

Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 86 (1941)
Heft: 28

Anhang: Erfahrungen im Naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Juli 1941, Nummer 4 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor: Schönmann, W. / Rongger, 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: 27.07.2025

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

ERFAHRUNGEN

IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

JULI 1941

26. JAHRGANG • NUMMER 4

Lungenpräparate

Von W. Schönmann, Gymnasium Biel.

Bei der Behandlung der Atmungsorgane von Mensch und Wirbeltier vermisst man oft Präparate, die uns über den Aufbau der Lungen Aufschluss geben. Wohl können wir an frischen Kalbslungen eine Einteilung in Felder von 2—6 mm Durchmesser erkennen. Es handelt sich hier um die Lungenläppchen (Lobuli), die als elastisches Gewebe grössere Gruppen von Lungenbläschen umschliessen. Der feinere Aufbau der Lungen ist nicht zu erkennen. Wir werden nun versuchen, auf einfachste Weise Präparate herzustellen, die auch im biologischen Praktikum von jedem einzelnen Schüler studiert und verwertet werden können.

1. Von der Herstellung der Präparate.

Lungen des Frosches: Bei der Sektion eines grösseren Frosches werden die Lungen mit besonderer Vorsicht behandelt: Sofort nach Oeffnen des Tieres blasen wir durch Einführen eines Glasröhrchens in den Kehlkopf die Lungensäcke auf, so dass diese sich im Wasser des Sezierbeckens von den übrigen Organen abheben. Rund um den Kehlkopf wird der Mundboden aufgeschnitten und die Lungen von vorne nach hinten herauspräpariert. Nun werden sie gut aufgeblasen, mit Nähfaden dicht abgebunden und sogleich in die aufsteigende, heiss-trockene Luft einer Kerzen- oder Gasflamme gehängt. In 15 Minuten sind sie trocken, und ihre Wandung knistert bei Berühren wie dünnes Pergament. Mit einer Schere entfernen wir alle überflüssigen Teile (Mundbodenreste, Bindegewebe) und schneiden in den einen Lungensack ein Fenster, um die wabige Struktur der Innenseite betrachten zu können.

Lungen der Eidechsen können gleich wie Froschlungen behandelt werden.

Lungen der Säuger: Zur Darstellung der Alveolen eignen sich zwei Methoden: Aufhellen luftgefüllter Lungen und Lungenausgüsse mit Woodschem Metall.

a) **Luftgefüllte Lungen:** Eine frische Lunge eines Meerschweinchens oder einer Ratte wird aufgeblasen, dicht abgebunden und kurze Zeit zum Entfärben der Gewebe in Kalilauge gelegt. Unter dem Mikroskop können wir in der dünnen Randzone der Lungenflügel die luftgefüllten Alveolentrauben als silberglänzende Gebilde erkennen. Es können aber auch Lungenstücke grösserer Tiere (Kalb oder Schaf) verwendet werden: Mit einer Injektionsspritze stechen wir in das Lungengewebe und pressen Luft hinein, so dass sich besonders die Lungenränder füllen; gleichzeitig giessen wir konzentrierte Formollösung über das Präparat. Das Lungengewebe wird so in aufgeblasenem Zustande fixiert; die Luft bleibt in den Lungen-

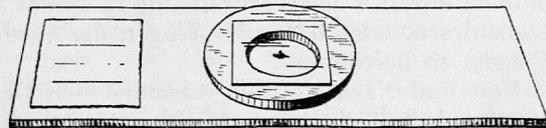
bläschen, auch wenn wir das Lungenstück nachträglich zerschneiden. In Kalilauge aufgehellt, können wir die luftgefüllten Alveolen sehen.

