

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 44 (1899)  
**Heft:** 10

**Anhang:** Zur Praxis der Volksschule : Beilage zu Nr. 10 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“  
**Autor:** [s.n.]

#### **Nutzungsbedingungen**

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

#### **Conditions d'utilisation**

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

#### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 14.01.2026

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

# Zur Praxis der Volksschule.

Beilage zu Nr. 10 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“.

IV.

## Programm zu einem Lehrmittel der Botanik für die Sekundarschulstufe.

Von Dr. Robert Keller.

Die interkantonale Kommission, welche vom Zentralvorstand des Schweizerischen Lehrervereins den Auftrag erhielt ein Programm zu einem naturkundlichen Lehrmittel für die Sekundarschulstufe zu entwerfen, hat mir den botanischen Teil desselben übertragen. Den Entwurf der Öffentlichkeit zu übergeben, bevor die Kommission von demselben Einsicht nehmen konnte, bestimmt mich hauptsächlich der Gedanke, es möchte derselbe vielleicht für den einen und anderen der Herren Kollegen von einem Interesse sein, die sich gegenwärtig mit der Begutachtung des Wettsteinischen Lehrmittels befassen. Das nachfolgende Programm trägt also zur Zeit durchaus den Charakter der *persönlichen Anschauung* des Verfassers.

### I. Leitende Gesichtspunkte.

Die Gesichtspunkte, welche mich bei der Auffassung des nachfolgenden Programmes leiteten, sind im wesentlichen folgende:

1. Der elementare botanische Unterricht soll eine gewisse Summe botanischer Kenntnis 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 unserem Dafürhalten nach in übertriebener Weise die Systematik bevorzugt und dadurch zu dem vielen Gedächtniswerte, 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 Umfang 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 belastenden Ballast.

Die Freude an der Beobachtung kann meiner Ansicht nach am ehesten geweckt werden, wenn in dieselben 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, die 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.

### II. Das Programm.

In gesperrter Schrift wird im Nachfolgenden je der Titel einer Einzeldarstellung angegeben. Durch die beigesetzten Stichwörter soll in kurzen Zügen das durch die betreffende Darstellung verfolgte Ziel skizziert werden.

1. 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.

2. Windbuschröschen. Morphologie: Handförmige Laubbl.; laubblattartige Hochblätter; Quirl; drei Blütenkreise; Schliessfrucht. — Systematik: Vertreter der Choripetalen mit regelmässiger Blüte. — Physiologie: Aufnahme von Wasser und Mineralien durch die Saugwurzeln.

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

4. Wiesenalsal. Morphologie: Hauptwurzel; kreuzständige Blattstellung; Scheinquirl; Drüsenhaare; Teilfrucht. — Systematik: Vertreter der Sympetalen mit unregelmässiger Blüte. — Biologie: Proterandrie; Bestäubungsmechanismus.

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

6. Herbstzeitslose. Morphologie: streifige Blattnatur; Knollenzwiebel. — Systematik: Vertreter der Monocotylen mit regelmässiger Blüte. — Physiologie: Bildung und Verbrauch von Reservestoffen — Biologie: Chemisches Schutzmittel gegen Frass.

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

8. Weizen. Morphologie: Faserwurzeln; Halm; Ährchen; Gräsähre. — Systematik: Vertreter der Monokotylen mit unvollständiger und unscheinbarer Blüte. — Physiologie: Samen als Reservestoffbehälter; Keimung. — Biologie: Windbestäubung; Mutterkorn.

9. Kiefer. Morphologie: Immergrüne Nadelblätter; geflügelte, nicht im Fruchtknotengehäuse eingeschlossenen Samen; Zapfen. — Systematik: Vertreter der Gymnospermen. — Biologie: Schwefelregen; Flügel als Hilfsmittel zur Verbreitung der Samen.

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

11. Windblütige Pflanzen. Übertragung der Pollenkörper durch den Wind. Blütencharakter der Windblütler.

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

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

14. 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.**

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

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

17. **Wurzel.** Anatomie: Besondere Verteilung der Gewebe.

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

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

20. **Umwandlung der Kohlensäure in Stärke.** Assimilation der Kohlensäure; Jodprobe; Sauerstoffnachweis.

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

22. **Fliegenschwamm.** Morphologie: Ungegliederter Pflanzenkörper. Sporen. — Physiologie: Fäulnisbewohner. — Systematik: Thallophyten.

