Zur Methodik des Unterrichts der allgemeinen Erdkunde in den drei oberen Klassen der Realschulen.

Übersicht.

I. Einleitung:
Einheitlichkeit in
Wandkarte (Sydow-Habenicht, Methodischer Wandatlas).
Atlas (Lüddecke, Deutscher Schulatlas) und
Leitfaden (Supan, Deutsche Schulgeographie, und Supan, Allgemeine Erdkunde).
II. Heimatskunde als Propädeutik des erdkundlichen Unterrichts.
III. Einteilung der Erdkunde und Verteilung des Stoffes der allgemeinen Erdkunde nach Supans Lehrbuch.
IV. Methode und Technik.

Einleitung.

Die Mauern, Straßen und Plätze Gothas reden Geschichte — und es ist Gotha in geschichtlicher Bedeutung ja eine der ersten Städte des Thüringer Landes —, sie reden besonders Geschichte der Pädagogik. So steht im Dienste der Erziehung und des Unterrichts, und zwar nicht allein der Jugend, auch das weltberühmte geographische Institut von Justus Perthes, in dem sich Kunst und Wissenschaft vereinen, um vollkommene Leistungen für das Gebiet des erdkundlichen Unterrichts zu schaffen. Und wenn wir als Begründer der wissenschaftlichen Geographie einen Alexander v. Humboldt, einen Karl Ritter, Peschel und v. Richthofen rühmend nennen, so wird man auch der „wissenschaftlichen Kartographen" — Künstler und Gelehrte zugleich — zum Teil Arbeitsgenossen von jenen, gedenken, die der hiesigen geographischen Anstalt den Weltruf erwarben. Hier lebten v. Sydow, Stieler, Berghaus, Vogel, Petermann; bedarf es der Worte mehr? Auch die jetzt hier wirkenden Geographen arbeiten in gleichem Sinne und Geiste.

Als im Jahre 1887 zu Pfingsten die allgemeine deutsche Lehrerversammlung in Gotha tagte, war gleichzeitig eine Ausstellung von Lehrmitteln mit ihr verbunden, wobei das oberste Stockwerk unserer Anstalt einen vorzüglichen Überblick über die kartographischen Gesamtleistungen des genannten Instituts bot. Vor unseren Augen lagen, von Forschungsreisenden aus fernem Land gesendet, Skizzen und Aufnahmen der durchwanderten Gebiete; wir sahen ihre Verarbeitung und Zusammenstellung zu Entwürfen, die Einzeichnung der Situation in das Gradnetz, also Flüsse, Seeen, Orte, Straßen, Berge ꝛc., darauf die Einzeichnung der vertikalen Gliederung, also die Terrainzeichnung; dann wurde gezeigt, wie mittels Gelatine die Zeichnung auf die Kupferplatte durchgebaust wird; wir bewunderten die Kunst des Kupferstechers, der mit dem Grabstichel ganz scharf und sauber

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

die Zeichnung eingravierte. Da mit dieser gestochenen Platte gewöhnlich aber keine Vervielfältigung der Karte erfolgt, so wurde ferner gezeigt, wie von dieser Platte auf galvanoplastischem Wege eine Reliefplatte und von dieser wieder auf dieselbe Weise die eigentliche Druckplatte, also Tiefdruckplatte, hergestellt wird; die verschiedenen Stadien der Arbeit waren dargelegt, z. B. auch die Trennung der Relief- und Tiefdruckplatte. In einem anderen Zimmer wurden Karten gedruckt, koloriert und fertig zum Atlas gebunden. In unserem Schulsaal prangten auch einige Karten des Sydow-Habenichtschen Wandatlasses, und unverwischbar stehen die Bilder noch immer vor meinen Augen Frankreich und Italien, die zuerst erschienen waren. Diese Karten, die seit 1895 vollständig erschienen sind, gehören ohne Zweifel zu den besten der jetzt existierenden Kartenwerke [1]).

Die Realschule zu Gotha verdankt der geographischen Anstalt eine Einheitlichkeit in Wandkarte, Atlas und Leitfaden, wie sie für den Unterricht unbedingt gefordert werden muß, und wie sie wohl wenige gleichartige Anstalten besitzen. Wenn Prof. Lehmann in seinen Vorlesungen über Hülfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts schreibt: „Recht wünschenswert wäre, daß Leitfaden, Atlas und Wandkarte miteinander in genauer Beziehung ständen; doch dürfte die Erreichung dieses Zukunftideals wohl noch in ziemlicher Ferne liegen“ [2]), so dürfen wir uns freuen, dieses Ideal erreicht zu haben.

Diesen bis jetzt unübertroffenen Karten des Methodischen Wandatlasses von Sydow-Habenicht schließt sich der deutsche Schulatlas von Dr. R. Lüddecke [3]) an, und zwar in einer Unter- und Mittelstufe; beide sind hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der deutschen Kartographie. Die Karten in beiden Stufen zeichnen sich aus durch Richtigkeit, Schönheit und Sauberkeit der Darstellung, durch gute Auswahl, leichte Übersichtlichkeit und scharfe Markierung der dargestellten Objekte, durch Klarheit der in ihnen enthaltenen Gedanken. Die Detaillierung der Karten ist so gehalten, daß bei Vermeidung unnötiger Überfüllung sie sich mit dem im Unterricht behandelten Stoffe vollständig deckt. Da diese Karten nicht an Massenhaftigkeit des Stoffes leiden, so sind sie um so brauchbarer für den Unterricht, und das Bedürfnis des Unterrichts hat ja ausschließlich Wahl und Masse des Stoffes zu bestimmen. In großer Einfachheit und Deutlichkeit wird dem Anfänger alles geboten, und diese einfach und deutlich gehaltenen Karten prägen sich dem Gedächtnis am besten ein. Mit dem Wachsen des Verständnisses wächst natürlich auch die zu bewältigende Stoffmenge, so dient die Unterstufe den Klassen VI bis IV einschließlich, die Mittelstufe den drei oberen Klassen unserer Realschule. Mit der alten Praxis, nur einen Atlas für alle Stufen zu verwenden, ist ja längst gebrochen. „Nur wenn jede Stufe ihre besonderen, direkt für sie zugeschnittenen Karten hat, kann einer jeden das, was sie braucht, zugleich in der Form gegeben werden, die sich für sie am besten eignet. Dann wird für Lehrer und Schüler die Arbeit leichter und gleichwohl der Erfolg ein größerer, der ganze Unterricht wird erfreulicher, denn einfach klare und seinem Verständnis angepaßte Karten flößen dem Schüler ganz von selbst Interesse ein“ [4]).

Wie nun der Deutsche Schulatlas sowohl in Auswahl des Stoffes als auch in der Art der Darstellung mit der Wandkarte von Sydow-Habenicht korrespondiert, so schließt als drittes Glied sich in gleicher Weise die Deutsche Schulgeographie von Prof. Supan an [5]). Auch dieses Lehrbuch gehört ohne Zweifel zu den besten Unterrichtsbüchern der Erdkunde. In der Vorrede lesen wir: „Als Hauptaufgabe betrachtete es der Verfasser, möglichst plastische Bilder der Länder und ihrer Bewohner zu entwerfen und damit das Verständnis der geschichtlichen Entwickelung, soweit sie geographisch bedingt ist, und der gegenwärtigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Völker anzubahnen. Überall wurden die Wechselbeziehungen der geographischen

---

1) Sydow-Habenicht, Methodischer Wandatlas, 16 orohydrographische Schulwandkarten nach E. v. Sydows Plan bearbeitet von H. Habenicht. Gotha, Justus Perthes.

2) Vorlesungen über Hülfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts von Dr. Rich. Lehmann, a.-o. Prof. der Erdkunde an der Akademie zu Münster i. W., S. 173.

3) Deutscher Schulatlas von Dr. R. Lüddecke. Unterstufe, 33 Karten und 3 Bilder auf 20 Seiten. Preis geb. 1 Mk. Mittelstufe, 71 Karten und 7 Bilder auf 42 Seiten. Preis geb. Mk. 2.80. Gotha, Justus Perthes.

4) Lehmann, Hülfsmittel und Methode des geogr. U., S. 169.

5) Deutsche Schulgeographie von Prof. Dr. Supan. 3. Auflage. Preis Mk. 1.60. Gotha, Justus Perthes.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Elemente in den Vordergrund gestellt, die physische und die politische Geographie, die in den meisten Lehrbüchern scharf getrennt sind, wurden ineinander verarbeitet, und als höchstes, freilich noch kaum erreichtes Ziel wurde angestrebt, daß kein Objekt isoliert im Gedächtnis des Schülers haften bleibe. — In den Blättern für das bayrische Realschulwesen heißt es [1]): „In dem bald stillen, bald lauten Kampfe gegen die veraltete geographische Systematik bildet das Supansche Lehrbuch einen höchst willkommenen Bundesgenossen, und wir begrüßen es als einen wichtigen Schritt in der Vervollkommnung der geographischen Lehrmethode."

In einer Fachkonferenz, die wir behufs Einführung beim Erscheinen des Supanschen Lehrbuches im Jahre 1895 hielten, wurde folgendes besonders hervorgehoben: Die Deutsche Schulgeographie von Supan legt durch ihre Anordnung, Darbietung und Verarbeitung des Stoffes die ganze Thätigkeit in die Schule, sie vermeidet das mechanische Auswendiglernen von nur Namen und Zahlen und zwingt zu einem genauen Studium der Karte. Daß dadurch die Schüler auch geographisch denken lernen, ist selbstverständlich. Sie bietet viele Anhaltspunkte für das Kartenzeichnen aus freier Hand und zwingt dadurch die Schüler zu einem Umsetzen ihres Wissens in Können. Sie betont Handel und Industrie, die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Völker, giebt einen Anhang über Verkehrsgeographie und Schutzgebiete. (Forderung des Lehrplans für II: Die bekanntesten Verkehrs- und Handelswege der Jetztzeit, für III: Erdkunde der deutschen Kolonieen.) Viele vergleichende Betrachtungen und Besinnungen werden angestellt; ausführliche Betrachtung finden die Staatsverfassungen, klimatische Unterschiede, Schneegürtel, Gletscher, europäische Zeit, Datumwechsel ꝛc. Der Stoff genügt vollkommen den Anforderungen der Prüfungsordnung und des Lehrplans. Was für mich als Hauptvorzug des Buches gilt, ist, daß wir hineinversetzt werden in das pulsierende Leben der Natur und ihrer Völker, daß beim Gebrauch in der Unterrichtsstunde nicht die Buchstaben und Namen herrschen, sondern lebendige That.

Michaelis 1898 erschien nun von demselben Verfasser die Allgemeine Erdkunde als Anhang zur Deutschen Schulgeographie [2]), womit die oben erwähnte Einheitlichkeit abgeschlossen wurde. Die Einordnung dieses Buches in das Lehrgebäude der Geographie gab die Veranlassung zu diesen Zeilen und ist deren ausschließlicher Zweck; wenn sich daran einige allgemeine Fragen über Methodik und Technik anschließen, so soll damit nichts Neues geboten, sondern nur gezeigt werden, daß unsere Anstalt von jeher bemüht war, auch den Unterricht in der Erdkunde den modernen Forderungen gemäß zu gestalten. „Je ernster unsere Schulen danach streben, ihre Fühlung mit dem Gesamtleben der Nation, ohne die sie hinsiechen müßten, wirkungsvoller zu steigern, um so vertrauensvoller dürfen wir hoffen, daß sie eins der besten Mittel hierzu mehr und mehr würdigen lernen: einen fruchtreifen Unterricht in der Erdkunde" [3]).

Heimatskunde

als Propädeutik für den erdkundlichen Unterricht.

Propädeutik für die Geographie ist die Heimatskunde. Sie führt uns aus der Schulstube hinaus in den Garten, auf den Platz, in die Straßen der Stadt zu aufmerksamer Betrachtung; wir ersteigen den nächsten Hügel und überblicken dessen Umgebung bis dahin, wo die Kette des Waldes, den Blick hemmend, der Betrachtung ein Ziel setzt. Wir folgen im Thale bald auf- bald abwärts dem Laufe des Baches, dessen leise plätschernde Wellen die Ufer benagen, an einer Stelle sein Bett erweiternd, an einer anderen die abgenagten

1) Blätter für das bayrische Realschulwesen, 1895, Heft 1/2.

2) Allgemeine Erdkunde als Anhang zur Deutschen Schulgeographie von Prof. A. Supan. Preis geb. 60 Pfg. Gotha, Justus Perthes, 1898.