Besonders schöne Präparate lassen sich herstellen, wenn wir die luftgefüllten, fixierten Lungenstücke durch 100prozentigen Alkohol in Xylol überführen: Das Lungengewebe wird glasklar, nur die Blutgefässe behalten einige Zeit ihre rote Farbe und umspinnen die metallisch glänzenden, luftgefüllten Alveolarräume.

b) **Lungenausgüsse mit Woodschem Metall** (100 g kosten zurzeit ungefähr 5 Fr.): Eine Lunge eines Meerschweinchens oder einer Ratte wird sorgfältig herauspräpariert, ihre restliche Luft durch leichtes Quetschen entfernt. In die Luftröhre stecken wir eine passende Kanüle einer Injektionsspritze, binden mit Faden dicht ab und befestigen die Kanüle mit der daran hängenden Lunge an einem Stativ in Wasser von 80° C. Die Spritze wird in kochendem Wasser erwärmt, mit dem im Wasserbade geschmolzenem Metalle gefüllt und rasch der Kanüle aufgesetzt. Unter Druck spritzen wir das Metall in die Lunge. Ist diese gefüllt, übergiessen wir das Präparat mit kaltem Wasser und bringen so das Metall augenblicklich zum Erstarren. In Kalilauge werden die organischen Teile entfernt.

Nur in seltenen Fällen gelingt ein vollständiger Ausguss. Zum Studium der Alveolen ist dies aber auch nicht nötig; es genügen die Ausgüsse einiger Lungenbläschentrauben. Dazu können wir auch Lungenstücke grösserer Säuger verwenden. Wir stechen mit der heissen, metallgefüllten Spritze in das Lungengewebe, das im Wasserbade auf 80° C erwärmt wurde, und pressen das flüssige Metall hinein. Sofortiges Abkühlen und Auslaugen zeigt das Resultat: Ausgüsse schöner, traubenförmiger Alveolengruppen.

Damit jeder Schüler die Alveolen studieren kann, stellen wir einfache mikroskopische Präparate her: Auf einem Objektträger wird ein passender Metallring befestigt, in seiner Mitte eine schöne Alveolentraube und darüber ein Deckglas (Figur).



2. Von den Präparaten im Unterricht.

Als Anregung sind hier einige Aufgaben angeführt, die der Schüler an Hand unserer Präparate lösen kann.

a) **Genaues Studium einer Lungenbläschentraube** (Zeichnung). An einer grösseren Zahl ausgegossener Alveolen wird der Durchmesser bestimmt, indem wir

unter dem Mikroskop das Präparat auf Millimeterpapier legen. So erhalten wir einen Durchschnittswert (ca. 0,2 mm).

b) Wir können feststellen, dass äusserlich die Lungen von Frosch und Ratte gleiches Volumen einnehmen. Die Aufteilung des Lungenraumes in Alveolen bedeutet aber eine starke Vergrösserung der Innenfläche. An einer einfachen Modellberechnung erfahren wir diese Flächenzunahme: Der Inhalt eines würfelförmigen Gefässes von 1 Liter wird in ähnliche Gefässe von 1 cm³ und 1 mm³ abgefüllt; alle Gefässe sind ohne Deckel gedacht.

Kantenlänge des Gefässes	Fläche des Gefässes	Anzahl der gefüllten Gefässe	Gesamtfläche
1 dm	5 dm ²	1	5 dm ²
1 cm	5 cm ²	1 000	50 dm ²
1 mm	5 mm ²	1 000 000	5 m ²
0,1 mm	0,05 mm ²	1 000 000 000	50 m ²

c) Von dieser Tabelle ausgehend, können wir auch die gesamte Lungenfläche des Menschen berechnen: Die Alveolen denken wir uns ebenfalls als Würfelgefässe mit 5 Seitenflächen; Kantenlänge 0,2 mm, Lungeninhalt 5 Liter (125 m²).

d) Mit den gleichen Angaben können wir auch die Gesamtzahl der Alveolen berechnen (625 Mill.).

