

Zeitschrift: Schweizerische pädagogische Zeitschrift
Band: 9 (1899)
Heft: 5

Artikel: Programm für eine Neubearbeitung von Dr. H. Wettsteins "Leitfaden für den Unterricht in der Naturkunde an Sekundarschulen"

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-788745>

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: 07.02.2026

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

Programm

für eine Neubearbeitung von Dr. H. Wettsteins Leitfaden für den Unterricht in der Naturkunde an Sekundarschulen.

Einleitendes. Wettsteins Leitfaden für den Unterricht in der Naturkunde hat, trotzdem er zunächst für die dreiklassige zürcherische Sekundarschule bestimmt war, in einer Reihe anderer Kantone mit zum Teil ganz andern Schulverhältnissen Eingang gefunden. Von den in den Jahren 1889—98 vom kantonalen zürcherischen Lehrmittelverlag abgegebenen 33,305 Exemplaren gingen 14,029 Exemplare an Schulen ausserhalb des Kantons; am Bezug beteiligten sich ausser Zürich regelmässig 13 Kantone. Das Interesse an der Weiterentwicklung des Lehrmittels geht deshalb weit über den Kanton Zürich hinaus. Nachdem es während 30 Jahren in nur wenig veränderter Gestalt erschienen ist, bedarf es in einzelnen Abschnitten einer tiefgehenden Umgestaltung, wenn es länger den veränderten Anschauungen in der Methodik und den Fortschritten der Wissenschaft entsprechen soll. Damit das Buch noch mehr den Charakter eines schweizerischen Lehrmittels erhalte, war der Wunsch naheliegend, es möchten Schulumänner verschiedener Kantone an der Umgestaltung mitwirken.

Der Zentralvorstand des Schweizerischen Lehrervereins ersuchte Hrn. Seminarlehrer G. Stucki in Bern, ein Programm für eine Neubearbeitung zu entwerfen. Dasselbe erschien in der Pädagog. Zeitschrift, Heft IV, 1898. Die Diskussion über dasselbe rief in den Organen des S. L. V. einer Reihe von Artikeln; u. a.: „Einige Bemerkungen zu Stuckis Entwurf eines Naturkundebuches für Sekundarschulen“ von Dr. Hans Frey, L. Z. 1898 Nr. 43. „Zur Lehrmittelfrage für den naturkundlichen Unterricht in schweiz. Sekundarschulen von T. G., L. Z. Nr. 44; Antwort darauf von Stucki in Nr. 45 und unter der gleichen Aufschrift ein Artikel von F. M. in Nr. 47. Die Aufgabe, ein definitives Programm auszuarbeiten, übertrug der Zentralvorstand einer Kommission, bestehend

aus den HH. Dr. R. Keller, Erziehungsrat in Winterthur; G. Stucki, Seminarlehrer in Bern; J. Schneider, Sekundarlehrer in Langenthal; Dr. H. Wetterwald, Schulinspektor in Basel; E. Niggli, Rektor in Zofingen; J. Meister, Professor in Schaffhausen; Thalmann, Sekundarlehrer in Frauenfeld; J. Büchel, Sekundarlehrer in St. Gallen, und Th. Gubler, Sekundarlehrer in Andelfingen.

Die Anschauung der Mehrheit der Kommission ging dahin, dass das Lehrmittel am ehesten den Bedürfnissen der verschiedenartigen Verhältnisse, unter welchen es gebraucht werde, zu entsprechen vermöge, wenn es sich in der Anlage an das bisherige Lehrmittel anlehne, und so wurde die von Wettstein aufgestellte Einteilung des Unterrichtsstoffes beibehalten und für die Abschnitte die beigesetzte Seitenzahl in Aussicht genommen:

- I. Botanik (70 Seiten);
- II. Zoologie (120 Seiten);
 - a) Der Mensch (60 Seiten);
 - b) Das Tierreich (60 Seiten);
- III. Physik (140 Seiten);
- IV. Chemie und Mineralogie (70 Seiten).

Der Umfang des Buches soll also jedenfalls nicht grösser werden, sondern eher unter dem bisherigen Mass bleiben.

Die Grundsätze, die in der Neubearbeitung zum Ausdruck gelangen sollen, sind in den allgemeinen Teilen der folgenden Programme auseinandergesetzt; an dieser Stelle seien nur folgende Forderungen erwähnt:

In Botanik und Zoologie soll die Biologie mehr in den Vordergrund treten, indem das biologische Prinzip die Schüler mehr interessirt als das morphologische. Die zu gewinnenden Tatsachen sind nicht abstrakt hinzustellen, sondern sind an typischen Formen abzuleiten; auch die morphologischen und anatomischen Verhältnisse sollen in Verbindung mit den Objekten behandelt werden; daher ist die Zahl der Einzelbeschreibungen wesentlich zu vermehren. Die Anordnung der Einzelbeschreibungen soll nach methodischen Rücksichten geschehen; die Systematik ist wesentlich zu beschränken.

In der Lehre vom Menschen sind die wichtigsten Kapitel aus der Gesundheitslehre im Anschluss an die anatomisch-physiologischen Abschnitte zu behandeln.

In der Physik sind die Abschnitte über Licht, Schall und z. T. Wärme bedeutend zu kürzen; dafür ist die Elektrizität eingehender zu berücksichtigen.

Chemie und Mineralogie sind miteinander zu verbinden, indem an zutreffender Stelle der Chemie die wichtigsten Gesteins- und Erdarten

beschrieben werden. In den geologischen Abschnitten ist namentlich dem Aufbau des heimatlichen Landes Aufmerksamkeit zu schenken.

Der Illustration ist die grösste Sorgfalt zuzuwenden. Sämtlichen Abschnitten sind Aufgaben beizugeben, die zur Erweiterung und Vertiefung des Stoffgebietes dienen. Abschnitte, die in einfacheren Verhältnissen übergegangen werden können, sollen bezeichnet werden. (*)

Der Programmentwurf für die Botanik, bearbeitet von Dr. R. Keller, erschien in der „Praxis der Volksschule“, Beilage zu Nr. 10 der L. Z. 1899, derjenige für die Zoologie, bearbeitet von G. Stucki, in Nr. 15 der L. Z. von 1899.

Das Ergebnis der Beratungen der Kommission liegt im nachfolgenden Programm vor.

[Die Versammlung der Abgeordneten der Schulkapitel des Kantons Zürich hat sich den 30. September in allen wesentlichen Punkten mit demselben einverstanden erklärt und hat nur in untergeordneten Punkten einige Änderungen gewünscht. Es ist also die Aussicht vorhanden, dass ein Lehrmittel, das auf Grundlage des Programms der Kommission ausgearbeitet wird, obligatorisches Lehrmittel des Kantons Zürich bleiben und in den übrigen Kantonen ebenfalls gebraucht wird. Ob diese das Buch bloss empfehlen oder allgemein einführen, wird eine Sache der Verständigung sein, die sich ohne grosse Schwierigkeit finden lassen sollte. Wenn eine allseitig befriedigende Durchführung des Programms gelingt, so ist die Idee der Schaffung einheitlicher Lehrmittel einen tüchtigen Schritt vorwärts gekommen und das im Interesse der Schule.]

I. Pflanzenkunde oder Botanik.

Bearbeitet von Dr. R. Keller, Erziehungsrat.

a) **Leitende Gesichtspunkte.** Die Gesichtspunkte, welche mich bei der Abfassung des nachfolgenden Programmes leiteten, sind im wesentlichen folgende:

1. Der elementare botanische Unterricht soll eine gewisse Summe botanischer Kenntnisse zum geistigen Eigentum des Schülers werden lassen, indem das Wissenswerteste der verschiedenen botanischen Gebiete, der Morphologie, der Systematik, der Anatomie, der Biologie und Physiologie möglichst gleichmässige Berücksichtigung findet.