3) Handbuch der Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen. 4. Band, 2. Hälfte. Geographie von Prof. Kirchhoff. S. 67.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Teilchen wieder anhäufend. Wir steigen bergab und sehen uns um in dem dämmernden Lichte von Steinbrüchen und Höhlen, wir finden Muschelschalen, Überreste einer längst vergangenen Zeit. Wir belauschen die Tiere in ihren Beschäftigungen, erfreuen uns an dem Grün, in dem sie leben, wir betrachten die Pflanzen in den verschiedenen Entwickelungsstadien, sehen den Arbeitern zu in Feld und Wald und haben somit Gelegenheit, auch die Einwirkung menschlicher Schaffungskraft und des menschlichen Fleißes auf die Oberfläche der Erde zu beobachten und die Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur zu klarem Bewußtsein zu bringen. Unsere Beobachtungen führen uns von der Erde hinauf zum Himmel, denn „nur durch den Himmel begreift man die Erde"; an ihm verfolgen wir die Sonne und das gesamte Sternenheer in ihren scheinbaren Bewegungen, die uns später die wirklichen Bewegungen erklären sollen. Wir werden vom Himmel wieder auf unsern Erdball versetzt und werden so hineingeführt in das eigentliche Gebiet der Erdkunde. Es ist unumgänglich notwendig, eine Summe geographischer Grund-Vorstellungen zu schaffen und einen Anschauungskreis zu bilden und zu erweitern, mit deren Hilfe wir fremde Gegenden auffassen und verstehen lernen. Und sehr viel geben uns der heimatliche Himmel und die heimatliche Erde zu beobachten, geben uns Analoga von dem, was die Erdkunde lehren wird; denn „nicht Selbstzweck ist das Betrachten von Natur und Volk der mit dem Blick zu umspannenden Heimat, vielmehr soll das bloß Mittel sein zu dem erhabenen Zweck einer Induktion geographischer Grundbegriffe und Grundwahrheiten" [1]).

Der Schüler muß zuerst sehen und beobachten lernen, er muß schätzen, messen, vergleichen, zeichnen und dann das Beobachtete sich einprägen; er muß Anschauungen bekommen, d. h. er muß die Objekte sich so vorstellen können, daß er sie als vollkommenes Abbild reproduzieren kann. Das Anschauen ist im allgemeinen selbstverständlich kein bewußter Akt, sondern eine Art Notwendigkeit. Lange Zeit muß jedoch vergehen, ehe das unentwickelte Bewußtsein zu einem bestimmten Resultate der Anschauung gelangt. Die Anschauungen, die ohne Impulse unsererseits entstehen, sind alle unvollendet und in unserem Sinne keine Anschauungen zu nennen, es sind wirre Vorstellungsmassen, denen es an nötiger Klarheit fehlt. Es sind „rohe" Anschauungen, roh bei der nicht unterrichteten Jugend, roh auch bei den Erwachsenen. Herbart sagt [2]): „Die rohe Anschauung ist dasjenige, was sich unwillkürlich ereignet, indem ein Gegenstand vor das offene Auge hintritt." Pestalozzi nennt es „das bloße vor den Sinnen Stehen". Und worauf beruht die Roheit der Anschauung? Da wird falsch aufgefaßt die Größe eines Gegenstandes, mangelhaft wird die Gestalt angeschaut, der höchste und bedeutungsvollste Faktor der Anschauung, schwer werden die Farben unterschieden, das Mittel zur Auffassung der Gestalt. Die Entfernung der Gegenstände voneinander schätzt der im Anschauen Ungebildete schlecht. Es gehören viele Übungen dazu, die die Anschauung zur Anschauungskunst, die rohe Anschauungen in „reife" umwandeln sollen. Die reife Anschauung hinterläßt kein mattes, verschwimmendes, sondern ein so fixiertes Bild, daß es durch neue Vorstellungsmassen nicht getrübt und verwischt wird.

Es ist nun eine weitere Aufgabe der Heimatskunde, den Schüler so im Anschauen zu üben, daß er reife Anschauungen auch der geographischen Grundbegriffe erhält. Und der idealen Aufgabe, höhere Interessen zu pflanzen, kann man nur genügen, wenn die Gegenstände bis ins Kleine den gehörigen Einfluß ausüben. Wie wäre sonst auch eine liebende Beschäftigung mit der Natur möglich? Die Gestaltung der sittlichen Persönlichkeit ist der höchste Erziehungszweck, und Herbart hat gezeigt, daß dieser Zweck nur durch Pflanzung und Pflege edler, lebendiger Interessen verwirklicht werden kann. Nur wohl gesonderte, scharfe Anschauungen bringen diese höheren Zustände hervor. Wie die Anschauungen, so werden Begriffe und Urteile. Schon Pestalozzi wollte kein menschliches Urteil für reif erachten, das nicht das Resultat einer vollendeten Anschauung ist. „Der durch richtige Anschauung gebildete Gedankenkreis ist von unendlichem Einfluß für alle Studien, er bildet eine richtige Grundlage derselben, hebt über alle Vorurteile und macht Phrasen und oberflächliches Wesen unmöglich."

---

1) Didaktik und Methodik der einzelnen Lehrfächer. 4. Band. Handbuch von Baumeister. Geographie, von A. Kirchhoff.
2) Willmann I, 115. Herbarts pädag. Schriften.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Eine fernere Aufgabe der Heimatskunde besteht darin, nachdem sämtliche auf unseren Wanderungen gewonnenen Situationszeichnungen zur Karte verarbeitet sind, uns in das Verständnis der Karten eines fremden Landes einzuführen. Eine Reliefdarstellung der Heimat, und zwar in nicht zu kleinem Maßstabe, wird die Einführung der Schüler ins Kartenverständnis wesentlich fördern. In diesem Sinne wird in den drei unteren Klassen (1., 2. und 3. Schuljahr) seit der Gründung unserer Anstalt die Heimatskunde gelehrt und schließt nicht etwa damit ab, sondern die heimatkundlichen Beobachtungen und ihre Verwendung auch in verwandten Wissenszweigen setzen sich gelegentlich durch alle Klassen hindurch fort.

Einteilung der Erdkunde und Verteilung des Stoffes der allgemeinen Erdkunde nach Supans Lehrbuch.

Bisher teilte man die Erdkunde ein in 1. astronomische oder mathematische, 2. eigentliche Geographie, und diese wiederum in physische und politische. Die astronomische oder mathematische Geographie nimmt die Erde als Stern unter den Sternen; die physische betrachtet die Oberfläche und den Bau der Erde ohne Rücksicht auf die Staaten, also das Land, die Luft, das Meer, die Flußgebiete, Gebirge ꝛc.; die politische faßt die Erde auf als Wohnsitz der Menschen in geordneten Staaten. Diese Einteilung erkannte man aus den preußischen Lehrplänen vom 31. März 1882, in denen das Ziel des geographischen Unterrichts folgendermaßen ganz allgemein bestimmt ist: Grundlehren der mathematischen Geographie, Kenntnis der wichtigsten topischen Verhältnisse der Erdoberfläche und der gegenwärtigen politischen Einteilung. Auch aus den Lehrplänen von 1892 ist diese Dreiteilung nach der Forderung der Heimatskunde zu erkennen: Verständnisvolles Anschauen der umgebenden Natur, Kenntnis der physischen Beschaffenheit der Erdoberfläche und ihrer politischen Einteilung, sowie die Grundzüge der mathematischen Geographie. Jetzt teilt man die Erdkunde ein in 1. allgemeine Erdkunde und 2. Länderkunde. Nach Kirchhoff umfaßt die erstere die Erde als Himmelskörper, betrachtet ihre Lufthülle, ihre Meere, den allgemeinen Aufbau der Landmasse, die Natur der Flüsse, Gletscher, Binnenseeen, die Grundzüge der Pflanzen- und Tierverbreitung, die allgemeinen Wechselverhältnisse zwischen Erde und Menschheit (Anthropogeographie im eigentlichen Sinne). Die Länderkunde oder spezielle Geographie will, wie es der gut deutsche Name Länderkunde am besten ausdrückt, die Länder beschreiben und ihr Wesen erkunden, gestützt auf die der allgemeinen Erdkunde verdankten Einsichten in die Gesetzmäßigkeit des Irdischen. Ein lebendiges Ganze entsteht erst aus der Verschmelzung beider Betrachtungen [1]). Dieses lebendige Ganze bietet uns Supan in seiner allgemeinen Erdkunde und seiner Deutschen Schulgeographie.

Die allgemeine Erdkunde von Supan behandelt:

I. Die Erde als Weltkörper, und zwar:
1. das Sonnensystem,
2. die Erde,
3. die Bewegungen des Mondes.

II. Den Erdkörper:
1. Gestalt, Größe und Abbildung der Erde,
2. die Teile des Erdkörpers.

III. Die Erscheinungen der Lufthülle:
1. Wetter und Klima,
2. die Verteilung der Temperatur,
3. Luftdruck und Winde,
4. die Niederschläge,
5. Klima- und Vegetations-Zonen und -Regionen.

IV. Das Meer:
1. Meeresbecken und Meerwasser,
2. die Bewegung des Meeres.

V. Das Land:
1. Entstehung der Landformen,
2. die äußeren Kräfte,
3. die Oberflächenformen,
4. horizontale Gliederung.

VI. Verteilung der Organismen:
1. Pflanzen und Tiere,
2. die Einteilung und Verbreitung des Menschengeschlechts.

---

1) Kirchhoff, Geographie XII, 5. 6, im „Handbuch der Erziehungs- und Unterrichtslehre“.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wie ist nun dieser Stoff auf die drei oberen Klassen der Realschule zu verteilen? Denn nur diese kommen bei der Verteilung in Betracht, da ja die allgemeine Erdkunde schon ein gewisses Maß mathematischer und physikalischer Kenntnisse voraussetzt. Unser Lehrplan fordert für die Klasse III: Die mathematische Geographie etwas erweitert. Das Sonnensystem. Die Erdoberfläche: Wasser, Luft, Klima, das Land. (Die Länderkunde ist unerwähnt geblieben.) Der Schwerpunkt der Klasse II liegt in der Länderkunde (Mitteleuropa), und Klasse I verlangt astronomische und physische Geographie und Grundzüge der Geologie. Es würde also folgendes zu betrachten sein:

Klasse III. 1. Der Horizont (§ 6): Erklärung desselben, Horizontlinie, Horizontfläche, Unterschied zwischen dem scheinbaren und wahren Horizont, Gestalt, verschiedene Größe, Hauptpunkte in demselben (N, S, O, W, Zenith, Nadir), Meridian, Darstellung des Horizontes aus der Vogelperspektive und für einen Beobachter außerhalb des Horizontes. In seinem Vorwort schreibt der Verfasser: „Da der Geographie in den Schulen meist nur ein enger Spielraum gegönnt ist, so war eine Beschränkung auf das Allerwichtigste geboten.“ In der Beschränkung zeigt sich allerdings auch die Meisterschaft des Verfassers. Da ich aber diesen Unterricht schon lange Jahre in den Händen habe, so möchte ich doch verschiedene Punkte, die sich als notwendig im Unterricht herausstellten, hinzufügen. Es sollen diese Stellen besonders durch den Druck hervorgehoben werden, und vielleicht hat der Verfasser die Güte, sie später, wenn sich eine neue Auflage des Lehrbuchs nötig macht, zu berücksichtigen.

So oft wir unsere Wanderungen ins Freie unternahmen, stets stellten wir auch Orientierungsübungen an. Man orientiert sich, d. h. bestimmt die Himmelsgegenden 1. mit Hilfe des Kompasses und Berücksichtigung der Deklination; 2. nach dem Polarstern; 3. nach der Länge des Schattens (an gleichen Stunden vor und nach Mittag sind die Längen gleich); 4. nach dem Stand der Sonne im Laufe des Tages; 5. nach dem Schatten unter Zuhilfenahme der Uhr.

Die Erläuterung des § 6 muß in einer späteren Klasse betrachtet werden, da die Berechnungsaufgaben des rechtwinkligen Dreiecks und das Wurzelausziehen nicht in das Pensum von Klasse III gehören.

2. Die scheinbaren Bewegungen von Sonne, Mond und Sternen (§ 9). Scheinbare Bewegung der Sonne a) im Laufe des Tages (Aufgang, Kulmination, Untergang, Sichtbarkeitsbogen und Unsichtbarkeitsbogen [1]), Sonnenhöhe); b) im Laufe des Jahres (Morgen- und Abendweite [2]), Äquator, Wendekreise, Weltachse, Himmelspol, Sternbilder, Ekliptik, praktische Messungen von Polhöhe, Sonnenhöhe mittags 12 Uhr, am 21. März Frühjahrsäquinoctium [für Gotha 39°], 21. Juni Sommersonnenwende [$39° + 23\frac{1}{2}° = 62\frac{1}{2}°$], 23. September Herbstäquinoctium [39°], am 21. Dezember Wintersonnenwende [$39° - 23\frac{1}{2}° = 15\frac{1}{2}°$]. Darstellung durch Zeichnung von a) und b) für Gotha, für einen Bewohner am Äquator und für einen Polbewohner (§ 9 Erläuterungen). Scheinbare Bewegung des Mondes: Sichtbarkeitsbogen, Auf- und Untergang, Vergleichung mit dem Gang der Sonne, Mondphasen [$29\frac{1}{2}$ Tag ein Monat, 354 Tage Mondjahr]. Verspätung des Mondes.