Bei diesen Berechnungen müssen wir uns bewusst sein, wie stark und warum unsere Resultate ungenau sind. Die Schwierigkeiten einer exakten Berechnung ersehen wir auch aus den grossen Differenzen in den Angaben diesbezüglicher Literatur.

Die Verwendung der Hornwaage bei quantitativen chemischen Schülerübungen

Von N. Rongger, städtisches Gymnasium, Bern.

(Fortsetzung)

B. Zersetzungen mit Volumenbestimmung der Gase. I. Allgemeines zur Volumenbestimmung.

Mit den besprochenen Versuchen verglichen, haben Zersetzungen, bei welchen Gase entstehen, schon den Vorzug, dass der Schüler mehr sieht als nur Farbänderungen und daher sich mehr interessiert. Das Messen der Gase bringt auch neue physikalische Probleme für den Schüler.

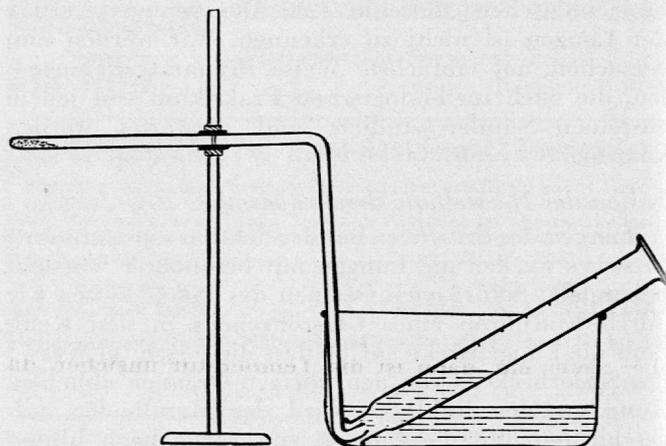
Die Verwendung der Hornwaage bedingt, dass auch für diese Vorgänge wenigstens 0,5 bis 1 g Substanz verwendet wird und dies ergibt oft grössere Gas mengen, so dass kleine Messgefässe nicht in Betracht kommen. Die Apparatur soll auch möglichst billig sein, damit sie serienweise anschaffbar ist. Es wurden daher verschiedene Möglichkeiten geprüft und verglichen. Im Prinzip handelt es sich darum, a) das Gasvolumen durch Wasserverdrängung in einem Messgefäss abzulesen, oder b) durch Wägen des verdrängten Wassers zu bestimmen.

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bestimmungsarten sind leichter vergleichbar, wenn die jeweilige gesamte Versuchsanordnung kurz beschrieben wird.

a) Verwendung von Messgefässen.

1. Nebstehende Zeichnung gibt die Versuchsanordnung wieder, wie sie z. B. für die Zersetzung von Quecksilberoxyd, Mennige, Bleidioxid und Kaliumchlorat verwendet werden kann und bei uns seit

30 Jahren im Gebrauch ist. Glührohr und Ableitungsrohr werden gleich weit (10–11 mm Aussendurchmesser) gewählt, damit sie durch ein Schlauchstück direkt angeschlossen werden können. Für die oben erwähnten Oxyde wird ein Messzylinder von 100 cm³ gewählt. Bei Kaliumchlorat ist ein solcher von 250 oder 500 cm³ notwendig. Als Wanne dient eine Aluminiumschale von 10 cm Höhe und 20 cm oberem Durchmesser, wie sie z. B. bei der Firma Müller & Krempel in Zürich früher zu 3 Fr. erhältlich war. Diese Schalen sind sehr dauerhaft, wenn sie nach Gebrauch ausgetrocknet werden. Nach 25 Jahren sind sie bei uns noch ganz gut. In der Schale soll nur so viel Wasser sein, dass es den Rand des Messzylinders deckt. Bei höherer Wasserschicht genügt der Ueberdruck, um auch bei schwerschmelzbarem Glührohr durch starkes Erhitzen Ausbuchtungen zu erzeugen, die leicht durchschmelzen. Alles übrige ist wohl aus der Zeichnung ersichtlich. Das Ableitungsrohr soll an der Spitze etwas enger sein, trotzdem wird leicht Wasser eindringen. Es ist in den Messzylinder einzuführen bevor eventuell austretende Luftblasen entweichen.



