zu integrierenden Differenstialkurve auf der V-Adse abträgt und von dort aus mit einem auf der negativen X-Achse besindlichen "Pol" verbindet, wodurch man die gewünschen

Winkel resp. Steigungen ber Integralkurve erhält. Während man sonst diese Winkel durch zeichnerische Parallelverschiedung überträgt, schlage ich vor, die Meihode für didaktische Zwede so abzuändern:

In Kigur 3 sei die Gerade f' (x) die gegebene zu integrierende Funktion im Roordinatenspftem X'=Y'. Wir teilen die X=Uchse von O aus in gleiche Teile und errichten in gleichen Abständen Parallele zur Y-Achse. Bei Berwendung von quadriertem Papier ift biefe Borarbeit icon geleiftet. De Schnittpunfte ber gegebenen Funftion mit ben V-Parallelen nennen wir A, B, C, ..., die Schnittpuntte der Y=Parallelen mit der X=Uchje a, b, c,... Ziehen wir die Berbindungen aB, bC, cD,... ober auch aC, bD, cF,... fo gibt ber Winkel diefer Verbindungsgeraden mit der X-Achse die Richtung der Integralfurve an der entsprechenden Stelle. Die Hopotenusen der Dreiede 1, 2, 3, ... sind binsichtlich Richtung und Länge Kurvenstüde ber Integralfurve; fie muffen jest nur noch richtig aneinander geschoben werden. Man fann biefe Dreiede



mit der Schere ausschneiden und in einem neuen Roordinantenspstem X-Y so anordnen, wie es in Figur 3 unten geschehen ist. Als Integral der Geraden erhält man so eine Paradel. Die Methode ist für beliedige Kurven gültig und umso genauer, je unger die Y-Paralleln verwendet werden. Sehrschön läßt sich z. B. auch zeigen, daß die Funktion ex bei Integration unverändert bleibt.

Die Integration mit Schere und Aleister an ber Wandtafel und in großem Maßstab bürfte bem Schüler einen anschaulichen Begriff ber oft unverstandenen oder nur auswendig gelernten Operationen geben.

2

# Mittelichule

Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematifch=naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. 21. Theiler, Profesjor, Lugern

Ingalt: Luftelektrizität und Gewitter — Im Gebiete der drei juraffischen Geen

# Luftelektrizität und Gewitter

Bon Frig Fischli, Estavager=le=lac

Außergewöhnliche Naturereignisse und =erschei= nungen riefen seit den ältesten Beiten bis heute bei den leicht erregbaren Naturvölkern tiefgebende Eindrude bervor, weil fie barin bie gurnenbe ober lobende Stimme ihrer Gotter zu erfennen glaubten. Obwohl mit der Entwidlung des Chriftentums der heidnische Aberglaube gewichen sein wird, entgingen die Rulturvölfer des Altertums und Neuzeit ber mächtigen Einwirfung großartiger Lichterscheinungen und furchterregender Borgange im Weltall nicht. Biele Dichter und Romanschriftsteller besangen und beschrieben nicht nur bas berrliche Alpengluben unferer Berge, fondern auch das wuchtig Erhabene und Großartige seltener und besonders auffallender Borgange am gestirnten Simmel, bei Erdbeben, Stürmen und Gewittern, dichtem Sternschnuppenfall usw. Daneben schilderten sie die vollständige Ohnmacht des Menschen als "Rönig der Schöpfung" entfesselten Naturgewalten — wie Sturm und Gewitter gegenüber. Sicherlich ist es lehrreich, hiebei die Raufalzusammenhänge zwischen Grund und Folge, Urfache und Wirfung festzustellen.

Seute noch besteht vielfach bei selbst ernsthaften Leuten Die irrige Unsicht, daß Nordlichter und vorüberziehende Rometen Prüfungen der Mensch= beit, sowie Belt= und Naturereigniffe anfunden. Beim letten Durchgang des Hallen'ichen Kometen (18. bis 20. Mai 1910) wurde zuerst mit der Mög= lichkeit des Zerschmelzens der Erbe und bann ber Bergiftung ber Menschen und andern Lebewesen durch Blaufaure gerechnet. Gludlicherweise find die verhängnisvollen Gase nicht in den Bereich der Erdatmosphäre gelangt, so daß sich die fast "er= hofften" Befürchtungen nicht verwirklicht haben. Für den Fall, daß man den erdnächsten Vorübergang biefes Geftirns überleben follte, hatte man überall bemannte und Sondierballone als Kund= schafter ausaesandt. Lettere waren mit besondern

luftleeren Flaschen versehen worden, die in möglichst großen Söhen (man rechnete bis 30,000 Me= tern und noch mehr) pom eleftrischen Strom erbrochen und nach augenblidlicher Entnahme von Luftproben wieder zugelötet werden follten. Die Analyse dieser Proben war insoweit erfolglos, daß man darin nichts besonderes fand. Die vertifale Temperaturabnahme war bis etwa 2000 Meter Höhe schwankend (mit geringen Inversionen), bann bis zur obern Inversion (fälteste Luftschicht des freien Luftmeeres) in etwa 11,000 Metern fortgefett febr groß. Bon bier bis gur erreichten Marimalhöhe wurde es um ungefähr 10 Centigrabe warmer. Um Boben und in den unterften Luftschichten herrschten sübliche bis süböftliche Winde von anfänglich lebhafter, bis etwa 2000 Meter Sobe aber abnehmender Geschwindigkeit. Bier brebte die Richtung des Windes nach Westen, wobei auch die Geschwindigkeit stark zunahm und 20 Sefundenmeter erreichte. Bon der obern Inversion an nahm bei weiter zunehmender Sohe befagte Windgeschwindigkeit sofort wieder ftark ab. Gleichzeitig berrichte eine ausgeprägt zirrose Bewölfung. Das Berhalten aller diefer Elemente in der freien Vertifalen, besondes aber des Windes und der Bewölfung ist für ausgeprägte Gewitter= lage überhaupt typisch. Ob nun dies alles, beson= bers die vorhandene zirrose Bewölfung, irgendwie mit dem vorüberziehenden Kometen in Verbindung gewesen sei, ist nicht im mindesten erwiesen worden, weil die gleiche atmosphärische Gewittertätig= feit oft vorkommt.

Das erwähnte Heraufziehen zirröser Bewölstung (gewöhnlich aus süblichen Richtungen) weist auf das Vorbeiziehen eines Tiefs über Südeuropa bin. Die vertifale Temperaturumkehrung oder störung mit anfänglich süblichen Winden und der ren nachfolgende Ueberdrehung in westliche Richstungen in den erdnahen Luftschichten (500—1000—

2000 ML) verschwindet auf den Nachmittag, indem bann bis zur obern Inversion die Windrichtung wie gleich bleibt und nur Temperaturabnahme ftattfindet. Wir wiffen übrigens, bag felbft bie gang reine, ftaub= u. wolfenfreie Utmofphäre bei Goonwetter positiv, die Erde aber negativ gelaben ift, wobei aber elektr. Entladungen — Blige — fast nicht vorkommen konnen. (Einmal las ich in einer Zeitung, daß irgendwo - ich babe Ort und Datum vergeffen - bei ichonftem Wetter wahrend bes Tages ein Blitsftrahl aus heiterm himmel niederfuhr.) Auch die Menge ber Elektrizität nimmt mit zunehmender Seehöhe, wenn auch unregelmäßig, fo doch fortgesett zu. Positiv geladen ist die Luft auch bei Zirroftratuswolfen, aber schon weniger bei Cumulus; während Regen- und Schneefall ift das Potential vielfach bedeutend, aber gewöhnlich sehr veränderlich, d. h. bald positiv, bald negativ. Die in der Luft enthaltene Elektrizitätsmenge ist im Winter größer als im Sommer; wegen ber höhern Lufttemperatur im Sommer verhält es sich umgekehrt mit der Spannung. Da nun feuchte kalte Luft die Elektrizität etwas besser leitet als trodene, warme (diese ist eber ein Isolator), sind bei uns diesbezügliche gewaltsame Entladungen (Blige) im Winter bochft selten, im Sommer aber gablreich, im erftern Falle aber viel beftiger als im lettern. Im Winter findet meistens Ausgleichung der Eleftrizität ohne gewaltsame Entladung statt.

Blige sind leuchtende Ausgleichungen der elettrischen Spannung, mabrend Wetterleuchten im Ausströmen (ohne gewaltsame Entladung) der Elektrizität von einer Wolfe in eine andere besteht ober als Lichteffekte der Blige entfernter Gewitter zu be= trachten sind. Von Bedeutung sind hierbei häufige und bedeutende Temperaturwechsel, sei es nebeneinander ober übereinander in freien der Atmosphäre, wobei auch Bildung und Ber= Wasserbämpfe zu Wolken dichtung der ursacht wird. Man nimmt an, daß burch bie Ionisierung (jonisieren = elektrisch leitend machen ober influenzieren) ber Luft und ben Blitsftrahl im bezüglichen Luftkeil sowohl die Luft als der Bafferdampf in ihre Beftandteile zerlegt werden. Wasserbampf wird dabei natürlich in Wasserstoff und Sauerstoff zersett. Ein Teil des Sauerstoffs burchbringt bie Luft, um ben verbrauchten (O) zu ersetzen. Ein anderer Teil desselben verbindet sich mit Stickftoff ber Luft zu Salpeterfäure, während sich der freigewordene Wasserstoff ebenfalls mit Stickstoff zu Ammoniak vereinigt. Die Elektrizität bewirft also im Gemisch ber Luft verschiedene chemische Reaktionen und ist baber für bas Wohlsein der Menschen und Tiere, wie auch zum Gedeihen des Pflanzenwuchses von wesentlicher Bedeutung.

Berühmte Aftronomen, wie Janffen, früherer Direktor bes Observatoriums von Meudon, Lang-

len ufw., brachten bie Borgange auf ber Erbe mit benjenigen auf der Sonne in logische Berbindung. Wilson nahm als feststebend an, daß die Sonnenfleden mit Gas angefüllte Rrater feien, die von bortigen vulkanischen Ausbrüchen herrühren. Der jüngst verstorbene Aftronom Camille Flammarion, der die Aftronomie volkstümlich darzustellen (à vulgariser) sich bemühte und hiefür ein eigenes Observatorium in Juvisp besaß, suchte mit besonberer Sorgfalt, den Einfluß der Sonne, sei es in ihrem gewöhnlichen Zustande oder sei es in ihrer eruptiven Tätigfeit, auf die entsprechenden Borgange unferer Erde ju ergrunden. Die Fleden, vulkanischen Ausbrüche, Protuberanzen und Egplosionen, die auf der Sonne periodisch ober unperiodisch auftreten, find in engster Beziehung mit ber Intensität ber Licht- und Wärmestrahlung, also auch deren Beränderlichkeit, auf der Sonne. Infolgebessen muß auch ber Einfluß diefer Elemente auf Temperatur, Bitterung, Gewittertätigfeit ufw. als gewiß angesehen werben. Flammarion führt auch alles Leben, Bachsen und Gedeihen auf bie Sonnentätigfeit jurud. Die Baufigfeit ber fogenannten magnetischen Gewitter ift in unmittelbarer Beziehung mit bem Ericheinen ber Nordlichter und gleichzeitigen Berhalten ber Magnetnabel, letteres mit den Zeiten abwechselnd relativer Rube und nachfolgend großer Tätigkeit auf ber Sonne, ferner mit der täglichen und jährlichen Periode der Temperatur, der geographischen Breite, usw.

Der Erbmagnetismus und seine Aenberungen sind gleichzeitig in enger Beziehung mit unserm Bohlbefinden, unserer Gesundheit. Um sich einen ruhigen und wohltuenden Nachtschlaf zu sichern, empfehlen Aerzte die Aufstellung der Betten in der Richtung des erdmagnetischen Stroms, d. h. von Süden nach Norden, wobei man beim Liegen den Kopf im Norden hat.

Flammarion bemerkt, daß in unserm Klima die falten und regnerischen Jahre, in benen es oft ausgedehnte Ueberschwemmungen hat, mit solchen gusammenzufallen scheinen, während berer die Sonne ruhig ist und weder Fleden noch Ausbrüche aufweist; die beißen und trodenen Jahre streben im Gegenteil mit Zeiten größter Sonnentätigkeit übereinzustimmen. Indessen senden die helleuchtenden Teile der Sonne einen intensivern Licht= und Wärmestrom aus als jene, die mit Fleden bedect sind. Eigentlich sendet dieselbe alle Jahre dieselbe Licht= und Wärmemenge aus. Dieser Licht= und Wärme= strom ber Sonne wird aber burch die Fleden von einzelnen Teilen der Erde und des Raumes gegen andere abgelentt. Deshalb ist es nie gleichzeitig in gleichen Breiten (und Längen) überall gleich falt ober beiß, sondern in einzelnen Teilen falt und regnerisch, in andern beiß und schon. Ralte= und Wärmeperioben reifen unter bem Ginfluß der Connenstrahlen, weil die Bärme, je nach der Verteilung von Basser und Land, der geographischen Breite und Seehöhe, Tages= und Iahreszeit, auf die periodische oder unperiodische Druckverteilung einwirft. Deshalb sind Antizoslone das Passive, die Intlant des Passive, die Internet das Afsive, wobei letztere bald von Sturm, bald von Regenwetter dis wolfenbrucharitgen Niederschlägen, bald von ausgesprochener Gewitterlage begleitet sind.

Die Sonne ift von einer Photosphäre und diese von einer Utmosphäre umbüllt, die in bezug auf Barme ftart absorptionsfabig ift. Die Sonnenileden an sich schwächen, wie schon erwähnt wurde, ortsweise die Strahlung, folglich auch die Lichtund Barmewirfung ber Sonne.\*) Begen ber hier größern Dichte ber Connenmasse (=Gase) verursa= den obige Bleden auf unferm Bentralftern gewaltige vulfanische Ausbrüche. Daburch werden aus bem Innern ber Sonne bie beißesten Gase in und durch erwähnte Utmosphäre geschleubert, was die umhüllenden Gafe neuerdings übermäßig erhitt. Diefer Borgang ruft nun auf der Erde eine wefentliche Steigerung ber Temperatur und bamit vermehrte Gewittertätigfeit bervor. Diese Erflärung bebt nun den durch Flammarions Theorie entstanbenen Wiberspruch. Dort wird nämlich querft gelagt, daß die Sonnenfleden verminderte Licht= und Wärmewirfung verursachen, und dann erwähnt, daß diese Fleden in Jahren größter Sitze besonders häufig vorkommen.

Die Elektrizität besitht die gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit als das Licht, was auf die Berwandtschaft dieser Elemente hinweist. Sie ist eine Krast, die nicht nach ihrem Wesen, sondern nur nach ihren Eigenschaften und Wirkungen desiniert werden kann. Ganz eingehend ist die Lustelektrizität in ihrem Wesen und Wirken von Prosessor Dr. A. Gockel untersucht worden. Seine diesbezüglichen Aufzeichnungen und Untersuchungen verbienen ganz besondere Erwähnung.

Bis hieher ist die wirkliche ober vorausgesetzte Abhängigkeit der Witterungsvorgänge auf der Erde, der erdmagnetischen Kraft und Luftelektrisität, alles vielfach in Verbindung mit Gewittern, von den Vorgängen auf Gestirnen, besonders auf der Sonne, kurz behandelt worden. Von nun an sollen vielmehr die Gewitter, mit oder ohne gewaltsame Entladungen, Hauptgegenstand der Betrachtung sein.

Das Berdienst, die Gewitter besonders von meteorologischen Gesichtspunkten aus zuerst zwedmäßig behandelt zu haben, kommt unstreitig den Franzosen zu. Marié-Davy\*\*) erkannte, daß Gewitter fast immer im barometrischen Minima auftraten. Seine Bahrnehmung brachte er durch folgendes, allgemein gültiges Gesetzum Ausdrud: "Die Gewitter stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von den drebenden Luftströmungen."