Scheinbare Bewegung der Sterne: Auf- und Untergang, Circumpolarsterne, Sternbilder, Vergleichung mit dem Gang von Sonne und Mond (§ 1. 2. 3. 4).

3. Die wirklichen Bewegungen der Himmelskörper:

a) Die Erde:

α. Gestalt derselben (§ 5 u. 14). An § 5 wäre anzufügen: Die Gründe für die Kugelgestalt der Erde: 1. Die kreisförmige Gestalt des Horizontes und das Größerwerden desselben am höheren Standort; 2. Das Erscheinen und Verschwinden eines ankommenden oder abfahrenden Schiffes; 3. Das Steigen und Sinken des Polarsterns beim Wandern nach

---

1) Diese Namen an Stelle von Tag- und Nachtbogen sind von Prof. Günther, München, vorgeschlagen, da sie sich auch auf den Mond und die Fixsterne anwenden lassen.

2) Unter Morgenweite versteht man den Abstand des Aufgangspunktes vom Ostpunkte (nördliche und südliche Morgenweite), unter Abendweite den des Untergangspunktes vom Westpunkte im Horizonte (nördl. und südl.).

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Norden und Süden; 4. Die Erscheinung bei Mondfinsternissen. — Daß die Erde eine Kugelgestalt habe, behaupteten schon Pythagoras und Aristoteles. In § 14 wäre hinter Sphäroid einzuschalten: Beweise dafür sind die Gradmessungen und die verschiedene Länge des Sekundenpendels. Desgleichen hinter: der Umfang der Erde ist rund 40000 km, der Durchmesser rund 6400 km.

β. Die wirklichen Bewegungen der Erde. Die Rotation: (§ 7) Übertragung der Kreise des Himmels auf die Erdkugel durch Projektion. Beweise für die Rotation sind: Der Fallversuch von Benzenberg (Michaelisturm zu Hamburg 1802, Fallhöhe ungefähr 70 m), Pendelversuch von Foucault, Richtung der Passatwinde, Abplattung an den Polen. Die Geschwindigkeit der Rotation ist für verschiedene Orte der Erde verschieden; die größte ist am Äquator, in vier Minuten rund 110 km, in einer Sekunde 450 m.

Betrachtung des Globus (Repetition) § 15 u. 16. Die Folgen der Achsendrehung: Wechsel von Tag und Nacht, Zeitunterschiede auf der Erde. (Bei der Umseglung derselben beträgt der Unterschied einen Tag. Erste Weltumseglung wurde beendet am 7. September 1522, auf dem Lande schrieb man den 6. September.)

Die Drehung der Erde um die Sonne (§ 8): Die Bahn der Erde, Exzentricität, Aphel, Perihel, die Erdachse, Neigung und Parallelismus derselben, die Jahreszeiten und Zonen (§ 10). Zeit und Kalender (§ 11). An § 8 wäre noch anzufügen: Die Entfernung der Erde von der Sonne beträgt rund 20 Mill. Meilen, die das Licht in 8 Minuten durcheilt; mittlere, kleinste und größte Entfernung, Geschwindigkeit der Bewegung, Umdrehungszeit. Desgleichen in § 11 der Unterschied zwischen Sonnen- und Sterntag.

γ. Die Abbildungen der Erde, körperlich als Globus und in die Ebene durch Projektion als Karten (§ 17, 18). Beispiel: Der Planiglobus.

b) Die Bewegung des Mondes a) um die Erde und b) mit derselben um die Sonne: Mondbahn, Gestalt und Neigung derselben, Knoten der Bahn, Entstehung der Phasen (§ 13). Betrachtung der Sonnen- und Mondfinsternisse (§ 13). Anzufügen nach § 12: Die Stellung von Sonne, Mond und Erde: Konjunktion, Opposition (Syzygien), Quadraturen.

4. Die Teile des Erdkörpers.

a) Das Land: Verteilung von Land und Wasser. Das Meer, d. h. die zusammenhängende Wassermasse, die das Festland umgiebt, nimmt den größeren Teil der Erdoberfläche ein, und zwar steht Land und Wasser in dem Verhältnis von 4 : 11, auf der nördlichen Halbkugel 2 : 3, auf der südlichen 1 : 5,7; man spricht von einer Landhalbkugel mit dem Zentrum London und von einer Wasserhalbkugel mit dem Zentrum Auckland. Die Kontinente sind auf der Ostfeste: Europa, Asien, Afrika, Australien, auf der Westfeste Amerika. Repetition von Insel, Halbinsel, Landzunge, Landenge, Vorgebirge. Die mittlere Landhöhe ist 700 m; Erklärung derselben (§ 24).

b) Die Atmosphäre: Zusammensetzung der Luft, Höhe und Druck derselben (§ 23). Theorie der Winde. Lokale Winde (See- und Landwind), Passatwinde (auf der nördlichen Halbkugel Nordost- und Südwestpassat), Monsune (§ 36. 37), Cyklone.

c) Das Meer: Die Ozeane, mittlere Meerestiefe 3800 m. Flach- und Tiefsee (§ 47). Der Hauptbestandteil des Meerwassers ist das Kochsalz, durchschnittlich 3½ Prozent (§ 49). Farbe, Klarheit, Leuchten des Meeres. Die Bewegungen: Wellenbewegung, Strömung, Gezeiten.

α. Wellenbewegung: Wellenberg und Wellenthal, Höhe derselben, Erklärung der Brandung (§ 52).

β. Strömung: Unter Strömungen versteht man das regelmäßige Fließen des Wassers in bestimmten Richtungen. Nach der Temperatur des Wassers spricht man von warmen und kalten Strömungen. Innerhalb der Passatzone sind zwei Stromringe, die durch einen Gegenstrom getrennt sind. Die wichtigsten Strömungen: Golf-, Kanarien-, Benguelastrom, der Grönländische und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Labradorstrom; im Großen Ozean: der Perustrom und Kuro Schio (d. i. „Dunkle Salzflut" der Japaner).

γ. Die Gezeiten: Erscheinung von Ebbe und Flut; die tägliche, monatliche und jährliche Periode. Erklärung von Spring- und Nippflut (§ 51).

Das Klima: Unterschied zwischen Wetter und Klima (§ 31). Es giebt ein feuchtes und trocknes, warmes und kaltes, See- und Landklima, Höhen- und Tieflandsklima.

Klasse II. Da der Schwerpunkt in der II. Klasse in der Länderkunde liegt (Mitteleuropa), wird mit Rücksicht auf den Stand der Schüler, wenn eine Repetition am Ende des Jahres in Klasse III nicht möglich war, mit einer Repetition der allgemeinen Erdkunde zu beginnen sein, vielleicht bis Pfingsten, dann würde sich die Betrachtung von Mitteleuropa anschließen, natürlich nach einem Überblick über die Verteilung der Länder auf der ganzen Erde.

Klasse I. Der Lehrplan fordert für Klasse I astronomische und physische Geographie und Grundzüge der Geologie, das würde also jetzt heißen eine systematische Betrachtung der allgemeinen Erdkunde in elementarer Weise; denn die Geologie soll nicht als selbständige Wissenschaft behandelt werden, sondern nur soweit, als zu einer vollständigen Erfassung der allgemeinen Erdkunde notwendig ist, welche ohne dieselbe ja unmöglich verständlich wäre. Es wird also eine Repetition des Pensums der Klasse III vorauszugehen haben, natürlich in erweiterter Form, da ja das mathematische und physikalische Verständnis naturgemäß gewachsen ist. Die Erweiterungen beziehen sich auf folgende Stoffe.

Zu 1. Unterschied zwischen scheinbarer und wirklicher Höhe eines Körpers. Erläuterung zu § 6: Berechnung der Aussichtsweite und des Gesichtsfeldes für verschieden hohe Standpunkte.

Zu 2. Vergleichung der Größe der Morgenweite (also auf dem Horizont gemessen) und der Entfernung des Kulminationspunktes der Sonne vom Äquator; beispielsweise zur Zeit der Sonnenwenden. Erscheinung der Dämmerung am Morgen und Abend; Entstehung derselben durch Reflexion der Lichtstrahlen durch die die Erde umgebenden Luftschichten. Die Dämmerung geht in Nacht über, wenn die Sonne 18° unter den Horizont gesunken ist. Dämmerungskreis und Dämmerungszone. Die hellen Nächte entstehen, wenn die Abenddämmerung in die Morgendämmerung übergeht.

Die Lage der Ekliptik zum Horizont und Äquator.

Die Sternbilder des Tierkreises: Namen und Zeichen derselben, Einteilung in nördliche und südliche, auch in Frühlings- (Widder, Stier, Zwillinge), Sommer-, Herbst- und Winterszeichen. (Einzufügen in § 9 unter Absatz 2.)

Zur scheinbaren Bewegung des Mondes: Fällt der Vollmond auf Sommersanfang, so beschreibt er den südlichen Wendekreis, das letzte Viertel geht im Äquator, Neumond im nördlichen Wendekreise, das erste Viertel im Äquator. Fällt der Vollmond auf Wintersanfang, so beschreibt er den nördlichen Wendekreis, das letzte Viertel dann den Äquator, Neumond den nördlichen Wendekreis und das erste Viertel wieder den Äquator. Entsprechend zu Frühlings- und Herbstanfang.

Mondbahn und Ekliptik weichen voneinander ab um einen Winkel von 5°. Auf- und absteigender Knoten.

Bewegung der Sterne: Bestimmung des Ortes eines Sternes und zwar a. in bezug auf den Horizont durch Azimuth und Höhe, b. in Bezug auf den Äquator durch Rektascension und Deklination, und c. in Bezug auf die Ekliptik durch Länge und Breite. Die Fixsterne sind nicht gleichmäßig am Himmel verteilt, sie stehen am dichtesten in der Milchstraße.

Zu 3a. α. Gradmessungen: Erklärung des Verfahrens der trigonometrischen Messung.

3a. β. Betrachtung des Globus: Beibehaltung der Namen Länge und Breite; Bestimmung der Länge und Breite eines Ortes auf der Erde. Bestimmung der Länge durch Chronometer (4 Min. Zeit entspricht 1°), durch Telegraph und Chronometer, durch Blickfeuer und Finsternisse. Bestimmung der Breite durch Polhöhe und Sonnenhöhe. Beweis, daß die Polhöhe eines Ortes gleich ist der geographischen Breite (§ 7, Erläuterung).

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Man zeichnet die Erdkugel mit Äquator und dem Parallelkreis eines Ortes (Q), in Q tangential an die Erde den oben dargestellten Horizont mit Zenith, Polarstern und Standlot; bezeichnet man ferner die geographische Breite mit φ, Polhöhe mit p, Mittelpunkt der Erde mit O (ONp und QSt sind als Strahlen zum Nordpolarstern als parallele Linien aufzufassen) und ist NS der Horizont des Ortes Q, NB Erdäquator, QR Parallelkreis des Ortes Q, so ist

$$\sphericalangle \varphi + \sphericalangle x = 90^0$$
$$\sphericalangle p + \sphericalangle y = 90^0$$
$$\varphi + x = p + y$$
$$x = y \text{ als Gegenwinkel}$$
$$\varphi = p$$

Drehung der Erde um die Sonne: Die Gründe für die Bewegung sind das Massenverhältnis zwischen Sonne und Erde, die Bewegung der Monde um die Hauptplaneten, die Aberration des Lichtes.

Zu § 11. Die Zeit [1]).

1. Der Tag. Die Zeit, welche von einer Kulmination der Sonne bis zur wiederkehrenden selben Kulmination vergeht, nennt man einen Tag, von der oberen bis zur oberen astronomischen Tag, von der unteren bis zur unteren bürgerlichen Tag. In Wirklichkeit bildet also die Drehung der Erde um ihre Achse die Grundlage unserer Zeitrechnung.
2. Die Woche. Anfangstag derselben ist der Sonntag. Die Namen sind Überreste der Astrologie und nach den Planeten Saturn, Jupiter, Mars, Sonne (allerdings kein Planet), Venus, Merkur und Mond benannt. Die Zeit von einer Mondphase bis zur nächsten (7 Tage) nennt man eine Woche.
3. Der Monat. Die Zeit von Neumond bis zum wiederkehrenden beträgt 29½ Tag. Unsere jetzt gebräuchlichen Namen sind römischen Ursprungs.
4. Das Jahr. Das tropische Jahr hat eine Dauer von 365 Tagen 5 Stunden 48 Minuten, 48 Sekunden.

Das Wichtigste aus der Topographie des Himmels.