Nach Beendigung der Gasbildung, die man am Aufhören der Gasentwicklung leicht erkennen kann, wird der Messzylinder verschlossen in einen mit Wasser gefüllten Glasstutzen übergeführt und das Volumen bei gleichem Wasserstand aussen und innen abgelesen. Wenn das Glührohr sich abgekühlt hat (ca. 10 Minuten), wird die Oeffnung des Ableitungsrohres mit einem Finger verschlossen, die Schlauchverbindung gelöst und das zurückgestiegene Wasser in einem kleinen Messglas bestimmt. Es beträgt 2–5 cm³ und entspricht der Ausdehnung des Gases im Glührohr durch das Erhitzen; es muss also vom abgelesenen Gasvolumen abgezogen werden. Schliesslich wird das Glührohr mit dem Rückstand gewogen, so dass auch die Gewichtsabnahme bekannt ist. Das Gasvolumen ist auf null Grad und 760 mm zu reduzieren, wobei zu berücksichtigen ist, dass das Gas mit Wasserdampf gesättigt ist. Der Versuch braucht das erstmal etwa 1½ Stunden, kann aber auf zwei «Lektionsstunden» verteilt werden. Wiederholungen brauchen bekanntlich bedeutend weniger Zeit. Es ist auch empfehlenswert, den Versuch vorher nur qualitativ vorzuführen, damit Handgriffe und Probleme schon bekannt sind.

Fehlerquellen.

Die Wägefehler sind früher bei den Synthesen behandelt. Die Ungenauigkeit der Hornwaage macht bei 1 bis 2 g Substanz nur 0,5 bis 0,25% aus; dagegen

wirkt sie auf die Gewichtsabnahme, also das Gewicht des Sauerstoffs bei 90—100 cm³ so, dass bis 5% Fehler entstehen können.

Die Messfehler sind verschiedener Art.

Geeichte Messzylinder sind zu teuer, daher wurden gewöhnliche mit einer geeichten 100 cm³ Pipette kontrolliert. Es zeigten sich Differenzen von $\pm 1,5$ cm³, daher werden die Korrekturen auf einer Tabelle notiert. (Die Messzylinder, wie alle Geräte im Laboratorium tragen Nummern, gemäss der Nummer des Arbeitsplatzes von jedem Schüler.) Die Korrektur wird erst für die Berechnung des Volumens mitgeteilt. Beim Ablesen muss der Messzylinder am Fuss senkrecht gehalten werden und dann ist die Horizontaltangente an die unterste Wölbung des Wasserspiegels zu verwenden. (Die Wölbung erscheint bis 2 mm dick.) Die Schüler lesen, wenn nicht kontrolliert wird, 1—2 cm³ zu wenig ab. Nach richtiger Instruktion ist also noch mit einem Ablesungsfehler von 0,5 cm³ oder 0,5% zu rechnen, was der Grenze der Wägefeler entspricht.

Das Wasser im Ableitungsrohr beträgt meistens 2—3 cm³. Wenn aber Wasser vor dem Einbringen in den Messzylinder, bei Beginn der Zusammenstellung, schon eindrang, so macht dies ca. 1 cm³ Fehler aus.