2. Er soll die Fähigkeit zum Beobachten erziehen.
3. Er soll die Freude an der Beobachtung wecken.

Der elementare botanische Unterricht hat bisher unserm Dafürhalten nach in übertriebener Weise die Systematik bevorzugt und dadurch zu dem vielen Gedächtniswerke, mit welchem das Gehirn belastet wird, zum

Teil belastet werden muss, zwecklos ein Bedeutendes hinzugefügt. Die Kenntnis des Systems kann als zusammenfassende Abstraktion, die von Einzeldarstellungen ausgeht, auf eine geringere Zahl grösserer Gruppen beschränkt werden. Die Einzeldarstellung dem elementaren Unterrichte, so weit es nur angeht, zu Grunde zu legen, hat deswegen grossen Wert, weil sie am ehesten die Gewähr bietet, dass das zu beschreibende Objekt im Unterricht jedem Schüler vor Augen ist, dass also der Unterricht im vollen Umfange des Wortes Anschauungsunterricht ist. Ein Objekt der Darstellung zu Grunde zu legen hat den grossen erzieherischen Wert der Konzentration der Aufmerksamkeit. Indem der Schüler an Hand der Pflanze durch eigenes Sehen unter der Führung des Lehrers den grossen Teil dessen entdeckt, was den Inhalt der Einzeldarstellung im Buche ausmacht, wird die Fähigkeit zur Beobachtung geweckt, das Sehenlernen erzogen. Hat der Schüler eine Anzahl von gut ausgewählten Einzelobjekten selbst untersucht, dann wird ihn eine Vergleichung seiner Beobachtungen ohne Mühe mit den Fundamenten des Systems vertraut machen. Als Ergebnis seiner eigenen Einsicht, seines eigenen Sehens und Schliessens bilden sie nicht mehr einen das Gedächtnis beschwierenden Ballast.

Die Freude an der Beobachtung kann meiner Ansicht nach am ehesten geweckt werden, wenn in dieselbe ein gewisser Wechsel gelegt wird. Aus diesem Grunde ist nicht jede der uns umgebenden Pflanzenarten als Objekt der Einzeldarstellung gleich wertvoll. Die Wahl muss so getroffen werden, dass die Einzeldarstellungen Typen der grossen systematischen Abteilungen sind, anderseits aber auch in biologischer Beziehung möglichste Vielgestaltigkeit zeigen. Denn gerade die Anregung zu biologischen Beobachtungen dürfte ungleich mehr als rein morphologische die Freude an der Beobachtung wecken und in den botanischen Unterricht belebende Abwechslung bringen. Auf der Elementarstufe die Darstellung nach den verschiedenen botanischen Disziplinen zu trennen, scheint mir nicht tunlich. Sehr bald wird der Schüler, der mit der Gestalt einer Anzahl von Pflanzen vertraut ist, auch die Leistungen der einzelnen Teile kennen lernen wollen. Ihr Verständnis verlangt aber auch Kenntnisse, wenn sie natürlich auf dieser Stufe auch nur elementarer Art sein können, des inneren Baues. Ja es wird richtig sein, schon auf dieser Stufe auf die mannigfaltigen innigen Wechselbeziehungen zwischen den Leistungen und dem Bau hinzuweisen, um schon im ersten grundlegenden Unterrichte die Beziehungen der Ursache zur Wirkung wenigstens ahnen zu lassen. So sollen sich also in den Einzeldarstellungen die verschiedenen botanischen Disziplinen vielseitig durchdringen.

b) Das Programm. In Sperrdruck wird im Nachfolgenden jeder Titel einer Einzeldarstellung angegeben. Durch die beigesetzten Stichwörter soll in kurzen Zügen das durch die betreffende Darstellung verfolgte Ziel skizzirt werden.

1. Die Keimung der Bohnen. Wurzel, Stengel, Blatt.

2. Schlüsselblume. Morphologie: Glieder der Pflanze; Stengelformen (Grundstengel, Schaft); Blattformen (Laubblatt, Hochblatt, Blütenblatt); Glieder des Laubblattes; Nervatur; Blattstellung (grundständige Laubbl.). — Blütenstand: Dolde. — Blüte: vollständig. — Fruchtform: Kapselfrucht. — Systematik: Vertreter der Sympetalen mit regelmässiger Krone. — Biologie: Zweigestaltigkeit der Blüte.

3. Windbuschröschen. Morphologie: Handförmige Laubblätter; laubblattartige Hochbl.; Quirl; drei Blütenkreise; Schliessfrucht. — Systematik: Vertreter der Choripetalen mit regelmässiger Blüte. — Physiologie: Aufnahme von Wasser und Mineralien durch die Saugwurzeln. — Verwandte Pflanzen.

*4. Wohlriechendes Veilchen. Morphologie: Nebenblätter, Ausläufer. — Systematik: Vertreter der Choripetalen mit unregelmässiger Blüte. — Physiologie: Vermehrung durch Samen und Ableger. — Biologie: Insektenbestäubung; kleistogame Blüten.

5. Apfelbaum. Holzgewächs, Scheinfrucht. Künstliche Veredlung. Bestäubung. — Verwandte Pflanzen.

6. Wiesensalbei. Morphologie: Hauptwurzel; kreuzständige Blattstellung; Scheinquirl; Drüsenhaare; Teilfrucht. — Systematik: Vertreter der Sympetalen mit unregelmässiger Blüte. — Biologie: Proterandrie; Bestäubungsmechanismus. — Verwandte Pflanzen.

7. Stieleiche. Morphologie: Wechselständige Blattstellung; eingeschlechtige Blüten; einhäusig; Fehlen des Schauapparates; becherbildende Hochblätter; Kätzchen. — Systematik: Vertreter der blumenblattlosen Choripetalen. — Biologie: Bestäubung durch den Wind; Galläpfelentwicklung. — Verwandte Pflanzen.

8. Herbstzeitlose. Morphologie: streifige Blattnervatur; Knollenzwiebel. — Systematik: Vertreter der Monokotylen mit regelmässiger Blüte. — Physiologie: Bildung und Verbrauch von Reservestoffen. — Biologie: Chemisches Schutzmittel gegen Frass. — Verwandte Pflanzen.

*9. Nacktdrüse. Morphologie: Ähre; unterständiger Fruchtknoten; Pollen nicht staubbildend. — Systematik: Vertreter der Monokotyledonen mit unregelmässiger Blüte. — Biologie: Duft als Lockmittel für Insekten. — Verwandte Pflanzen.

10. Weizen. Morphologie: Faserwurzeln; Halm; Ährchen; Grasähre. — Systematik: Vertreter der Monokotylen mit unvollständiger und unscheinbarer Blüte. — Physiologie: Samen als Reservestoffbehälter; Keimung. — Biologie: Windbestäubung; Mutterkorn, — Verwandte Pflanzen: a) Getreide. b) Futtergräser.

11. Kiefer. Morphologie: Immergrüne Nadelblätter; geflügelte, nicht im Fruchtknotengehäuse eingeschlossene Samen; Zapfen. — Systematik: Vertreter der Gymnospermen. — Biologie: Schwefelregen; Flügel als Hülfsmittel zur Verbreitung der Samen. — Verwandte Pflanzen.

12. Bestäubung. Selbst- und Fremdbestäubung; Bedeutung der Kreuzung.

13. Windblütige Pflanzen. Übertragung der Pollenkörner durch den Wind. Blütencharakter der Windblütler.

14. Farbe und Duft der Blüten als Lockmittel für Insekten. Begriff der Insektenblütler. Schauapparat als Krone, als Kelch, als Hochblatt, als Blütenstand. Duft als Ersatz für Farbe.

15. Pollen und Honig als Lockmittel. Verschiedene Formen der Honigbehälter. Lage des Honigs bestimmt die Art der Bestäubung.

16. Mohrrübe. Morphologie: Entwickelte Blattscheiden; geteilte Blattspreite; zweierlei Hochblätter; zusammengesetzte strahlende Dolde; Teilfrucht. — Systematik: Choripetalen. — Biologie: Dolde als Schauapparat, Proterandrie. Stacheln der Frucht als Verbreitungsmittel. Ätherische Öle als Schutzmittel gegen Frass.