Zu § 1. (Nach den Jahrbüchern der Naturwissenschaften 1891/92, S. 229 ff.) Die Sonne erscheint als eine vollkommene, weiße, überall gleich helle Scheibe, besitzt aber am Rande eine geringere Helligkeit als im Mittelpunkte; es ist dies durch photometrische Messungen und durch Photogramme der Sonne nachgewiesen. Die Wärmemenge, die die Sonne ausstrahlt, beträgt in einer Minute auf jedes Quadratcentimeter der Erdoberfläche 2½ Kalorieen (1 Kalorie ist die Wärmemenge, die die Temperatur von 1 ccm Wasser um 1° C erhöht). Die Wärme, die durch Ausstrahlung verloren geht, wird durch in die Sonne stürzende Meteoriten wieder ersetzt. Über die Temperatur auf der Sonnenoberfläche können keine bestimmten Angaben gemacht werden, sie soll zwischen 10000° und 100000° liegen; die Temperatur im Innern der Sonne ist natürlich höher. Die Sonne zeigt außer den Erscheinungen der Sonnenfackeln und Sonnenflecken, von deren Bewegung man auf eine Rotation der Sonne schließt, noch Protuberanzen, welche aus glühenden Wasserstoffmengen bestehen.

Die wichtigsten Ergebnisse der Spektralanalyse, Sonnenspektrum, Frauenhofersche Linien. Die auf der Sonne vorhandenen Elemente sind dieselben, die auch auf der Erde vorkommen, manche davon allerdings höchst selten, so daß die Erde im glühenden Zustande ein der Sonne ähnliches Spektrum ergeben würde. Von H. Rowland sind auf der Sonne nachgewiesen: Wasserstoff, Kohlenstoff, Silicium, Zirkon, Titan, Niob, Zinn, Chrom, Vanadin, Molybdän, Palladium, Rhodium, Silber, Kupfer, Blei, Kadmium, Zink, Eisen, Nickel, Cobalt, Aluminium, Mangan, Beryllium, Cer ꝛc. Dagegen vermißte er Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Gold, Quecksilber.

Die scheinbare Größe der Sonne, d. h. der Winkel, unter dem der Durchmesser erscheint, beträgt in der

1) Wetzel, Allgemeine Himmelskunde, S. 193. 194. 195.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

mittleren Entfernung 31′ 59″,26 (also rund 32′). Die Dichtigkeit ist 0,25, wenn die Dichtigkeit der Erde gleich 1 gesetzt wird.

Zu § 2. Die verschiedenen Planetensysteme. Lange Zeit hielt man die ruhende Erde als Zentrum unseres Sonnensystems, das von Ptolemäus, einem Schüler der Alexandriner, zum vollständigen System ausgebaut worden war und sich bis in das 15. Jahrhundert in Geltung erhielt. Nach dem Ptolemäischen Weltsystem kreisten um die Erde der Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn. Gleichfalls als Mittelpunkt der Zentralbewegung galt die Erde im Ägyptischen System; um diese bewegte sich der Mond, dann die Sonne, welche wiederum von Merkur und Venus umkreist wurde, dann Mars, Jupiter, Saturn. Erst Copernikus (geb. 19. Febr. 1473) stellt in den Mittelpunkt aller Planetenbahnen die Sonne, um die die Planeten sich in immer größeren konzentrischen Kreisen bewegen sollten, in der Reihenfolge: Merkur, Venus, Erde mit dem Mond, Mars, Jupiter, Saturn. Tycho de Brahe nahm an, daß auch um die Sonne als Zentrum die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn sich bewegen, daß aber die Sonne sich nun mit diesen Planeten um die Erde als Zentrum drehen sollte. Kepler (geb. 1571 am 27. Dezember) verbesserte die Fehler des Copernikanischen Systems und schuf das Keplerische Planetensystem, welches in folgenden drei Gesetzen gipfelt: 1. Die Bahnen sämtlicher Planeten sind Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. 2. Der Radius vector beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Flächen. 3. Die Quadratzahlen der Umlaufszeiten zweier Planeten verhalten sich wie die Kubikzahlen der mittleren Entfernungen von der Sonne. Von den Planeten besitzen Mars 2 Monde, Jupiter 5, Saturn (Ring) 8, Uranus 4, Neptun 1. Die Umlaufszeiten sind: Merkur 88 Tage, Venus 225 Tage, Erde 365 Tage, Mars 1 Jahr 322 Tage, Jupiter 11 Jahre 318 Tage, Saturn 29 Jahre 174 Tage, Uranus 84 Jahre 29 Tage, Neptun 164 Jahre 327 Tage.

Zu § 3. Von den auf dem Monde vorkommenden Bodenformen ist die der Ringgebirge am häufigsten. Die dunklen Flecken auf dem Monde, die mit bloßem Auge sichtbar sind, nennt man Meere, obgleich sie kein Wasser enthalten. Ein organisches Leben kann es auf dem Monde nicht geben, da der Mond keine Atmosphäre und kein Wasser besitzt. Die Rillen, die jüngsten Bildungen auf dem Monde, sind Spalten und Risse in der Oberfläche. Die Mondberge sind von verhältnismäßig großer Höhe; die Methoden, die Höhe derselben zu berechnen, bieten keine Schwierigkeiten; bestimmt man z. B. die scheinbare Größe des Mondradius (φ) und die scheinbare Größe eines Mondberges (α), der sich am äußersten Rande des Mondes befindet, so gilt, wenn der Halbmesser des Mondes zu 1755 km gerechnet wird, die Proportion $\varphi : \alpha = 1755 : x$. Der höchste Mondberg ist dem Gaurisankar an Höhe gleich.

Die Temperatur auf der Oberfläche des Mondes ist dem Gefrierpunkte nahe. Die scheinbare Größe des Mondes beträgt im Mittel 31′ 3″,38, sein wahrer Durchmesser ist 3510 km. Die Dichtigkeit ist nur 0,56 der Dichtigkeit der Erde. Die Anziehungskraft auf der Oberfläche des Mondes ist nur $^1/_6$ von der auf der Oberfläche der Erde. Die Bahn des Mondes ist in Bezug auf die Sonne eine Epicycloide; von Wichtigkeit ist nur die Bahn, die der Mond um die Erde beschreibt, und diese Bahn erleidet von der Sonne sehr starke Störungen.

Zu § 4. Die Kometen, deren Bahnen teils Parabeln, teils sehr flache Ellipsen, also Ellipsen mit großer Exzentricität sind, werden nur sichtbar, wenn sie in die Nähe der Erde kommen. Man teilt sie ein in solche mit kleineren und größeren Umlaufszeiten und solche, die ihre Bahnen erst in Jahrhunderten oder Jahrtausenden zurücklegen.

Die beiden Hauptschwärme der Meteoriten sind der Laurentiusstrom, den die Erde am 10. August, und der Schwarm der Leoniden, den sie am 13. November durchschreitet.

Die Meteorsteine bestehen vorwiegend aus Eisen.

Zu 3 a γ. Mercatorprojektion (§ 19) für Seekarten (Kurs eines Schiffes) und für Darstellungen von Isothermen, Isobaren ꝛc., Vegetationsgebieten der Erde, Tierregionen, Bevölkerungskarten ꝛc. Orthographische und stereographische Projektionen (Nord- und Südpol). Modifizierte Kegelprojektion (§ 20. 21).

Zu 3 b. Finsternisse. Ausführlichere Erklärung der Entstehungsweise. Der Schattenraum der Erde ist ein

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kegel, dessen Spitze 216 Erdradien vom Erdmittelpunkte entfernt ist; der Mondschatten ist zur Zeit des Neumondes (Seydlitz D) ungefähr 58 Erdhalbmesser lang, Entfernung der Erde von der Sonne 60 Erdradien. An der Stelle, an der der Mond den Erdschatten durchschneidet, ist der Durchmesser des Schattens $2\frac{2}{3}$mal so groß als der Durchmesser des Mondes. Wenn Mond- und Erdbahn in derselben Ebene lägen, so würden auch die Finsternisse allmonatlich regelmäßig stattfinden. Die Neigung der Mondbahn beträgt aber 5°, folglich schreitet der Mond bald über, bald unter dem Erdschatten hinweg. In 18 Jahren 11 Tagen treten 29 Mondfinsternisse ein (Mondzirkel); in demselben Zeitraum finden 41 Sonnenfinsternisse statt.

Die Betrachtung der Teile des Erdkörpers in Klasse III war mehr propädeutischer Natur, es wird nun in Klasse I natürlich in möglichst elementarer Weise eine mehr systematische Durchführung stattzufinden haben, da ja die meisten Schüler mit dieser Klasse die Schulbildung abschließen. In der methodischen Behandlung des Stoffes können wir uns nun eng an Supans Lehrbuch anschließen.

Die Teile des Erdkörpers (§ 22).

I. Die Luft oder Atmosphäre (§ 23). Zusammensetzung der Luft (78 Gewichtsteile Stickstoff, 22 Sauerstoff, 0,0003 bis 0,0005 Kohlensäure). Expansion der Luft. Wegen ihrer Schwere dehnt sie sich nicht im Weltraum aus. Der Luftdruck ist höher im Thal, auf Bergen geringer. Steigt man am Ufer des Meeres 10,5 m hoch, so sinkt der Barometerstand um 1 mm. Der Luftdruck nimmt ab mit der Höhe, und zwar in geometrischer Progression. Die Größe, um die man sich erheben muß, damit das Barometer um 1 mm sinkt, giebt uns direkt Auskunft über die Dichtigkeit der Luft.

Tabelle nach Haun, v. Hochstetter und Pokorny:

Luftdruck.	Seehöhe.	Höhendiff. für 1 mm.	Luftdruck.	Seehöhe.	Höhendiff. für 1 mm.	Luftdruck.	Seehöhe.	Höhendiff. für 1 mm.
760	21	10,5	640	1393	12,5	520	3052	15,1
730	342	10,9	610	1777	13,1	490	3527	16,3
700	678	11,1	580	2180	13,8			
670	1027	11,9	550	2604	14,5			

Periodische Schwankungen des Barometers: Tägliches Maximum um 10^h früh und abends, Minimum 4^h früh und nachmittags.

Jährliche Änderung: In niederen Breiten (am Äquator) ein Maximum im Januar, ein Minimum im Juni; in unseren Breiten (51°) beobachten wir ein Minimum im April. Isobaren sind Linien gleichen Luftdrucks.

Erscheinungen der Lufthülle (§ 31—46).

Unterschied zwischen Wetter und Klima (§ 31). Die Verteilung der Temperatur (§ 32). Die Erwärmung hängt ab von der Länge der Einwirkung der Sonne und von der Neigung der Sonnenstrahlen, ferner von der Gestalt und Beschaffenheit des Bodens, der Gestaltung von Land und Meer, von der Richtung und Höhe der Gebirge und der geographischen Breite. Aus der Entfernung eines Ortes vom Äquator allein läßt sich noch nicht das Klima bestimmen. Land- und Seeklima (§ 33).

Temperaturschwankungen: In 1 m Tiefe ist der Unterschied zwischen Nacht- und Tagestemperatur nicht mehr bemerkbar, in 30 m Tiefe fällt auch der Unterschied in den Jahreszeiten weg. Mittlere tägliche, monatliche und jährliche Temperatur. Der tägliche Gang: Minimum vor Sonnenaufgang, Maximum nach Mittag; im Sommer ist das Maximum später als im Winter. Beim jährlichen Gang treten Verschiedenheiten ein nach der geographischen Lage. Die Wärmeänderung ist am größten in der Polargegend, am kleinsten unter dem Äquator.

Der Eintritt der höchsten und tiefsten Temperatur erfolgt eine Zeit nach dem höchsten und tiefsten Sonnenstande das Maximum im Juli, das Minimum im Januar. Isothermen. (Reduzierte Temperatur.)

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Winde (§§ 36. 37. 38). Entstehung derselben. Gesetz des Kreislaufs der Luft. Luftdruckmaximum und -minimum. Lokale Winde (Erscheinung an der wenig geöffneten Thür, am Ufer des Meeres, am Tage und in der Nacht, am Rande des Waldes, im Schatten einer Wolke). Föhn in der Schweiz, Scirocco und Bora am Adriatischen Meer, Chamsin in Ägypten. Periodische Winde. Passate, Monsune. Zone der Calmen und Passate. Westliche Windrichtung in der gemäßigten Zone. Wind — Sturm — Wirbelwind.

Atmosphärische Niederschläge (§ 39). Wasserdampfgehalt der Luft. Instrumente zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts (Hygrometer von Daniell, Psychrometer von August, Bifilar-Hygrometer von Klinkerfues). Der Sättigungs- oder Taupunkt liegt bei verschiedenen Temperaturen verschieden hoch. Je wärmer die Luft, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Absoluter und relativer Dampfgehalt.

Erscheinungen der atmosphärischen Niederschläge: Tau und Reif, Nebel und Wolken, Regen und Schnee, Graupeln und Hagel.