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

24. **Kartoffelpilz und falscher Mehltau.** Morphologie: Sporenbehälter, Schwärmsporen. — Physiologie: Innen-schmarotzer.

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

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

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

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

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

30. **Der Hanf.** Morphologie: Zweihäusig. — Biologie: Windblütler. — Gespinnspflanze.

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

32. **Die Atmung.**

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

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

35. **Wurmfarne.** Systematik: Gefässkryptogamen. — Biologie: Licht- und Schattenpflanze.

36. **Wellenblätteriges Sternmoos.** Systematik: 2-gliedige Kryptogamen. — Biologie: Verschiedengestaltigkeit der beiden Geschlechter. Schattenpflanze.

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

38. **Die Art.**

39. **Die Kreise und Klassen der Blütenpflanzen.** Definition (Diagnose) der Begriffe Nacktsamige, Bedecktsamige, Einsamenlappige, Zweisamenlappige, Getrenntblumenblätterige, Verwachsenblumenblätterige.

40. **Ordnungen der Blütenpflanzen.** Einsamenlappige: Diagnose der Ordnungen Lilienblütler, Spelzblütler, Knabenkräuter. — Zweisamenlappige mit getrennten Blumen-

blättern: Diagnose der Ordnungen Kätzchenträger, Brennesselgewächse, Vielfrüchtler, Mohnblütler, Doldenblütler, Rosenblütler, Hülsenfrüchtler. — Zweisamenlappige mit verwachsenen Kronenblättern: Drehblütige, Maskenblütler, Lippenblütler, Glockenblütler, Korbblütler.

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

42. **Die Lebensdauer der Pflanzen.**

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

Die beiden nachfolgenden Einzeldarstellungen sollen veranschaulichen, wie ich mir die Bearbeitung der einzelnen Programmpunkte vorstelle.

1. **Die Herbstzeitlose.**

2. **Die Förderung der Wasserverdunstung.**

1. **Die Herbstzeitlose.**

Die Herbstzeitlose findet sich überall auf feuchten Wiesen. Im September und Oktober, wenn andere Pflanzen ihre Früchte reifen, erblüht sie; wenn andere Pflanzen uns durch ihre Blumen erfreuen, reift sie ihre Früchte. Darum ist sie die Zeitlose.

Während ihres Blühens besteht sie aus einer tief in der Erde liegenden harten Knollenzwiebel. So nennt man den von wenigen trockenhäutigen Scheidenblättern umgebenen, knollig verdickten, unterirdischen Stengel. Zur Seite liegt in einer Rinne der kurze Stengel, welcher 1—3 Blüten trägt. Er wird von einem kürzeren äusseren und einem längeren inneren Scheidenblatt umgeben. In spiralförmiger Anordnung liegen um ihn die noch sehr wenig entwickelten, weisslichen Laubblätter. Am unteren Ende der Knollenzwiebel befinden sich zahlreiche, faserige Wurzeln.

Die Blüte besteht aus einer 6-blätterigen, lilaarbenen Blütenhülle, 6 Staubblättern und 3 Fruchtblättern. Die Blütenhüllblätter sind mit einander zu einer langen, schmalen Röhre verwachsen, welche bis zur Knollenzwiebel reicht. Ihr glockig-trichterförmiger Saum ist 6-spaltig. Die Lappen des Saumes sind elliptisch oder lanzett, die äusseren länger und breiter als die inneren. Am Grunde des Saumes sind die Staubblätter eingefügt. Sie stehen den Blütenhüllblättern gegenüber. Im Grunde der Röhre befindet sich der 3-fächerige längliche Fruchtknoten. 3 lange fadenförmige Griffel gehen von ihm ab. Ihre mit gelblichen Wärzchen besetzten Spitzen, die Narben, sind nach aussen gekrümmt. Die verdickten gelbgefärbten Aussenseiten der untersten freien Teile der Staubblätter sondern Blütenhonig ab. In den anliegenden durch Wollhaare verdeckten Rinnen der Blütenhüllblätter sammelt er sich. Hummeln lecken ihn. Dabei übertragen sie den Blütenstaub von Blüte zu Blüte auf die Narben.