Am schwierigsten ist die Bestimmung der Temperatur des Gases. Ist Wasser- oder Lufttemperatur zu wählen? (Selbstverständlich darf der Messzylinder nicht mit der Hand umfasst werden.) Versuche zeigen, dass die Innentemperatur im Messzylinder sich in 10—15 Minuten nach der Umgebung einstellt. Wird also das Gefäss beim Ueberführen in den Glasstutzen nicht weiter in Wasser getaucht als nötig ist, so ist die Zimmertemperatur zu verwenden. Taucht man aber tiefer ein, dann ist die Temperatur unsicher, da die Stutzen nicht so tief sind, dass das Gefäss ganz untertaucht. Die einfachste Lösung ist die, Wasser von Zimmertemperatur zu verwenden. Bei Klassenversuchen steigt aber die Zimmertemperatur meist innerhalb der Versuchszeit um 2—3°, so dass gestandenes Wasser doch 2—3° kühler bleibt. Eine Differenz von 2—3° macht rund 1% Volumenänderung aus. Bei aller Vorsicht bleibt ein Ablesungsfehler von ca. $\frac{1}{2}$ %, der leicht auf 1—2% steigen kann. Als «gut» sind daher Werte innerhalb $\pm 1\%$ Volumenfehler zu bezeichnen, da der Wägefeler mitberücksichtigt werden muss.

2. Eine Variante dieser Volumenbestimmung hat Th. Reber in einem Aufsatz in Heft 1, 1927 der «Erfahrungen» behandelt. Er verwendet bei Wasserstoffbestimmungen ein *dünnes* Ableitungsrohr mit *langem* Endstück, so dass am Schlusse des Versuches das Rohrende aus dem Wasser im Messzylinder herausragt. Es gleicht sich daher beim Abkühlen der Apparate das Volumen von selbst aus und man hat nur *eine* Ablesung zu machen, was entschieden eine Vereinfachung ergibt. Zur Einführung des langen Endstückes in den Messzylinder ist eine grössere Glaswanne verwendet worden und wir versuchten nur mit der besprochenen Aluminiumschale auszukommen. Es darf dabei das Endstück nicht länger als 15 cm sein und die Schale muss mit Wasser möglichst gefüllt sein. Je kürzer das Stück des Messzylinders über der Einteilung ist, um so kürzer kann auch das Rohrstück sein, und um so leichter geht die Einführung in das Messgefäss. Immerhin ist bedeutend grössere Sorgfalt nötig als bei der vorher beschriebenen

Anordnung. Bei den notwendigen Drehungen kommt das Glühröhr leicht in eine Haltung, in welcher Substanz in das Ableitungsrohr fällt, so dass neu abgewogen werden muss. Das Rohr hat 6—7 mm Aussendurchmesser und lässt sich durch ein geeignetes Schlauchstück gut in dem Glühröhr von 10—11 mm Dicke befestigen. Die beanspruchte Zeit für den Gesamtversuch ist ziemlich gleich lange wie bei 1), denn während der Abkühlung kann dort die Ablesung am Messzylinder erledigt werden; dazu mussten mehr Wägungen wiederholt werden als bei der früheren Art, wegen Unachtsamkeit beim Zusammenstellen.

Ein Vergleich der Volumen ergibt in beiden Fällen eine ähnliche «Streuung». In zwei Klassen a und b von je 20 Schülern arbeitete je die Hälfte nach Versuchsordnung 1, die andere nach 2.

Es ergab sich für V_0 (für 1,50 g HgO = 77,50 cm³ Sauerstoff, nach Theorie)

nach 1)	in a	71,6 bis 84,0 cm ³
	in b	76,6 bis 82,0 cm ³
nach 2)	in a	71,2 bis 96,8 cm ³
	in b	76,4 bis 82,4 cm ³

Da dieser Versuch auch die erste Uebung im Wägen einschloss, so sind bei den stark abweichenden Zahlen Wägeirrtümer eingeschlossen. (Zusammenstellungen von Einzelwerten folgen später unter II.)