Niederschlagszonen (§ 42. 43), regenarme und regenreiche.

Klima- und Vegetationsgürtel, begrenzt durch Jahresisothermen. Die warme Zone zwischen den Jahresisothermen 20°, Grenze der kalten und gemäßigten Zone die 10° Isotherme des Juli (§ 44).

Vegetationszonen. Wald- und Schneegrenze (§ 45). Lawinen und Gletscher (§ 46).

II. Die Erdkruste (§ 24). Unsere Erdkruste ist aus Gesteinen oder Gebirgsarten aufgebaut. Der Struktur nach teilt man die Gesteine ein in krystallinische (grob-, fein-, verborgenkörnig) und klastische oder Trümmergesteine, der Entstehungsweise nach in Eruptiv- (Granit, Porphyr) und Sediment- oder Absatzgesteine (Gneis, Glimmerschiefer).

Das Erdinnere (§ 25). Mittlere Dichte. Hauptbestandteile des Erdkerns. Zunahme der Temperatur mit der Tiefe. Ist der Erdkern fest, feurig-flüssig oder gasförmig?

Der Einfluß eigener und von außen wirkender Kräfte auf die Erde (§ 26 ff. bis 29). Aufbau der Erdkruste (§ 30). 5 Zeitalter [1]).

Neueste Zeit.	Quartäres.	12. Alluvium. 11. Diluvium.	jüngeres } aufgeschwemmtes älteres } Gebirge.	III. große Säugetierfauna: Mammut, Höhlenbär, Pferd, Riesenhirsch. Die ersten Spuren von Menschen.
Neuzeit.	Tertiäres.	10. Neogenformation. 9. Eocänformation	jüngeres } Braunkohlen- älteres } Gebirge.	II. große Säugetierfauna: (Mastodon). I. große Säugetierfauna.
Mittelalter.	Sekundäres.	8. Kreide. 7. Jura. 6. Trias.	Quaderstein-Gebirge. Oolithgebirge. Salzgebirge.	Ammoniten. Erste Laubhölzer. Knochenfische. Vögel. Beutelratte (ältester Säugetierrest).
Altertum.	Primäres.	5. Dyasformation. 4. Steinkohlenformation. 3. Devonische Formation. 2. Silurische Formation.	Kupfergebirge. Steinkohlengebirge. jüngeres } Grauwacken- älteres } Gebirge.	Die ersten Amphibien und Reptilien, Farne, Palmen, die ersten Nadelhölzer. Panzerfische, Seetange, Korallen, Urkrebse.
Urzeit.		1. Urformation.	Urgebirge. Krystall. Schiefergebirge.	Ohne organische Überreste.

1) Hochstetter u. Bisching, Leitfaden der Geologie und Mineralogie, S. 171.

NB. Die Namen der Formationen in der 3. Spalte sind nur der Vollständigkeit halber hier angeführt und werden im Unterricht nicht gefordert.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

III. Das Meer (§ 47 ff. bis 54).

Zu 4c. Meereis ist ohne Salzgeschmack. Heilende Kräfte der Seebäder (Salzgehalt, Seeluft, Wellenschlag).

Zu 4c.γ. Die Höhe der Flut ist das arithmetische Mittel aus der Höhe zweier Fluten über der zwischenliegenden Ebbe. Tägliche Verspätung um 50 Minuten. Die Flut ist am höchsten zur Zeit der Syzygien, am kleinsten in den Quadraturen. Spring- und Nippflut. Maximum zur Zeit der Nachtgleichen. Sturmflut. Ebbe und Flut sind am größten am Äquator und nehmen nach den Polen ab. Die Gezeiten sind abhängig von der Anziehungskraft des Mondes und der Sonne. Die Wassermassen werden von der Sonne stärker angezogen als vom Monde, aber es kommt hier nicht auf die Größe der Anziehung an, sondern auf den Unterschied der Anziehung eines Punktes, welcher der Sonne und dem Monde zugekehrt ist, und eines Ortes, der im Mittelpunkte liegt. Das Verhältnis der Mond- und Sonnenfluten ist ungefähr 5 : 2.

IV. Das Land (§ 55 ff. bis 76).

Unterschied zwischen Horizontal- und Vertikalgliederung (§ 55). Betrachtung der Oberflächenformen (§§ 66. 67). Ebene, Hoch- und Tiefebene, Hoch-, Mittel- und Niedergebirge. Berechnung von Höhen (§ 67). Rühlmannsche Höhenformel: $H = 18400\ (1 + 0{,}00367\ \frac{T + t}{2})\ \log \frac{bm}{bn}$; ohne Berücksichtigung der Temperatur $H = 18400$ (log bm—log bn) Meter (bm ist der untere, bn der obere Barometerstand). Die Entstehung der Landformen a) durch die inneren Kräfte, die sich in vulkanischen Ausbrüchen, Hebungen und Senkungen des Bodens, und durch Faltung äußern (Betrachtung der Vulkane § 72), b) durch die äußeren Kräfte, die vom Klima bedingt sind, also durch Wind- und Wasserwirkungen. Diese bestehen in Zerstörung von Oberflächenformen (Verwitterung § 59), in dem Fortführen und abermaligen Absetzen des zerstörten Materials und in Gletscherwirkungen. Kreislauf des Wassers. Thalbildung durch Erosion. Wirkungen von Seeen und Meeren (§ 65). Kettengebirge (§ 71). Kamm- und Massengebirge.

Die horizontale Gliederung. Inseln (kontinentale und ozeanische). Arten der Inseln nach ihrer Entstehung durch Vulkane, Korallenbauten, Zusammenhang zwischen ihrer Entstehungsweise und der Pflanzen- und Tierwelt. Halbinseln (§ 74). Küstenbildungen (§ 75).

V. Die Verbreitung der Organismen (§§ 77. 78). Abhängigkeit der Pflanzen- und Tierwelt vom Klima. Einteilung und Verbreitung des Menschengeschlechts. Begründuug der Rasseneinteilung (§ 79). Die Rasseneinheit der neuen und die Rassenvielheit der alten Welt. 1. Der hellfarbige Typus, die drei Sprachstämme Indo-Europäer, Semiten und Hamiten. 2. Der mongolische Typus. 3. Die Malaien. 4. Die dunkeln oder negroiden Rassen: Afrikanische Neger, Dravidas, Papuas und Australneger. 5. Indianer. Natur- und Kulturvölker (§ 81) und Hauptkulturgebiete. Die abendländisch-christliche Kultur als welterobernde Macht.

Methode und Technik.

Methode ist Gang und Richtung der geistigen Bewegung, welche bei der Unterweisung des Schülers in Anspruch genommen werden. Der Vorstellungskreis oder das rohe Anschauungsmaterial des Kindes ist teils synthetisch, teils analytisch zu bearbeiten; einmal handelt es sich darum, aus den Bestandteilen des Gedankenkreises Neues zu gewinnen, zweitens um Klärung, Berichtigung und Ordnung des kindlichen Vorstellungskreises, damit eine Verschmelzung neuer Gedanken mit den bisherigen Gedankenstoffen herbeigeführt wird. Die Methode eines Unterrichtsgegenstandes wird durch zwei Faktoren bestimmt: 1. durch die Individualität des Schülers und 2. durch die Natur des betreffenden Lehrgegenstandes.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ohne Frage konzentriert sich im Individuum die pädagogische Aufgabe des Lehrers. Er soll und darf sich nicht anders ansehen als so, daß jeder einzelne Schüler ihm anvertraut ist, damit dieser so viel an sittlicher, persönlicher Gestaltung erhalte als möglich. Diese große Aufgabe wird uns Lehrern außerordentlich erschwert durch die Notwendigkeit, eine größere, oft eine große Anzahl von Zöglingen mit Unterrichtsstoff, also mit Nahrungsstoff für ihr geistiges Leben zu versorgen. Je größer die Zahl ist, desto mehr verliert der Lehrer die Möglichkeit, seiner Aufgabe gerecht zu werden, desto mehr sinkt die Schule herab zur bloßen Lehranstalt, und es ist eine große, besondere Anstrengung notwendig, und es ist ein Glück, daß der Lehrer die Anstrengung auf sich nimmt, damit nicht das Individuum gleichsam nur als Nummer vor ihm sitzt. Für die Erreichung der Erziehungsaufgabe ist die Einsicht in das Wesen der Individualität eine Grundbedingung. Sobald aber nur ein langsamer oder ängstlicher Schüler die richtige Behandlung findet, so empfindet eine größere Anzahl in der Klasse diese Wohlthat mit. So giebt es Naturen, die trübe Gedanken haben, unklar auffassen und wiedergeben, die verwechseln und verwirren, wieder andere, die uns erfreuen durch die Aufnahme des ihnen Dargebotenen, die sich auszeichnen durch Feinheit in der Unterscheidung, und die äußerst selten verwechseln. Andere haben einen langsamen Rhythmus im Auffassen, Überlegen, Reproduzieren. Es sind dies Naturen, die man leicht gering schätzt, die sich aber oft einen reichen und gründlichen Besitz erwerben. Wieder andere zeichnen sich durch eine überraschend schnelle Auffassungsgabe aus, können aber das Aufgefaßte nicht gut bewahren. Man sieht also schon an diesen wenigen angeführten Unterschieden, daß die Beachtung der Individualität eine Notwendigkeit ist.

Der zweite Faktor für die Bestimmung der Methode eines Lehrgegenstandes liegt in der Natur desselben. „Es giebt keine für alle Art von Voraussetzungen gleich gültige, allein seligmachende Methode, aber für einen bestimmten Gegenstand und einen bestimmten Schülerstandpunkt ist immer nur eine Methode gerade die beste.“ Welche kommt nun zur Anwendung im erdkundlichen Unterrichte, die synthetische oder analytische? Ich meine, beide in glücklicher Mischung. Es kommt weniger auf eine künstliche Bearbeitung der einen oder andern an als auf eine weise Mischung beider. Man soll also nicht immer zergliedern, analysieren, wenn es auch ohne Schwierigkeiten geht; man soll nicht immer systematisch aufbauen, auch wenn es rein wissenschaftlich ist, sondern bald das eine, bald das andere. So dient das eine oft zur Hülfe des andern.

In Klasse III gehe ich aus von den heimatkundlichen Beobachtungen, die mit den Schülern im Laufe ihrer bisherigen Schulzeit angestellt worden sind. Wir sprechen also zuerst über Horizont und die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper. Diese Beobachtungen erfahren von neuem eine Zusammenstellung und werden dann eingeprägt. Denn um eine Erklärung für die wirklichen Vorgänge im Weltenraum geben zu können, ist es notwendig, daß erst die scheinbaren Bewegungen von den Schülern beherrscht werden. Wir beginnen mit der Betrachtung des Horizontes, und zwar durch unmittelbare Anschauung; denn die Vorstellungen, die ich zum Teil wieder erwecken, zum Teil neu entstehen lassen will, müssen durch äußere Eindrücke häufig erneuert werden, damit sie nicht wieder dem Gedächtnis entschwinden. Das Kommen und Gehen der Vorstellungen nimmt ja unter den psychischen Vorgängen eine hervorragende Stelle ein, und „die Vorstellungen sind nicht Wesen, die sich eines unsterblichen Daseins erfreuen, sondern sind Funktionen, die erlernt, geübt und gelegentlich auch verlernt werden können“. An die Betrachtung des Horizontes schließen sich die scheinbaren Bewegungen von Sonne, Mond und Sternen an, zuerst die Bewegung der Sonne am 21. März und 23. September; natürlich müssen die Höhe des Kulminationspunktes über dem Horizont, Auf- und Untergangszeit der Sonne früheren Beobachtungen entnommen werden. (Für Gotha 39°, genau 38° 37′.) Aus der Betrachtung des Horizontes resultieren verschiedene Punkte und Linien (Standpunkt des Beobachters, Nord-, Süd-, Ost- und Westpunkt, Zenith, Nadir, Meridian), aus der Drehung des Himmelsgewölbes zunächst der Äquator, ebenfalls ein größter Kreis wie der Meridian, und so entsteht das „geometrische Gerüste“ [1]); erst wenn dieses feststeht, kann der Aufbau des eigentlichen Lehrgebäudes erfolgen. „Wir verkennen nicht, daß

1) Günther, Mathemat. Geographie. Handbuch IV, 16. 17.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dieser Vorbereitungsunterricht gegenüber jenem, der sofort mitten in die Dinge hineinführt und das Interesse vielseitiger beschäftigt, etwas trocken und dürftig erscheinen mag, allein wir sehen keine andere Möglichkeit, den obersten Zweck, vollkommene Vertrautheit mit den himmlischen Erscheinungen, zu erreichen."