Zeitig bevor der Winter seinen Einzug hält, stirbt die Blüte ab. Der befruchtete Fruchtknoten bleibt im Schosse der Erde über den Winter geborgen. So tief ist er in ihr eingebettet, dass der Frost ihn nicht zu erreichen vermag. Wenn des Frühlings wärmespendende Sonne die Pflanzen zu neuem Leben erweckt, regt sich auch die im Boden verborgene Herbstzeitlose wieder. Der Stengel, welcher den Fruchtknoten trägt, setzt die durch den Winter unterbrochene Entwicklung wieder fort. Das Stengelglied zwischen dem ersten und zweiten Blatt schwollt an. Innerhalb der beiden Scheidenblätter verdickt es sich immer mehr. Es wird zur jungen Knollenzwiebel. Das zweite Stengelglied wächst in die Länge. Es streckt sich und hebt ein Büschel von 3—6 Laubblättern zugleich mit der dreifächerigen Fruchtkapsel über den Boden. Die Laubblätter sind grün. Mit scheidigem Grund umfassen sie den Stengel. Sie sind länglich elliptisch, etwas fleischig, von einer grösseren Zahl gleichverlaufender Nerven durchzogen. Die Fruchtkapsel reift während des Sommers. Durch Aufspringen entleert sie die zahlreichen schwarzbraunen, kugeligen Samen.

Die Knollenzwiebel, aus welcher sich der blütentragende Stengel entwickelte, enthält Stärkemehl in Form kleiner Körner. Es entstand in den grünen Blättern. Die Stärke wanderte in das unterste Stengelglied, welches anschwellt und allmälig

sich in die Knollenzwiebel verwandelte. Diese ist also der Behälter der Stärke oder das Speicherorgan. Im Frühling verbraucht die Pflanze die aufgespeicherte Stärke, welche in Form einer Zuckerlösung den wachsenden Teilen zugeführt wird. Wenn die Früchte der Herbstzeitlose reif sind, ist die Vorratskammer der Pflanze, die Knollenzwiebel, erschöpft, sie welkt und stirbt ab.

Alle Teile der Herbstzeitlose, ganz besonders aber die Knollen und die Samen, enthalten ein heftiges, bitterschmeckendes Gift, das Colchicin. Es schützt die Pflanze gegen Schädigungen, die pflanzenfressende Tiere ihr zufügen könnten. Mäuse benagen die Knollenzwiebel nicht. Das weidende Vieh meidet die Blätter der Herbstzeitlose.

**Aufgaben:** 1. Warum sind die Blätter der blühenden Herbstzeitlose nicht grün? — 2. Wodurch unterscheiden sich der Knollen und die Zwiebel von der Knollenzwiebel? — 3. Wie kann man bestimmen, bis zu welcher Tiefe an einem bestimmten Ort der Boden gefriert? — 4. Nennen Pflanzen mit einem Speicherorgan? — 5. Welche Vorteile gewähren die Speicherorgane der Pflanze? — 6. Warum kann man dadurch die Herbstzeitlose ausrotten, dass man mehrere Jahre hintereinander die Blätter samt der Fruchtkapseln vernichtet?

## 2. Förderung der Wasserverdunstung.

Die Laubblätter scheiden stets aus der Pflanze Wasser in Form vom Wasserdampf ab. Eine kräftige Staude, z. B. eine Sonnenblume von Mannshöhe, verdunstet an einem heißen Tage mehr als einen Liter Wasser. Ein einziger grosser Baum gibt täglich einige Hundert Liter Wasser ab. Die Wasserverdunstung ist eine wesentliche Ursache der Bewegung des Wassers und der gelösten erdigen Stoffe aus den Wurzeln bis in die Laubblätter. Sie sorgt also dafür, dass überall die zum Wachstum nötigen Stoffe zugegen sind.

Bei der grossen Bedeutung dieses Vorganges kann es daher nicht überraschen, dass die Pflanze mancherlei Mittel zur Förderung der Wasserverdunstung besitzt. Die Laubblätter sind meist flach ausgebrettet, sie haben also im Verhältnis zur Masse eine grosse Oberfläche. Darin liegt eine die Wasserverdunstung befördernde Einrichtung vor. Die lockere, lückenreiche Vereinigung der Zellen des Blattschwammgewebes dient ebenfalls ihrer Förderung. Die Lücken stehen unter sich und mit den Spaltöffnungen in Verbindung. Sie stellen also ein Netz von Kanälen dar, durch welche das verdunstende Wasser nach aussen gelangen kann.