Eingehender wurden die Gewitter von E. Fron untersucht. Im Jahre 1865 veröffentlichte er für Frankreich einen Gewitteratlas mit einer Karte der Isochronen (Linien gleichzeitiger Gewitter) und 1868 eine Untersuchung über die Beziehungen ber allg. Luftströmungen zu ben Gewittern. Er stellt fest, daß die Gewitter teineswegs eine lokale Erscheinung sind, daß sie unaufhörlich die brebenden Luftbewegungen oder barometrischen Tiefdruckge= biete begleiten und auch letztern auf ihrem Juge nachfolgen. Gewöhnlich bilden sie sich an der süd= lichen Seite des Tiefs, d. h. im SE-E-SW des Zentrums. Hier sind sie meistens in sogenannte Gewitterfade eingebettet, die plöglich Drudfall bringen. Dadurch weisen sie auf bas Borhandensein von Teilwirbeln ober Gewittertiefs hin. Diese Wirbel bewegen sich mit ber allgemeinen Windrichtung links um das Tief oder rechts um das Hoch herum. Indeffen zeigen nicht alle Gewitter dasselbe Berhalten. Manchmal brechen an mehreren Orten in von einander unabhängigen Teilwirbeln auch von einander unabhängige Gewitter gleichzei= ttg aus, die Fron erratische Gewitter nennt. Hierzu gehören die meiften lokalen Wärmegewitter bes Sommers, die von starten eleftrischen Entladungen begleitet find. Diese Gewitter sind von den Wirbelgewittern wohl zu unterscheiden. Letztere bilben sich in ausgebreiteten Tiefdruckgebieten, breiten sich bier ebenfalls start aus und folgen benfelben auf ihrem Zuge nach.

Poincaré untersuchte ben Einfluß des Reliefs auf den Bug ber Gewitter und fand, daß hierbei Täler, Bergfetten, einzelne Berggipfel usw. eine sehr wichtige Rolle spielen. Sie bewirken die Bildung der Gewitterzüge, die den Tälern folgen. Steigen die zu den Gewittern gehörenden Wolken längs des Bergabhanges aufwärts, so zeigen sich starte elettrische Entladungen, die beim Absteigen wieder schwächer werden. Schneiden sich von zwei Tälern herfommende Gewitterzüge annähernd unter einem rechten Winkel, so findet bort Sagelschlag ftatt. Löft fich ein Gewitterzug an Orten, wo zu beiden Seiten einer ablenkenden Bergkette Täler sind, in mehrere Züge auf, so sind hier elettrische Entladunen besonders zahlreich. — Damit sich Graupeln und Sagelförner bilden fonnen, muffen die Waffertropfen oder Kompleze von solchen durch Luftschichten fallen, beren Temperatur über= einander abwechslungsweise über und unter Rull ift.

<sup>\*)</sup> Siehe: «Correspondance entre la température et les taches solaires»; Bulletin de la société astronomique de France, mars et avril 1896, juin 1898.

<sup>\*\*)</sup> H. Marié-Davy, Météorologie, Paris, 1866.

Sehr geförbert wurde das Studium der Gewitter auch durch Le Berier, der die Isobronten, d. h. Linien gleicher Gewitterhäusigkeit, einführte. Zu densenigen, die später die Gewitter erfolgreich untersuchten, gehören Léon Tisserenc de Bort in Frankreich, Mohn in Norwegen, Hildebrandsson in Schweden, Bezold in Deutschland, Godel in der Schweiz (Freiburg) u. a. m.

Un Tagen mit ausgesprochener Gewittertätig= feit zeigt sich oft schon morgens eine mannigfaltigste Bewölfung mittelhoher bis hoher Wolfen, z. B. von a-ftr, a-cu, ci, ci-ftr, ci-cu, falicher ci, zerriffenen cu und fr=cu, manchmal auch Sonnenringe. Eine solche, an sich sehr interessante Bewölfung weist immer auf eine gequälte Utmosphäre in labilem Gleichgewicht hin. Die mittelhohen Wolken, wie a-cu und a-str in etwa 3000 bis 3500 Meter Sobe, die auf dieses gestorte Gleichgewicht, auf Luftschichten großer Luftunruhe hindeuten, sind von geringen Störungen oder Umfehrungen der Temperatur begleitet. Gewöhnlich bilden die Umfehrungen des Wärmegrades zwischen gequälten Luftschich= ten eingebettete bunne Grenzschichten relativer Luft= ruhe, die besonders für Luftfahrer von Bedeutung sind. Ueberhaupt spielen die bei Gewitterlage und Vorbeiziehen von Böemwolfen herrschenden Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre, die nun in der Vertikalen und Horizontalen zeitlich und örtlich schnell ändern, eine weitumfassende Rolle. Bei folden atmosphärischen Buftanben Experimente zur weitern Erforschung ber Luft zu machen, ware sicherlich wissenschaftlich sehr lehrreich und gleichzeitig der Luftschiffahrt höchst dienlich. Da nun Drachenaufstiege mährend ber Gewitter zu gefahrvoll und fostspielig find, mußte man mit Meteorographen versehene Sondierballone dazu verwenden und diese mittels Theodoliten möglichst weit anvisieren. Stahlbrähte, die Drachen durch Boenwolfen trugen, führten beren eleftrische Entladung herbei und wurden dabei vollständig vergaft.

Sauptbedingung zur Bildung diefer mit Gewitter bezeichneten Naturerscheinungen sind lebhaft aufsteigende Luftströmungen, deren Beschleunigung vom Grade der Ueberhitzung des Bodens, von der Tiefe der barometrischen Depressionen oder Gewitterteil= tiefs und der Steilheit der Gradienten abhängt. Diese Ströme tragen in furzer Zeit große Mengen Wafferdampfes in jenes Höhenintervall, in dem sich derfelbe besonders zu Gewitterboen, aufgeturmten Cumulus= oder Cumulonimbuswolfen, in Berbindung mit stratusförmigen Wolfengebilden verdichtet. Beim Borübergieben der Sturm= und Gewitter= boen findet am Boden und in der Sobe, wenigstens bis zur obern Grenze dieser Wolfen, plötzlich starkes Anwachsen der Windgeschwindigkeit statt, während durch dieselben hindurch rasch aufeinanderfolgende Schwankungen oder geringe Störungen der Temperatur stattsinden. Diese Wolken sind gewöhnlich stark elektrisch geladen. Die starken Temperaturgegensähe, die sich während des Vorüberziehens der Gewitterzüge in den untern und mittelhohen Lussischichten, nebeneinander und übereinander, gebildet haben, streben sich nachher schnell auszugleichen. Das Verhalten der meteorologischen Elemente am Boden ist in innigster Beziehung mit den physistalischen Vorgängen in der gesamten Atmosphäre, am Boden und in der freien Vertifalen.

Je nach der Urt der Gewitter find diese meistenteils von fürzern (thermischen ober Wärmege= wittern) oder längern (dynamischen oder Wirbelgewittern) heftigen Niederschlägen, Platregen, Graupeln= oder Hagelfall, sowie gewaltsamen Ausgleidungserscheinungen der sich in der Atmosphäre und in den Wolfen unter hoher Spannung befindlichen Luftelektrizität begleitet. Diese mit Blitz bezeichneten gewaltsamen Entladungen finden vielfach von Wolke zu Wolke oder zwischen Wolke und einem terreftrischen Gegenstande ftatt. Die Dauer von Blig bis jum Beginn des jugeborigen Donnerschlags, sowie bessen Dauer und Stärfe selbst, geben nun bekanntlich Auskunft über die Entfernung und Zugrichtung des Gewitters. Obwohl diese Entladungen eine Nebenerscheinung des Gewitters sind, machen sie auf den Menschen doch einen großen Eindrud, mährend die Saupterscheinung unbemerkt verläuft. Die Maxima ber Menge der Luftelektrizität finden sich vorwiegend in der falten Jahreszeit (Winter) und noch fühlern Tageszeit (nämlich von 8 bis 9 Uhr morgens und abends); wegen des Einflusses der Temperatur ist aber die Spannung ber eleftrischen Ladung in ber wärmsten Jahreszeit (Commer) und um 4 bis 6 Uhr abends am größten.

Mit den Gewittern verwandte Erscheinungen find die Tornaden und Tromben (Sand-, auf ben Mooren oder großen Seen, gelegentlich auch Wafserhosen). Lettere (wie auch erstere) bilden sich inmitten ftart boiger Windspfteme steigender Luft, die mit beißem Bafferdampf überfättigt find. Ein geleitet wird deren Entstehung durch Ueberhitzung sandiger (fleiner Sandhügel) ober sonst leicht er wärmbarer Unterlage, über welcher die erdnahe Luftschicht in horizontaler Rube ist. Unmittelbar vor der Bilbung der sogenannten Gewitternase und dem plöglichen Umschlage der bestehenden Wind richtung brechen sie also in jenem Augenblide aus. in dem das Zentrum des scharf ausgeprägten Tiefs oder Gewitterteiltiefs über die heißeste Stelle der bezüglichen Oberfläche rückt, warum dort der Luftbrud ebenso plöglich um mehrere Millimeter fällt und die Gradienten noch steiler werden. Ueber die ser Zentralstelle ist die vertifale Abnahme der Temperatur durch die von Wasserdampf übersättigte Luftschicht so groß, daß sie sich im labilen Gleichgewicht befindet, d. h. in dieser dunnen erdnächsten Schicht mit zunehmender Höhe an Dichte gewinnt. In den Büsten bewirft letzteres die Luftspiegelbilder, bei uns ein Flimmern und große Unruhe der Luft. Erreicht nun der vom Boden oder Wasser aus aufsteigende Luftstrom die nächste Wolkensicht, so entstehen durch Sangwirkung die Sandsoder Wasserhosen. Die Tromben, die sich gelegentslich auch in der Horizontalen schnell freisförmig ausdehnen oder mit orkanartiger Geschwindigkeit sortpslanzen, richten manchmal große Verwüstungen an.

Bulfanische Ausbrüche können die Ursache ober Folge von Erdbeben fein. Die den Kratern ent= steigenden überhitten Gase und Dampfe burchbringen in ber Bertifalen und Horizontalen die Luft, wodurch lettere ebenfalls start erwärmt, ausgebehnt und folglich im Berhältnis zum Bolumen leichter wird. Der Erdboden wird entlastet, wes= halb Tiefdrud entsteht. Dieselben Gase und Dämpfe find mit viel Eleftrizität von hoher Spannung geladen, was auch die Luft durch Influenz leitend macht. Go entsteben beftige Gewitter, die von gablreichen und beftigen Blitichlägen begleitet find. Die Ausbrüche der italienischen Bulfane konnen jo auch bei uns die Witterung beeinfluffen, wie dies im Frühjahr und Versommer 1924 ber Fall dies im Frühjahr u. Vorsommer 1924 der Fall war.

Diese zwei Gewittertopen sind sowohl Birbelals Bärmegewitter.

Aufsteigende Luftströme und Gewitter bilden sich ferner:

1. Im Innern ausgedehnter Tiefdruckgebiete, vielsach von lebhaften Westwinden begleitet. Die Steigbewegung nimmt mit der Tiefe der barometrischen Minima und der Steilheit der Druckgradienten zu. Die Wärme beschleunigt die Steigbewegung. Diese Gewitter zeichnen sich gewöhnlich durch große Ausdehnung, besondere Heftigkeit und außergewöhnliche Fortpflanzungsgeschwindigteit aus. Obwohl also Sturm und Gewitter ganz verschiedene Naturerscheinungen sind, sindet man sie hier doch meistens zusammen, indem ersterer dem letztern unmittelbar vorausgeht. Diese heißen Wirbelgewitter.

Das Rommen und der Durchzug der Gewitter läßt sich aus der gleichzeitigen Wetterkarte erkennen. Die Form der Isodaren (Linien gleichen Drukses) gibt an, wo die Tiefs und Gewitterteiltiefs eingebettet sind. Sind diese Linien nahe zusammenscrückt, so ist der Druckfall groß; letzterer ist klein, wenn dieselben stark aneinandergerückt sind. In diesem Falle herrscht in der Horizontalen gänzeliche oder annähernde Windstille.

2. Aufsteigende Ströme und Gewitter entsteben auch bei hoher Bobentemperatur und bann besonders bei gleichzeitigen starken, vertikalen und horizontalen Temperaturgegenfähen. Dies sind die Wärmegewitter. Durch gleichzeitig neben= einander bestehende Gegensätze der Luftdichte, die sich auszugleichen streben, werden die Bertifalbewegungen noch lebhafter. Der badurch in die Sohe getragene Wasserbampf wird nach Sättigung der Luft wieder zu Gewitterwolfen verdichtet. Bei auf großer Fläche fast gleichbleibendem Luftdrud herrscht besonders am Boden, daneben auch in der Bobe, fast horizontale Windstille. Die horizontale Ruhe der Luft begünstigt deren Durchwärmung auf großer Ausdehnung. Trotzem hat es nebeneinander verschieden erwärmte Teile, was von der chemischen (Lehm=, Sand=, Ralf= oder Torfboden mit verschiedensten Beimischungen) und physitaliichen (Wald, Baffer, Biefen, Pflanzboden, ufw.) Ronstitution des Bodens und der Oberflächenbildung (Berge, Sügel, Täler, Abhänge, Felswände) abhängt. Ueber den erwärmten Stellen bilden sich viele fleine Teilwirbel, über denen ebenso viele, von einander unabhängige lokale Gewitter fast ober gang gleichzeitig losbrechen. Diese Wärmegewitter nennt Fron "erratische" Gewitter. Gie find gewöhnlich furz, aber heftig und besonders von zahlreichen Bligen begleitet. Da trodene Luft ein Ichlechter Barme- und Eleftrigitätsleiter ift, find besonders stehende Gewitter ohne Riederschlag vielfach gefährlicher als schnell bewegte oder solche mit Riederschlag.

In Gebirgsländern lassen sich Witterungswechsel und herannahende Gewitter aus der grauen Färbung der Gletscher und Schneeselder erkennen. Ueber denselben bilden sich kleine graue Wolkenballen. Auch der Grad der Sichtbarkeit und Hörbarkeit durch die Luft, sowie die Färbung der Wälder können hier als ankündigende Zeichen dienen

Ueber Sochdruck sind die Vertikalströme gewöhnlich fallend. Indessen können während der heißesten Tageszeit schöner Sommertage doch steigende Lustströme entstehen, die aber selten weit hinausreichen ober Gewitter zur Folge haben. Ueber 800 bis 1000 M. Seehöhe sindet nämlich doch der fallende — dynamische — Luststrom statt, der den vom Boden aus aufsteigenden — thermischen —
Strom an der weitern Entwicklung hindert. So war es sast während des ganzen Sommers 1911, welchen Spezialsall ich anderswo behandelt habe.

3. Beim Anprallen horizontaler Luftströme in der Tiefe an seste Hindernisse, wie ansteigende Küsten, Gebirge und Gebirgsketten werden besagte Winde zum Aufsteigen gezwungen, wobei der Wasserbampf verdichtet wird. Die so sich bildenden Gewitter, die gleichzeitig Wirbels oder lokale Wärmegewitter sein können, sowie von der Beschaffenheit der Erdobersläche abhängig oder beseinslußt sind, heißen "orographische" oder "Reliefsegewitter".

Von diesen Vertikalströmungen muß man die periodischen Tal= und Berg= wie auch Föhnwinde unserer Alpen und anderer Gebirgsländer wohl unterscheiden.

Bu den apflonalen Wirbelgewittern gehören vor allem die Wintergewitter, z. B. unserer Ulpen,

wie auch die Reliefsgewitter, die ebenfalls in ber fältern Jahreshälfte längs der isländischen und norwegischen Rüfte auftreten. Die Bildung ber letztern wird auch vom warmen Golfstrom begünftigt.

(Fortfetung folgt.)