Die schraubenförmige Bahn der Sonne wird leicht erkannt, aber schwieriger gestaltet sich die Erklärung der Bewegung durch die Sternbilder, also die Gewinnung der Ekliptik, da ja die Sternbilder, die mit der Sonne auf- und untergehen, am Tage nicht zu sehen sind; man muß also die Sternbilder zuhülfe nehmen, die um 180° von der Sonne abstehen. Auch die scheinbaren Bewegungen der Sterne werden durch unmittelbare Anschauung gewonnen, es gehören also auch einige Exkursionen an sternhellen Abenden unbedingt zur vollkommenen Erledigung unserer Aufgabe. In Klasse I knüpfen wir an diese Beobachtungen auch praktische Bestimmungen der Position der Sterne, bezogen auf Horizont (durch Azimuth und Höhe) und Äquator (durch Rektascension d. i. gerade Aufsteigung und Deklination). Eine Zusammenfassung sämtlicher Beobachtungen führt uns nun zur Gestalt der Erde und ihren wirklichen Bewegungen. Der Stoff ist im vorigen Kapitel methodisch geordnet und schließt mit einer Betrachtung über Zeit und Kalender. Außer den oben genannten Punkten und Linien, die aus der Betrachtung des sich drehenden Himmelsgewölbes resultieren, sind noch folgende zu nennen: Weltachse, Nord- und Südpol des Himmels, das sind die Durchschnittspunkte der Achse, um welche sich die Himmelskugel dreht, mit dem Himmelsgewölbe; Polhöhe, Äquatorhöhe, Zenithdistanz des Äquators, Zenithdistanz des Pols. (Die Zenithdistanz des Äquators ist gleich der Polhöhe.) Wendekreis des Krebses und des Steinbocks, Sterntag, Sonnentag, Kulminationspunkte, Ekliptik, Pole derselben (Punkte, die von den Punkten der Ekliptik um 90° entfernt sind); nördlicher und südlicher Polarkreis. Äquinoktialpunkte (Frühlings- und Herbstpunkt); Azimuth und Höhe. [Die Höhe eines Sternes ist die Entfernung desselben vom Horizont auf dem größten Kreise gemessen, der durch den Stern senkrecht auf den Horizont gezogen ist; Azimuth ist der Bogen des Horizontes vom Südpunkt (über den Westpunkt) bis zum Durchschnitt mit dem Höhenkreise.] Rektascension und Deklination. Aus der Betrachtung der Kugelgestalt der Erde resultieren durch Übertragung der Kreise des Himmelsgewölbes auf die Erde: Erdäquator, Erdachse, Wendekreise, Polarkreise, Nord-, Südpol, ferner geographische Länge und Breite.

Auch bei der Gewinnung der Kugelgestalt der Erde gehen wir wiederum von der Beobachtung aus. Fast jeder unserer Schüler hat bereits den Inselsberg besucht und kennt den Seeberg aus unseren Exkursionen, und so lassen sich leicht Gestalt und Größe der beiden Horizonte, Sonnenaufgang ꝛc. vergleichen. Eine Wanderung von Süden nach Norden oder umgekehrt ändert das Bild des Horizontes (Darstellung desselben für einen Bewohner am Pol und Äquator). Die Erscheinungen können nur auf einer gekrümmten Fläche sich so darstellen. Bei einer Wanderung von Ost nach West oder von West nach Ost finden die Auf- und Untergänge der Gestirne später oder früher statt. Auch diese Erscheinung hat ihren Grund nicht in den Gestirnen, sondern lediglich in der Gestalt der Erde [1]). Die Erde ist also gekrümmt von Nord nach Süd und von Ost nach West. „Mit diesem Beweise soll und darf man sich begnügen, denn alle anderen Versuche, die große Fundamentalwahrheit der mathematischen Geographie einleuchtend zu machen, unterliegen Bedenken, denen sich ein gewissenhafter Lehrer nicht verschließen darf [2])".

Um die Entfernung der Himmelskörper von der Erde messen und erklären zu können, ist es nötig, den Begriff der Parallaxe einzuführen. Er bietet unseren Schülern in Klasse I keine so großen Schwierigkeiten, da wir auf unseren Exkursionen schon Entfernungen zweier Orte trigonometrisch bestimmen. Unter Parallaxe eines Sternes versteht man den Winkel, den zwei von verschiedenen Orten der Erde nach dem Stern gezogene Strahlen bilden. Die Horizontalparallaxe des Mondes ist der Winkel, den zwei Strahlen bilden, die von zwei Orten der Erde aus, von denen einer den Mond im Zenith, der andere denselben im Horizonte hat, nach dem Mondmittelpunkt gezogen gedacht werden; oder die Parallaxe des Mondes ist der Winkel, unter

1) Handbuch der Erziehungs- und Unterrichtslehre. Band IV. 2. Mathemat. Geogr. von Siegm. Günther, S. 25.
2) Desgl. S. 26.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dem der Radius der Erde einem Mondbewohner erscheinen würde. Sie beträgt für den Mond 57 Minuten und liefert uns das Mittel, die Entfernung des Mondmittelpunktes vom Erdmittelpunkte zu berechnen. Wenn A und B, zwei Orte eines Meridians, den Mond im Horizont (A) und im Zenith haben (B) und die Strahlen nach dem Mond AM und BM den Winkel α (Parallaxe = 57′) einschließen, so läßt sich aus dem rechtwinkligen Dreiecke AOM (O Mittelpunkt der Erde) die Entfernung MO berechnen. Ist AO (r) der Erdradius = 859,4 M, so ist

$$\frac{r}{MO} = \sin \alpha$$

$$MO = \frac{r}{\sin \alpha} = \frac{859{,}4}{\sin 0^0 57'}$$

$$\log r = 2{,}9342$$
$$\log \sin \alpha = 8{,}2196 - 10$$
$$N \log = 4{,}7146 = 51\,840 \text{ M}$$
$$43$$
$$3.0$$

Die Betrachtung der Teile des Erdkörpers ist in Klasse III natürlich nur eine propädeutische, und der angeführte Stoff soll in die Betrachtung der Länderkunde eingefügt werden. Da das Pensum dieser Stufe hauptsächlich die fremden Erdteile umfaßt, so bietet die passende Verteilung, die dem freien Ermessen des Lehrers überlassen bleiben muß, keine Schwierigkeit. Selbstverständlich ist dabei nicht ausgeschlossen, daß eine Zusammenstellung nach den oben angeführten Teilen des Erdkörpers am Ende des Jahres wird erfolgen können. In Klasse I bildet die allgemeine Erdkunde den Abschluß des Unterrichts und ist also in systematischer Weise zu behandeln. Natürlich können wir dabei auch einige strengere Beweisführungen nicht entbehren, z. B. bei der Betrachtung von Ebbe und Flut. Es muß gezeigt werden, daß es hauptsächlich die Anziehung des Mondes ist, die die Flutwirkungen hervorruft. Es kommt, wie schon erwähnt, auf die Differenz an, die sich aus der Anziehung eines Punktes, der den Mond im Zenith, und der eines Ortes, der den Mond im Horizont hat, ergiebt, und daß diese Differenzen bei Mond- und Sonnenfluten im Verhältnis von 5 : 2 stehen. Wir bezeichnen den Erdmittelpunkt mit O, den Ort, der den Mond im Zenith hat, mit A, die Anziehungskraft des Mondes auf die Erde mit K, und zwar K_A und K_O. Da nun die Entfernung des Mondes von dem Erdmittelpunkte 60 Erdhalbmesser beträgt, verhält sich

$$K_A : K_O = 60^2 : 59^2 \text{ (umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen)}$$

$$K_A - K_O : K_O = 60^2 - 59^2 : 59^2$$

$$K_A - K_O = \frac{60^2 - 59^2}{59^2} . K_O = \frac{(60 + 59) \cdot (60 - 59)}{59^2} \cdot K_O$$

$$= \frac{2 . 59}{59^2} K_O = \frac{2}{59} K_O = \frac{1}{30} . K_O$$

das heißt, der Unterschied in der Anziehung der beiden Orte A und O ist $\frac{1}{30}$ der Anziehungskraft des Mittelpunktes. Die Entfernung der Sonne von der Erde beträgt 23984 Erdhalbmesser; bezeichnet man die Anziehungskraft entsprechend mit K′, so ergiebt sich

$$K_A' : K_O' = 23984^2 : 23983^2$$

$$K_A' - K_O' : K_O' = 23984^2 - 23983^2 : 23983^2$$

$$K_A' - K_O' = \frac{23984^2 - 23983^2}{23983^2} K_O$$

$$= \frac{2}{23983} K_O' = \frac{1}{11992} K_O'$$

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bezeichnet man nun die Differenz, die durch die Mondanziehung entsteht, mit D_M und die durch die Sonne mit D_S, so würde sich also verhalten

$$D_M : D_S = \frac{1}{30} : \frac{1}{11992};$$

da aber die Anziehung des Mondes 160mal so gering ist als die der Sonne, so verhält sich

$$\begin{aligned} D_M : D_S &= \frac{1}{30} : \frac{160}{11992} \\ &= 11992 : 4800 \\ &= 119 : 48 \quad \text{ungefähr} \\ &= 120 : 48 = 5 : 2. \end{aligned}$$

Bei der Betrachtung des Luftdrucks findet auch die Rühlmannsche Höhenformel Erwähnung, natürlich nur in der einfachen Form

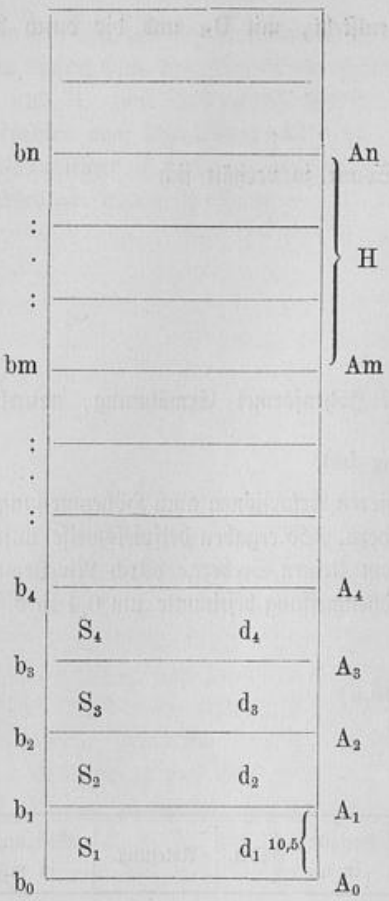
$$H = 18400 \ (\log bm - \log bn),$$

nicht daß ich dieselbe gerade für notwendig erachte, aber da wir auf unseren Exkursionen auch Höhenmessungen mit dem Theodoliten vornehmen, so dient eins oft zur Kontrolle des andern. So ergaben beispielsweise unsere Messungen vom Fuße des Viadukts bis zum Fuße des Gebäudes auf dem kleinen Seeberge durch Nivellement das Resultat 60 m, mit welchem allerdings das durch barometrische Höhenmessung bestimmte um 0,4 m differierte; die Ablesungen am Aneroid betrugen 744 und 738,5; also

$$\begin{aligned} H &= 18400 \ (\log 745. - \log 738{,}5) \\ &= 18400 \ . \ 0{,}0032 \\ &= 58{,}8 \text{ m}. \end{aligned}$$

Ort.	Ablesung.	Steigung in m.	Ort.	Ablesung.	Steigung in m.	Ort.	Ablesung.	Steigung in m.	Ort.	Ablesung.	Steigung in m.
u	1,46	1,01	u	1,96	1,56	u	2,20	2,17	u	2,23	2,08
o	0,45		o	0,40		o	0,03		o	0,15	
u	2,03	1,95	u	1,98	1,93	u	2,31	2,06	u	2,28	2,25
o	0,08		o	0,05		o	0,25		o	0,03	
u	2,15	1,93	u	2,13	2,12	u	2,39	2,18	u	2,31	1,71
o	0,22		o	0,01		o	0,21		o	0,60	
u	2,50	2,47	u	2,29	2,21	u	2,37	2,31	u	2,39	2,38
o	0,03		o	0,08		o	0,06		o	0,01	
u	2,48	1,33	u	2,37	2,30	u	2,19	2,03	u	2,40	2,14
o	1,15		o	0,07		o	0,16		o	0,26	
u	2,29	0,59	u	2,13	2,04	u	2,13	2,04	u	2,31	2,09
o	1,70		o	0,09		o	0,09		o	0,22	
u	1,39	1,07	u	2,29	2,12	u	2,44	2,29		Summa	58,39
o	0,32		o	0,17		o	0,15				
u	2,03	1,88	u	2,01	1,95	u	2,24	2,20		Also	58,4 m
o	0,15		o	0,06		o	0,04				