17. Der Stengel. Anatomie: Zelle, Gewebe; Gliederung der Gewebe in Mark, Markstrahlen, Rinde, Gefäßbündel; Haare.

18. Löwenzahn. Morphologie: Pfahlwurzel; Körbchen. — Systematik: Sympetalen. — Biologie: Nachbarbestäubung, Selbstbestäubung; Bewegung der Blüten zum Pollenschutz; Samen mit Fallschirm.

19. Die Wurzel. Anatomie: Besondere Verteilung der Gewebe.

20. Die Hauptbestandteile der Pflanze und ihre Nahrungsmitte. Wasser, Mineralien, organische Stoffe. Blatt, der Bildner der organischen Stoffe; Wurzel, das der Wasser- und Mineralaufnahme dienende Organ.

21. Das Laubblatt. Anatomie: Hautgewebe, Spaltöffnungen; Mittelblattgewebe; Chlorophyle. — Physiologie: Leistung des Spaltöffnungsapparates. — Biologie: Schutz gegen die Wasserverdunstung durch die Cuticula.

22. Umwandlung der Kohlensäure in Stärke. Assimilation der Kohlensäure; Jodprobe; Sauerstoffnachweis.

23. **Nestwurz.** Morphologie: Laubblätter als Schuppen. — Physiologie: Fäulnisbewohner.

24. **Fliegenschwamm.** Morphologie: Ungegliederter Pflanzenkörper. Sporen. — Physiologie: Fäulnisbewohner. — Systematik: Thallophyten. — Verwandte Pflanzen.

*25. **Teufelszwirn.** Morphologie: Blütenpflanze ohne Wurzel; verkümmerte Laubblätter; Saugscheibe. — Biologie: Schmarotzer, Wirt.

26. **Kartoffelpilz und falscher Mehltau.** Morphologie: Sporenbehälter; Schwärmsporen. — Physiologie: Innenschmarotzer. — Bekämpfung. — Verwandte Pflanzen.

27. **Die Wasserwege der Pflanzen.** Anatomie: Gefäße; Holzkörper; Entstehung der Jahrringe.

28. **Förderung der Wasserverdunstung** durch den Bau des Schwammgewebes, Blattgestalt; Tag- und Nachtstellung; Fehlen der Benetzbarkeit der Spreite; Träufel spitze.

29. **Hemmung der Wasserverdunstung.** Verdickung der Aussenhaut, Wachsüberzug, Haarfilz. Schirmhaare; Saftpflanzen. Schutz vor trocknenden Winden durch niederliegenden Wuchs, Polster.

30. **Der Laubfall.** Verfärbung. Auswanderung brauchbarer Stoffe; Entwicklung der Trennungsschicht. Laubfall als Schutz gegen übermässige Verdunstung. Lähmende Wirkung niederer Temperatur auf die Saugwurzeln. Schutz der Immergrünen.

31. **Entstehung und Leitung der Baustoffe.** Eiweiss als Bildner des Plasmas; Eiweissleitung; Siebröhren.

*32. **Der Hanf.** Morphologie: Zweihäusig. — Biologie: Windblütler. — Gespinstpflanze.

33. **Die Festigung der Pflanzen.** Festigungszellen (Bast-, Hart-, Festzelle). Anordnung zum Schutz gegen Brechen und Zerdrücken.

34. **Die Atmung.**

*35. **Die Seerose.** Morphologie: Allmäiger Übergang der Kronen in die Staubblätter. — Biologie: Luftkammern der Stengel und Blätter. Besondere Verteilung der Spaltöffnungen. Freihalten der Wasserdampfbahn.

*36. **Epheu.** Morphologie: Luftwurzel; Zweigestaltigkeit der Blätter. — Biologie: Schattenliebend; Blütenduft als Lockmittel für Insekten.

37. **Wurmfarn.** Systematik: Gefässkryptogamen. — Biologie: Licht- und Schattenpflanze.

38. **Wellenblättriges Sternmoos.** Systematik: zweigliedrige Kryptogamen. — Biologie: Verschiedengestaltigkeit der beiden Geschlechter. Schattenpflanze.

*39. Schutzmittel gegen den Tierfrass. Chemische Schutzmittel: Gerbstoffe, Bitterstoffe, Säuren, ätherische Öle, Gifte. Schutz durch Verhärtung, durch nadelförmige Krystalle.

40. Rückblick über den äussern Bau.

41. Rückblick über den innern Bau.

42. Rückblick über die Leistungen.

43. Die Art.

44. Die Kreise und Klassen der Blütenpflanzen. Definition (Diagnose) der Begriffe Nacktsamige, Bedecktsamige, Einsamenlappige, Zweisamenlappige, Getrenntblumenblättrige, Verwachsenblumenblättrige.

45. Die Kreise und Klassen der blütenlosen Pflanzen. Diagnosen der Lagerpflanzen (Algen, Pilze), der Moose, der Gefässkryptogamen (Schachtelhalme, Farne).

46. Die Lebensdauer der Pflanzen.

47. Vermehrung der Pflanzen. Sporen, Samen, Ableger; Verbreitungsmittel der Früchte und Samen (Schleudern, Haken, Flügel, Fallschirm); Knöllchen, Zwiebeln, Ausläufer.

48. Ordnungen der Blütenpflanzen. Nadelhölzer. Einsamenlappige: Diagnose der Ordnungen Lilienblütler, Spelzblütler, Knabenkräuter. — Zweisamenlappige mit getrennten Blumenblättern: Diagnose der Ordnungen Kätzchenträger, Brennnesselgewächse, Vielfrüchtler, Mohnblütler, Doldenblütler, Rosenblütler, Hülsenfrüchtler. — Zweisamenlappige mit verwachsenen Kronenblättern: Drehblütige, Maskenblütler, Lippenblütler, Glockenblütler, Korbblütler.

NB. Den Diagnosen der Ordnungen werden Beispiele angefügt, welche aus den einheimischen und für uns wichtigsten Kulturpflanzen, sowie aus den einheimischen Giftpflanzen bestehen sollen.

II. Tierkunde oder Zoologie.

A. Der Mensch.

Bearbeitet von Dr. R. Keller, Erziehungsrat.

Im Anschluss an die einzelnen anatomisch-physiologischen Abschnitte sind je wichtigste Kapitel aus der Gesundheitslehre zu behandeln.

Knochengerüste: Erste Behandlung der Verstauchungen und Knochenbrüche.

Nervensystem: Gesundheitspflege des Nervensystems.

Sinnesorgane: Pflege des Auges; Hautpflege; erste Behandlung bei Verbrennungen.

Blutgefäßsystem: Erste Behandlung von Wunden und Blutungen.

Atmungsorgane: Künstliche Atmung bei Erstickungen.

Im übrigen sind neben einzelnen nur formellen Änderungen (Kürzungen und vereinfachte Darstellungen) folgende Abänderungen vorzunehmen:

1. Menschliche Rassen im Anschluss an den Schädel.
2. Abschnitt über Knochenverbindungen; dagegen sehr weitgehende Beschränkung des Abschnittes Muskeln.
3. Im Anschluss an die Beschreibung des Verdauungsapparates andere Behandlung der Physiologie der Verdauung und Nahrungsmittelehre.
4. Im Anschluss Tabelle über den Nährwert wichtigster Nahrungsmittel.
5. Neue Zeichnungen:
 - a) Knochenschliff (quer und längs), Knorpel.
 - b) Arm als Hebel.
 - c) Rückenmark (quer).
 - d) Wallförmige Geschmackswarzen; Geschmacksbecher.
 - e) Darmzotten.
 - f) Schema des Blutkreislaufes in den menschlichen Körper eingezeichnet. Arterien rot, Venen blau.
 - g) Luftröhrenverzweigungen mit Lungenbläschen.

B. Das Tierreich.

Bearbeitet von G. Stucki, Seminarlehrer.

I.