Begießen wir stumpfe Blätter mit kleinen Wassertropfen, dann beobachten wir, dass dieselben wie Quecksilbertropfchen über die Blattfläche rollen. Diese ist also nicht benetzbar. Bei Blättern, deren Fläche in eine längere, oft gekrümmte Spitze ausläuft, ist die Blattspreite leicht benetzbar. Das Wasser bewegt sich auf ihr hauptsächlich den Nerven entlang. An der fein ausgezogenen Spitze tropft das sich sammelnde Wasser rasch ab. Bei den nicht benetzbaren Blättern dient ein äusserst feiner Wachsüberzug der Trockenlegung der Blattfläche, bei den benetzbaren die Blattgestalt. Die rasche Entwässerung der Blattoberfläche ist aber wieder ein Mittel zur Förderung der Wasserverdunstung. Denn je trockener die das Blatt umgebende Luft ist, um so ergibiger kann die Wasserverdunstung sein.

In ihrem Dienste stehen auch die **Schlafbewegungen** der Laubblätter. Bei vielen Pflanzen, wie beim Sauerklee, bei der Esparsette, bei der Luzerne, beim Wiesenklee, beobachtet man, dass die Blätter im Dunkeln eine andere Stellung haben, als am Lichte. Man unterscheidet deshalb eine Tag- und Nachstellung der Blätter. Die Bewegung, welche von jener zu dieser führt nennt man **Schlafbewegung**. Beim Sauerklee schlagen sich die Blättchen abends nach unten, bei der Esparsette legen sie sich aneinander. Durch diese Stellungänderung wird die nächtliche Wärmeausstrahlung vermindert. Die Blätter kühlen sich nicht so stark ab, wie wenn sie in der Tagstellung blieben. Durch die **Schlafbewegung** geht ferner das wagrecht ausgebreitete Blatt in eine mehr oder weniger senkrechte Stellung über. Die höhere Wärme und diese Stellung bewirken, dass sich an diesen Blättern auch in kühlen, wolkenlosen Nächten kein Tau anschlägt. Die **Schlafbewegung** fördert also die Wasserverdunstung, da diese bei grösserer Wärme und Trockenheit des Blattes bedeutender ist, als bei geringerer Wärme und

grösserer Feuchtigkeit. Starke Abkühlung des Blattes und grosse Feuchtigkeit seiner Oberfläche und Umgebung können sie geradezu aufheben.

## Aufgaben für die Patent- und Vorprüfung am Staatsseminar Hofwyl (Herbst 1898).

### A. Patentprüfung.

**I. Sprache.** **Aufsatzaufgabe:** a) **Hauptthema:** Immer sollst du vorwärts streben, niemals darfst du stille stehn, willst du die Vollendung sehn. **Nebenthema:** Ein schweizerischer Schriftsteller. (Auswahl beliebig.)

b) **Hauptthema:** Lass nie die Kraft, den Willen dir erschlaffen, vom Bessern dich zum Besten aufzuraffen. Nur wenn dein Geist nach Fortschritt immer geizt, dann lebst du erst; es leben nur, die schaffen. **Nebenthema:** Ein schweizerischer Schriftsteller. (Auswahl beliebig.)

**II. Mathematik.** a) 1. Wie hoch kommt 1 km Telephondraht aus Kupfer von 3 mm Dicke und 8,9 spezifischem Gewicht, 1 kg zu Fr. 1. 70?

2. In einem rechtwinkligen Trapez messen die beiden Parallelen 12 cm und 8 cm, die Schiefe 9 cm. Wenn sich nun das Trapez um seine Höhe als Axe dreht, wie gross ist die Oberfläche und wie gross der Inhalt des durch die Rotation entstandenen Körpers?

3. Wie gross ist der Inhalt der Erdkugel, wenn ihr Radius zu 6370,3 km gesetzt wird?  $\pi = 3,1416$ . (Logarithmisch berechnen.)

4. Es ist nachzuweisen, dass  $\sqrt[m]{a} : \sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{\frac{a}{b}}$

5. An einer geraden quadratischen Pyramide ist die Grundkante = a, die Höhe = h. Der Ausdruck für ihre Oberfläche ist abzuleiten.