3. Statt des Messzylinders kann auch ein Messrohr verwendet werden mit Einzehntel-cm³-Einteilung. Die entsprechend genauere Ablesung ist aber praktisch illusorisch für den Anfänger wegen der übrigen Fehler, dagegen für «Fortgeschrittenere» zu empfehlen.

b) *Volumenbestimmung durch Wägung des verdrängten Wassers.*

Eine geeignete Versuchsordnung ist in Arendt-Dörmer «Grundzüge der Chemie» beschrieben in § 3, 4 und 36, Abschnitt 2.

Eine 1-l-Glasflasche wird mit doppelt durchbohrtem Gummizapfen verschlossen. Aus einem Entwicklungsgefäss (Glühröhr, Reagenzglas etc.) wird das Gas durch ein geeignet gebogenes Rohr, das nur bis zum Flaschenhals reicht, in die Flasche gleitet. Die entsprechende Menge Wasser wird durch ein zweites Rohr, das bis auf den Boden der Flasche reicht, mit Schlauch und Rohransatz, welcher zur Spitze ausgezogen ist, in ein Becherglas geleitet. Der Ausfluss ist durch einen Quetschhahn verschliessbar. Es muss vor und nach dem Versuch das Wasser im Becherglas und in der Flasche auf gleiches Niveau gebracht werden, dann entspricht das Gewicht des abgeflossenen Wassers dem Volumen des entwickelten Gases bei Zimmertemperatur und Barometerstand minus Wasserdampfdruck.

Erfahrungen:

Die Methode eignet sich besonders für grössere Gasmengen (300—1000 cm³). Kleinere Wassermengen können doch kaum mehr auf der Hornwaage gewogen werden, da das Gewicht über die Belastungsgrenze geht. Zudem wird die Wägung praktisch nicht bessere Resultate geben als ein Messrohr.

Bei grösseren Gasmengen hat die Wägung Vorteile gegenüber einem 500-cm³-Messzylinder, da die Wägung leicht auf 1 g, oft auch genauer ausgeführt werden kann.

Sehr hindernd wirkt wohl meistens, dass nur *eine* geeignete Waage vorhanden sein wird, und eine

Anzahl Messzylinder doch viel billiger ist als eine weitere Waage.

Um die gleiche Genauigkeit von ca. 1 cm³ zu erreichen, benützen wir Messkolben, welche für die Massanalyse verwendet werden und selbst geeicht worden sind. Diese sind billig und handlicher als die grossen Messzylinder. Sie können auf der Aluminiumschale aufliegen oder mit Stativ und Klammer gestützt werden. Das überschüssige Wasser im Messkolben lässt man bis zur Marke in einen 100-cm³-Messzylinder abfliessen. Die Substanzmenge wird so gewählt, dass die Gasmenge zwischen 400—500 oder 900—1000 cm³ liegt; so kann auch für grössere Gasmenngen das Wägen umgangen werden.

Die Wägemethode bietet Schwierigkeiten hinsichtlich guter Abdichtung, namentlich bei dem doppeltdurchbohrten Zapfen. Bei scheinbar ganz dicht schliessender Apparatur ergaben Kontrollversuche noch Volumenzunahmen von 0,5—1.5 cm³ pro Stunde, was allerdings nicht mehr störend wirkt, aber es zeigt, dass eine Dichtigkeitskontrolle vor dem Versuch und wenn möglich auch nachher notwendig ist.

Besonders wichtig ist auch die Temperaturkontrolle. Da nahe bei der Flasche erhitzt wird, so erwärmt sich besonders der obere Teil der Flasche mit dem Gas. Ein Versuch mit eingesetztem Thermometer ergab einen Anstieg von 3° über Zimmertemperatur und Wassertemperatur. Erst nach 30 Minuten war die Temperatur bis auf 0,3° ausgeglichen gegenüber dem Wasser, während die Zimmertemperatur inzwischen etwa 1,5° angestiegen war. Es ist also zu empfehlen, erst nach 20—30 Minuten das Wasserniveau auszugleichen und dann die Temperatur im Wasser zur Umrechnung zu benützen, und nicht wie üblich Zimmertemperatur.