Bei der Verteilung des Buchumfanges auf die sechs naturwissenschaftlichen Disziplinen hat sich für die Zoologie lediglich ein Raum von 60—65 Seiten ergeben. Hier heisst es also äusserst ökonomisch zu Werke gehen, wenn nicht zahlreiche Objekte, die der Behandlung dringend bedürfen, völlig leer ausgehen, eventuell bloss dem Namen nach angeführt werden sollen, was wenig Wert hätte. Übrigens muss noch ein ziemlicher Teil dieses Raumes für Aufgaben, Zeichnungen und Bilder reservirt werden. Wir werden also hundert interessante Objekte der einheimischen Fauna, die dem fleissigen, aus direkter Anschauung schöpfenden Forscher unerlässlich erscheinen, übergehen müssen, entweder weil sie nicht allgemein der Beobachtung zugänglich sind oder weil instruktiveres und praktisch wichtigeres Material sich in den Vordergrund drängt. Ebensowenig wie eine einigermassen vollständige Berücksichtigung der einheimischen Tierwelt, wird eine relativ erschöpfende Behandlung der Einzelmaterie in unserm Buche möglich sein. Die letztere ist übrigens

auch nicht wünschenswert. Es ist besser, dass der Schüler die zusammenhängende Körperbeschreibung eines Tieres auf Grund seiner Anschauung (Objekt, Bild) oder Vorstellung gebe, als dass er sie aus dem Buche lerne. Und wo die Beschreibung aus der Vorstellung stockt, da hilft die Darstellung im Buche nur scheinbar; in Wirklichkeit bedarf es in diesem Falle einer neuen Anschauung und nicht der nachhelfenden Worte des Buches.

Als obersten Grundsatz für die Stoffauswahl möchte ich die Frage hinstellen: Was ist für 12- bis 15jährige Schüler instruktiv und interessant? Beide Ausdrücke besagen für den Gesichtspunkt, unter welchem die Frage gestellt wird, dasselbe. Den Schüler interessiren solche Unterrichtsstoffe am meisten, die in ihm das Gefühl erwecken, dass sie ihn um einen wertvollen geistigen Besitz bereichern, die also für ihn instruktiv sind. Des für Schüler instruktiven Unterrichtsstoffes bietet aber die zoologische Wissenschaft heutigen Tages eine solche Fülle, dass mit ihm schwere Bände zu füllen wären. Drei Viertel von Brehm wären für Kinder verständlich und instruktiv. Wir müssen also einen zweiten beschränkenden Gesichtspunkt aufstellen. Dieser ist unschwer aus der allgemeinen Zweckbestimmung des naturkundlichen Unterrichts herzuleiten, welche ich so formuliren möchte: Sinn und Interesse für das Naturleben und elementares Verständnis desselben. Hieraus folgt, dass wir unter verschiedenen gleich instruktiven zoologischen Objekten denjenigen aus der einheimischen Natur weitaus den Vorzug zu geben haben. Der Prärienhund (dem Murmeltier verwandt) ist vielleicht interessanter als unser Hase, und eine Schilderung des Löwen und der Löwenjagden erweckt sicherlich in dem Schüler weit mehr Spannung als das Studium unserer Hauskatze. Wenn wir aber erreichen wollen, dass unsere Schüler mit sinnigem Auge und verständigen Gedanken die einheimische Tierwelt beobachten, so werden wir uns zu hüten haben, durch häufige spannende Darstellungen fremden Tierlebens dem Kinde dasjenige, was es um sich hat und gelegentlich beobachten kann, als allzu ordinär und alltäglich erscheinen zu lassen. Wo also das fremdländische Tierleben nicht neue, wertvolle Gedanken offenbart, die das einheimische nicht zu bieten vermag (Wassersäugetiere, Schnabeltier, Beuteltiere, Affen), da dürfte das Buch sich mit gelegentlicher Anführung wichtiger Repräsentanten begnügen und eine eventuelle weitere Schilderung, wozu sich übrigens in der Geographie oft der beste Anlass bietet, dem Lehrer überlassen. Dass wir schliesslich bei der einheimischen Tierwelt denjenigen Objekten in erster Linie unsere Aufmerksamkeit zuwenden, die allgemeine Verbreitung haben und im natür-

lichen oder menschlichen Haushalt eine besondere Rolle spielen, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Was die Anordnung des Stoffes anbetrifft, so kann, nachdem einmal die Zoologie als gesondertes, von der Botanik losgelöstes Kapitel behandelt werden muss, von einer Durchführung des biologischen Prinzipes nur noch in beschränktem Sinn die Rede sein. Die populäre systematische Anordnung bietet, wenn sie nicht pedantisch durchgeführt wird, für biologische Gesichtspunkte immerhin noch reiche und brauchbare Grundlagen. Dagegen möchte ich mich in zwei Punkten von der strikten systematischen Anordnung lossagen. Einmal nämlich scheint es mir zweckmäßig, gelegentlich diejenigen Tierarten und -Gruppen, welche eine ähnliche oder entgegengesetzte Stellung im Naturhaushalte einnehmen, ohne Rücksicht auf ihre systematische Zugehörigkeit zusammenzurücken (Wassertiere, Baumtiere, Raubtiere, Wiederkäuer, Nager etc.), um ihre Anpassung um so schärfer hervortreten zu lassen. Sodann möchte ich die systematischen Übersichten, weil ohne weiteres aus dem Anschauungsmaterial zu abstrahiren, im allgemeinen dem Lehrer überlassen, dafür aber Rückblicke anderer Art (Bedeckung, Fresswerkzeuge, Bewegungsorgane, Sorge für die Jungen etc.) einschieben.

Die einzelnen Stücke denke ich mir als durchschnittliche Stundenpensen und etwa vom Umfange einer Druckseite. Dass dabei von genauer Körperbeschreibung abgesehen werden muss, und dass es Sache der direkten Anschauung und nicht des gedruckten Wortes ist, das äussere Bild des Objektes zu vermitteln und einzuprägen, wurde schon oben betont. Die äussere Erscheinung des Tieres kann für unsere Darstellung nur insofern in Betracht kommen, als sich instruktive Gedanken an sie anschliessen lassen, d. h. als sie eine leicht auffindbare Beziehung zu dem Daseinskampf, dem jedes Wesen unterliegt, besitzt. Dagegen soll auch aus dem innern Bau und den physiologischen Verrichtungen der innern Organe sukzessive ein Kapitel ums andere herangezogen werden, damit dem Schüler allmälig zugleich mit dem elementaren Verständnis der einzelnen Tiere ein solches für den Tierkörper im allgemeinen aufgehe. Zur Belebung der Einzelbilder würden zweifelsohne gelegentlich eingestreute hübsche Geschichten wesentlich beitragen. So wichtig nun aber auch die Äusserungen des tierischen Seelenlebens für den Zweck des elementaren Zoologie-Unterrichtes an und für sich sind, so werden wir uns doch auch hier mit allgemeinen kurzen Andeutungen begnügen müssen, weil einfach der Raum fehlt. Unser Naturkundebuch wird im Gebiete der Zoologie vielleicht am allerwenigsten als stoffliches Präparationsbuch für den Lehrer dienen können, und wer es vor allem darauf

hin ansehen würde, müsste es notwendig enttäuscht aus der Hand legen. Zu demjenigen Bestandteil des Unterrichtes, der am ehesten des Nachlesens im Buche durch den Schüler bedarf, gehören übrigens einlässliche Schilderungen der seelischen Äusserungen der Tiere deshalb nicht, weil solche sich, wenn sie im richtigen Zusammenhang und am richtigen Orte in dem mündlichen Unterricht vom Lehrer angebracht werden, dem Schüler auch ohne Buch ziemlich leicht einprägen.

Aus den bisherigen Erörterungen geht bereits hervor, dass in den Einzeldarstellungen eine bestimmte, einheitliche Disposition — z. B. Aufenthalt, Grösse und Gestalt, Bedeckung, Bewegung, Ernährung, Sinnes-tätigkeiten, Vermehrung, Bedeutung — nicht vorausgesetzt wird, so beliebt solche Schablonen im allgemeinen auch noch sind, und obwohl sie die mechanische Einprägung des Stoffes erleichtern mögen. Soll nämlich der Schüler ein Tier nicht nur äusserlich kennen, sondern bis zu einem gewissen Grade verstehen lernen, so muss eben die Lebensweise aus der Organisation und dem Aufenthaltsorte oder umgekehrt die Organisa-tion aus Lebensweise und Wohnort begriffen werden. Was jene Dis-positionen trennen, ist somit in enge gedankliche Verbindung zu rücken.