6. Im Jahr 1787 zählte die Stadt Bern 13,681 Einwohner, auf 1. Juli 1898 laut statistischer Berechnung 57,162. Wie viel % betrug somit nach den Grundsätzen der Zinseszinsrechnung die durchschnittliche jährliche Zunahme der Bevölkerung der Stadt Bern?

7. Ein Handelsmann erhielt aus Deutschland netto 56 kg chinesischen Thee, 1 kg zu 6½ Mark. Fracht, Zoll und übrige Unkosten betragen 12½ %. 100 Mark werden zu Fr. 125 berechnet. Wenn er nun 15 % gewinnen will, a) wie teuer muss er den Verkaufspreis per 1 kg ansetzen? b) wie viel Gramm kann er für 40 Rp. geben? c) wenn der Preis später auf Fr. 9.50 herabgesetzt werden muss, wie viel % beträgt der Abschlag?

b) 1. Ein Küfer soll eine zylindrische Kufe aus Eichenholz erstellen, welche 75 cm tief ist und 300 l fassen kann. a) Welchen innern Durchmesser muss er ihr geben? b) Wie viele Dauben von 8 cm Breite sind zum Mantel erforderlich?

2. In der Modellsammlung einer Schule befindet sich eine regelmässige sechsseitige Pyramide, wovon eine Grundkante 12 cm und eine Seitenkante 37 cm misst. Wie gross ist ihr Inhalt und ihre Oberfläche?

3. Im Jahr 1892 wurden in der Schweiz 187,645 Tonnen Eisen verbraucht. Welche Kantenlänge erhielt ein Würfel aus diesem Eisen, wenn man das spezifische Gewicht zu 7,55 annimmt? (Logarithmisch berechnen.)

4. Es ist nachzuweisen, dass  $\log a^m = m \cdot \log a$ .

5. Die Oberfläche einer Kugel ist  $q$ . Der Ausdruck für ihren Inhalt ist hieraus abzuleiten.

6. Wozu wachsen Fr. 3750 zu 3½ % in 15 Jahren mit Zinseszinsen an, wenn die Zinse halbjährlich zum Kapital geschlagen werden?

7. In England werden aus 14,93 kg Gold von 11/12 Feinheit 1869 Sovereigns (Pfund Sterling) geprägt. Welchen Goldwert hat somit 1 Sovereign, wenn 1 kg Feingold zu Fr. 3450 gerechnet wird?

**III. Pädagogik.** a) **Hauptthema:** Die Schule als Erziehungsstätte. **Nebenthema:** Johann Amos Comenius (Komensky).

b) **Hauptthema:** Die Realien in der Volksschule. **Nebenthema:** Jean Jacques Rousseau.

c) **Hauptthema:** Die Beschäftigung als Mittel der Zucht. **Nebenthema:** August Hermann Francke.

d) **Hauptthema:** Die Aufsicht als Mittel der Zucht. **Nebenthema:** Johann Heinrich Pestalozzi.

**IV. Geschichte.** a) 1. Verfassungskämpfe während der Helvetik.

2. Vermittlung Bonapartes.

3. Der Einheitsstaat.

b) 1. Entstehung der schweizerischen Bundesverfassung.

2. Der Bundesstaat.

**V. Naturkunde.** a) 1. Über die chemische Wirkung des elektrischen Stromes (Elektrolyse). (Beispiele an einer Anzahl chemischer Verbindungen, Säuren und Salze.)

2. Das Organ des Gehörs und seine Funktionen (Schall).

3. Über Ausstrahlung der Wärme.

4. Parallele zwischen Schall und Licht.

b) 1. Das Mikrophon u. Telephon. (Mit schematischer Zeichnung.)

2. Das Auge und dessen Funktionen (Optik).

3. Parallele zwischen Licht- und Wärmestrahlen.

4. Das Sonnenspektrum: über thermische, optische und chemische Strahlen desselben.

**VI. Französisch.** a) 1. Freies Aufsätzchen: Le pommier.

2. Dictée: Le chien Bob. 3. Übersetzung des Dictée. 4. Traduction: 1 Dutzend Sätze.

b) 1. Freies Aufsätzchen: Le jardin. 2. Dictée: Franklin et le fabricant anglais. 3. Übersetzung des Dictée. 4. Traduction: Les premières hirondelles.