# Im Gebiete der drei jurassischen Seen

Bon Dr. P. Bruno Wilhelm O. S. B., Sarnen (Schluß)

Bei Sochwasser sinkt letzterer oft unter das Niveau des Bieler Sees, das Wasser staut sich in der nun rudläufigen Bibl in den Neuenburger See; damit fann dieser über den Murten See sich erheben, so daß auch die Brope rudfließt (1902 volle 14 Tage!). Nach dem Projekt La Nicca sollte ber tieffte Stand bes Murten Sees nicht unter 432.5 M. finten; in Wahrheit erreichte er schon 431.41 M. Um die Vorteile der Juragewässerkorrettion besser auszunüßen, vor allem die Schwantungen zwischen Soch- und Niedrigwasser einzuichranten, mußte ber Abfluftanal bes Bielerfees ein größeres Querprofil erhalten (bisher 569 Quadratmeter). Ein geregelter Bafferhaushalt mit der Sommer-Hochflut, die man leicht stauen könnte, wurde die eleftrische Rraft bedeutend steigern. Gerade mit der Entfeuchtung des Bodens hängt es zusammen, baß bas Land etwas gesunken ift und bei Hochwasser die Flut über die Kanäle dringt. Alle diese Umstände machten es notwendig, daß fürzlich eine zweite Juragewässerkorreftion geplant werben mußte; bie Borarbeiten bagu find bereits erledigt.

Und doch, welche ungeheure Arbeit ist bier im Lauf der letten Jahre geschehen! Professor Fludiger, der in Aarberg aufgewachsen ift, schilderte den Eindruck seiner Jugend: Das ganze Land mar Moraft, eine trostlose Sumpffläche, auf der nur bie und da Schafe weideten; eine garftige Landschaft. Der Blid vom Mt. Builly zeigt uns ein geseg = netes Kulturland. Zunächst fällt in der Färbung des Bodens auf der Unterschied des vom Wistenlachberg abgeschwemmten gelben Bodens und des dunklen Neulandes, das dem Torfmoos abgerungen wurde; ebenso ist es an den Hängen bei Ins. Charafteriftisch ift der Gegensatz der Felber, soweit fie gur Staatsbomane Wigwil gehoren und soweit sie sich in Privatbesitz befinden: Dieser liegt in schmalen Gewannestreifen, jene in gewaltigen Aderflächen zu 60—80 Jucharten. Noch ist ber alte Lauf der Brope sichtbar, die früher vom Staatswald in geraber Richtung zum See ftromte; ihre Mündung ift durch Senfung des Seefpiegels infolge der Korreftion von La Sauge um 1 Kilome=

ter nach Westen verlegt worden. Un vielen Stellen durchqueren das Moos lange Zeilenwälder, dazu angelegt, um ben Wind, ber hier ftart von NO ober SW tobt, ju bremfen und dadurch die Aderfluren ju schützen (vgl. bie boben Rebmauern etwa bei Chur). Nur die großen Ranale find noch fichtbar, die einst zahllosen offenen Graben - früher spielte der Landverluft feine Rolle, im meliorierten Boden scheut man ihn — sind durch ein enges Net unterirdischer Röhren ersetzt worden, die in 50 Meter Abstand laufen; eine unermegliche Arbeit, die heute niemand sieht. Blieb früher die achtbare Berner Regierung beim Besuche Bigwils wieberholt im Drede steden, bis sie durch die Sträflinge herausgeholt wurde — welch Idoll voll tieffinniger Gebanten! — so burchqueren nun die schönften Strafen und Wege bas Moos; ber Ries bagu wurde aus bem Aaredelta bei Sagned geholt.

Von der Juragewässer-Korreftion bis 1910 wurden von den Gefangenen 720 Settaren urbar gemacht. Im Jahre 1907 arbeiteten girta 200 Gefangene (jest durchschnittlich 500), die Anstalt zählte 600 Stud Rindvieh, 200 Schweine; die Einfünfte betrugen 1906 153,301 Fr., wovon über 63,000 Fr. vom Vieheinfauf stammten, die Ernte ergab 140,000 Garben Getreide, 11,000 q Heu, 19,500 q Kartoffeln, 25,888 q Zuderrüben, die an bie Fabrif Marberg abgegeben wurden. In ber Kriegszeit murden bie Einnahmen gewaltig gefteigert, sodaß allein das Jahr 1918 einen Reingewinn von 800,000 Fr. abwarf. Die Spargelzucht, wofür sich die Dünenzuge vorzuglich eignen, ergibt eine fährl. Einnahme von 20,000 Fr. Von 1894 bis 1924 betrug der Reingewinn der Anstalt 16 Millionen Fr., davon entfielen 10 Millionen auf Konto des Landbaues, 6 Millionen auf den Viehverkauf. Beute besitt Wigwil ein Gebiet von zirka 2500 Jucharten. Man hat berechnet, daß in zwei Jahren die Rosten der Juragewässerkorrektion berausge schlagen wären, wenn alles Land im "Großen Moos" so angebaut würde!

Und doch begann die Ausnützung des Reulandes mit einem großen Fiasko! 1860 hatte ber Notar Big in Erlach eine Gesellschaft hiezu gegrünbet. Seine Idee war: das Land, das durch die Korrektion troden gelegt wurde, ist noch gar nicht ausgebeutet, steht baber im Bollbesit seiner Leiftungsfähigfeit. Daber taufte die Gefellschaft, die meift aus Politifern und Finanzleuten beftand, während es an gründlich geschulten Landwirten fehlte, weite Gebiete zusammen, machte aber rasch Banfrott. Trodenlegung des Bodens war noch nicht gleichbedeutend mit Kulturfähigkeit. 1891 faufte ber Staat Bern bas Gebiet an - um Fr. 140,000. Direttor D. Rellerhals war der rechte Mann fur bas Wert. Er bat feine Erfabrungen in ber Schrift "Die Domane und Straffolonie Witwil; ihre Bergangenheit, ihre Entwidlung und ihre Zufunft" (Bern 1904) niedergelegt. Bunachft bieß es bie mubiame Drainage burchführen, was erst in offenen Graben, später mit modernen Mitteln in Röhrenleitungen geschah. Dann begann man mit bem Torfstich, ber auch im Rriege wieber eifrig aufgenommen wurde. Torfbededung beträgt stellenweise 3 Meter; trotbem scheute man sich, ihn durchweg auszubeuten, weil die vorhandenen Löcher wieder ausgefüllt werden mußten. Daber grub man mehr in die Breite. Der Umstand, daß der Direktor ein billiges Urbeiter-Material zur Verfügung hatte, half ihm über die anfänglichen Schwierigkeiten hinweg. Edließlich warf er sich auf ben landwirtich aftlichen Betrieb, der zu den größten Erfolgen führte. Bitwil (abnlich organisiert find bas nahe freiburgische Belle Chasse und St. Jean an der Zihl) stellt nach Art mittelalterlicher Klöster ome Wirtschaftseinheit dar, einen Gelbstversorgerbetrieb, ober im Ginne des Mittelalters eine geichlossene Sauswirtschaft, aber mit fapitaliftischem Wirtschaftsziel. Es wird nicht bloß vollständige Landwirtschaft betrieben, auch die Arbeitsgeräte werben bier gemacht, die Bauten, eleftrischen Einrichtungen usw. werben von eigenen Kräften burchgeführt. Eigenartig ift die neuerdings eingeleitete Mombination mit den Bedürfnissen der Großstadt: von Gampelen führt eine Eisenbahn nach Witwil, die sog. Rehrichtverbindung; auf ihr werden täglich Baggon Abfälle (50 Tonnen) aus Bern in die Mabe ber Anstalt verfrachtet. Die Sträflinge fortieren und verteilen im Winter den Rehricht, jedenfalls unter großer Astese des Geruchsorgans, da uns schon der Vorübergang als wissenschaftliche Beldentat ericbien. Bur Aufloderung des Bodens ill diese Rebrichtsendung der Bundeshauptstadt, die bafür von der Strafanstalt edelste Produtte eintauscht, von großer Wichtigfeit.

Nr. 6

Gegenüber dem Regensdorfer-Strafanstaltsspstem mit Einzelzellen und industrieller Betätigung der Häftlinge fordert das System Wigwil also in erster Linie landwirtschaftliche Beschäftigung, daher Massenarbeit. Die Leute, die an der Gesellschaft sich versündigten, haben dies getan, weil sie das Gefühl der Berantwortlichkeit und die Achtung vor ernster Arbeit verloren hatten; sie sollen zuerst wieber spüren lernen, was Sunger ist, was es ift, ben hunger mit selbsterarbeiteten Mahlzeiten zu ftillen. Dadurch lebt das Arbeitsgefühl wieder auf. Dazu eignet sich landwirtschaftliche Beschäftigung viel besser als industrielle, weil bort neben ber Freude am Schaffen, das allein die Langeweile bannt, noch die Freude am Pflegen und Aufblüben, die Achtung für fremdes Leben wach wird. Darauf beruht die ethische Grundlage des Wigmiler Spstems. Freilich wird eine gerechtere Zeit als die unfrige das durch die Gefangenen erarbeitete Geld nicht ohne weiteres in das sacculum pertusum des Staates abführen. Strafanstalten, die fich rentieren, sind nicht bloß etwas recht Angenehmes für die Regierung, sondern auch etwas sehr Gefährliches für die Gesellschaft. Gerechter wäre es, einen Teil dieser Gelber zur Berbesserung des Strafvoll= zuges zu verwenden. In absehbarer Zeit wird man daher in Witwil darangehen, den Gebesserten nebst guten Mahnungen auch ein schönes Summchen mitzugeben. Und daß in Wigwil die Leute zum Großteil wirklich gebessert werden, ist eine erfreuliche Tatsache. Es mag seltsam anmuten, wenn ebemalige Sträflinge ihr Gefangenenhaus mit Frau und Rindern besuchen, um ihrem frühern Direktor wieder einmal die Hand bruden zu können -Rellerhals durfte das öfters erleben! Ja, viele Entlassene arbeiten freiwillig innerhalb Rolonie, begründen Familien und wohnen in eigens dazu erbauten Säuschen. Als Uebergangs= station dient der Tannenhof am Nordostufer des Reuenburger Gees, ber zugleich Arbeiterheim ift für jene, die keine Arbeit bekommen ober wegen förperlicher Gebrechen zum Konfurrenzfampf unfähig sind. Das Beispiel Witwils fand bereits vielfache Nachahmung; so in der Union, wo bei Indianopolis ein amerikanisches Wigwil entstanden ift, in Mähren und in England. Gelbft im wirtschafilich rudftandigen Griechenland fand Prof. Flüdiger unter den Mauern des alten Tirpus Plafate mit dem Namen Rellerhals' und jeine Erfundigungen ergaben die interessante Fest= stellung, daß die heutigen Griechen nur drei Gidgenossen fennen: Wilhelm Tell, Ennard und Rellerhals. Jüngst traten die Bertreter oftschweizerischer Kantone zusammen, um gemeinsam eine landwirtschaftliche Strafanstalt nach bem Muster von Wigwil zu gründen.

#### d) Vom Jolimont zum Teffenberg.

Der Blid vom Mt. Builly gegen NO zeigt brei parallele Hügelzüge, die von SW nach NO strei= chen. Zwei find Molafferuden, benen sich gegen das große Moos, dasselbe um etwa 50 Mt. über= ragend, ein Moranenwall anschließt. Im W er-

hebt sich als Fortsetzung der Molasserippe, die den Neuenburgersee in zwei parallele Beden zerlegt, der Jolimont (604 Mt.), der etwa 150 Mt. über der Umgebung liegt. Er fendet eine Rippe in den Bielersee, Seidenweg und Petersinsel. Von Ins an giebt bem Bieler Gee entlang ber Sch a ltenrain ("Großholz"), der bei Sagned vom Kanal in einem 34 M. tiefen Einschnitt durchbrochen wird und mit dem Jensberg endigt. Beibe Molassehügel sind von einer Moranenbede überlagert und zeigen auch sonst Spuren ber Bergletscherung, wie die Artefinsblode ("Teufelsburde") auf dem Jolimont und den großen Schallenstein auf dem Schaltenrain. Alle diefe Ruden find ftart bewaldet, größere Siedlungen halten sich durchweg an die Sange, nur Einzelhöfe liegen auf den Döben.

Von einem interessanten altalemannischen Strohdachhaus bei Gampelen führte uns die angenehme Wanderung durch herrlichen Buchenwald und freie Lichtungen zur Rase ob Erlach, die einen entzüdenden Blid auf Erlach und ben Gee Residenz der bernischen Landvögte war, unter ibnen gewährt. Vom alten Schloß, das von 1476—1798 1523—28 Nikolaus Manuels, führt die Junkerngaffe mit malerischen Bauten, Erfern und ftimmungsvollen Durchbliden auf den See in die un= tere Stadt; hier liegt das Wohnhaus der Herren von Erlach, die im 13. Jahrhundert auf der Burg fagen, aber ichon fruh bas Burgrecht in Bern nahmen. Seute beherbergt das Schloß eine Rettungsanstalt für Anaben.

Biel Interessantes bietet auch Reuenstadt, das "jurassische Montreur". Es ist vom Basler Bischof Rudolf von Neuenburg 1301 im Grund= riß eines Schlüffels (Wappen!) angelegt worden, nachdem es die Berner niedergebrannt hatten. Das Gebiet des Neuenstadter Bezirkes zerfällt in brei landschaftliche Regionen: Die Vignoble (Côte oder Seegelande) reicht bis zirka 830 M. Bohe, wo der erste Steilabbruch der Jurafette verläuft. Darauf folgt der Tessenberg (Plateau oder Montagne de Diesse), dessen mittlere Söhe 850 M. beträgt, endlich die Sennberge (les Montagnes), die durch den Spitzberg (Mt. Sujet, 1386 M.) in zwei Längstäler geschieden sind, barüber hinaus reichen die Waldungen (bis 1400 M.) und der Ruden des Chasseral (1609 M.). Der Tessenberg stellt eine weite Mulbe mit schwa= der Synflinale zwischen ber ersten Jurafette (Rette von Magglingen) und dem eigentlichen Chafferal dar. Der fruchtbare Lehmboden, der sich am Rand dieses Hochtales findet, ist wie im Val de Ruz eine Folge davon, daß zwischen Chaumont und der Seekette das Eis des Rhonegletschers überfloß und den Boden mit einer Grundmoräne überlagerte. Haarscharf ist diese für den Anbau gunftige Bodenform, die bis zirka 1000 M. reicht, gegen den

Baldboden des Portlandfaltes abgegrenzt. Die Soble ber Sontlinale (800 M.) umfaßt bagegen eine über 800 Bektaren große Sumpfzone, die früher für jeden Anbau burchaus unzugänglich ichien. Während das benachbarte Bal de Rug eine doppelte Entwässerung aufweist, indem das meifte Baffer in der zentralen Furche zum Gee, ein fleiner Teil unter ber Moranenbede in den Bach bei Cerrier abfließt, verhindert hier der erhöhte Rand des Bedens den Abfluß, das Wasser staute sich zum Moor (La Praye), aus dem drei Bächlein teils zum Twannbach, teils zum Bache von Vaur schleichen. Die duntle Farbung der Wiesen, die durch Birfenbestände und anderes Buschwert belebt find, sticht scharf gegen den lichten Aderboden der Moränendede ab. Während des Krieges ift man auch an die Melioration des Tessenberger Moofes gegangen. Das Wasser wurde in ber Richtung zur Twannbachschlucht abgeleitet. Die Rosten der Entwässerung wurden teils vom Staate getragen, teils den Unteilhabern aufgebürdet. Alle Dörfer find daburch schwer belaftet worden und ohne Beihilfe des Staates batte das ganze Land Banfrott gemacht. Daber sind die Leute wütend über die "Melioration", die ihnen bisher nichts als Schulden eingetragen. Der Moosboden bat Viehstreu geliefert und mehr eingerragen als das meliorierte Land. Aus ähnlichen Grunden ftemmen sich die Bauern am Pfäffikerfee gegen Entwässerung mit der Berechnung, daß ein Juchart Wiese 1200 Fr., Niedgras aber 1600 Fr. Gewinn bringe. Die Regierung sucht nun durch Berlegung der Zwangserziehungsanstalt Trachselwald auf den Tessenberg ähnlich einzugreifen wie durch Wigwil im "Gro-Ben Moos".