II.

I. Säugetiere. 1. **Die Katze:** *Mäusefänger*. Ausstattung: Sinnesorgane, Gewandtheit, Geduld, List, Krallen, Gebiss. — Zeichnungen: Schädel, Zehen.

2. **Der Hund:** *Freund des Menschen*. Dienste, seelische Eigen-schaften, Rassen. Vergleich mit der Katze. Begriff des Raubtieres. — Zeichnungen: Gebiss, Rassentypen.

3. **Der Hase:** *Feinde, furchtsam, waffenlos*. Erhaltungsmässigkeit: Sinnesorgane, Verstand, Schutzfarbe, Schnelligkeit, starke Vermehrung. Nagetiergebiss. — Zeichnung: Schädel.

4. **Die Mäuse:** *Begriff der Nagetiere*. Vergleich mit dem Hasen. Arten, Schaden, Feinde. — Zeichnungen: Hausmaus, Wühlmaus.

5. **Einheimische Raubtiere:** Fuchs, Wiesel, Marder, Fisch-otter, Dachs. — Zeichnungen: Fischotter, Marder, Iltis, Wiesel, Dachs.

6. **Fremde Raubtiere:** Wolf, Hyäne, Schakal, Löwe, Tiger, Leopard, Jaguar, Bär etc. — Zeichnungen: Gebiss des Fuchses, Marders, Löwen und Bären. Fuss-Skelett von Katze und Bär.

7. **Das Pferd:** Anpassung der Beine und des Gebisses. Steppen-tier in Herden; Schutz der Füsse; normaler Bau des Beines; Bau des-selben beim Pferd; Gebiss. Vergleiche Pferd und Esel. — Zeichnungen: Beinskelett, Backenzahn.

8. Vergleichung zwischen Pferd und Rind: Hufe, Gebiss, Nahrung, Verdauungsorgane, Bedeckung, Waffen, Sinnesorgane. Begriff des Säugers. — Zeichnung: Wiederkäuermagen.

9. Gemse, Ziege und Schaf: *Vergleiche Ausstattung für den Kampf ums Dasein.* Übereinstimmung. Verschiedenheiten.

10. Fremde Wiederkäuer: *Besondere Anpassungserscheinungen.* Renntier (Verfärbung, Geweih, Fuss), Büffel (Sommer- und Winterkleid), Kamel (Fuss, Nahrung, Höcker), Giraffe (Gestalt), Antilopen (Steppenfarbe, leichter Bau). — Zeichnungen: Gazelle, Giraffe, Edelhirsch.

11. Übersicht der Huftiere: Fünfhufer, Dreihufer, Vierhufer, Zwei- und Einhufer. — Zeichnungen: Fussskelett des Elefanten, des Schweines und der Kuh.

12. Baumtiere: Fledermäuse, Flughörnchen, Affen, Faultier. — Zeichnungen: Skelett der Fledermaus, Faultier, Brüllaffe, Flughörnchen.

13. Erdbewohner: *Maulwurf*, Spitzmaus, Dachs, Wiesel, Mäuse. — Zeichnungen: Füsse des Maulwurfs und Bau.

14. Wasserbewohner: Fischotter, Biber, Schnabeltier, Robben, Wale. — Zeichnungen: Biber, Schnabeltier, Seehund, Skelett des Wales.

15. Bedeckung der Säugetiere: Wärmeschutz, Färbung, Schutz gegen Wasser und Erde, gegen Angriffe. — Zeichnungen: Gürteltier, Schuppentier, Igel, Stachelschwein.

16. Verhältnis zu den Jungen: Schnabeltier, Beuteltier, Raubtiere, Huftiere, Affen. — Zeichnung: Känguru.

17. Winterleben: Winterschlaf, Vorräte, Wanderungen. — Zeichnungen: Lemminge, Hamster.

18. Rückblick auf Begriff und Ordnungen der Säugetiere.

II. Vögel. 1. Die Schwalben: *Geschickteste Flieger.* Mückenfänger: Flügel, Schwanz, Gefieder, Schnabel, hohle Knochen, Luftsäcke. Zugvögel. Nestbau. Arten. — Zeichnungen: Schnabel, Nest.

2. Das Haushuhn: Lebensweise, Vergleich mit der Schwalbe: Erdvogel, Rumpf, Flügel, Beine, Schnabel. Vogelskelett. Magen. Atmung. Eier. Mutterliebe. — Zeichnung: Skelett.

3. Die Spechte: *Suchen die Insekten unter der Rinde.* Schnabel, Zunge, Beine, Schwanz. Höhlenbrüter, Nesthocker, Standvogel. — Zeichnungen: Kopfskelett, Kletterfuss.

4. Wendehals, Baumläufer, Spechtmeise: *Suchen Insekten in den Ritzen der Borke.* Vergleiche mit den Spechten. Mimikry. Vergleiche Kletter- und Singvögel. — Zeichnung: Wendehals an der Rinde eines Baumes.

5. Die Drosseln: *Lebensweise der Amsel*. Nestbau, Brüten, Nesthocker, Ätzen, Gesang. Zug- und Standvögel. Verwandte. — Zeichnungen: Mistel- und Wacholderdrossel, Pfiemenschnabel.

6. Die Sänger: Charakteristik von Rotkehlchen, Rotschwänzchen, Schwarzkopf, Grasmücke und Nachtigall. Gemeinsames. — Zeichnung: Schwarzkopf.

7. Die Finken: Vergleiche Sperling und Buchfink. Verwandte: Goldammer, Gimpel, Kernbeisser, Distelfink, Kanarienvogel. — Zeichnungen: Kopf von Buchfink, Grasmücke, Amsel und Baumläufer.

8. Die Meisen: Blattabsucher, Turner, Allesfresser, Standvögel. Arten. — Zeichnung: Nest der Beutelmeise.

9. Die Singvögel: Merkmale. Übergänge: Zu den Klettervögeln (Baumläufer, Spechtmeise); zu den Raubvögeln (Raben, Elster, Häher, Würger); zu den Wasservögeln (Bachstelze, Eisvogel, Wasseramsel). — Zeichnungen: Schnabelformen von Würger, Rabe, Wiedehopf.

10. Die Tauben: Vergleiche mit dem Huhn! Wirkung der Domestizierung (Rassen). Wandertauben, Brieftauben. — Zeichnungen: Rassen der Tauben, Schnabel.

11. Der Hühnerhabicht: *Raubvogel*. Sinnesorgane, guter Flieger, Krallen, Schnabel, Nestbau. Verwandte. — Zeichnungen: Schnabel von Adler, Falke, Geier, Raubfuss.

12. Nächtliche Vögel: Eulen, Nachschwalbe (Guacharos), Farbe und Beschaffenheit des Gefieders, Augen, Nahrung. — Zeichnungen: Kopf der Schleiereule, Wendefuss.

13. Der Storch und seine Verwandten: Lebensweise und Anpassung. Vergleiche Storch und Fischreiher. Sagen. Sumpfvögel. — Zeichnungen: Kibitz, Schnepfe, Flamingo.

14. Gans, Ente und Schwan: Übereinstimmung in Lebensweise, daher in Bedeckung, Schnabel, Fuss. Unterschiede. Schwimmvögel: Möwe, Sturmschwalbe, Pelikan. — Zeichnungen: Sturmschwalbe, Möwe, Taucherente.

15. Schlechte und gute Flieger: Strauss, Pinguin, Storch, Schwalbe, Sturmvogel. — Zeichnungen: Alk, Schnepfenstraus.

16. Merkmale der Vögel und Übersicht der Ordnungen. — Zeichnungen: Kopf, Fussformen.

III. Kaltblütige Wirbeltiere. 1. Die Frösche: *Lebensweise*, dar-aus folgen: Schwimmfüsse, nackt, Augen, Zunge, Zähnchen, Farben, Verwandlung, Winterschlaf. Begriff der Amphibien. Arten. — Zeichnung: Froschskelett.

2. **Eidechsen:** Übereinstimmung mit den Amphibien. Arten. Unterschiede. — Zeichnungen: Chamäleon, Basilisk.