### B. Vorprüfung.

**I. Sprache.** Aufsatz. a) H.-Th.: Mut ohne Verstand — zum Schmieden fehlt die Hand; Verstand ohne Mut — zum Schmieden fehlt die Glut. N.-Th.: Goethe, der deutsche Dichterfürst.

b) H.-Th.: Kopf ohne Herz, Herz ohne Kopf, verhängnisvolle Gaben; des Menschen Heil ist, Kopf und Herz auf dem rechten Fleck zu haben. N.-Th.: Schiller, der Lieblingsdichter der deutschen Jugend.

**II. Mathematik.** a) 1. Ein Bäcker erhält von einem Müller netto 3840 kg Mehl, 1 q zu Fr. 33.50 und 21/2% Skonto. Der Bäcker bezahlt Fr. 650 bar und den Rest durch einen am 10. August fälligen Wechsel, den der Müller am 25. Mai mit 4% diskontieren lässt. Was erhält er für den Wechsel?

2. Ein Sparkassenguthaben, welches auf 1. Januar Fr. 1368 betrug, wurde im Laufe des Jahres samt 31/4% Zins mit Fr. 1396.75 zurückgezogen. An welchem Tage erfolgte der Rückzug?

3. Ein Baumeister bezieht 15 granitene Treppensteine, jeder 21/2 m lang, 60 cm breit und 25 cm hoch. a) Was kosten dieselben, wenn der Ankauf per 1 m<sup>3</sup> Fr. 85 beträgt und die Kosten 18% des Ankaufes ausmachen? b) Welches Gesamtgewicht haben die Steine, wenn das spezifische Gewicht 2,8 beträgt?

4. Ein goldener Schmuck wiegt 150 g und hat das spez. Gewicht 15. Wenn das spez. Gewicht des reinen Goldes 19,25 und dasjenige des Kupfers 8,8 beträgt, wie viele Gramm von jedem Metall befinden sich in dem Schmuck?

5. Eine kreisförmige Eisfläche misst 1 ha. Wie gross ist ihr Umfang?

6. Zum Durchstich des Nord-Ostseekanals mussten 78 Mill. m<sup>3</sup> Erde weggeschafft werden. Welche Kantenlänge erhielt ein Würfel aus dieser Erdmasse?

7. Eine Gesellschaft machte eine Reise, deren Kosten Fr. 936 betragen. Zwei Teilnehmer wurden kostenfrei gehalten, weshalb jeder der übrigen Mitreisenden Fr. 3 mehr bezahlen musste. Aus wie vielen Teilnehmern bestand die ganze Gesellschaft?

b) 1. Mitte August stand in New-York der Preis 1 Buschel (= 27,2 kg) sofort lieferbaren Weizens auf 80 Cents. a) Wie hoch kam somit 1 Tonne dieses Weizens in der Schweiz, wenn für Fracht, Zoll und übrige Unkosten 28% zugerechnet werden und der Kurs des Dollars Fr. 5.14 beträgt? b) Wenn sodann 1 q dieses Weizens in der Schweiz für Fr. 22.50 verkauft wurde, wie viel % Gewinn wurden dadurch erzielt?

2. Ein Wechsel von Fr. 788, verfallen am 25. September, wurde am 30. Juni mit Fr. 780.50 Barwert gutgeschrieben. Wie viel % beträgt der Diskonto?

3. An die Korrektionskosten eines Wildbaches, welche Fr. 157,500 betragen, bezahlt der Bund 33 1/3% und der Kanton 40%. Den Rest müssen 3 Gemeinden im Verhältnis der beteiligten Liegenschaftsschätzungen übernehmen, die für A 3/4 Mill., für B. Fr. 400,000 und für C Fr. 75,000 betragen. Wie viel hat jede Gemeinde zu bezahlen?

4. Ein Schlosser soll einen muldenförmigen Kasten fertigen, welcher die Form eines halben regelmässigen sechseckigen Prismas bildet. Die Sechseckseite misst 36 cm, die Länge des Kastens 150 cm. Wie viel Blech ist zu diesem Kasten nötig, und wie viele Liter kann er fassen?

5. Eine würfelförmige Warenkiste soll 3 hl fassen. Wie lang wird eine innere Kante?

6. Ein Stab von 2 m Länge soll im Verhältnis des goldenen Schnittes geteilt werden. Wie lang wird jedes Stück?

7. Von zwei Kapitalien, die zusammen Fr. 806 Jahreszins bringen, ist das eine zu 4%, das andere zu 3 1/2% angelegt. Legt man das erste zu 3 1/2% und das zweite zu 4% an, so ist der jährliche Zinsertrag um Fr. 22 kleiner. Wie gross ist jedes Kapital?