Auch kulturgeographisch ist der Tessenberg ein eigenes Gebiet. Die juraffische Hausform zeigt Die Abhängigkeit des Hausbaues vom Klima, Baustein und Lebensweise ber Bewohner. In ben bäuerlichen Gemeinden überwiegen niedrige Saufer, mehr breit als hoch, flach und mit tief berunterhängendem Dach. Auf den Soben duden fie sich gern in die Mulden, Ein merkwürdiger Fremdförper, hier wie im ganzen juraffischen Bauernland, sind die zahlreichen bernischen Rolonisten aus dem Emmentale (Einrichtung des Minorats). Die Juraffier sind durch die feinere industrielle Urbeit anspruchsvoll geworden und ziehen sich mehr und mehr in die Jurarandstädte und größern Dorfer zurud, geben daber gern ihre Sofe den unternehmenden deutschen Bauern. Sogar Reste bes Wiedertäufertums haben sich am Telsenberg erhalten; auch sie stammen aus den Emmental. Sie wurden einst durch den Basler Bis schof gegen die Verfolgung der Berner geschützt. In der kurzen Zeit von 1611—17 wurden auf dem Tessenberg 60 Hegen verbrannt. Erst seit 1836 ist das Gebiet dem Bezirk Neuenstadt angegliedert.

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer-Schule"

Mathematisch-naturwiffenschaftliche Ausgabe

Schriftleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

Innait: Die Beichnung im Geographie-Unterricht auf der Setundarschulftufe - Luftelettrigität und Gemitter

# Die Zeichnung im Geographie-Unterricht auf der Sekundarschulstufe

Einige Gedanten von A. Rrapf, Set.=Lehrer, in Berned (St. Gallen)

1

Bis vor wenigen Jahren wurde das Zeichnen in der Schule als reines Kunstfach gewertet. Die neuere Pädagogik, besonders die "Arbeitsschule", bat es zu einem Zentralsach gemacht, ohne welches wir uns heute einen produktiven Realienuntericht nicht mehr vorstellen können. Das Zeichnen ist für uns ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden, Gedanken auszudrücken, eine zweite Schrift, welche uns sehr oft weit bessere Vienste leistet als das gesprochene und geschriebene Wort.

Was bedeutet unfern Schülern oft der trodene Buchstabe des Leitfadens — etwas Totes. Sogar das gesprochene Wort allein ift in gewiffen Fällen nicht imstande, das Rind zur vollen geistigen Ditarbeit, jum geiftigen Erlebnis ju bringen. Der Realienunterricht im besondern stellt uns immer wieder vor Stoffe, die einzig in ber Zeichnung in Berbindung mit dem gesprochenen Wort dem Schuler nabe gebracht werden fonnen. Was bedeuten ibm nacte Zahlen-Verhältnisse, physiologische Vorgange in den Lebewesen, die Anatomie, die Formen der Kleinlebewelt, die Wunder der Elektrizität, viele geographische Begriffe, Staatsverfassungen usw. ohne das Ausdrucksmittel der Zeichnung, das vollberechtigt neben der Sprache steht? Wie oft musien wir gerade im Geographie-Unterricht von Begriffen reden, die der Schüler nie sich durch direfte Unichauung verschaffen fann.

Die Erfahrung lehrt uns Tag für Tag, daß der Schüler durch das richtige Zeichnen ungemein mehr gewinnt als durch bloßes Sehen und Hören. "Man lernt eben durch Zeichnen sehen, und es ist gewift, daß, wer eine Stunde zeichnet, mehr für seine Ansichauungstraft gewinnt, als wenn er 10 Stunden bloß sieht" (Disterweg). Das Entstehen einer Zeich-

nung sesselt die Schülerschar. Sie entsteht Strich für Strich an der Tasel oder im Best. "Tede Arbeit, die sich ins Werte niederschlägt, weckt Freude." Die Zeichnung wird der Ausdruck von innerlich Erlebtem; die Umsetzung des Geschauten in bildliche Darstellung spannt geistige und förperliche Kräfte an. Da ist Teilnahmslosigseit im allgemeinen ausgeschlossen. Die Vorstellung wird flarer und tieser.

Es liegen unbedingt in der richtigen Verwendung der Zeichnung große Werte: Die Aufmertsamkeit wird stark gefördert und die Freude am Unterricht wesentlich geweckt. Die Auffassung wird tieser: Die Begriffe werden klarer und die Einprägung nachhaltiger. Der Schüler reproduziert an Hand einer Zeichnung leichter und klarer das Erlernte, wie jede Stunde uns beweist Der Lehrer fann schnelle und zuverlässige Repetitionen anstellen.

Die Zeichnung ist ein wichtiges Silssmittel im Unterricht. In vielen Fällen ist sie uns birett unentbehrlich, wenn ein gewisser Stoff dem findlichen Erleben nahe gebracht werden soll; immer aber tritt sie ergänzend und unterstützend neben das Wort des Lehrers.

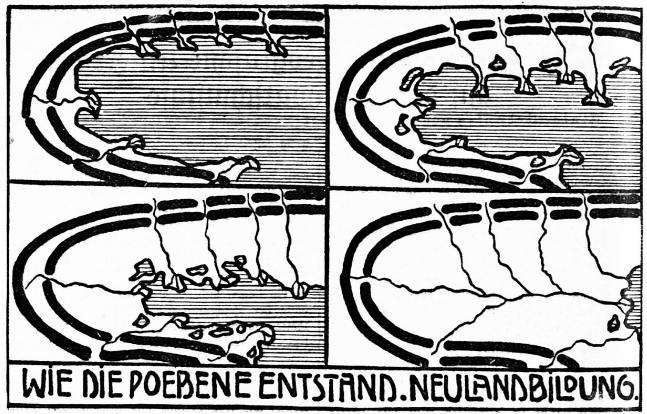
2.

Die Zeichnung soll klare Begriffe vermitteln. Ausbrucksmittel ist hier die Linie. Je klarer und deutlicher eine Zeichnung den zu vermittelnden Begriff darstellt, um so wertvoller wird sie. Das kann sie aber nur, wenn sie von allen Nebensächlichkeiten absieht, so weit dies möglich und nötig ist. Sie muß das Typische in einsacher und klarer Beise zum Ausdruck bringen: Sie muß eine Abstraktion sein, ein Schema, das von allem Unwichtigen abstrahiert. Die schematische Zeichnung darf dem

Rinde keine zeichentechnischen Schwierigkeiten bieten. Die geistigen Borgänge bei der Entstehung der Zeichnung dürsen nicht gehemmt werden. Das Schema darf mit der naturgetreuen Darstellung nichts zu tun haben, wenn es seinen eigentlichen Zwed erreichen soll, also einen Begriff in klarer, zusammenfassender Weise darzustellen versucht. Wie leicht läßt sich gerade der Schüler durch unbedeutende Nebensächlichkeiten ablenken.

Die "Runst" bes Schematissierens wird sich jeder Lehrer selbst mit Leichtigkeit erlernen, wenn er mit seinem Stoffe lebt und sein Ziel klar vor Augen

Kreide bedienen müssen. Für das Schülerheft möchten wir neden Blei- und Farbstisten an die noch nicht überall bekannte "Redisseder" erinnern. Mit ihr lassen sich (mit Tusch, Tinte, Farben) Konturen schaffen von beliediger Dicke. Eine besondere Einrichtung ermöglicht, die Feder ziemlich ergiedig zu gedrauchen, ohne daß sosort wieder Tinte ev. Tusch geschöpft werden muß. Der eigentliche Wert dieser äußerst leicht zu führenden Feder liegt wohl in erster Linie in ihrer Berwendung zur Aussührung von Zierschriften. Die "Redisseder" dürste wohl im Berein mit der leichten "Blockschrift" der



hat; wenn ihm nicht nur darum zu tun ist, die Röpse seiner Kinder mit möglichst viel Stoff vollzustopfen, den sie später als unnötigen Ballast adwerfen, sondern ihnen ein solides, selbsterarbeitetes Bissen und Können verschaffen will. Auch die Schüler lernen schnell mit dem Schema umgehen und sehen seinen Wert ein. Zeichnen bedeutet fast immer freudige Arbeit. Wo beim Lernen die Freude mithilft, da wird sördernde Arbeit geleistet.

Soll die Zeichnung ihren bildenden Wert haben, so muß sie vor der Klasse entstehen. Es ist sicher von nur sehr geringem Rugen, wenn der Lehrer die Klasse vor eine fertige Zeichnung hinstellt und sie nachher ertlärt. Da das Schema weder dem Lehrer, noch dem Schüler nennenswerte technische Schwierigkeiten verursacht, wird es immer möglich sein, die Zeichnung frei vor den Schülern erstehen zu lassen.

Un der Tafel verwenden wir die Rreide. In den meisten Fällen werden wir uns auch der farbigen

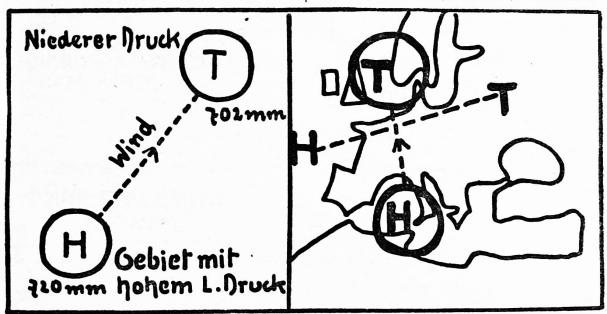
selten gut geschriebenen "Rundschrift" bald das Gebiet abringen. Unsern Schülern ist die billige "Redisseder" sehr schnell unentbehrlich geworden.

Die beste und wirksamste Form der Unschauung ist sicher das Erlebnis. Im Geographie=Unterricht ift unmittelbare Anschauung, wenigstens wo es sich nicht mehr um die engere Beimatkunde handelt, meistens ausgeschlossen. Ueberall muß Ersat geboten werden (Kartenbild, Photo, Lichtbild, Ibbildungen verschiedener Art, Schilderung, Reise bericht, Zeichnung, Relief etc.) Alle diese Mittel burfen in ihrer Bedeutung nicht überschätt werden, sie alle bieten dem Schüler Schwierigkeiten. Wie leicht laufen wir Gefahr, daß unsere Schüler wohl eine Unsumme von leeren Namen aufnehmen und teilweise auch behalten. Die Gefahr des leeren Berbalismus ist im Geographie-Unterricht nicht flein. Und doch sollen auch in diesem Zweig des Unterrichtes in erster Linie die Erkenntnisfräfte der Kinber in einer ganz bestimmten Richtung geweckt und gefördert werden. Sie sollen die großen Zusammenhänge kennen lernen, welche zwischen wiensch und Erde bestehen, erkennen wie die geographischen Berhälnisse den Menschen wesentlich bestimmen in seiner Eigenart, seiner Arbeit, seiner Bedeutung, seinen Zielen, seiner Geschichte etc. Der Schüler soll die wichtigsten Erscheinungssormen der Erdoberstäche verstehen lernen und nicht nur ihre leeren Namen wissen. Auch im Geographie-Unterricht soll der Schüler zum geistigen Erlebnis kommen, wenn auch die direkte Anschauung sehlt.

Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, zu zeigen, wie sich die schematische Zeichnung im Unterricht verwenden läßt. Die Beispiele sind wissentlich aus dem Stoffgebiet der Oberstuse gewählt, um wirklich nur die eigene Erfahrung reden zu lassen.

und nach. So trugen die Fluffe in langen Zeiträumen eine gewaltige Masse Material in die immer enger werdende Meeresbucht. Schlieflich wurde sie so eng, daß die gemeinsame Abzugsrinne, der Po entstand. Die Geschiebedede der Ebene soll nach den Bohrungen über 200 Meter betragen. (Die Bedeutung der geschiebeführenden Gleischer ift an biefer Stelle absichtlich außer Acht gelassen.) — Run schließt sich die Besprechung des Po und seiner Nebenflusse, des Rustensaumes und des Deltas an, ein sehr interessanter und bildender Stoff! (Jähr= liches Wachstum des Deltas 70 Meter. Kartenbild nach zirka 1000 Jahren! Die Lagunen und Lidi. Das "sterbende Benedig"! Die alten Safenstädte Adria und Ravenna. — Rudblide in die Beimatfunde: Die Linthebene. Interlaken. Rheindelta und Bregeng).

Wir werden nicht darum herumkommen, ei



4.

Wir sprechen von der Poebene, bem gesegneten "Garten Europas". Es soll den Schülern die Entftehung diefes fruchtbaren Schwemmlandes vermittelt werden und damit zugleich auch der Typus des Schwemmbodens überhaupt. Diesem Stoffe dürfen wir wohl ein Stud Zeit opfern, sind boch die Schwemmländer allgemein die Grundlage für die größten Kulturzentren gewesen und haben heute die größte wirtschaftliche Bedeutung (Aegnpten, Mesopotamien, Gangestiefland usw.). — In vorgeschichtlicher Zeit war das Gebiet der heutigen Poebene ein Urm des Adriatischen Meeres, umrahmt von Alpen und Apennin. Kurze Fluffe mit viel Gefälle brachten das reiche Berwitterungsmaterial aus den Gebirgen an die Küste. Ur=Po, Ur= Teffin usw. bilden ihr Delta, welche immer mehr ins Meer vorrückten. Die anfänglich sandige, sump= fige, mit vielen Strandseen erfüllte Küstenebene wurde immer breiter. Die letteren verlandeten nach

Gelegenheit über die Entstehung und Bedeutung ber Winde sprechen zu mussen (Meerwind — Land-wind — Föhn — Monsum). Gerade hier gilt es auch flare Begriffe zu schaffen. Das Schema leisstet uns dabei gute Dienste.

Der Wind ist eine Luftbewegung von einem Ort hohen Luftdruckes zu einem solchen niederen Druckes. Bei Föhnlage liegt über den Ländern des nördlichen Europa weniger oder leichtere Luft als über den Mittelmeergegenden. Die entstehende Luftströmung steigt über die Alpen. Bei Fallen des Windes in die Alpentäler erwärmt sich seine Luft. Seine Feuchtigseit hat er senseits des Kammes während des Steigens schon abgegeben, und er durchzieht nun unsere Gediete als ein trockener, warmer Wind. Sehr gern "wandert" das Luftminimum während oder nach der Föhnlage nach Osten und nun durchzieht unser Land eine Strömung von West nach Ost. Der Föhn wird durch einen Westewind abgelöst: "Der Föhn bringt Regen". Warum

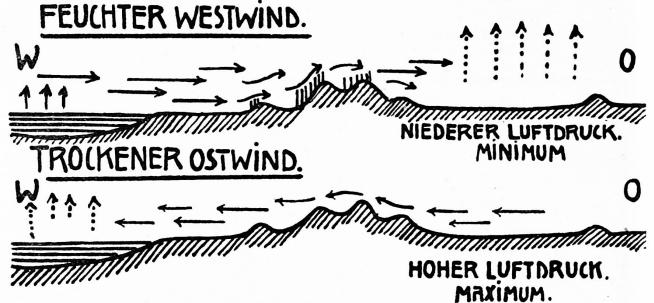
tann man aus dem Stand des Barometers Schluffe auf das Wetter tun?

Große, binnenländische Ebenen erwärmen im Sommer gern die über ihnen lastende Luft. Sie wird loder und das Barometer sinkt. Ueber dem Ozean lastet schwere Luft. Die seuchte, warme Luft wird angesogen und es entsteht eine Strömung Mccr-Land. Sie übersteigt die Gebirge und gelangt in kältere Räume. Die abgekühlte Luft kann einen Teil ihres Wassergehaltes nicht mehr seschalten, er scheibet sich aus, und es fällt Regen oder Schnee. Gebirge, Kandgebirge im besondern, sind wasserreich. Die Gebiete im "Regenschatten" sind wasseram. (Vgl. Jurahöhen-Jurakante Gens-

tigen Wassermassen aus (in Assam bis 12 Meter jährliche Regenmenge!) und übersluten das troftene, dürstende Land mit dem belebenden Element: Mensch und Tier sind vor dem Hungertod gerettet. Nach Monaten schlägt der S. W.-Monsun (ost plöhlich) um, und nun trocknet der N. O.-Monsun einige Monate lang das Land aus. Er schafft strickweise eine heiße, staubige Wüste, die wieder nach dem segenspendenden S. W.-Monsun lechst.

Dieser Stoff fann natürlich noch burch einen guten Unterricht in der Naturlehre wesentlich ergänzt und vertieft werden.

Wie leicht werfen wir Lehrer wie unsere Schuler mit Begriffen um uns, beren Inhalt ber Rlaffe



Brugg. Wasserarmut des Rhonetales. Negenkarte der Schweiz.) (Wetterkartchen in den großen Tagesblättern.)

Bon ganz ausgesprochener Bedeutung sind die Monsune des Ostens, "Jahrzeitwinde", von denen der Kulturboden Indiens, Chinas, Japans in großartiger Weise befruchtet wird. Die Hochländer Innerasiens sind im Sommer Lufträume niederen Druckes. Sie saugen die seuchtwarme Luft des I. Ozeans an. Während langer Zeit rollen täglich die Gewitter heran, gießen an den Gebirgen und besonders an der Wand des Himalaya ihre gewal-

gar nicht gegenwärtig ist: Handel und Industrie, Sitten und Gewohnheiten, Kultur u. a. Gegen Ende der 2. Klasse, nachdem wir Europa und die wichtigsten Länder fremder Erdteile kennen gelernt haben, versuchen wir in zusammenfassender Beise nochmals einen Ueberblick zu geben über die ganze Erde als große "Arbeitsgemeinschaft", über die wirtschaftliche Abhängigkeit des heutigen Menschen. Dabei müssen wir auch dem Kinde die einfachen und wichtigsten volkswirtschaftlichen Begriffe ermitteln. Unser Beispiel soll zeigen, wie uns dabei das Schema wesenklich unterstützen kann. (Schluß folgt).

## Luftelektrizität und Gewitter

Bon Frig Sifchli, Estavaner=le=lac (Schlug)

Als Wärmegewitter, die oft gleichzeitig auch Wirbelgewitter sind, mussen fast alle im Sommer sich bildenden Gewitter betrachtet werden. Besonders häusig sind diese in den Tropen, so z. B. in den Beden der größten äquatorialen Ströme (Kongo, Amazonenstrom, u. a. m.). Hier wird alltäglich durch aufsteigende Luftströme die Atmosphäre von Wasserdampf überladen, wodurch die Entwidlung unzählig vieler schäblicher die setzt

gefährlicher Insetten, wie auch der Riesen der heutigen Tier- und Pflanzenwelt mächtig gesördert, das Klima aber, vor allem für Europäer, fast unerträglich wird. Alle Rachmittage brechen überreiche Riederschläge, häusig mit Gewittern, los, während die Temperatur in turzer Zeit um viele Grade fällt, was das dortige Klima noch ungesunder und die Bewohner lungenfrant macht. In überseeische (oder andere) Länder ziehende Aus-

wanderer sollten sich daher rechtzeitig nach dem Klima und den Wasserverhältnissen des Ansiedlungsortes erfundigen.

Die in gebirgigen Inseln der Tropen bäufigen Barmegewitter find als "orographische" Wirbel aleichzeitig von der Bodenbeschaffenheit abhängig, wie diejenigen, die in der wärmern Jahresbalfte in Gebirgslandern, wie in den Alpen und Pprenäen, noch häufig sind. Im Winter sind die in diefen Ländern auftretenden Wirbel- gleichzeitig Reliefsgewitter. Die lofalen Barmegewitter, Die in Teilwirbeln auftreten, entwideln fich schnell im beschleunigt aufsteigenden Luftströme. Im Sommer find auch in Sibirien Barmegewitter nicht felten; im Winter ift es aber bier zu falt, sodaß die Luft nicht genug Wafferdampf zur Wolfenbildung aufzunehmen oder in die Sohe zu tragen vermag. Auch in den mafferlosen Buften verursacht die übergroße Sitze steigende Luftströme, aber es fehlt der zur Woltenbildung nötige Wasserdampf.

Es ift bekannt, daß das Unnäbern und baldige Losbrechen der Gewitter durch mehr oder weniger starten und schnellen Druckfall angefündigt wird, weshalb hiefür selbstregistrierende Aneroid- oder Gewitterbarometer von wesentlichem Ruten sind. Nach Beginn des Regens und dadurch bewirfter genügender Abfühlung steigt der Drud neuerdings, denn nach befannten physitalischen Gesethen andert diefer umgekehrt zur Temperatur. Während anfänglich ber Drud fällt, herrscht Windstille ober nur schwacher Wind, der nach Vorüberziehen des Zentrums des barometrischen Tiefs und sofort eingetretenem Drudanstieg schnell und stark auffrischt. Much die Temperatur finft, wie schon gesagt, plotlich während des Niederschlages um mehrere Centigrade, um nachber sofort wieder bedeutend zu fteigen. Alle biese Erscheinungen am Boben sollten burch weitere gerologische Experimente zur Erforidung der freien Atmosphäre bis in bedeutende Seehöhen vervollständigt und weiter erklärt werden.

Run gibt es viele Personen, denen bie Gewitter eine übertriebene Furcht einflößen. Manche behaupten, daß die statistischen Erhebungen und Beitungsberichte eine wesentliche Zunahme ber durch Blitschlag verursachten Feuersbrunfte, Ungluds= und Todesfälle, usw. beweisen. Wegen unvorsichtiger Entwaldungen sind mancherorts dadurch verursachte Vermehrung der Gewitter und Blitschläge, wie auch Klima- und Witterungsanberungen, zu verzeichnen. Anderseits bebente man, daß früher die Zeitungen diesbezüglich nicht alles berichteten und auch die Statistiken wegen ehemaliger ungenügender Entwicklung des allseitigen Berlicherungswesens manche Lude ausweisen mußten. Wenn wir bebenken, daß in der, Schweiz auf 300 bis 500,000 Einwohner vielleicht ein durch Blitzidlag verursachter Todesfall pro Jahr vorkommt. so erkennt man, daß man diesbezüglich ruhig sein barf.

Nun muß man zugeben, daß die Blitableiter in allen ihren Abarten aus manchen Gründen nicht diesen absoluten Schutz bieten, den man so gern ihnen zuschreiben oder von ihnen erwarten möchte. Mehr als die Hälfte der durch Blitz verursachten Berletzungen und Todesfälle sind vielleicht der Unkenntnis, Unvorsichtigkeit und Nachläßigkeit zuzuschreiben. Den in und außer der Schule immerfort wieder erteilten (gelegentlich auch unzutressenden) Berhaltungs- und Schutzmaßregeln, die man bei Gewittern (wie auch fürs Baden usw.) beobachten sollte, schenkt man nicht immer viel Gehör.

Man übertreibe also diesbezüglich weder die Gefahr noch die daraus sich ergebende Furcht, vernachlässige aber auch die elementarsten Vorssichtsmaßregeln nicht. Daber fragen wir uns vorerst, wie die Luft als Nichtleiter zwischen zwei Leitern (hier Wolfe und besonders seuchte dis nasse Erde), wie auch auf denselben gegeneinander herausragende und daher von den Elestronen bevorzugte Stellen durch doppelt elestrissierende Influenz leitend gemacht wird, sodaß durch die zwischenliegende Luftschicht hindurch elestrische Wirfungen (Blike) stattsinden können; und dann, wie man sich zum Selbstschutz während Gewittern zu verhalten habe.

Wir wissen, daß die Luft, besonders trodene, ein schlechter Leiter (ober vielmehr ein Isolator) der Wärme und Elektrizität ist, während Wasser, seuchter dis nasser Erdboden, tierische (und daher auch menschliche) Körper, gesättigte Wolken, usw. gute Leiter sind.

Run sei vorausgesett, daß in einiger Höhe (etwa von 2000 ober schon 1000 M. an auswärts) eine elettrisch start geladene Wolfe von bedeutender vertifaler und horizontaler Ausbehnung schwebe. Bei zunehmender Temperatur — aber gleichbleibender Elektrizitätsmenge -, oder annähernd gleichbleibender Temperatur — aber zunehmender Menge der Eleftrigität — muß deren Spannung gunebmen. Das Wolfengebilde ist nicht rund, vertritt bier aber vorerft boch bie Stelle eines möglichft unregelmäßigen Affumulators mit allseits budliger Oberfläche. Das elektrische Feld, zu dem der vom Leiter (Wolke) eingenommene Raum natürlich nicht gehört, umfaßt den vom Nichtleiter (hier Luft) eingenommenen Raum, soweit im lettern die elektrischen Rräfte des Leiters (Wolfe) tätig sind oder burch elektrische Influenzierung tätig gemacht werben fonnen. Unter Potential verstehen wir die Größe der eleftrischen Rraft an einem beliebigen Puntte des elektrischen Feldes. Da der Raum des Leiters nicht zum Kelde gehört, ift im Mittelpunkt des Leiters (Wolfe) das Potential gleich Null.

An der Oberfläche ist es am größten und wird dann mit der zunehmenden Entfernung von derselben fleiner. Hätte ber Leiter (Wolke) die Form einer Rugel, so wurden die Niveauflächen, b. h. Flächen gleichen Potentials ober gleicher elefrtiicher Kraft, die sich hier schalenförmig aneinanderreihen, natürlich ebenfalls Rugelform haben. 3wischen je zwei beliebigen, aber aufeinanderfolgenden Niveauflächen für sich hätte es überall benselben Abstand und bahr bas gleiche eleftrische Gefälle, während bei ununterbrochener Folge solcher Flachen gleicher Potentialdifferenz mit deren zunehmenden Entfernung vom Mittelpunkt (bier auch Oberfläche) des Leiters (Wolfe) auch die bezüglichen Abstände größer werden. Mit dem Unwachsen dieser Abstände wird das zugehörige elektrische Gefälle pro Längeneinheit des Abstandes fleiner. Jede solche Niveaufläche für sich wird von ben Kraftlinien, welche die Richtung der wirken= den Kraft angeben, senkrecht so durchstochen, daß diese Linien überall gleich dicht sind. Da mit zu= nehmender Entfernung vom Leiter diese Niveauflächen größer werden, wird mit der gleichzeitigen Abnahme des elektrischen Gefälles auch die Dichte ber Kraftlinien von einer Niveaufläche zur folgen= ben immer geringer.

Obwohl nun die Wolke als Leiter eine höchst unregelmäßige Form und Obersläche hat, die sich gewöhnlich mehr in die Breite als Höhe ausdehnt und deren Teile von einem annähernden Mittelpunkte verschiedensten Abstand haben, bleibt das Wesen obiger Begriffe und das Gesehmäßige der dazu erwähnten Angaben und Borgänge bestehen. Der Unregelmäßigkeit der Wolkenobersläche wird eine solche der Niveauslächen (ungleiche Abstände von verschiedenster Krümmung), der Dichte der Kraftlinien und des Potentialgefälles im Raume entsprechen müssen.

Der unter kontinuierlich vermehrter Spannung auch fortwährend zunehmende elektrische Druck stößt die Elektrizität immer pressanter nach der Oberfläche der Wolfen und zwar besonders nach den entferntesten, unregelmäßigsten und nach unten vorgeschobensten Orten der Wolfenoberfläche. Un Diesen Stellen ber Wolfe ift die Dichte ber Rraft= linien und damit die Feldstärke am größten, bier sind die Elektronen zur Jonisierung, d. h. Leitendmachung, der Luft am tätigsten. hier pochen und hämmern diese Elektronen immer gewalttätiger an, sodaß von diesen Stellen der Wolfe aus eine Art Ausläufer, Reile, gegen u. in die Luft hineingetrie= ben werden. Obwohl die Lust als schlechter oder Nichtleiter der elektrisierenden Influenz zu wider= stehen strebt, wird sie am Ende besiegt, d. h. zuerst an schwächern Orten (feuchtern und fältern Partien; wo Wolfenausläufer sind, welchen herausragende Orte auf der Erde entsprechen) und dann immer mehr und allgemeiner jonissert. Immer mehr erweitert sich in der zwischen Erde und Wolfe liegenden Luftschicht das elektrische Feld der Wolfe.

Wie boch nun auch die potentielle Ladung ber Wolfe sein mag, tann eine einseitige Jonisierung der Luft nur von der Wolfe aus nie eine elettriiche Entladung, einen Blitz, auslösen. Die Erde ist ein Unfammler der Eleftrigität. Als folder ift fie aber so groß, daß sie trot aller Ableitung berselben in sie boch immer nur höchst schwach bis unmerkbar geladen ist. Es wird aber von dieser Wolfe und besonders von den erwähnten Borposten aus, eine an Ort und Ausbehnung entsprechende Oberfläche der Erde influenziert. Feuchte und naffe Erde ist ein guter Eleftrizitätsleiter. Wie schon bei ber Wolke, sind die meisten im Freien aus der Erde berausragenden Gegenstände, wie Berge, Sügel, Rirchturme, Baume (befonders Pappeln, Ririd)= bäume, Rottannen), metallene Gegenstände, Springbrunnen, stehende (liegende wie nicht) Personen, Tiere, Eselsohren, aufgeturmte Frauenhille besonders mit metallenen Hutnadeln usw., von den Elettronen bevorzugte Orte, aus denen die Rraftlinien buschelweise in die Luft ragen. Obwohl auch hier die Luft als Nichtleiter der Leifendmachung zu widerstehen strebt, wird dieselbe nun auch von der Erbe gegen die Wolke bin jonisiert. Man verstehe wohl, daß die zwischen Erde und Bolte liegende Luftschicht nicht eleftrisch geladen wird; sie wird burch die Jonisierung nur für Elektrizität leitend gemacht, wobei sie zum gemeinsamen elektrischen Felde von Wolfe und Erde wird.

Findet nun gleichzeitig doppelte Jonisierung ber zwischen einem Ausläufer der Wolfe und einer gunftigen forrespondierenden Erhöhung der Erde sich befindlichen Luftsäule statt, jo kann dies schon als dunfle, geräuschlose Entladung und als unmittelbare Vorbereitung zu ber in etwa einer halben Minute nachfolgenden gewaltsamen Entladung, dem Blitichlag, angesehen werden. Ift nun der terrestrische Gegenstand relativ oder absolut tot (z. B. ein Berg, Turm, Baum, ober etwas ähnliches), fo fann daran nichts geändert werden, weshalb uns dieser Fall nur insoweit beschäftigt, als er zur Eiderung bes Menschen gegen Blitichlag in Betracht kommen kann. (Dabei sei auch erwähnt, daß hobe Ramine während des Entsteigens heißer Dampse wohl selten getroffen werden, weil bann die ge genseitige Spannung aufgehoben wird.) Die einmal eingeleitete Jonisierung der zwischenliegenden Luftfäule geht alfo sehr rasch, auf den verschiedenen Teilen der influenzierten Oberfläche der Erde aber doch mit verschiedener Geschwindigkeit vor sich, was von der Urt und Form der als Elektroden dienenden Spigen abhängt. Von einer Bergspige aus wird die Luft schneller jonisiert als von einem hohen Baume (Pappel, Rottanne) aus, von einem solchen Baume schneller als von einem Kirchturme aus (wegen ber Keuchtigkeit bes grunen Baumes); von diesem schneller als von unserm Ropfe aus usw. Man könnte baraus schließen, daß der Borsprung, den erheblichere Söhen, wie Berge, Türme, bobe Bäume usw. in bezug auf die Jonisierung besitzen, den Blipschlag in fleinere Gegenstände und Personen wie unmöglich machen. Besagte Soben fonnen wohl einen relativen — aber nicht absoluten — Schutz bieten, wenn man benselben nicht zu nabe, ober bem von benselben vielleicht gegen einen Bafober andern Gegenstand abspringenden Bligftrabl nicht im Wege ift. Gebaude, die in giemlich engen und von hohen Bergen umgebenen Tälern mit Bafferläufen vom Blit eingeafchert wurden, sind sicherlich vom indirekten Blitichlag erreicht worden.

Der Borgang ber Jonisierung ber Luftsaulen zeigt uns nun auch, wie die Menschen sich vor derjelben und damit bireft ober indireft vor dem Blige schützen können. Um sich vor Bligschlag relativ zu sichern, beobachte man vorerst folgende Punkte:

- 1. Das Hauptschutzmittel besteht notwendigerweise in der Verhinderung und fortwährenden Unterbrechung der Ionisierung der uns direkt überlagernden Luftsäule von unserm Ropse aus, was durch beschleunigte Fortbewegung der gefährdeten Personen (oder Tiere, oder auch Gegenstände) geschieht.
- 2. Die gewaltsame Entladung ber Blitschlag tann gleich einer auf eine Mauer schief aufschlagenden und abprallenden Gewehrfugel von einer bedeutendern sonisierenden Elektrode schief auf einen benachbarten sonisierenden Gegenstand (mit Spikenwirkung) zweiter Ordnung, z. B. auf eine Person, ein Tier usw. überspringen und so indirekt verwunden oder töten. Bruchstüde durch Singschlag zerstörter Bäume oder Gebäude können auch weithin geschleudert werden und so ebenfalls Unglücksfälle verursachen. Folglich beachte man die alte Regel, daß man nicht in unmittelbarer Nähe von Bäumen, Türmen, Bordächern usw. Schutz suchen oder sich in deren unmittelbarer Nähe aufshalten soll.
- 3. Das Ueberspringen des Blitschlages von leicht jonisierenden Orten von gewisser Höhe kann auch gegen sonstige gute Leiter, z. B. von einem Berge, Hügel, Turm, Baum, einer Häuserreihe usw. gegen einen Flußlauf, See, Brunnen, Springbrunnen, überirdische Wasserleitungen, Orahtspetreme von Telegraph u. Telephon usw. geschehen. Diese Einrichtungen und sonstige metallene Hausteile können dabei ableitend, andere (Dächer) elestrisch geladen werden. Ist man dem so überspringenben Blitzschlag im Wege, so wird man dessen Opfer. Von leitenden oder geladenen Gegenständen kann die Entladung gegen Personen erfolgen. Dement-

sprechend wähle man auch die Wege, die während Gewittern am sichersten sind. Man vermeibe Straben zwischen zwei Baumreihen oder einer Baumreihe und einem Bafferlauf, in beidfeitig von bohen Bergfetten eingefaßten Tälern, jolche Wege, die dem Wasserlauf folgen. Bei nur einseitiger Rette nehme man den Weg gegen die offene Seite hin. Man mähle lieber einen beidseitig freien Weg, einen Fußweg oder gehe abseits von Bäumen oder andern hindernissen durchs freie Feld. Ein Weg zwischen einer Sauserreibe und einem Wafferlauf ift dann ebenfalls zu meiden; man nimmt den Weg des gegenseitigen Ufers (ohne Häufer oder Bäume) oder eine vom Wasserlauf entlegenere Strafe. Sind auf beiden Geiten derfelben Sauferreihen, fo gebe man in der Mitte. Im Sause oder andern Gebaulichkeiten halte man sich nicht zu nahe der Sauswasserleitung (auch Wasserhähnen) oder sonstigen metallenen Gegenstände, der metallenen Dachbe= standteile (auch Dachrinnen) usw. auf. Während Gewittern sei man nicht in den obern und obersten (Dachboben, Mansardenzimmern), sondern lieber untern und untersten Räumen des Sauses; hier balte man sich inmitten berselben ober einer ge= eigneten Innenwand, aber nicht stehend, sondern lieber sitzend (die Füße vielleicht noch auf einem Schemel) oder liegend (auf einem Kanapee) auf.

Unschließend mögen noch einige erklärende Aus- führungen folgen.

Ein stehender Mann, besonders mit nassen bis durchlässigen Schuhen und nassen bis durchnäßten Kleidern (Ropsbededung inbegriffen), wird von den Elektronen im Sturm erklommen, um von dessen Kopfe aus die Ionisierung der überlagernden Lustsäule rasch zu vollziehen. Die gleichzeitig doppelte Ionisierung der überstehenden Lustsäule vom Kopse aus hinauf und von einem entsprechenden Austäufer der Wolke aus herab ist die erwähnte dunkle Entladung, welcher der tötende Blisschlag in etwa einer halben Minute nachsolgt. Gutes Schuhwerk und trockene Kleider erschweren und verlangsamen die genannte Ionisierung vom Kopse aus.

Man hat nun beobachtet, daß, trotz der außerordentlichen Begünstigung der Leitendmachung der Luft durch Metall, Eisenbahnzüge, Krastwagen und Fahrradsahrer usw. während des schnellen Lauses nie von Blitschlägen erreicht wurden. Dies gilt wohl auch für galoppierende Reiter und schnellsahrende Wagen. Dagegen sind vier Fünstel die neun Zehntel dieser Unglücks- und Todessälle durch Blitzschlag dem Umstande zuzuschreiben, daß man sich im Freien (gelegentlich auch in Käumen mit offenen Venstern) undeweglich verhielt und unter Bäumen oder Bordächern Schutz suchte. Dies alles wird besonders gefährlich, wenn mehrere (schon zwei) die viele Personen bei einander sind, denen vielleicht noch Damps der Schweißsslüssigseit oder nasser Rleider entsteigt. Es folgt, bag über Gegenftanben - hier Personen - in Rube oder zu langsamer Bewegung bie senfrecht aufwärtsstrebende Jonisierung ber überlagernden Luftfäule sich ungehindert vollziehen fann, während sie bei solchen von genügend bis recht schneller Bewegung fortgesetzt unterbrochen wird und immer neu beginnen Daber soll man während Gewittern im Freien recht schnell geben bis gehörig springen. Sat man einen längern Weg zurudzulegen, so gebe man auch schnell, messe aber seine Kräfte, bamit man unterwegs im Freien nicht seinen Schritt ju sehr verlangsamen oder den Marsch unterbrechen muß. Dies gilt besonders für ältere und etwas forpulente Personen. Man gehe lieber getrennt nebeneinander als hintereinander, weil man sonst unter die jonisierte Luftsäule seines Vorgängers ge= raten und bamit den totenden Blitschlag erben Für mehrere Personen zusammen ist bie Sache gefährlicher als für einzelne. Daber zerftreue man fich im Freien, man gehe bann auch an feine Volksversammlungen im Freien und meide auch lieber die andern. Große Personen sind mehr ausgesetzt als kleine, magere mehr als Dide, große und magere zugleich mehr als fleine und dice, nasse mehr als trodene. Eine gegebene Person selbst ist daher auch verschieden gefährdet, fie fett den Eleftronen nicht immer denselben Widerstand entgegen.

Während der Gewitter soll man Fenster und äußere Türen schließen, weil dies die Ionisserung von innen nach außen unterbricht.

In Marsch befindliche Kolonnen von Soldaten usw.) mussen sich deshalb lockern (unregelmäßig zer-(auch von Gesellschaften, Schülern, Ausflüglern streuen), in Eilmärschen vorrüden und während des Gewitters jedes Anhalten vermeiden. (Um das Murren ber Soldaten zu vermeiden, muffen dieselben vorher in besondern Theoriestunden hierüber aufgeklärt werden.) Die Soldaten tragen dabei den Lauf des Gewehres abwärts oder dasselbe Bei Unhalten auf freiem überhaupt horizontal. Felde, die trot ber Gewitter unvermeiblich sind, muß alles schnell abgewidelt werden. Wenn tunlich, laffe man die Soldaten ihre Gewehre wagrecht ablegen, sich von diesen (besonders wenn Gewehrppramiden gemacht worden sind) oder auch Kanonen etwas entfernen und zerftreuen, vielleicht auch abliegen. (Pferde entferne man dabei etwas von den Kanonen und Fuhrwerken und binde sie etwas auseinander — aber nicht an Bäume an; bann entfernen sich auch die Goldaten von den Pferden.)

Bei Wiederausnahme des Marsches muß man neuerdings schnell machen und nicht durch unnüge Formsachen eine geraume Zeit verstreichen lassen, die wegen der Anzahl, Bewaffnung und sonstigen metallenen Gegenständen, der Soldaten (und oft

auch Tieren), der nassen Kleiber und deren Ausdampfung, der Mannschaft verhängnisvoll werden kann. Die metallene Kopsbededung lasse man durch die Polizeimütze ersetzen. Wenn es sich in solchen Fällen um die Sicherheit der Soldaten handelt, müssen unnütze Formvorschriften in den Hintergrund treten.

Dierüber gäbe es natürlich noch eine Menge praktischer Punkte zu erwähnen und zu berücksichtigen; inbessen dürfte es Aufgabe der Schule sein, hierauf entsprechend ausmerksam zu machen.

Es erübrigte noch, von den verschiedenen Perioben ber Säufigkeit, Geschwindigkeit, ganzen Bege, mittleren Dauer der Gewitter in bezug auf Tagesund Jahreszeit, Richtung der Bewegung, mittlere und ganze Dauer usw. etwas zu sagen. In meinem im Jahre 1924 in zweiter Auflage erschienenen Werf "Aeronautische Meteorologie" sind in einem besondern Kapitel die Gewitterverhältnisse der Schweiz nach diesen Gesichtspunkten kurz behandelt worden, worauf hier besonders aufmertsam gemacht sei. Da ferner die Untersuchung der schweizerischen Gewitterverhältnisse wissenschaftlich lehr= reich und für unsere Luftschiffahrt wichtig fein burfte, bietet fich vielleicht Gelegenheit, in einem spätern Auffațe auf diese Folge des hier gedrängt behandelten Gebiets der Gewitter zurückzukommen.

Die Gewitter haben also ihren Urgrund im Einfluß der Sonnenftrahlung auf die Erde. Die Sonne ift die unerschöpfliche Energiequelle unserer Wärme. Steinfohlenlager, Wälder, Pflanzen und Tiere, bis zum rein materiellen des Menschen, sind aufgespeicherte, umgesetzte oder noch weiter umzusezende Sonnenwärme. Mittelst Sonnenwärme wird die so behre Naturfraft der Eleftrizität der Erde und Atmosphäre bervorgerufen, mittelst Elektrizität werden umgekehrt Licht und Wärme erzeugt. So ist die Sonne der Stern unserer Morgenröte; der Urftern, von dem, irdisch betrachtet, alles ausgeht und alles zurückftrebt. Die Lebenswarme unseres Körpers, der Kreislauf unseres Blutes, jeder Pulsschlag unseres Herzens, jøde= Bewegung unferer Glieber, jeder Atemzug, alle Lebensfunktionen unserer Organe, sind eine Umsetzung der ursprünglichen Wärme des Sonnenlichts. Die Wärme, die durch Hervorrufung von Blitz und Donner auf die Schwachheit des Menschen und allmächtige Größe des Schöpfers hinweist, welche dem Embryo mitgeteilt wird, geht in deffen Stoffe über und fett fich um in lebendige Kraft, die dem Lebenszwecke der Seele dient. Bon der Sonne zur Sonne zurud, von Gott zu Gott! Das ist ber lette hoffnungsvolle Ruf der lebensmüden, oft getäuschten und enttäuschten Erbenpilger, die nach den Stürmen und Gewittern des Daseins, nach getreuer, aber irdisch oft wenig vergoltener Pflichterfüllung ihr Leben abschließen.

# Mittelschule

Beilage zur "Schweizer=Schule"

Mathematifch=naturwiffenschaftliche Ausgabe

Echristleitung: Dr. A. Theiler, Professor, Lugern

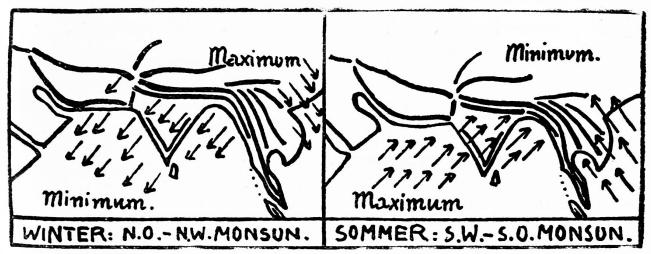
Ingait: Die Zeichnung im Geographie-Unierricht auf der Sekundarschulstufe — Nügliche, verkannte und ver leumdete Tiere.

# Die Zeichnung im Geographie-Unterricht auf der Sekundarschulstufe

Einige Gedanten von A. Rrapf, Set.= Lehrer, in Berned (St. Gallen)

Wir werben unsern Schülern auch einmal von dem gewaltigen wirtschaftlichen Wettstreit Englands, Leutschlands und der Bereinigten Staaten erzählen mussen und ihnen damit den tiefern Sinn

Leben besommen. Auf den ersten Blid scheint eine möglichst genaue Karte auch für den Unterricht besonders wünschenswert zu sein. Aber es darf nie vergessen werden, daß ein Schüler zur Karte nie



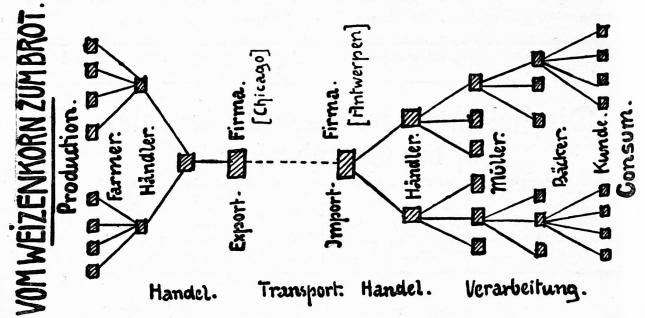
des letten Weltringens eröffnen. Während des Weltkrieges schwang sich die Aussuhr der Union zu einer nie geahnten Höhe empor und zwang unsern Erdteil in eine wirschaftliche Abhängigkeit, aus der er sich wohl nie mehr ganz los machen wird. Amerikanische Ware und amerikanisches Geld croberte sich die Welt. Wenn wir nun unsern Schülern die Tatsache in nackten Zahlen vorlegen, wird sie nicht lange halten. Es gilt sie in einfacher, leicht verskändlicher Weise darzustellen.

Die gewöhnlichste und wichtigste Form der geosgraphischen Zeichnung ist die Karte. Ein jeder Lehster weiß, wie viel sorgfältige, aufbauende Arbeit es braucht, dis die Kinder nur einigermaßen die abstrafte Abbildung der Erde mit der Borstellung des Wirklichen verbinden, dis die toten Zeichen

in dem Berhältnis fteht wie der erfahrene Rartenleser, für ben a. B. Die vielen Symbole ber herrlichen Siegfried-Rarten sofort zur Wirklichkeit werden. Die Erfahrung beweift, daß wir, wenn wir das im Unterricht an Hand der Karte Gelernte festhalten und einprägen wollen, zur Stizze, zum Schema greifen muffen. Wir muffen abstrahieren! Jene Zeit dürfte vorüber sein, wo der Lehrer dem Schüler die Aufgabe stellte, das Rartenbilb möglichst genau in Form, Größe und sogar in den farbigen Abstufungen zu topieren. Einzelne, in dieser Hinficht Begabte, konnten die Aufgabe einigermaßen lofen, für die Mehrzahl waren bie zeichnerischen Schwierigkeiten zu groß und sie griffen nicht selten zu unerlaubten Bilfsmitteln, so daß der eigentliche Gewinn der Arbeit sehr gering war. Und auch für die zeichnerisch Begabten war die Aufgabe nicht viel mehr als ein kopfloses Nachzeichnen.

Soll das Rartenzeichnen einen bildenden Wert haben, so muß es notwendig ein Schematisierendes sein. Es soll das Wertvolle, Bedeutende ohne zeichnerische Schwierigkeiten hervorheben, symbolisieren. Kein Strich ohne seine ganz besondere Bedeutung, über die der Schüler Auskunst zu geben

von der oft sehr reichen sentrechten Gliederung eines Landes (Standinavien, Baltan). Gebirge können nur in ihren Hauptzügen angedeutet werden. Wir wollen in unserm Unterricht nicht in erster Linie Postbeamte ausbilden! Wir merten uns nur die Siedelungen, zu welchen wir in der Stunde in ein persönliches Berhältnis getreten sind. Wie leicht lassen sich in einer Stizze die wichtigsten Bosbenschäfte und Produtte eines Landes eintragen.



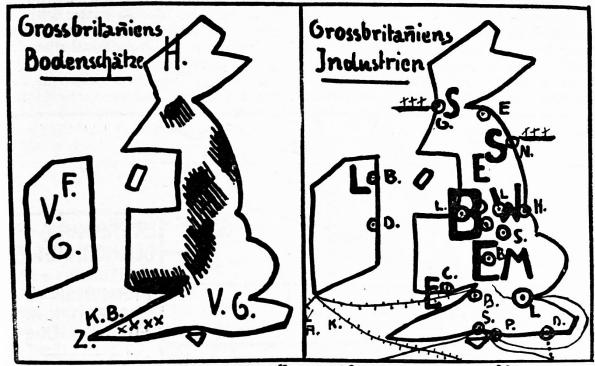
weiß. Die Konturen müssen möglichst schematisch werden, am besten mit geraden Stricken. Bom Schüler die oft sehr komplizierte Gliederung einer Grenze oder Küste in allen Detail zu verlangen, ist so werlos wie unmöglich. Das gleiche gilt auch

In möglichst wenigen Strichen foll die Eigenart festgehalten werden.

Es wird vielleicht einmal die Frage zu bistutieren fein, ob die Rarten unferer Atlanten fur die Ländertunde in den oberen Stufen unserer Bolts= ichulen nicht noch viel ausbrucksvoller gestaltet werden könnten, um das Typische und Eigenartige noch flarer barzustellen! Es ist unmöglich die reiche Gliederung Standinaviens in naturgetreuer Darstellung sestzuhalten in der Kartenskizze. In einem Nebenfärichen zeichnen wir den bestausgeprägten Kjord und erklären damit die ganze Rüftenbildung. Die eingezeichneten Breitenfreise sollen nur Die hohe geographische Lage der Halbinsel festhalten. Im allgemeinen werben wir auf das Gradnet verzichten und nur ben typischen Breitegrab (bef. Aequator, Wendefreis, Polarfreis) einzeichnen. Die Buchstaben halten die Erzeugnisse des Landes felt (FD = Fische-Beringe. FD = Fische-Dorsche. T = Trangewinnung. Pe = Pelze usw.).

Die klimatologische Eigenart und Bevorzugung Westeuropas, Standinaviens im besondern, kann nicht verstanden werden ohne Renntnis des Golfsstromes, der "Warmwasserheizung" Europas. Während drüben in Amerika auf den Breiten Skandinaviens große Striche lange Monate ober immer unter Schnez und Eis begraden liegen, ist die norwegische Küste dis zum Kap hinauf immer

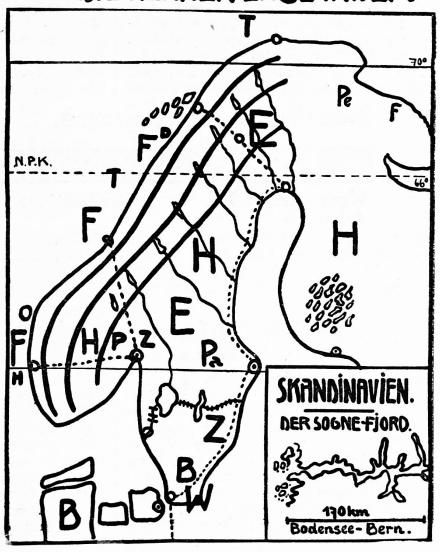
# DIE VEREINIGT. STARTEN VON NORD-AMERICA DIE GRÖSSTEN KRIEGSGEWINNER. Ausfuhr-Überschuss 1910 Fabrik1910 CA 4 2 17 Milliarden.



# Kohle. Eisen DIE REICHEN ENGLÄNDER

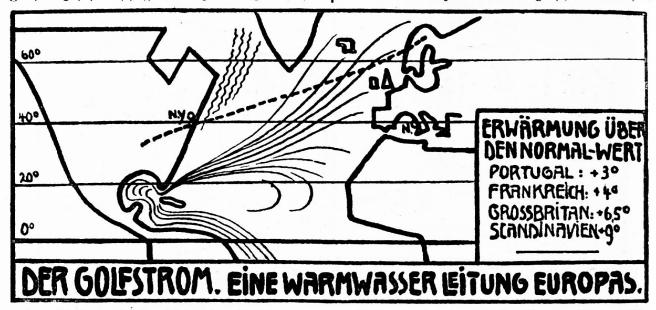
eisfrei. Um Hardanger-Fjord stehen gewaltige Kirschbäume, Trontheim führt Obst aus und Gerste wird noch auf 70 Grad nördlicher Breite gedaut. Bergen hat gleiche Ianuarwärme wie Köln, Triest und Salonissi! Eine Stizze soll uns über Hertunft und Berlauf des Golfsitromes belehren. Golfstrom-Grönlandstrom. Treibholz-Eisberge. New-Yort-Neapel! usw.

Norwegen ist äußerst arm an Kulturboben (Fjorde, Feljen, Gloscher), und ber Mensch war von jeber in diesen Land= strichen auf das Meer angewie= jen. Ein Fünftel aller Manner sind Fischer (Hering-Dorsch). "Reiche Fischfänge find gute bedeuten Reichtum; Ernten, schlechte brängen zur Auswanderung." Nach der Bevölfe= rungszahl steht Korwegens San= delsflotte an erfter Stelle. Biele Norweger leben beständig auf dem Waffer als fühne Lotfen und Matrojen! Der Mangel an Kulturboden zwingt zur Auswanderung. Die Widingerzüge bes Mittelalters! Norwegens Masserfräfte sind seine Zufunft!



Einfuhr-Ausfuhr! Die Bodenausnützung lätt sich leicht festhalten im Schema.

Die Schüler tragen die Kartenstizzen in ein Sest ein, wohin der Lehrer auch die Notizen oder Siichwörter diftiert. Wo ein Leitsaden benützt wird, werden wohl die Schüler am besten ein besonderes Zeichnungshest anschaffen. Gegenwärtig versuchen baß burch das Zeichnen viel Zeit "verloren" geht; aber nur scheinbar! Was wir an Zeit opfern, bringen wir wieder ein durch klarere Kenntnisse und tiefere, nachhaltigere Ersassung des Stoffes. Allerdings, wer in der Bermittlung einer möglichst großen Summe von Fluß-, Berg-, Paß-, und Städtenamen das Endziel eines Geographie-Unterrichtes



unsere Schüler auf lose, gleichgroß geschnittene, gelochte Zeichnungsblätter die Sfizzen zu entwersen. Später, vielleicht am Ende des 1. Jahres, schneiden sie selbst einen passenden Umschlag aus Karton und binden sich so ihren selbstgemachten Atlas, der all erblickt, wer in einem Jahr alle europäischen Länber und vielleicht noch einen fremden Erdieil bis in alle Winkel durchfliegen will, der wird für das Zeichnen keinen Platz finden; der hat aber auch sicher keinen Sinn für den Zweck jedes Unterrichtes

# Boden-Ausnützung Norwegens.



Wiese Wald 20% Acker 1%:

Unproduktiver Boden 70%!

Das enthält, was wir für diese Stufe für wissenswert halten, allezeit zur Hand ist, bei Repetitionen die besten Dienste leistet, viel Freude bereitet und eine schöne Erinnerung sein wird. Es ist wahr, überhaupt: Die Entwicklung und Förberung der vom Schöpfer dem Kinde mitgegebenen Geistesträste zur sehstätigen Arbeit. —

## Nügliche, verkannte und verleumdete Tiere

(von Aug. Anobel, Lehrer)

Der Rampf ums Dafein.

Die wirkliche Natur ist ein beständiger Kriegszustand, ein unablässiger Kampf um das Dasein
gegen Feinde und Konfurrenten, dem nur stellenweise durch den Winter das beschränkte Halt eines
zeitlichen Waffenstillstandes zugerusen wird. Wenn
wir von Frieden in der Natur sprechen, so tragen
wir unsere augenblicklichen Gefühle in dieselbe
über und geben uns einer durch unsere Stimmung
motivierten Täuschung hin. Es mag uns sehr fried-

lich und behaglich stimmen, im frischen, duftigen Waldesgrün, am User eines melodisch murmelnden Baches oder im weichen, schwellenden Moose zu lagern und den jubelnden Gesang der steigenden Lerche zu hören. Aber nichtsdestoweniger lauert überall um uns her, in der Luft, im Grase, in der Erde und im Wasser die Bernichtung und spinnt sich der beständige Krieg um die Existent zwischen all den großen und kleinen Tieren sort, deren Bewegungen unser Auge mit Wohlgesallen

folgt. Jenes Bögelchen, das fo frisch sein Morgenlied in die beglänzten Wolfen wirbelt, hegt während feiner icheinbar friedlichen Beschäftigung nur Mordgedanken gegen die Fliegen und Müften, welche in ber Luft umberschwirren. Der Specht, ben wir in ber Ferne hammern boren, flopft Käfer und Larven zu seinem Mittagsmahl bervor. Die Schlupfweipe, welche von Blume zu Blume wippt, sucht ein ungludliches Opfer, auf beffen Roften fich ihre Nachtommenschaft ernabren foll. Der Menich fteht mit feinen Rulturen, mit seiner Sorge um die eigene Existenz, die er nur auf Rosten der übrigen Geschöpfe erhalten fann, mitten in diesem Rampfe. Ich beschränke mich also auf die dem Menschen nütlichen und schäblichen Tiere und sage: Die Feinde unserer Feinde find unsere Freunde - die Freunde unferer Feinde unfere Feinde - die Freunde unserer Freunde unsere Freunde oder wie ein altes Sprichwort sagt: Alles, was uns zuwider ift, ist ichädlich; alles, was uns direkt oder indirekt durch Bertilgung unferer Feinde Beiftand leiftet, nutlich. Ich schließe die Schmaropertiere des Menichen, sowie die sämtlichen Haustiere aus, ebenfalls die jagdbaren Tiere, welche im Walde ihr Unwesen treiben. Ich möchte hauptsächlich nur diejenigen Tiere in das Auge fassen, die für Feldund Gartenwirtschaft im weitesten Sinne Interesse haben. Ich werde auch ganz besonders auf die verleumbeten Tiere Rücksicht nehmen, welche sich durch ihr geheimnisvolles nächtliches Treiben, ihre hähliche Gestalt, ihren unangenehmen Geruch ober selbst durch die erdenklichsten Sagen grundlose Abscheu und unberechtigte Verfolgung zugezogen haben.

Unter den wesentlich verkannten und vorzugs= weise mit Unrecht verfolgten Tieren stehen die Insettenfresser oben an. Meist fleine Saugetiere von unschönem, ja selbst hählichem Meußern, führen die in unseren Gegenden vorkommenden alle ein nächtliches, verborgenes Leben und erregen somit gegen sich alle jene Borurteile, welche Nachttiere überhaupt erregen. Man sieht hieraus so recht die Wahrheit des alten Sprichwortes, daß die Nacht feines Menschen Freund sei. Was nur irgend in der Dunkelheit fleugt und freucht, wird von dem Bolksgefühle ichon obne weitere Untersuchung gehaßt und verabscheut und ist es schwer, der Allge= meinheit die Ueberzeugung beizubringen, daß die Späher und häscher, welche dem im Dunkeln ichleichenden Verderber auf die Spur kommen wol= len, auch ben Gängen besselben nachspuren musien und nicht am hellen Tageslichte ihrer Berfolgung Fledermaus, obliegen fönnen. Epitymaus und Maulwurf sind die vier verschiedenen Gestalten, welche die Insettenfresser in unserer Gegend repräsentieren. Ein Blid in den geöffneten Rachen eines dieser Tiere überzeugt uns unmittelbar, daß diese Tiere nur Fleischfresser sein können. Die ganze Einrichtung weist darauf hin, daß die Zähne in beiden Riesern dazu bestimmt sind, selbst harischalige Insetten, wie Räser, zu paden und zu halten. Der Insettenfresser faut und mahlt nicht mit seinen Zähnen; er beißt und durchbohrt nur. Die Gestäßigkeit aller dieser Tiere übertrifft meistens noch diesenige der eigentlichen Fleischfresser, und man behauptet wenigstens von vielen derselben, daß sie täglich so viel Nahrung verzehren, als shr eigenes Gewicht beträgt.

#### Die Fledermaus.

Die Fledermäuse stehen in erster Reihe. Was hat man nicht aus den unschuldigen Flatterern gemacht, die dem judischen Gesetzgeber für eine unreine und verfluchte Bestie galten und welchen die Griechen die Flügel ihrer Sarppen, die Christen biejenigen des Teufels entlehnten. Beute noch fabelt man das unglaublichste Zeug von den armen Tieren, und unwissende Personen fürchten sich vor diesen unschädlichen, armen Tieren, und die mutigen unter den Damen entschuldigen ihren Schred mit der Behauptung, das Tier könne ihnen leicht in die Haare geraten. Doch das gehört ebenfalls ins Gebiet der Sage. Es ist mahr, lie sind weder schön, noch liebenswürdig, diese Flatterer ber Nacht. Die nadten, schwärzlichen, bunnen Flughäute, die zwischen den verlängerten Fingern ausgespannt sind, wie der Bezug eines Schirmes zwischen den Stäben, die bäglichen Rrallen an den Hinterfüßen, die fable Karbe des Pelzes, die nadten Unbänge, wodurch Rasen und Ohren oft in der bizarrften Beise verunstaltet sind, das unheimliche Huschen und Flattern ohne bestimmte Richtung, das geräuschlose Erscheinen und Verschwinden in der Stille der Nacht, der scharfe, quiefende Schrei, den nicht alle Ohren vernehmen tonnen, alle diese Eigenschaften sind nicht dazu angetan, den Tieren die Liebe des Menschen zu erwerben. Es ist unglaublich, wie wenig die meiften Leute gerabe von den Fledermäusen wiffen. Man irrt sich, wenn man meint, Fledermaus sei Fledermaus. Nicht weniger als 18 Arten finden sich bei uns. Ein aufmerksamer Beobachter fann das schon in der wärmeren Jahreszeit an dem sehr verschiedenen Flugvermögen dieser Tiere und an ihrem frühen ober späten Erscheinen wahrnehmen. Das Volk nennt die Fledermäuse vielfach Speckmäuse, eine Benennung, die heute noch in manchen Gegenden gang und gabe ift. Aber nur desbalb, weil unsere Flatterer zum Lieblingsausent= halt Ramine wählen, tragen fie diesen Ramen und stehen im irrigen Ruf, Speck und Wurst im Rauchkamin anzufressen. Denn gerade im Winter, wo Sped und Salzfleisch im Rauche hängen, rubt das im Winterschlaf erftarrte Tier friedlich baneben und fühlt weder Hunger noch Durst. Nicht selten findet man ganze Klumpen des schlafenden Federzeuges nebeneinander. Oft haben sich auch einige in enge Rigen gezwängt. Die meisten jedoch hängen an den scharfen, hadig gefrümmten Krallen der Hinterbeine und lassen den Kopf herunterhängen. So ruben sie scheinbar erstarrt, und die Blutwärme ist um viele Grade gesunken. Ende Februar, spätestens anfangs März, beenden Die meiften Urten den Winterwalaf und schreiten zur Gründung eines neuen Familienstandes, worauf der Storch in fünf bis sechs Wochen dem Weibchen ein bis zwei Fledermäuschen beschert, die sich an seinem Pelze festhalten und bei den abendlichen Ausflügen mitgenommen werden. Der Zwed jedes Ausfluges ist natürlich der Nahrungserwerb, und den bieten ihnen ja al-Ierlei nächtlich schwärmende Insetten, besonders Nachtschmetterlinge, Dämmerungstäfer, wie die Maifafer, dann Bortenfafer, Schneden, Müden und Fliegen. Alle Arten der Fledermäuse fennt man als heißbungrig; sie vertilgen eine ungeheure Menge von Insetten, die größeren verspeisen z. B. ein Dutend Maikafer im Sitzen und wählen dazu gerne vorspringende Gesimse von Gebäuden und Baltonen. Da sie nun Flügel, Füße und Bruftschild stets zurücklassen und ben einmal gewählten Plat gerne wieder auffuchen, so sammelt sich auch bier wie in ihren nächtlichen Versteden oft ein beträchtlicher Saufen solcher Reste, namentlich von Maifäfern. Oberflächliche Beobachter haben sich in solden Källen anfangs den Sperling als Wohltäter des Landwirtes erflären wollen. nichten. —