Es liegen über diese Methode noch nicht viele Versuche vor. Zahlenmässig ist sie ebenso günstig wie die Messung mit einem Messkolben plus Messzylinder. Für den Schüler bietet sie wieder neue Probleme der Heberwirkung. Wir werden beide Arten nebeneinander anwenden. Gerade der Vergleich weckt neues Interesse. (Fortsetzung folgt.)

Bücherbesprechungen

E. Pilgrim: *Chemie, überall Chemie*. 290 S. in m.-8° mit 24 Abbildungen im Text und 43 auf Tafeln. 1940, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Geb. RM. 7.50.

Es sei zuerst der Inhalt dieses vielseitigen Buches etwas umschrieben: Wasch-, Putz- und Toilettemittel und Speis' und Trank des Frühstückstisches eröffnen die Darstellungen. Dann werden kurz die Metalle und eingehend die Nahrungsstoffe: Eiweisse, Fette und Kohlehydrate und besonders die Vitamine besprochen. Es folgen die Getreidearten, die Kartoffel, die Gemüse, das Obst usw. und sodann Fleisch, Fische und Gewürze, sowie die alkoholischen Genussmittel; der Tabak fehlt. Eine kurze Chemie der Verdauung schliesst diese erste Serie von Ausblicken ab. Es folgen das Leuchtgas und dann die Zellstoffprodukte. Hier werden nicht nur Papier und Kunstseiden, sondern auch die verschiedenen Arten von Zellwolle erwähnt. Gerberei, Tintenfabrikation und die verschiedenen modernen Kunststoffe leiten über zu Kautschuk und Buna, zu den Farbstoff-Heilmittel- und Riechstoffindustrien und daran schliesst sich die Darstellung der Glas-, Porzellan- und Tonwarenfabrikation. Filmherstellung, Kampfstoffe und Giftgase bilden den Abschluss.

Das Werk will kein Lehrbuch sein, es ist eher ein Nachschlagbuch. Es geht nicht, wie etwa die «Chemie für Alle» von E. Rüst auf die eigentlich chemischen Vorgänge ein und kann darum auch der Formeln entraten, es ist überhaupt eher

eine Art Warenkunde und Technologie als eine Chemie. Die maschinellen Einrichtungen werden allerdings auch nur angedeutet, nicht eingehend dargestellt, wie in Rüst's Buch und die beigegebenen, sehr schön ausgeführten Tafelbilder aus Technik und Landwirtschaft dienen dem Schmuck, nicht dem bessern Verständnis. Andererseits werden die Pflanzen, denen die besprochenen Stoffe entstammen, in den 24 kleinen Textzeichnungen zwar abgebildet, aber auch nicht weiter erörtert.

Die «weitere Kreise», die sich über chemische Dinge Belehrung holen, aber dann doch nur so wenig tief in sie eindringen wollen, haben wir in der Schweiz kaum. Als Ergänzung zu Rüst's «Chemie für Alle» wird aber das Buch von Pilgrim immerhin gewisse Dienste leisten können, zumal die neuesten Ergebnisse, namentlich solche, die in enger Beziehung zum deutschen Vierjahresplan stehen, mit besonderem Nachdruck behandelt sind. G.

C. Chr. Beringer: *Stammesgeschichte als historische Naturwissenschaft*. 40 Seiten in Mittel-Oktav. G. Fischer, Jena 1941. Brosch. RM. 2.40 (mit Auslandsrabatt).

Tiefgreifende Umgestaltungen der hergebrachten Deszendenzlehre als Lehre von einer kontinuierlichen Entwicklung haben schon seit längerer Zeit eingesetzt. In den «Erfahrungen» hat Ref. schon 1925 (X, Nr. 3) und 1926 (XI, Nr. 2) über ihre Anfänge berichtet. Die vorliegende Studie gibt eine Zusammenfassung der weiteren Fortschritte und des heutigen Standes dieser neuen Auffassungen.