**III. Psychologie.** a) Die Phantasie und ihre erzieherische Bildung.

b) Die Bildung des Denkens in der Volksschule.

c) Die Apperzeption und ihr Einfluss auf die Erziehung.

d) Anschauung und Denken.

**IV. Religion.** a) 1. Johannes als Jünger, Evangelist und Apostel. 2. Das Verhältnis der Bergpredigt zu den Gleichnissen Jesu.

b) 1. Die erste Christengemeinde als Vorbild für die Lösung der sozialen Frage. 2. Der Geist der Erziehung im Leben und in der Lehre Jesu.

**V. Geschichte.** a) 1. Hannibal. 2. Eroberung und politisch-kirchliche Organisation der Waadt durch Bern.

b) 1. Die Völkerwanderung und Zerstörung des abendländischen Kaisertums. 2. Der schweizerische Bauernkrieg.

**VI. Geographie.** a) 1. Genf und Basel. 2. Die Linth und ihr Gebiet. 3. Frankreichs Kolonien (aufzählen). 4. Ein- und Ausfuhrhandel der Schweiz. 5. Achsendrehung der Erde und ihre Folgen.

b) 1. Die Emmenthalbahn. 2. Reise von Bern nach Schaffhausen und retour. 3. Westindien. 4. Erwerbsquellen der Westschweiz. 5. Kugelgestalt der Erde.

**VII. Naturkunde.** a) 1. Über Phosphor und seine Verbindung mit O und H. Aufgabe: Wie viel Phosphor steckt in 50 kg Knochenasche, welche 70% phosphorsauren Kalk ( $Ca_3P_2O_8$ ) enthält? (Atomgewicht: Ca = 40, P = 31, O = 16); Rechnung ausführlich. 2. Über die hydraulische Presse (Gesetz) und ihre Verwendung. Aufgabe: An einer hydraulischen Presse beträgt der Durchschnitt des Kolbens in dem Zylinder 5 cm<sup>2</sup>, der des grossen Zylinders 825 cm<sup>2</sup>; der längere Hebelarm sei 15mal länger als der kürzere; welchen Druck übt ein Mann aus, der mit einer Kraft von 30 kg arbeitet? (Ausführlich.) 3. Über die Mineralien der kohlensauren und schwefelsauren Kalke. 4. Über die Ordnung der Panzerkrebsen (erste Ordnung der Crustaceen). 5. Über Bau, Verrichtung und Pflege des menschlichen Geruchsorgans. 6. Über die Hahnenfussgewächse (Ranunculaceen).

b) 1. Das Chlorgas, seine Darstellung (Formeln), Eigenschaften und seine Verwendung. 2. Über das Pendel, seine Gesetze und seine Anwendungen. Aufgabe: Ein Pendel von 3 cm Länge macht in einer gewissen Zeit 25 Schwingungen. Wie viele Schwingungen macht in gleicher Zeit ein Pendel von 4 cm Länge? (Rechnung anführlich bis auf 2 Dezimalen.) 3. Die Familie der talkartigen Mineralien (Magnesiumsilikate). 4. Über die Familien der Webespinnen. Beschreibung eines Vertreters. 5. Über des Menschen Nahrungsmittel aus dem Tierreich. 6. Die Weissbuche (Blatt, Blüte, Frucht, Familie, Klasse).

**VIII. Schreiben.** a) 1. Eine Quittung. 2. Ein Vermögensabschluss.

b) 1. Ein Zeugnis. 2. Ein Vermögensabschluss. Anmerkung des Korrespondenten: 4. Beim Patentexamen erstreckte sich die schriftliche Prüfung auf folgende Unterrichtsfächer: 1. Sprache (Aufsatz); 2. Mathematik; 3. Pädagogik; 4. Geschichte; 5. Naturkunde und 6. Französisch.

B. Bei der Vorprüfung erstreckte sich die schriftliche Prüfung auf folgende Unterrichtsfächer: 1. Sprache (Aufsatz); 2. Mathematik; 3. Psychologie; 4. Religion; 5. Geschichte; 6. Geographie; 7. Naturkunde; 8. Schreiben. h. s.