3. **Schlangen:** Feindschaft mit dem Menschen. Ursache. Erkennungsmerkmale. Kopf (Zähne, Zunge), Rumpf, Bedeckung, Lebensweise. Arten. Übergang zu den Echsen: Blindschleiche. — Zeichnungen: Skelett, Giftzahn.

4. **Der tierische Stoffwechsel:** Temperaturunterschiede bei Säugetieren, Vögeln, Fröschen, Schlangen und Fischen. Ursache: Verbrennung. Bedingung derselben: Nahrung, Luft. Folgen des ungleich starken Verbrennungsprozesses. Ungleicher Nahrungs- und Luftbedürfnis, Temperament. — Zeichnungen: Lunge eines Säugetieres und eines Frosches.

5. **Schutzmittel der Amphibien und Reptilien:** Schutzfarben; Schreckfarben, Giftzähne, Panzer, Knochenschalen (Schildkröten).

6. **Die Forelle:** *Aufs vollkommenste dem Wasser angepasst.* Gestalt, Bedeckung, Flossen, Kiemen, Färbung, Fortpflanzung. — Zeichnungen: Schema des Blutkreislaufes bei Säuger, Frosch und Forelle.

7. **Die wichtigsten Fische unserer Flüsse und Seen:** Kurze Charakteristik von Äsche, Barbe, Karpfen, Nase, Hecht, Barsch, Wels, Aal, Neunauge. — Bilder dieser Fische.

8. **Interessante Meerfische:** Gestalt (Mondfisch), Waffen (Zitterroche). Lebensweise (Molchfisch), gefürchtet (Haifisch), Nutzen (Hering, Kabeljau). — Bilder dieser Fische.

IV. Wirbellose Tiere. 1. **Der Maikäfer:** Lebensweise und Körperbeschreibung. Flügel, Beine, Fresswerkzeuge, Sinnesorgane, Verwandlung. — Zeichnungen: Maikäfer zerlegt, Schema der Beine und der Fresswerkzeuge.

2. **Mannigfaltigkeit und Übereinstimmung der Käfer:** Laufkäfer, Rosenkäfer, Hirschkäfer, Totengräber, Schnellkäfer, Raubkäfer, Schwimmkäfer, Rüsselkäfer, Borkenkäfer, Kugelkäfer. Ordnungsmerkmale. — Bilder je eines Vertreters.

3. **Der Kohlweissling:** Lebensweise. Merkmale. Unterschied von den Käfern. Übereinstimmung. Andere Tagfalter. — Zeichnungen: Raupe, Puppe, Saugrüssel, Schuppen.

4. **Der Seidenspinner:** Eier, Kokon. Vergleiche des Schmetterlings mit dem Weissling. Bedeutung der Seidenzucht. Falter, Schwärmer, Spinner, Kleinschmetterlinge. — Zeichnungen: Je ein Repräsentant.

5. **Die Honigbiene:** Verschiedenheit von Käfer und Schmetterling. Übereinstimmung. Facettenaugen. Fresswerkzeuge, Beine, Bienenstaat. Verwandte. — Zeichnungen: Kopf, Auge, Hinterbein, Stachel.

6. Die Ameise.
7. Die Stubenfliege: Lebensweise, Fresswerkzeuge, Beine, Flügel, Verwandlung. Verwandte. — Zeichnungen: Fuss der Fliege, Fresswerkzeuge der Stechmücke.
8. Kleines Getier im Hause: Grille, Schwabenkäfer, Motten, Holzwurm, Wanzen, Ameisen.
9. Schädlinge in Garten und Feld: Maulwurfsgrille, Erdfloh, Blattläuse, Heuschrecken.
10. Die Reblaus mit Zeichnung.
11. Schädlinge der Bäume: Baumweissling, Goldafter, Apfelmotte, Frostspanner, Splintbohrer, Borkenkäfer, Kieferspinner, Fichtenschwärmer. — Zeichnungen: Apfelmotte, Splintbohrer, Kieferspinner und Schlupfwespe.
12. Übersicht der Insekten: Allgemeine Merkmale. Ordnungen. Betätigung in der Natur. — Zeichnungen: Verwandlung der Libelle, Termitenbau, Biene auf Salvia.
13. Die Kreuzspinne: Netz, Spinnwarzen. Beine, Augen, Fresswerkzeuge. Vergleiche mit Insekten. Sack-, Lauf-, Trichterspinnen. Milben. Skorpione. — Zeichnungen: Kräzmilbe, Wasserspinne, Skorpion.
14. Die Krebse: Vergleiche des Flusskrebses mit Spinnen und Insekten. Anpassung ans Wasser. Aasfresser. Verwandte. — Zeichnungen: Insekt, Spinne und Krebs systematisch. Zerlegte Mundwerkzeuge.
15. Die Schnecken: Erscheinen bei feuchtem Wetter, weshalb? Bewegung, Schutz, Fühler und innere Organe. Muscheln. Tintenfisch. — Zeichnungen: Auster, Perlmuschel, Tintenfisch.
16. Würmer: *Regenwurm*, Blutegel, Trichine, Bandwurm. — Zeichnungen: Kopf des Regenwurmes, Mittelsegmente, Kopf des Blutegels vergrössert.
17. Niederste Tierformen: Wechseltierchen, Muscheltierchen, Armpolyp, Edelkoralle, Seestern und Seeigel. Alle in Bildern.
18. Tiere und Pflanzen: Gegensatz oben, Verschmelzung unten.
19. Übersicht der wirbellosen Tiere.
20. Übersicht der Organe des Tierleibes: a) innere, b) äussere.

III. Physik.

Bearbeitet von Th. Gubler, Sekundarlehrer.

Allgemeines. 1. Der Abschnitt Physik kann in grossen Partien mit geringen Änderungen beibehalten werden. Kleinere Abschnitte sind zu grössern zu vereinigen.

2. Die Kapitel Schall und Licht sind bedeutend zu kürzen; das Kapitel Wärme ist durchsichtiger zu gestalten.

3. Das Kapitel Elektrizität ist völlig umzugestalten; eine elementare Einführung in die elektrischen Masse ist wünschenswert.

4. Wo es möglich ist, soll nicht vom Experiment, sondern vom Beobachtungsmaterial ausgegangen werden; eine Reihe von Abschnitten sind in diesem Sinne umzugestalten.

5. Im Text und in den Aufgaben sollen die Verhältnisse der Technik und Industrie mehr berücksichtigt werden. Schwere Fragen, deren Beantwortung sich nicht aus dem Text ergibt, sind zu streichen, dafür sind noch mehr Rechnungsbeispiele aufzunehmen.

6. Eine Anzahl Figuren ist durch neue zu ersetzen.

NB. Die Zahlen beziehen sich auf die Paragraphennummern der 6. Auflage von Wettstein. — Abschnitte, an welchen keine oder nur geringe Veränderungen vorgenommen werden sollen, sind mit ihrer Paragraphnummer eingestellt; solche, die in einen Abschnitt zusammengezogen werden sollen, sind durch +-Zeichen verbunden.

Spezielles. I. Mechanische Physik.

A. Feste Körper. 1. wird mit Abschnitt 19, Kohäsion, verbunden.

2. + 3. unter Titel „Schwerkraft“. Vom Fall eines Körpers ausgehen.

4. Schwerpunkt und Unterstützungspunkt auseinanderhalten.

5. + 6. neue Figuren, kardanische Aufhängung erwähnen.

7. Von der Beobachtung ausgehen. Fig. 390, 392, 395 erneuern, Fig. 391, 394 fallen weg.

8., 9. + 10., 11. Winkelhebel fallen lassen; dem Gesetz die Form geben wie in Abschnitt 9.

12., 16., 14., 13. Vom Hebel zur Rolle, zum Wellrad etc. bis Kurbel.

15. Auseinanderhalten: Kraft-, Arbeits-, Übertragungsmaschine.

Fig. 401 durch passendere ersetzen oder ganz fallen lassen.

17., 18., 19. Aggregatzustände; Molekül, Atom einfügen.

20., 21., 23. Die schiefe Ebene vor dem freien Fall behandeln.

22. ganz umarbeiten, mit Fig. versehen.

24. Fig. 415, 416 ersetzen.

25. Keil auch als Gewölbestein, als Befestigungsmittel.

26., 27., 28., 29. + 30. Von Beobachtung ausgehen.

31. ebenso. Statt Fig. 429 solche mit drei Wurflinien unter verschiedenem Winkel.

B. Flüssige Körper. Beginnen mit 35., Kommunizirende Röhren, dann 34. Bodendruck. 33., 36. Von Beobachtung ausgehen. 37. + 38.

Fig. 441 und 442 ersetzen. Milch- und Mostprobe einlässlicher, Zusammenhang zwischen spez. Gewicht, Gehalt und Einteilung. In 39. das Messen der Kraft des fliessenden Wassers einschieben. 40., 41., 42. Beobachtung vorausstellen. Fig. 447 ersetzen.

C. Luftförmige Körper. 43., (44, fällt weg). 45. + 46., 47., 48., 49. auch das Aneroidbarometer erwähnen (Abbildung dazu). 50., 51. Nun 56. Luftpumpe, um klare Vorstellung vom Luftdruck zu schaffen und dann erst Vorrichtungen, die sich hierauf gründen, wie Heber 53., Pumpen 54., 55., 52., 57. Von Kompression ausgehen. 58., 59.

II. Lehre vom Schall. 60., 61., 62. + 64., 63. Schlussabschnittchen streichen. 65., 66. umarbeiten. 67. wesentlich kürzen; Fig. 468 und 469 fallen weg. Durch Aufgaben zur Beschreibung der Musikinstrumente auffordern.

III. Lehre vom Licht. 68. letzten Absatz streichen + 70. 69. bessere Redaktion des Gesetzes + 71. 72. + 73. 74. kürzen, blass die Gesetze hinstellen, die Auffindung soll durch Versuch geschehen. 75. als Anhang zu 74. 76. Von Beobachtung ausgehen, kürzer fassen. 77. kürzen + 78; eine Abbildung für Luftspiegelung genügt. 79. kürzen. Die gebr. Farben fallen lassen. 80. umarbeiten. 81., 82. blass die Gesetze hinstellen wie beim Hohlspiegel. 83. als Anhang zu 82. 84. erweitern (Auge), 85., 86., 88. und 89. kürzen. Fig. 509, 510 und 511 fallen weg.

IV. Lehre von der Wärme. 90., 91., 92., 93., 94. Dann: Durch Wärme hervorgebrachte Änderung des Aggregatzustandes: *a) Schmelzen, b) Verdunsten, c) Sieden, d) Verdampfen.* (100) Abhängigkeit des Siedepunktes vom Luftdruck. 101. Destillation. 103., 104. Durch Wärme veranlasste Strömungen in Luft und Wasser. Einlässliche Behandlung der Meteorologie. Aufnahme eines Wetterkärtchens. 106., 107., 108., 109., 110. zum Teil mit neuen Abbildungen versehen und dementsprechend den Text ändern. 111.

V. Lehre von der Elektrizität. 1. *Magnetismus.*

Magnetische Grunderscheinungen: Magnetische Anziehung, Polarität, Richtkraft der Magnete, gegenseitiges Verhalten der Magnetpole.

Magnetisches Feld und Kraftlinien.

Magnetische Induktion.

Theorie der Magnetisirung (oder Molekulartheorie des Magnetismus).

Erdmagnetismus (Kompass) 117. + 118. mit Isogonen- und Isoklinenkärtchen.

2. *Reibungselektrizität. Elektrische Grunderscheinungen.* — Das Elektroskop. Leiter und Nichtleiter. — Elektrische Verteilung (Induktion).

Anordnung der Elektrizität auf einem Körper; Wirkung von Spitzen und Flammen.

Apparate, welche auf der Verteilung der Elektrizität beruhen: Elektroskop, Elektrophor, Leidnerflasche, Elektrisirmaschine.

Mechanische, Licht-, Wärme-, physiologische Wirkungen der Elektrizität.

Luftelektrizität und Blitzableiter.

3. *Galvanismus. Galvanische Grunderscheinungen.* — Die wichtigsten galvanischen Elemente.

Magnetische Wirkungen des Stromes. a) Das Galvanoskop (Galvanometer). b) Der Elektromagnet mit Anwendung: Telegraph und elektrisches Läutwerk. c) Das Solenoid (Ampèresche Ströme).

Elektrodynamische Wirkungen (Verhalten von Strömen gegeneinander).

Einführung in die elektrischen Masse (Volt- und Ampèremeter).

Galvano-Induktion. — Magneto-Induktion. — Dynamoelektrische Maschinen.

Die Übertragung der elektrischen Energie mit Beispielen. (Elektrische Bahnen.)

Telephon und Mikrophon. — Licht- und Wärmewirkungen. — Chemische Wirkungen des Stromes: a) Galvanoplastik, b) Akkumulatoren.

Physiologische Wirkungen des Stromes. — Thermo-elektrizität.

Nordlicht 147., wenn möglich mit Farbentafel.

Die Kräfte 148.

IV. Chemie und Mineralogie.

Bearbeitet von Prof. Meister, Schaffhausen.

Allgemeine Bemerkungen. Die Chemie hat auf der Sekundarschulstufe immer noch eine recht unsichere Stellung unter ihren naturwissenschaftlichen Schwesterndisziplinen.

Einerseits kann der Unterricht in Naturgeschichte und in einzelnen Gebieten der Physik den gegenwärtig herrschenden methodischen Grundsätzen nur dann gerecht werden, wenn ihm die fundamentalsten Begriffe

der Chemie bereits zur Verfügung stehen, und anderseits verbieten doch theoretische Erwägungen, vor allem aber praktische Gründe, den ganzen naturwissenschaftlichen Unterricht auf dieser Stufe mit einem Kurs in Chemie beginnen zu lassen. So muss es also auch in Zukunft bei der bisherigen Anordnung verbleiben, dass zwar die Chemie in der Sekundarschule als selbständiges Fach betrieben wird, aber erst an den Schluss des ganzen naturwissenschaftlichen Unterrichts gestellt werden kann. —

Hieraus ergeben sich schon einige nicht unwesentliche Grundsätze, die bei Erstellung eines Lehrmittels zu berücksichtigen sind.

Einmal hat die Einführung in das Fach an diejenigen Kapitel der Naturgeschichte und Physik anzuschliessen, deren Behandlung schon früher eine Erläuterung einzelner chemischer Grundbegriffe an Hand passender Versuche notwendig machte. (Siehe die Vorschläge für Botanik, Kap. 20 und 22; diejenigen für Zoologie, Kap. III, 3; diejenigen für Anthropologie, Kap. 3, und diejenigen für Physik: Abschnitt I. A., 19; Galvanismus.) Dann wird die Darstellung nicht mehr allzu elementar gehalten werden dürfen, da sie sich doch schon an 14- und 15jährige Schüler wendet, und endlich sollte der Lehrgang einen hohen Grad von Anpassungsfähigkeit besitzen, da er bald einem einjährigen, bald einem halbjährigen Unterricht zu Grunde gelegt werden muss und ausserdem gestatten soll, das Elementarste aus der Mineralogie einzuflechten.

Die Besprechung neuer Vorgänge, neuer Begriffe soll natürlich in erster Linie geschehen unter Hinweisung auf Beobachtungen, die sich dem Schüler häufig ausserhalb der Schule darbieten. Diese sind für chemische Erscheinungen aber weit weniger zahlreich als für physikalische, und deshalb bekommt im Unterricht in der Chemie das Experiment noch mehr Bedeutung als in der Physik. Doch gilt es auch hier, Mass zu halten, sonst läuft man Gefahr, dass der Schüler es nach und nach aufgibt, den ganzen Hergang verstehen zu wollen und seine Aufmerksamkeit nur noch der unterhaltenden Seite der Unterrichtsstunde zuwendet. Ferner lehrt die Erfahrung zur Genüge, dass auch der durch sorgfältigst ausgeführten Versuch gewonnene Begriff dem Gedächtnis oft recht bald wieder entschwindet, wenn man unterlässt, die wichtigsten Punkte des Versuches gelegentlich wieder durch die Schüler besprechen zu lassen.

Man wird also im Lehrmittel mit der Zahl der zu beschreibenden und nötigenfalls durch Abbildungen zu erläuternden Versuche nicht allzu hoch gehen. Hat der Lehrer das Bedürfnis und die Zeit, andere und noch mehr Versuche anzustellen, so bieten ihm Arbeiten, wie Herdinger und Hahn: *Elemente der Experimentalchemie*; Wartenweiler:

Chemisches Praktikum u. a. reichlichen und sorgfältig durchgearbeiteten Stoff.

Die allgemeinen Begriffe: Chemische Verbindung, Element, Säure, Base, Salze dürfen mit Rücksicht auf bereits Behandeltes ziemlich bald zur Sprache gebracht werden, und so ist es dann möglich, die späteren Abschnitte in erster Linie gewissermassen als Übungsstoff zu benutzen, um die Schüler mit diesen Grundbegriffen nach und nach wirklich vertraut zu machen. Dieses Ziel wird auch in solchen Schulen bis zu einem gewissen Grade erreicht werden, wo man der Chemie als besonderem Fach nur ein Semester zuweisen kann.

Die zu behandelnden Kapitel dürften in folgender Anordnung durchgenommen werden:

1. Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Vorgängen, beispielsweise gezeigt mit Quecksilber, das man im Glasrohre destillirt; und mit Quecksilberoxyd, das man bei der gleichen Behandlung zerlegt.

2. Rückblick auf chemische Vorgänge, die besprochen werden mussten in den Kapiteln über Ernährung und Atmung bei Pflanzen und Tieren.

3. Wiederholung der Kapitel über Teilbarkeit und Aggregatzustände der Körper; Molekül und Atom.

4. Kohäsion und chemische Verwandtschaft; chemische Verbindung und Element; chemische Zeichen.

5. Sauerstoff: Darstellung aus Kaliumchlorat; seine Bedeutung bei Verbrennungsprozessen; Oxydation und Reduktion.

6. Oxyde in Säuren und Basen, Salze.

7. Wasserstoff: Rückblick auf das Kapitel über galvanische Wasserzersetzung, Darstellung aus Wasser mit Natrium, aus Schwefelsäure mit Zink; Eigenschaften.

8. u. 9. Wasser: Rückblick auf seine physikalischen Eigenschaften; sein Kreislauf in der Natur; Quellenbildung; seine Bedeutung in der organischen Welt und im Haushalt des Menschen.

10. Stickstoff: Gewinnung aus atmosphärischer Luft; Eigenschaften. Die atmosphärische Luft: ihre physikalischen Eigenschaften im Anschluss an die betreffenden Kapitel der Physik; Bedeutung des Stickstoffes in der Natur.

11. Verbindungen des Stickstoffes: Salpetersäure, Salpeter und Ammoniak.

12. Kohlenstoff: Sein Auftreten im Mineralreich, im Pflanzen- und Tierkörper.

13. **Kohlensäure**: Darstellung aus Kreide; ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften.

14. **Entstehung der Kohlensäure** bei der Verbrennung von Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigen Verbindungen, beim Atmungsprozess und bei der Gärung; Kohlenoxyd.

15. **Bedeutung der Kohlensäure im Pflanzenreich, im Tierreich**; Wechselbeziehungen zwischen Sauerstoff und Kohlensäure in der organischen Welt überhaupt (im Anschluss an die betreffenden Kapitel der Botanik, Zoologie und Anthropologie).

16. **Bedeutung der Kohlensäure in der unorganischen Welt**. Lösende Wirkung auf Kalk; Entstehung von „hartem Wasser“; Tuff.

17. **Leuchtgas, Carbid und Acetylen; Petroleum; die Flamme**. (Teer und Farbstoffe.)

18. **Chlor**: Darstellung und Eigenschaften.

19. **Schwefel**: Schwefelsäure und Schwefelwasserstoff.

20. **Phosphor**: gelber und roter; Zündhölzchen, Phosphorsäure.

21. **Silicium**: Quarz in Krystallen und dicht; Sand.

22. **Alkalimetalle**: Kalium, Natrium, Laugen, Kochsalz; Soda.

23. **Calcium**: Der Kalk als Kalkspath (Rhomboëder), Gips.

24. **Gebrannter Kalk**; gelöschter Kalk, Mörtel, Zement, phosphorsaurer Kalk ein wichtiger Bodenbestandteil für die Ernährung der Pflanzen, Bestandteil künstlicher Düngmittel; Knochenerde, Glas.

25. **Magnesium und Zink**.

26. **Blei und Verbindungen desselben**.

27. **Kupfer**: Kupfervitriol, Bordeauxbrühe, Legirungen; Quecksilber, Quecksilberoxyd und Amalgame.

28. **Silber**: Seine Verbindungen und Legirungen; Photographie.

29. **Aluminium**: Darstellung; Tonerde, Alaun, Glimmer, Feldspath, Porzellanerde, Ton, Lehm, Mergel, Porzellan und Tonwaren.

30. **Eisen**: Eisenerze und Eisengewinnung.

31. **Gold, Platin, Legirungen**.

32. **Wechselbeziehung zwischen unorganischer und organischer Natur**.

33. **Stärkemehl, Zellulose**.

34. **Rohrzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker**.

35. **Alkohol**.

36. **Organische Säuren** (Essigsäure, Weinstinsäure).

37. **Fette, Öle, Seifen**.

38. **Eiweisskörper; Alkaloide**.

39. Harze, Schellack, Kautschuk.

40. Tabelle über den Nähr- und Handelswert der wichtigsten Nahrungsmittel.

Anhang.

Erdgeschichte oder Geologie.

Bearbeitet von Dr. R. Keller, Erziehungsrat.

1. **Felsarten:** Sandstein, Nagelfluh, Kalkstein, Tonschiefer, Lava, Granit.

2. **Entstehung der Sedimentärgesteine:** Begriff des Sedimentes; Entstehung von Kies, Sand, Schlamm; ihre Umwandlung in Gestein; Entstehung einer Versteinerung; Entstehung von Gesteinen aus Pflanzen- und Tierresten (Steinkohle, Kreide).

3. **Entstehung der Eruptivgesteine;** Vulkane, Erdbeben.

4. **Bildung der Erdoberfläche.** Talbildung, eine Folge der Tätigkeit des Wassers. Entstehung der Alpen und des Jura, eine Folge des Einsinkens und seitlicher Pressung.

5. **Die geologischen Zeitalter:**

a) *Urzeit*: Entstehung der Erstarrungskruste.

b) *Geologisches Altertum*: Die Steinkohlenlandschaft.

c) *Geologisches Mittelalter*: Entstehung der Steinsalzlager; das Jurameer.

d) *Geologische Neuzeit*: Molasselandschaft; die Eiszeiten.

Literarisches.

H. Haselbach. *Leitfaden für die analytisch-chemischen Übungen* an Realschulen. 53 Seiten.

H. Hlasiwetz, Dr. *Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse.* Zum Gebrauch bei den praktischen Übungen im Laboratorium. Zwölftes Auflage, durchgesehen und ergänzt von Dr. G. Vortmann. 51 Seiten, 1 Mk.

E. Steiger, Dr., Prof. in St. Gallen. *Einführung in das chemische Praktikum* für den Unterricht an höheren Lehranstalten sowie zum Selbststudium. 136 Seiten, 2 Mk. Alle drei im Verlag von Franz Deuticke, Leipzig und Wien.

Über chemische Analyse gibt es eine so grosse Zahl von Werken, dass beinahe jedes Unterrichtslaboratorium nach einer eigenen Anleitung arbeitet. Da die Methode, die sich herausgebildet hat, für alle in der Hauptsache die gleiche ist, unterscheiden sie sich namentlich in der kürzern oder ausführlicheren Fassung und in der Weise, durch welche die Schüler in das Gebiet eingeführt werden. Der Leitfaden von Haselbach ist sehr knapp gehalten. Der erste Teil behandelt die qualitative, der zweite die quantitative Analyse unorganischer