Die Stammesgeschichte ist eine idiographische, keine nomothetische Wissenschaft, sie ist historische Biologie. Sie geht auf Beschreibung und Deutung, nicht auf Erklärung, Gesetzesforschung aus; alle kausalen Methoden, wie physiologische Experimente, scheiden für sie völlig aus. Gegenstand der Stammesgeschichte sind die phyletischen Gestalten. Diese sind überindividuelle Ganzheiten mit dem Charakter der Einmaligkeit und Einzigartigkeit. Die Bedeutung der phyletischen Gestalt für die Systematik tritt für die Stammesgeschichte zurück gegenüber ihrem Rang als lebensgeschichtliche Einheit, die wesensbestimmend ist für die Physiognomie eines Erdzeitalters. Wir bezeichnen sie dann als Stilkreis. Die Stammesgeschichte ist echtes Werden unter Hinzutreten von etwas Neuem auf jedem Stadium, sie ist nicht Auseinanderlegung eines vorher bestimmten Grundplanes, nicht a priori bestimmbar. Sie verläuft in drei Stadien: 1. Aufblühzeit, plastische Frühphase mit explosiver Formenspalung, diskontinuierlicher Entwicklung und kleinwüchsigen Formen von juvenilem Gepräge. 2. Blütezeit mit kontinuierlicher, orthogenetischer Ausgestaltung und Bindung ans Gestalttypische, mehrmaliger Formenbildung und Parallelentwicklung. 3. Verblühzeit mit Lösung von der Gebundenheit an den Typus, aberranten Nebenformen, gesteigerter Variabilität und Uberspezialisierung, Riesenwuchs; schliesslich phyletischer Tod. Alles organische Geschehen ist darum als Zeitgeschehen nicht umkehrbar (irreversibel), gerichtet (orthogenetisch) und nicht wiederholbar, es ist echt historisches Geschehen.

Diese Hinweise können nicht genügen, eine richtige Vorstellung von dem reichen Inhalt von Beringers Schrift zu geben. Sie sollen nur zu ihrem Studium ermuntern. Sie vermag die mit den neuen Vorstellungen bereits vertrauten Leser ebenso zu fördern, wie die noch an die hergebrachten Deszendenzvorstellungen gebundenen. G.

H. Werner: *Orientierung im Gelände nach Gestirnen*. Ein Führer am heimatlichen Sternenhimmel. VI und 92 Seiten in Klein-Oktav, mit 37 Abbildungen im Text. G. Fischer, Jena 1941. Brosch. RM. 3.— (mit Auslandsrabatt).

Trotzdem dieses Büchlein jedem Laien ohne weiteres verständlich ist, zeigt die Klarheit der Textdarstellung und der einprägsamen Abbildungen überall die grosse Fachkenntnis des Verfassers, Leiters des Zeiss-Planetariums in Jena. Zuerst werden die Einteilung des Fixsternhimmels in Sternbilder, die tägliche Himmelsdrehung und die jahreszeitlichen Aenderungen der Stellungen und der Sichtbarkeit der einzelnen Sternbilder besprochen. Dann wendet sich die Darstellung ihrer Hauptaufgabe zu, der Richtungsbestimmung aus den Sternbildern in den verschiedenen Jahreszeiten. Auch die Orientierung nach dem Auf- und Untergang der Sonne und nach dem Monde werden besprochen, ebenso die Verwendung der Taschenuhr als Kompass. Als Anhang ist eine sehr praktische Zusammenstellung der wichtigsten Merksätze für die Orientierung nach Gestirnen beigegeben. Allen, die noch keine nähere Bekanntschaft mit dem gestirnten Himmel gemacht, Pfadfindern und jungen Soldaten namentlich, sei dieses praktisch-anschaulich geschriebene Büchlein bestens empfohlen. G.