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf



Auch der Beweis ist ja einfach und bietet keine Schwierigkeiten. Da bei einer Erhebung von ungefähr 10,5 m der Barometerstand sich um 1 mm erniedrigt, so würde der Höhenunterschied der Orte Am und An

$$H = (n-m) \,.\, 10{,}5 \text{ m betragen.}$$

Zwischen Am und An liegen (n—m) Schichten von je 10,5 m Höhe. S_1, S_2, S_3 ... bedeuten die einzelnen Luftschichten von je 10,5 m Höhe, d_1, d_2, d_3 ... die Dichtigkeit der Luft in den einzelnen Schichten (jede Schicht soll in sich gleich dicht sein und die Dichtigkeit der unteren Grenze besitzen), b_0, b_1, b_2 ... bn die Barometerstände in den Orten A_0 A_1 A_2 ... Am ... An.

$$b_0 = 760,\ b_1 = 759 = 760 \,.\, \left(\frac{759}{760}\right).$$

Die Dichtigkeit der Luft in der Schicht S_2 wird als ein Bruchteil der Dichtigkeit der Schicht in S_1 bestimmt. Da die Dichtigkeiten der Luft dem Barometerstande proportional sind, verhält sich $d_1 : d_2 = b_0 : b_1 = 760 : 759$; also ist

$$d_2 = \frac{759}{760} \,.\, d_1.$$

Wenn nun der Barometerstand bei einer Erhebung um 10,5 m um 1 mm abnimmt, so wird er bei einer gleichen Erhebung (A_1 bis A_2) in einer Schicht, deren Dichtigkeit nur $\frac{759}{760}$ von der Dichtigkeit der ersten Schicht beträgt, auch nur um $\frac{759}{760} \,.\, 1$ mm abnehmen. Es ist also

$$b_2 = b_1 - \frac{759}{760} = 760\left(\frac{759}{760}\right) - \left(\frac{759}{760}\right) = \frac{759}{760}(760-1) = \frac{759}{760} \,.\, 759;$$

setzt man für $759 = \left(\frac{759}{760}\right) \,.\, 760$ ein, so ergiebt sich

$$b_2 = \left(\frac{759}{760}\right) \,.\, \left(\frac{759}{760}\right) \,.\, 760 = 760 \,.\, \left(\frac{759}{760}\right)^2$$

In gleicher Weise ist die Dichtigkeit

$$d_3 = \frac{b_2}{b_1} \,.\, d_2 = \left(\frac{759}{760}\right)^2 \,.\, d_1,$$

es nimmt also auch der Barometerstand b_3 nur um $\left(\frac{759}{760}\right)^2 \,.\, 1$ mm ab;

$$\text{also } b_3 = 760 \left(\frac{759}{760}\right)^3.$$

$$bm = 760 \,.\, \left(\frac{759}{760}\right)^m$$

$$bn = 760 \,.\, \left(\frac{759}{760}\right)^n$$

$$\frac{bm}{bn} = \left(\frac{759}{760}\right)^{m-n}$$

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

$$(m - n)(\log 759 - \log 760) = \log bm - \log bn$$

$$m - n = \frac{\log bm - \log bn}{\log 759 - \log 760}, \text{ oder}$$

$$n - m = \frac{\log bm - \log bn}{\log 760 - \log 759}$$

$$H = (n - m)\, 10{,}5 = \frac{10{,}5 \,.\, (\log bm - \log bn)}{\log 760 - \log 759}$$

Nach Rühlmann also $H = 18400 (\log bm - \log bn)$.

Technik.

Die Technik beschäftigt sich mit den Hülfen und Hülfsmitteln, d. h. mit den Unterstützungen, die dem Schüler überhaupt, hier also speziell geboten werden, damit der Unterricht der allgemeinen Erdkunde seiner Erziehungsaufgabe gerecht wird. Wir unterscheiden 1) eine subjektive und 2) eine objektive Technik [1]); die erste ruht im Lehrer, die zweite im Schüler.

Subjektive Technik. Der Lehrer soll in dem Gebiete des erdkundlichen Unterrichts mit möglichst klarem Wissen ausgestattet sein und muß die Fertigkeit und Fähigkeit besitzen, es seinen Schülern zu übermitteln. Wenn er dann seinen Beruf mit der rechten Hingabe treibt, dann erreicht er Hingabe, spendet Wissen und erregt auch lebendiges Interesse; denn es handelt sich nicht nur darum, den Schülern nur ein gewisses Maß von Wissen und Können zu geben, sondern Wissen und Können müssen in den Dienst des Interesses gestellt werden. „Interesse ist dauernde Hingabe der Gedanken", aber nicht bloß während einer Stunde, sondern weiter und weiter. Wenn ich nun selbst meine natürliche Freude an dem habe, was ich vortrage, so kann ich gar nicht anders als die Schüler ebenfalls ergreifen, und wohl läßt sich so auch Interesse, also Wohlgefallen, durch Nachahmung mitteilen. Was ich ebenso hoch halte, ist die Pflege des Gefühls, auf die ich mein Augenmerk als Lehrer richten muß. Wenn ich aber den Schüler auch in seinen Gefühlen bereichern und veredeln soll, so muß ich vor allen Dingen selbst die Gefühle besitzen, muß sie gleichsam in meinem Innern aufleben lassen. So suche ich zuerst das Gefühl der Arbeitslust und Arbeitsfreude zu erwecken. Wenn man selbst Arbeitsfreudigkeit zu seinem Berufe hat und seine Arbeitsfreude kundgiebt, so hat man die Garantie, daß auch das Kind nachahmt; denn auch die Gefühle lassen sich nachahmen. Nächst der Arbeitslust suche ich das Gefühl des Mutes zu erwecken — wie viele schlägt Mutlosigkeit nieder —, und damit natürlich auch das Gefühl des Frohsinns; denn

„Heiterkeit ist der Himmel, unter dem alles gedeiht, Giftpflanzen ausgenommen."

Heiterkeit darf nicht verwechselt werden mit Lust an Späßen; sie ist der Zustand eines friedlichen, harmonischen Gemütes, der sich am besten bezeichnen läßt mit Gleichgewicht des Innern.

In der That ist der erdkundliche Unterricht ganz vorzüglich geeignet, den Schüler in seinem Interesse und in seinen Gefühlen zu veredeln. So lassen sich sehr leicht Assoziationen anstellen mit Astronomie, Mathematik, Physik, Chemie, Geologie, Botanik, Zoologie, Mineralogie, Geschichte. Diese Wissenschaften tragen ihrerseits wieder dazu bei, neben ihren eigentlichen Aufgaben auch die Kenntnisse der Schüler in Geographie zu vermehren. „Die Geographie ist eine assoziierende Wissenschaft und soll die Gelegenheit nützen, Verbindungen unter mancherlei Kenntnissen, die nicht vereinzelt stehen dürfen, zu stiften" [2]). „Die Geographie weiß auch edles Mitgefühl für Mitmenschen zu erwecken, welche unter der Ungunst eines unwirtbaren Klimas leiden oder durch grausamen

---

1) Stoy, Encyklopädie der Pädagogik.

2) Herbarts pädagogische Schriften, herausgeg. von Willmann II, 630.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Despotismus sittlich verkommen, und bewundernde Teilnahme für die Großthaten des menschlichen Verstandes und Willens zu erwecken, wodurch der Mensch in die entlegensten Räume unseres Erdballs kühn vordringt und mit den großartigen Mitteln des modernen Verkehrs alle Länder umspannt" [1]).

Die Hülfen nun, die der Lehrer anwenden muß, beziehen sich auf die beiden Aufgaben: Darbieten und Befestigen. Es ist für den Unterricht geradezu Bedürfnis, daß der aufnehmende Schüler auch wirklich aufnimmt, ich habe deshalb Sorge für eine möglichst korrekte Form der Darbietung zu tragen. Ich muß das Bewußtsein des Schülers so erfüllen, daß er an gar nichts anderes denkt, und das muß ich erreichen, aber nur durch die Vorstellungen, die ich darbiete. Ich muß also unabsichtliche, unwillkürliche Aufmerksamkeit erregen, wie Herbart sagt, ein apperzipierendes Aufmerken; nicht meine Person soll die Autorität der Lehrstunde sein, sondern mein Unterrichtsstoff, der Lehrer und Schüler zugleich fesselt. Diesen Zustand erreicht man nach Herbart [2]) 1) durch die Art und Stärke des sinnlichen Eindrucks. Man soll also diejenigen geographischen Objekte auswählen, die wirklichen Bildungswert besitzen und nicht das Denkvermögen der Schüler übersteigen. Von den Karten sind diejenigen am vernehmlichsten, die am einfachsten gehalten sind, die beispielsweise überflüssige Zahlen und Namen vermeiden, und die Hülfsmittel sind die besten, die am wenigsten zeigen. Man muß 2) Überspannung vermeiden durch „Schonung der Empfänglichkeit" und durch Wechsel in der Darbietung. Begreiflicherweise kommt es nicht auf das Wissensquantum an, nicht darauf, ob man gelegentlich etwas mehr oder weniger durchnimmt. Wenn man in jeder Lehrstunde nur soviel berücksichtigt, als die Schüler wirklich aufnehmen können, so wird sicher Überspannung vermieden. Die Darbietung muß 3) taktvoll Maß halten im Rhythmus, darf also nicht zu schnell schreiten und muß Rücksicht nehmen auf dieschwächeren Schüler; dadurch erreicht man „Ruhe des Gemütes". Kurz — es muß der Lehrer die Fähigkeit haben, sein Wissen und Können in solche Formen der Darbietung zu bringen, daß die Schüler auch wirklich etwas davon haben.

Die Befestigung wird erreicht durch Übungen, Repetitionen von verschiedenen Gesichtspunkten aus, durch mancherlei Verbindung und Besinnung. Sie ist selbstverständlich abhängig von der Darbietung, und nur der Lehrer kann auf ein genügendes Befestigen rechnen, der in richtiger Weise dargeboten hat. Die Übungen sind in unserem Falle teils praktischer Natur im Freien oder an den Modellen, teils in Antworten gelegen, die auf gestellte Fragen schriftlich oder mündlich erfolgen. Fragen z. B. bei der Betrachtung der Zeit: Wann finden die Sonnenwenden statt? Welche Jahreszeiten haben wir, wenn die Morgen- oder Abendweite der Sonne abnimmt? Welche Zeit vergeht von einem Vollmond bis zum andern? Oder bei der Betrachtung der Stellung der Himmelskörper: Wie steht der Mond zur Sonne zur Zeit der Mondphasen? Bei welcher Stellung treten die Finsternisse ein? Oder über Länge und Breite: Wie groß ist die geographische Breite am Äquator? Wie viel Grade liegen Gotha und Berlin auseinander, wenn der Zeitunterschied zwischen beiden Städten 11 Minuten beträgt? ꝛc. ꝛc.

Eine große Anzahl solcher Fragen finden wir in Diesterweg, Populäre Himmelskunde; Rusch, Methodik des geogr. Unterrichts; Heckenhayn, Astron. Geographie. Fragen, die sich auf die Teile des Erdkörpers beziehen, sind z. B. folgende:

Zu I. Warum ist der Luftdruck im Thal größer als auf den Bergen? Wie kann man die Höhe der Atmosphäre mit Hilfe der Rühlmannschen Formel berechnen? In welcher Höhe beträgt der Barometerstand noch 1 mm? Wovon ist die Erwärmung einer Gegend abhängig? Welches ist der Unterschied zwischen Land- und Seeklima? Wann tritt im Laufe des Tags die höchste Temperatur ein? Was versteht man unter barometrischem Minimum? Welche Niederschlagszonen unterscheiden wir zwischen 40° N. und 40° S. Breite? Welches sind die Klimazonen? Welche Isotherme ist die Grenze der gemäßigten und kalten Zone?

Zu II. Nenne grobkörnige und feinkörnige krystallinische Gesteine. Was ist das Charakteristische an

---

1) Rusch, Methodik des geogr. Unterrichts, S. 7.

2) Herbarts pädag. Schriften, herausgeg. von Willmann II, 540.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schiefergesteinen? Wie unterscheiden sich Eruptiv- von Sedimentgesteinen? Welches sind die Zeitalter in der Entstehungsgeschichte der Erde? Welche Formationen zeigt die neueste Zeit?

Zu III. Wie viel Prozent beträgt der Salzgehalt des Meerwassers? Welche Gase sind im Meerwasser vorhanden? Wie heißt das Wasser an den Flußmündungen? Nenne Salzseeen? Welches ist der Gefrierpunkt des Meerwassers? (— 2,2°.) Wo ist die größte Meerestiefe? Woher rührt die tägliche Verspätung der Flut um 50 Minuten?

Zu IV. Liegen Tiefländer immer tiefer als der Meeresspiegel? Nenne Beispiele. Welche Oberflächenform zeigen Hochländer? (Hochebene, Berge, Gebirge.) Welches sind die Methoden zur Berechnung der Bergeshöhen? Was versteht man unter Mächtigkeit einer Gesteinsschicht? Erkläre den Ausdruck Flöz. Kann man von einem absoluten Alter der Gesteine reden? Welches sind die Teile eines Vulkans? Wie sind die Eruptionsprodukte beschaffen? Was heißt, ein Vulkan ist erloschen? Welches sind die Merkmale vulkanischer Thätigkeit? Welche Gase entströmen den Vulkanen? Was versteht man unter Firn? Wie teilt man die Inseln nach ihrer Entstehungsweise ein?