#### Der Maulwurf.

Sowie die Fledermäuse unermüdliche däger über der Erde, so sind die Maulwurfe unermudlich tätig unter der Erde. Der Maulwurf ist zum Bühlen gebaut. Der bicke, walzige Körper mit bem glatt anliegenden, seinen Pelze, die spitzige, tegelförmige Schnauze mit dem langen, äußerst empfindlichen Ruffel, die breiten, schaufelförmigen Grabfüße, das außerordentlich fleine, geschützte Auge und der Mangel eines äußern Ohres all' diese Charaftere geben Zeugnis von seinem beständigen Leben und Graben unter der Erde. Der Maulwurf ist ein grausames, bissiges, unverträgliches Tier, das mit allen lebenden Wesen, die ibm in den Weg fommen, und ware es seines Gleichen, auf Tod und Leben fämpft und das ganze Jahr hindurch in Tätigkeit auf seiner Jagd sich findet. Die feste Burg, die er bewohnt, ist ein höchst eigentümlicher, kunstvoller Bau, der gewöhnlich an einem geschützten Orte unter einer Hecke, einer Mauer oder zwischen den Wurzeln eines Baumes ziemlich tief unter bem Boben anceleat wird. In der Mitte befindet sich eine innen

wohl geglättete Rammer von Flaschenform, bie mit Moos und feinen Grashalmen ausgepolftert ist, welche der Maulwurf nächtlicher Beile an der Oberfläche holt. Die Rammer hat verschiedene Ausgänge, von denen manchmal ein Dupend Röhren nach allen Richtungen ausgehen. Auf biefe Beise kann er leicht nach allen Richtungen entflieben, sobald irgendwo eine Gefahr drobt. In ber unmittelbaren Nabe seines Nestes jagt er nie; bort halt er seine Rube nach beenbigter Jagb und Mablzeit. Der Maulwurf ift ein reinfressendes Tier und ein unersättlicher Feind aller jener unterirdischen Tiere, wie g. B. ber Werren, Engerlinge und Würmer, welche die Burgeln unferer Rutpflanzen ichabigen. Er frift aber unter feinen Umständen weder Vflanzen noch Teile davon. Das Gegenteil zu behaupten, ware nach ben heutigen, genauen Beobachtungen und Beweisen der Naturforscher geradezu lächerlich. Es ist wahr, die Haufen, welche der unermüdliche Wühler namentlich in den Wiesen aufwirft, entwurzeln einige Grashalmchen, die sich aber schnell wieder in der feinzerteilten Erde festseten, und hindern in fehr auffälligem und ärgerlichem Make bas Mähen der Wiesen. Steben aber biese Unannehmlichkeiten in irgend welchem Verhältnisse zu bem Schaben, welchen Engerlinge und Werren anrichten? Sieht man nicht ganze Grasstreden vollkommen verborren und veröden, weil bie Engerlinge fämtiche Burgeln bes Rasens verbissen haben? Eine geringe Unberlegung zeigt uns, daß ein Maulwurf, ber im Durchschnitt die Hälfte seines Gewichtes täglich an solchen Larven verzehrt, um seinen Sunger au ftillen, eine unendliche Wienge biefes Gewürmes vertilgen muß. Trot allen vielen Erfahrungen und genügenden Tatsachen bleibt leiber das kleine, harmlose Pelztier besonders ein verkannter Freund der Landwirtschaft. Man will es nicht verstehen, und man wird auch, wie seit Jahren, auch jetzt noch tauben Ohren predigen.

#### Die Spigmaus.

Die Spitzmäuse sind nahe Verwandte der Maulwürfe, nur nicht so exflusiv unterirdisch wie diese, aber eben so fühn, zänkisch, bissig und flegus fressend, eben so unermubliche Jäger von Larven, Inseften, Burmern und jungen Mäusen, die fie mit unfäglichem Appetite vertilgen. Ihre ungludliche Aehnlichkeit mit den eigentlichen Mäufen, von benen sie durch die spite Schnauze, das scharfe Gebiff, den nacten, faum behaarten Schwanz auszeichnen, zieht ihnen leiber biefelben Feinde 311, wie ben Mäusen. Die Hausspitzmaus allein greift auch trodenes Fleisch und Milchspeisen an; alle übrigen jagen in Feld und Bald, in Garten und Gebüschen, Ställen und Scheunen, die Wasserspigmaus sogar im Baffer nach Krebsen, Froschen und Fischen, vor allem aber nach Insetten und Jürmern. Sie verdienen baher gewiß Schonung ind Pflege, da sie unmittelbar auf dem Boden und iber oberflächlichen Kruste dieselben Dienste leisen, wie der Maulwurf in größerer Tiefe.

#### Der Igel.

Auch ben Igel möchte ich noch ganz ber Für= jorge empfehlen. Denn er ift ein harmlojes, rusiges und nutliches Tier, das mahrend des Win= ers in einem warmen Lager von Blättern und Loos under Beden over Sieinen schläft, im Som-...er aber besonders gerne unter beden und Baumen, sonnigen Dalben und Walbesrändern langjam ...ach Nahrung ausgeht und vorzugsweise bei Nacht= eit schleichend seine Jagd hält, tagsüber aber zu= immengetugelt schläft. So sehr diese Eigenschaft 5 Zusammenkugelns, die burch einen großen ausmustel bedingt wird, ben Igel vor seinen anden schützt, indem er ihnen überall die Stacheln .. gegenkehrt, so sehr reizt sie Buben und Erwachene, an ihm ihren Mutwillen zu üben. Man wirft n ins Wasser, fixelt ibn mit Halmen und Dornen, um ihn zum Aufrollen zu bewegen, und istet n endlich, meist im Aerger über die Bergeblichit dieser Ursache. Um dann diese Grausamkeiten i entschuldigen, hat man ihm eine Menge abenuerlicher Dinge aufgeburbet, zu welchen er meift ogar ganalich unfähig ist. Es ist wahr, daß er weiger streng fleischfressend ist, als Fledermaus und Maulwurf u. daß er auch zuweilen Früchte hascht, Die von den Bäumen fallen, oder in einem Milchkeller Butter u. Käse sich schmeden läßt. Aber, daß er auf Obstbäume hinauftlettere, sie schüttle, bann ich in den Früchten wälze u. sie, auf die Stacheln gofpießt, seinen Jungen nach Saufe schleppe, ist eine jabel, wie noch vieles andere. Der Igel fann we= der flettern, noch seine Stacheln anders benuten, als einzig zur Verteidigung, indem er sie emporsträubt. Seine Hauptnahrung sind Insetten, Aderichneden. Räfer, Engerlinge, die er auffpurt und mit Nase und Krallen aus der Erde hervorgräbt, alle Arten von Gewürm, ganz besonders aber liebt er Mäuse. Was ihm an Gewandtheit und Schnel= ligkeit abgebt, ersett er burch List und Gebuld, und sein geräuschvoller, tolpischer Gang verscheucht noch viel mehr Mäuse, als von ihm vertilgt werden. Bor allen Dingen ist aber der Igel deshalb zu empfehlen, daß er gewiffermaßen ein ben tierischen Giften gegenüber gefeites Tier ift. Es ift bies teine Volksjage, sondern die Behauptung nach Beobachtungen und Untersuchungen befannter Natursoricher. So nimmt der Igel im hitzigen Kampse mit der Kreuzotter, die er sich zum lederen Mahle abschlachten will, mit Gleichgültigkeit hin. Daß er übrigens an den vielen Bissen gar nicht leidet, kann nicht bestätigt werden. Bedenken wir aber, daß ber Igel si., gerne namentlich an solchen Orten aufhält, wo auch die Kreuzottern sich gefallen, so l

bürfte schon diese Eigenschaft hinreichen, zu seiner Schonung und Pflege bringlichst aufzusordern und ihm ein Plätzchen unter benjenigen Tieren einzu-räumen, die jedermann, wie die Hausschwalbe, achtet und schüft.

#### Die Bogel im alle meinen.

Wir fommen zu den Jägern der Lüfte, zu den Bögeln. Da muß man sich in vielen Källen wieder fragen, ob der Nugen oder Schaden eines Logels überwiegt. Denn diesbezüglich kann man leicht im Zweisel sein. Halten wir aber die früher aufgestellten Grundsätze fest, so ergibt es sich leicht, daß alle insettenfressenden Bögel ohne Ausnahme von dem größten Nugen für uns sind und durch ihre unablässige Jagd auf diese kleinen Feinde jeden Schutz und jede Pflege verdienen. Schwalben, Meisen, Grasmuden, Rottelchen, überhaupt das ganze Beer der niedlichen Sanger mit ihrem feinen, dunnen Schnabel, ber zu schwach ist, um Korner zu freffen, find in diesem Falle und bilden eine ganze Urmee Polizeisoldaten, welche zur Sütung von Feld und Wald, von Garten und Busch berufen sind. Dier kann also kein Zweifel obwalten; daber soll man sie um so mehr begen und schützen, zumal das magere, safilose Fleisch der meisten diefer Vögel nur wenig als Nahrungsmittel geschätzt werden kann. Unders verhält es sich mit den körner= und beeren= oder fruchtefressenden Bogeln, wie Sperlinge, Droffeln und Finken, die mit ftartem Regelschnabel selbst die härtesten Samen enthülsen und sich gerne vom öligen Inhalte dersel= ben nähren. Seben wir uns genauer nach den Berhältnissen der Vögel zu den Insetten um, so fin= ben wir sehr verschiedene Beziehungen. Die mis sten Körnerfresser, mit Ausnahme ber Tauben, die unter allen Umständen dem Landwirte schädlich sind, suchen besonders zur Zeit, wo sie Nestjunge haben, vorzugsweise gerne Insetten auf und leisten uns dadurch die wichtigsten Dienste, so daß man selbst den Spaken die wenigen Getreidekörner und Kirschen, die sie erhaschen können, in Berücksichti= gung biefer Dienste gerne gonnen mag. Andere, wie Raben, Krähen, Dohlen, Stare, Neuntöter und Wespenhabichte, leben ganz vorzugsweise von Insetten und beren Larven, verschmähen aber auch ein junges Bögelchen nicht. Die meisten fleinen Raubvögel, wie Turmfalten, fallen über Insetten nur bann ber, wenn sie gerabe nichts Befferes gu finden wiffen. Gogen die größeren Raubvögel hat das Landvolf im allgemeinen einen gewaltigen Haß. Gerechtfertigt ist dieser Haß gewiß gegen die Sdelfalten, die Hühner=, Tauben= und Lerchen= habichte, welche sich fast nur von Geflügel nähren; aber verwerfen muß man ihn, sobald er sich gegen diesenigen Raubvögel wendet, welche vorzugsweise von Ratten, Mäusen, Hamstern und ähnlichen Tieren leben, z. B. ber Mäusebuffard und ber rotrückige Bürger. Aus biesem Grunde sollten die Täger diese Arten Tagesraubvögel entweder völlig verschonen oder ihnen doch um vieles weniger nachstellen, als es gewöhnlich geschieht.

#### Die Elfter.

Ein entschieden schlimmer Räuber ift bie Elfter. Denn die Elster ift nicht nur diebisch, wie dies längst Rosini durch seine Oper bewiesen hat, indem sie namenilich glänzende Dinge stiehlt und in ihr Nest trägt, sondern auch ein abscheulicher, mordgieriger Bogel, der den jungen Sühnern und Enten mehr schadet, als die Raubvögel, und unaufhörlich alle kleinen Bögel verfolgt, welche sich in der Nähe seines Standortes zeigen. In den Obstgärten und Gebüschen, wo sich die Elstern gerne aufhalten, kommt kein Singvogel fort, und doch ist auf der andern Seite die Elster nicht imstande, die Dienste ber Ganger in Beriffgung bes fleinen Ungeziefers zu ersetzen. Um so begreiflicher ist es, wie die Elster in vielen Gegenden durch die Furcht eines Vorurteils geschützt wird. Im schweizerischen Dialeft werben bie Sühneraugen an ben Füßen auch "Eisternaugen" genannt, und bas Volt hat violerorts den Glauben, baß bemjenigen, ber eine Elster tötet, großes Unglud geschehen muffe.

#### Der Storch.

Schließlich sei aus der Reihe der Bögel, über die gegensätzliche Urteile gefällt werden, der Storch erwähnt. — ie Täger machen ihm zum Vorwurf, daß er junge Hasen frißt, über die Nachkommensichaft der Redhühner herfällt und Nester anderer Bögel ausraubt. Systematische Untersuchungen haben ergeben, daß seine Nahrung meistens aus

Mäusen, Ratten, Maulwurfsgrillen, Eibechsen, Fröschen, Schneden, Regenwürmern usw. besteh... Gewiß wird sich ein Storch gelegentlich an einem jungen Hasen oder Rebhuhn vergreisen, aber eine gewohnheitsmäßige Nachstellung sindet nicht sta... Daher darf der Storch sicherlich ober nützlich als schädlich erachtet werden.

#### Die Gule.

Zu den unbedingt nütlichen Vögeln gehören auch die Eulen, welche, wie alle Nachtiere, bas ungeteilte Vorurteil gegen sich haben. Der geisterähnliche, leife Flug, die großen, runden, glügenden Augen, vor allem aber das unbeimliche Geschroi, haben von jeher das Eulengeschlecht in den übelften Ruf gebracht. Den Griechen mar b.e Eule freilich das Symbol der Weisheit; aber bennoch waren die Eulen Vögel übler Vorbedeutung. Auch bei uns gelten noch immer dieselben abergläubischen Vorurteile. Der Rauz und das Raugchen sind die Totenvögel; sie zeigen durch ihren fläglichen Ruf in der Nähe des Hauses an, daß ber Kranke bald sterben werde. Nichtsdestoweniger find die Eulen ohne Vergleich ein wahrer Gegen für die Gegenden, wo sie sich aufhalten. Denn burch ihre Flugzeit sind sie gerade auf das nächtliche Ungeziefer als Beute angewiesen, und wenn sie auch hie und da ein Bögelchen erhaschen, so sind doch Mäuse und große Nachtinseklen ihre wesent liche Beute. Nicht nur schonen soll man diese Tiere. sondern sogar begen und pflegen und sie veranlassen, in der Rähe von Dörfern und Wohnungen ihr Standquartier aufzuschlagen.

(Schluß folgt.)

## Wünsche der Schriftleitung zum Jahresende!

Unsere Beilage hat sich gemacht; das dürsen wir wohl sagen. In den 12 Jahren ihres Bestehens hat sie eine bedeulende Jahl wertvoller Beiträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaften und gelegentlich auch der Mathematik gebracht. Manche Arbeiten waren das Ergebnis ernsthafter, wissenschaftlicher Forschertätigkeit der Verfasser; durch sie hat unser Organ auch einen bescheidenen Anteil am Fortschritt der Wissenschaft.

Andere Artifel versuchten die Entwicklung irsgend eines Teilgebietes unserer Wissenschaften zussammenfassend darzustellen. Auch solche Beiträge sind für unsere Leser nicht minder wertvoll, wird uns doch dadurch die Möglichkeit geboten, sich aufsangenehmste über den modernen Stand von Distiplinen zu unterrichten, die dem eigenen Studium etwas ferner liegen.

Aber unser Blättchen ist in erster Linie ein Schulblatt und hat als solches auch die Aufgabe, dem Unterricht in den Naturwissenschaften und der Mathematit auf der Mittelschulstuse zu dienen. Wenn wir die verschiedenen Jahrgänge durchgehen, so stoßen wir wohl dann und wann auf einen Artitel, der direkt der Schule dient. So wird neuersdings von einem Kollegen der Schundarschule die

Berwendung des Zeichnens im Geographieunterricht in instruttiver Beise erläutert. Aber diese dirett prattisch verwertbaren Arbeiten traten bis anhin doch start in den Hintergrund. Wenn die Schrift leitung auf das neue Jahr hin einen Bunid äußern darf, fo mare es der, unfere gewiegten De thoditer der verschiedensten naturwissenschaftlichen Fächer und auch der Mathematik auf der untern und obern Mittelschulftufe möchten noch mehr aus ihrer Reserve heraustreten und uns ihre wertvollen Unterrichtserfahrungen preisgeben. Besonders die jüngern unter unsern Kollegen werden ihnen von Serzen dankbar sein. Frisch von der Universität fommend, hat jeder Unfänger mit Schwierigfeiten aller Art im Unterrichte zu fämpfen, die er umie leichter und besser überwindet, je mehr er sich an gute Borbilder halten kann. Wir könnten 3. B. auch eine "Praktische Ede" schaffen, wo besonders wertvolle Bersuche oder Abänderungen von solchen. die sich als gut erwiesen haben, usw. befannt gege ben werden tönnten.

Also, mit Mut voran zur praktischen Ausgestaltung unseres neuen, 13. Jahrganges.

Dr. Theiler.