Zu V. Auf welche Eigentümlichkeiten gründet sich die Rasseneinteilung? Kann man das Meer als Vermittler des Verkehrs und der Kultur bezeichnen? Ist der Bergbau abhängig vom Klima? Welche Regionen der Erde sind am wenigsten bevölkert? ꝛc.

Die Repetition soll bald nach der Darbietung vorgenommen werden, damit von der unmittelbaren Anschauung möglichst viel noch im Bewußtsein des Schülers vorhanden ist, und dann soll sie nicht in der Weise der Darbietung stattfinden, sondern immer von anderen Gesichtspunkten aus. Auch sollen die Schüler veranlaßt werden, in freiem Vortrage sich über einzelne Objekte auszusprechen, und der Lehrer soll auf allen Klassenstufen der Pflege des mündlichen Ausdrucks besondere Sorgfalt widmen.

Objektive Technik. Die Kenntnis der allgemeinen Erdkunde wird am besten am Objekte selbst gewonnen. Es ist deshalb eine der ersten Pflichten des Geographielehrers, kleine und größere Wanderungen mit den Schülern zu unternehmen. Natürlich wird unsere nächste und weitere Umgegend nicht alle die Objekte bieten, die der Unterricht erfordert, aber was sie bieten kann, darf ich nicht unbenutzt lassen, und es müssen die Objekte, zu deren Betrachtung mir die Heimat die Mittel in die Hand giebt, gründlich und möglichst allseitig ausgenutzt werden. Da mir der Unterricht in der Chemie auch den Besuch von technischen Betrieben, die ja zum Teil außerhalb des Weichbildes unserer Stadt liegen, zur Pflicht macht, ich also naturkundliche und geographische Beobachtungen zu verbinden öfter Gelegenheit habe, so gewähren oft unsere kurzen Nachmittags-Exkursionen das Bild einer kleinen Forschungsreise. Da, wo wir unmittelbare Anschauung der Objekte nicht in unseren Dienst stellen können, nehmen wir natürlich die Anschauungsmittel unserer geographischen Sammlung zuhülfe, die neben der Naturaliensammlung und dem physikalischen Kabinett allerdings noch eine bescheidene Stellung einnimmt, aber von beiden wirksam unterstützt wird. Professor Lehmann empfiehlt in seinen Vorlesungen über Hülfsmittel des geographischen Unterrichts [1]), die verschiedenen Anschauungsmittel zweckmäßig in sechs Gruppen zu teilen. Gruppe I soll die Objekte umfassen, die in unmittelbarer Wirklichkeit geboten werden können (Naturalien), Gruppe II die plastisch nachgebildeten (Modelle und Reliefs), Gruppe III die Bilder (Wand- und Skioptikonbilder, Stereoskope), Gruppe IV Erdoberflächenteile in kartographischer Symbolik (Landkarten), Gruppe V die Hülfsmittel der sogenannten mathematischen Geographie, und Gruppe VI die Hülfsmittel graphischer Veranschaulichung. Sämtliche Gruppen stehen natürlich im Dienste der allgemeinen Erdkunde wie der Länderkunde.

Es mögen von den Hülfsmitteln aus unserer Sammlung nur diejenigen Erwähnung finden, die den gegenwärtigen Zwecken dienen. Unsere Sammlung enthält:

Gruppe I. 1. Aus dem Mineralreich: Granit, Porphyr, Basalt, Trachyt, Lava, Gneis, Glimmerschiefer, Sandstein,

1) Lehmann, Hülfsmittel und Methode des geogr. Unterrichts, S. 18. 19.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Thonschiefer, Kalksteine, Kohle (Steinkohle, Braunkohle, Torf), Abdrücke von Pflanzenblättern und Fischen, versteinerte Muscheln, Flußkiesel, geritzte Gesteine (Gletschergeröll), Eisen-, Kupfer-, Bleierze, Steinsalz, eine Sammlung künstlicher Edelsteine;

2. aus dem Pflanzenreich: Reis in Ähren, ungeschält und geschält, Maiskolben, Kokosnüsse, Kakaoschote und Bohnen, Zuckerrohr, Thee, Kaffee, Gewürze, Tabak, Baumwollenzweig mit aufgesprungener Kapsel, Bambusrohr, Hanf, Korkeiche, Farb- und Nutzhölzer;

3. aus dem Tierreich: Korallen, Cochenille, Elfenbein, Gazellen- und Antilopenfett.

Gruppe II bietet uns eine Sammlung von körperlichen Nachbildungen von fremdländischen Tieren, eine Menge sehr wertvoller Völkertypen in verkleinertem Maßstabe. (Naturaliensammlung.) Einige Reliefs werden noch angeschafft, das der Heimat ist bereits in Arbeit. Reliefglobus (40 cm Durchmesser).

Gruppe III befindet sich in der Bibliothek und enthält: Types principaux des différentes races humaines dans les cinq parties du monde. (Asien, Afrika, Europa, Amerika, Australien.) Geographische Charakterbilder in lithogr. Wandtafeln (88/66 cm). Zur Belebung des geogr. Unterrichts von A. Lehmann. Abtlg. I: 1. Helgoland. 2. Rhein. 3. Dom zu Köln. 4. Thür. Wald. 5. Sächs. Schweiz. 6./7. Riesengebirge. 8. Rheinfall. 9./10 Berner Alpen. 11. Furkastraße. 12. Gr. Aletsch-Gletscher. — Abtlg. II: 13. Polarlandschaft. 14. Rom. 15. Neapel. 16. Konstantinopel. 17. Urwald. 18. Athen. 19. Jerusalem. 20. New-York. 21. Die ägypt. Pyramiden. 22. Düne auf Rügen. 23./24. Dresden. 25. Die drei Zinnen (a. d. Dolomiten). 26. Die Adelsberger Grotte. 27. Well- und Wetterhorn. — Abtlg. III: Ethnogr. Bilder (Völkertypen): Eskimo-, Indianer-, Neger-, Hindu-, Chinesenfamilie, Australier. — Geogr. Charakterbilder I und II. Theod. Fischer (Nilthal Ägyptens, Südamerikan. Tropenwald). — Charakterbilder zur Länderkunde von A. Kirchhoff und A. Supan. — Die Hauptformen der Erdoberfläche. Herausgegeben zur Ergänzung der v. Seydlitzschen Geographie von F. Hirt. — F. Hirts geographische Bildertafeln. — Hölzels geographische Charakterbilder für Schule und Haus. (30 Bilder.)

1. Aus dem Ortler-Gebiete.
2. Die Cañons und Wasserfälle des Shoshone.
3. Der Golf von Pozzuoli.
4. Die Wüste.
5./6. Das Berner Oberland.
7. Der Sprudel Otukapuarangi mit Sinterterrasse am Rotomahana (warmem See) auf der Nord-Insel von Neuseeland.
8. Aus J. Sierra Nevada Californiens.
9. Plateau von Anahuac.
10. Neapel mit dem Besuv.
11. Pasterzen-Gletscher mit dem Großglockner.
12. Das Nilthal und die Katarakte bei Assuan.
13. Säulenkap auf Kronprinz Rudolf-Land.
14. Die Düne und das Felseneiland Helgoland.
15. Tropen-Urwald im Tieflande am Amazonas.
16. Hafen von Nagasaki.
17. Der Kalvarienberg in der Adelsberger Grotte.
18. Thalsporne bei Kronburg im Ober-Innthale.
19. Die Weckelsdorfer Felsen.
20. Donau bei Wien.
21. Mangroveküste in Venezuela.
22. Aus dem Riesengebirge.
23./24. Stettiner Haff.
25. Die Bocche di Cattaro.
26. Hammerfest.
27. Der Tafelberg mit der Kapstadt.
28. Pleaskin Head.
29. Die Pußta.
30. Der Grand Cañon des Colorado.

Gruppe IV enthält ausschließlich Karten für die Länderkunde.

Gruppe V: Ein Modell des Himmelsgewölbes aus Rohrreifen von 1,20 m Durchmesser gefertigt; die Horizontalscheibe läßt sich herausnehmen, so daß dasselbe sowohl für einen Bewohner unserer Breite (51°), als auch für den Pol- und Äquatorbewohner benutzt werden kann. Die Wendekreise, Äquator, Horizont und Meridian sind fest mit dem Achsenkreuz verbunden; ein einzelner Reifen dient zur Darstellung der Ekliptik und zur Demonstration der Position der Sterne. — Ein Rädertellurium. — Von Mangs vorzüglichen Apparaten Horizontarium und Tellurium = Lunarium. Horizontarium: Auf einer grünen Horizontalscheibe (30 cm Durchm.), die auf sicherem Stativ ruht, befindet sich der Meridian und ein drehbarer Stundenkreis, der gleichzeitig als Äquator dient. Der Beobachter ist durch ein rotes Holzstäbchen im Mittelpunkt des Horizontes dargestellt. An dem Meridian läßt sich durch eine Stellschraube ein Bogen feststellen, der Sonne, Mond, Sternbild oder Stern trägt und durch dessen Drehung die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper sehr anschaulich dargestellt werden. Die Stellschraube ermöglicht die Einstellung für jede geographische Breite (Polhöhe). Das Tellurium, dessen Beleuchtung ganz vorzüglich ist, zeigt die Rotation und die Drehung um die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sonne bei senkrecht, wagrecht und schief zur Erdbahn stellbarer Erdachse, ferner die Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternisse in vollendeter Weise. Eine genaue und ausführliche Beschreibung und Anwendung giebt Mang in seiner Begleitschrift zu den Apparaten [1]). — Eine Zentrifugalmaschine mit Abplattungsapparat und Foucaults Pendel (7 m Länge und 17½ k schwere Eisenkugel) stellt uns das physikalische Kabinett zur Verfügung. — Karte vom nördlichen gestirnten Himmel, dargestellt von Dr. F. Reuter (Gotha, Justus Perthes). — O. Bräunlichs Wandtafeln für den Unterricht in der mathematischen Geographie. 9 Tafeln (65/81 cm) in Farbendruck. 1. Horizont. 2. Windrose mit Abweichung der Magnetnadel für das mittlere Deutschland. 3. Liniennetz der Erde. 4. Zonen der Erde. 5. Jährlicher Lauf der Erde, Entstehung der Jahreszeiten. 6. Erd- und Mondbahn. 7. Mondphasen. 8. Mond- und Sonnenfinsternis. 9. Sonnensystem. — Wandtafeln zur Himmelskunde, entworfen und gezeichnet von J. Wolf (Verlag von A. Lung, Eßlingen a. N.) Tafel I: Mondlauf um die Erde (Lichtgestalten), Tafel II: Lauf der Erde um die Sonne, Tafel III: Sonnen- und Mondfinsternis. Die in den Farben gut getroffenen Zeichnungen sind groß und kräftig genug, heben sich plastisch ab und besitzen genügende Fernwirkung.

Gruppe VI enthält selbstgefertigte Skizzen, vergleichende Darstellungen von Flußlängen, Volksdichte ꝛc. (Diagramme und Kartogramme.)

Zum Schluß möchte ich noch als Hülfsmittel zur Belebung des geographischen Unterrichts außer verschiedenen Schilderungen aus der Zeitschrift „Himmel und Erde" die Charakterbilder aus der mathematischen und physischen Erdkunde von Dr. P. Buchholz erwähnen, z. B.: Nikolaus Kopernikus. Die erste Erdumseglung. Das Kreuz des Südens. Die Kometen. Der Mann im Monde. Europas Jahreszeiten. Bedeutung der Küstenentwickelung. Die Bedeutung des Meeres. Der Meeresgrund. Ebbe und Flut. Die Passate und Monsune. Der Chamsin. Einfluß des Klimas auf das organische Leben. Über Gletscher, Lawinen, Vulkane. Bedeutung der Flüsse ꝛc. Beim Gebrauche der Hülfsmittel ist eine weise Beschränkung geboten; „erst wenn eine Lehre aufgefaßt worden ist, darf man ihr durch Modelle zuhülfe kommen"; durch eine zu große Reichhaltigkeit wird oft das Gegenteil von dem erreicht, was erreicht werden soll, es wird bei der Betrachtung der eigentliche Zweck der Hülfsmittel übersehen, und der Unterricht artet aus in ein Beschreiben und Merken von Apparaten, Modellen und Naturalien.

---

1) Tellurium — Lunarium mit Brillantbeleuchtung nebst zerlegbarem Horizontarium sowie einfachster Zentrifugalmaschine zum Nachweis der Abplattung der Erde und des Parallelismus ihrer Achse, von Adolf Mang, Heidelberg.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf