

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Lehrerzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Lehrerverein
<b>Band:</b>	78 (1933)
<b>Heft:</b>	9
<b>Anhang:</b>	Erfahrung im Naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, März 1933, Nummer 2 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles
<b>Autor:</b>	Tschulok, S. / Steinmann, P.

#### 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:** 09.01.2026

**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

MÄRZ 1933

18. JAHRGANG • NUMMER 2

## Etwas über den „experimentellen“ Beweis der Blutsverwandtschaft

Von S. Tschulok, Institut Tschulok und Universität Zürich.

Die Sache, die ich hier vorbringen will, ist nicht neu: vor 23 Jahren wurde sie von mir in meinem «System der Biologie» erörtert. Verschiedene Gründe veranlassen mich, diese Frage im Kreise der Naturwissenschaftslehrer zur Diskussion zu stellen. Gehöre ich doch nicht zu dem Typ des Autors, der naiv glaubt, dass seine Mitmenschen jede Seite auch aus seinen älteren Werken genau kennen.

Hätten wir irgendeine Form des direkten Gedankenaustausches, so würde ich gern an die Kollegen die Frage richten: Ist die Abstammung des Menschen von anderen Primaten *experimentell* bewiesen oder nicht? Dies wird nämlich von Manchem behauptet mit Rücksicht auf die frappanten Präzipitin-Reaktionen: ein für menschliches Serum abgerichtetes Meerschweinchen, d. h. ein Tier, dessen Blut durch sukzessive Einspritzung gewisser Mengen von menschlichem Serum die Fähigkeit erlangt hat, mit dem menschlichen Serum sogar im Reagenzglas eine Fällung zu geben, — gibt eine solche Fällung auch mit dem Blut der anthropomorphen Affen. Ja es gibt sogar einen quantitativen Unterschied in der Stärke der Fällungsreaktion, indem dieselbe bei den Anthropomorphen am stärksten, bei den Tieraffen der alten Welt schwächer und bei den Neuweltaffen ganz gering ist. Soweit ist der schon lange proklamierte und viel bekämpfte Satz: «Die Aehnlichkeit zwischen dem Menschen und den altweltlichen Affen ist grösser als diejenige zwischen Altwelt- und Neuweltaffen» neuerdings bestätigt. Auf ähnliche Art wurde in neuerer Zeit erwiesen, dass die Seekühe den Paarhufern näher stehen als den Walen, mit denen man sie früher zu vereinigen pflegte; und noch manche andere Behauptung der auf Morphologie gegründeten «natürlichen» Systematik hat in diesen Blutreaktionen ihre Bestätigung gefunden.

Jeder, der diese Mitteilungen entgegennimmt, ohne den Wunsch oder die Fähigkeit zu haben, sie einer schärferen begrifflichen Kritik zu unterziehen, denkt sich nun, die Sachen seien jetzt besser bewiesen, überzeugender, da es doch «auf dem Wege des Experimentes» geschehen ist. An der Abstammung des Menschen von anderen Primaten sei also jetzt kein Zweifel mehr erlaubt. Letzteres trifft zwar vollkommen zu. Es sei hier bemerkt, dass ich von der Richtigkeit der allgemeinen Deszendenztheorie vollkommen überzeugt bin, dass ich an der Anwendbarkeit derselben auf den Menschen keinen Augenblick zweifle und demnach auch überzeugt bin, dass zwischen der Vorstellung der Wissenschaft über die Entstehung des Menschen und der Schilderung der Sache in der Genesis nicht die

geringste Aehnlichkeit besteht. Aber, das alles nicht erst seit dem obengenannten «experimentellen» Nachweise, sondern viel früher, da diese modernen «experimentellen» Beweise keine grössere Ueberzeugungskraft haben als die alten, morphologischen. Ja sie sind gar nicht «experimentell»!

Es kommt eben darauf an, was man unter «Experiment» versteht. Sieht man, wie einer einem «Versuchs»-Kaninchen eine Einspritzung macht, dann ihm Blut entnimmt und es in einem Probiergläschen mit einer anderen Flüssigkeit zusammentut, so gibt es keinen Zweifel über die Natur seines Tuns — gewiss, er «experimentiert». Es wird mir aber niemand bestreiten, dass sich diese Bezeichnung zunächst nur auf das *Aeusserliche* des Verfahrens, sozusagen auf die *Hantierung* bezieht. Fragen wir aber den Logiker, was Experimentalforschung sei, so wird er uns erklären, diese bewährte Forschungsweise bestehe darin, dass man durch *Variierung* und *Isolierung* der Umstände, bei denen eine Erscheinung eintrete, herauszufinden suche, welcher dieser Umstände eine *Bedingung* der Erscheinung sei. Es braucht nicht ausgeführt zu werden, welche gewaltige Vertiefung der Einsichten die moderne induktive Forschung diesem ihrem vorzüglichsten Forschungsmittel verdankt. Deswegen ist es ja auch sehr begreiflich, dass die Beweiskraft experimenteller Forschungen höher eingeschätzt wird als diejenige der «anderen», sagen wir der nichtexperimentellen. Wenn ich mich so unbestimmt ausdrücke, so geschieht es, weil es bisher keine einzige *einwandfreie* Gegenüberstellung gibt. Dass aber auch nicht-experimentelle Ergebnisse von grundlegender Bedeutung sein und uns wertvolle Einsichten vermitteln können, mag unter Hinweis auf Hofmeisters Untersuchungen zur Homologisierung der Kryptogamen und Phanerogamen und auf Darwins Begründung der Deszendenztheorie durch die Tatsachen der Morphologie, Embryologie, Paläontologie und Tiergeographie doch noch gesagt sein.

Und warum schätzt man die experimentelle Methode (mit Recht) höher ein als die nichtexperimentelle? Weil sie allein einen klaren Einblick in die *funktionelle* Beziehung zweier Erscheinungen gewährt, indem wir eben die *Umstände*, einen nach dem anderen, ausschalten und wieder einschalten können, um so herauszufinden, welcher eine *Bedingung* der Erscheinung ist und welcher es nicht ist.

Wie aber, wenn der Gegenstand der Untersuchung gar nicht aus solchen funktionellen Beziehungen besteht, sondern aus der Feststellung von *gemeinsamen Merkmalen zweier Objekte*, in diesem Falle des Affen und des Menschen? Die Zusammensetzung des Blutes, sein Gehalt an bestimmten Antikörpern, ist ebenso eine *Eigenschaft* wie die Verwachsung der beiden Stirnbeine zu einem Stück, wie die Trennung der

Augenhöhle von der Schlafengrube, wie die Anwesenheit eines Gebisses von der Formel 2 1 2 3.

Es mag ja sehr überzeugend wirken, wenn man Serum von einem auf menschliches Blut eingearbeiteten Kaninchen mit Serum von Pferd, Rind, Schwein und Hund zusammenbringt und aus dem Ausbleiben der Reaktion den Satz von der *hochgradigen Spezifität* der Präzipitinreaktion ableitet. Wenn man dann zum Serum dieses selben Kaninchens einen Tropfen Serum *zunächst unbekannter Provenienz* zusetzt und eine Reaktion eintritt, so wird jeder, den man nach der Provenienz dieser letzteren Blutprobe frägt, ohne weiteres auf Menschenblut raten. Nun kommt der *Schlusseffekt*: Dieses Blut ist *Gorillablut!* Dieser *Schlusseffekt* ist aber eine Folge der ungenauen Formulierung des Obersatzes: «Die Reaktion ist spezifisch; denn sie ist es in Wahrheit *nicht ganz*, die Spezifität ist *abgestuft nach der Abstufung des Ähnlichkeitsgrades* im Bau des Körpers, d. h. nach dem natürlichen System. Hätte man nicht gleich so stark entfernte Tiere genommen wie die Pferde, Rinder und Hunde, so wäre man nicht zu einer so absolut klingenden Behauptung der Spezifität gekommen. Man kann übrigens einen ähnlichen Effekt mit der Vorweisung von Schädeln erzielen, die man bis auf eine bestimmte Stelle verhüllt und nach gehöriger Vorbereitung dann die betreffende Stelle allein zeigt. Vollständig getrennte Augenhöhle und Schlafengrube: also Mensch? Nein, doch Gorilla! usw. Der Effekt ist der gleiche, weil der ganze gedankliche Vorgang der gleiche ist. Aber bei der Scheidewand zwischen Augenhöhle und Schlafengrube ist es kein «experimenteller» Beweis, weil man keine Probiergläschchen gebraucht, sondern nur eine Stelle am Schädel entsprechend präsentiert. Das zeigt, worauf es ankommt: der Kreis der Forschungen, die *logisch* als experimentell bezeichnet werden, deckt sich nicht mit dem Kreis, die *technisch* mit Experimenten arbeiten, d. h. gewisse Hantierungen erfordern. Wenn man aber einer experimentellen Begründung mehr Wert beilegt als einer anderen, nichtexperimentellen, so stützt man sich dabei auf die logische Eigenart des «Experimentellen»! Verfolgt man diesen Gedanken weiter, so gelangt man zur Einsicht, dass es nicht der Laune anheimgestellt ist, ob man experimentell oder nichtexperimentell vorgehen will: das Experimentelle im logischen Sinne ist nur dort angebracht, wo reale funktionelle Beziehung zwischen zwei Erscheinungen festgestellt werden soll — ich habe diese ganze Forschungsart als «Biophysik» bezeichnet. Wo es sich aber um die Feststellung von übereinstimmenden Merkmalen, Eigenschaften von Lebewesen handelt, da bleibt es logisch eine ganz andere Forschungsart; ganz gleich, ob zum Nachweis ein vorbereitendes Hantieren mit Gläschchen nötig ist oder nicht. Es bleibt dabei: Beim Forschen nach den Beziehungen der Erscheinungen im Reiche der Organismen sind es immer zwei logisch grundverschiedene Probleme, die wir verfolgen: auf der einen Seite die Merkmalsgemeinschaft zwischen Objekten, die voneinander nichts wissen, durch Räume und Zeiten getrennt sein können (Biotaxie); auf der anderen Seite reale funktionelle Beziehungen, d. h. wo eine Erscheinung verschieden verläuft, je nachdem die andere anwesend ist oder nicht (Biophysik). Wendet man diese klare Unterscheidung jedesmal an, so wird man die Schlussfolgerung objektiv richtiger beurteilen, als wenn man an äußerlichen, recht häufig unklaren Be-

zeichnungen — wie «experimentell», «vergleichend», «beschreibend», «synthetisch» usw. usw. — kleben bleibt.

## Von der Ganzheit.

Von P. Steinmann, Kantonsschule, Aarau.

Auf der biologischen Naturforschung lastet ein jahrhunderte alter Fluch. Sie hat sich dem Wahne hingegeben, dass die Individuen, die den Gegenstand ihrer Bemühungen bilden, die Pflanzen, die Tiere, die Menschen in ihrem Wesen erfasst werden könnten, dadurch, dass man sie zergliedere. Der Organismus wird in seine Organe, die Organe in ihre Gewebe, die Gewebe in ihre Zellen zergliedert. Die Zellen werden weiter aufgelöst in Chromosomen, Erbinheiten, schliesslich hofft man, bis zu den Molekülen und zu den Atomen, ja bis zu den Elektronen vorzudringen. Und die geheime Hoffnung, ja die felsenfeste Ueberzeugung mancher Forscher richtet sich auf das Ziel des endgültigen, abschliessenden Verständnisses aller Dinge, nachdem erst einmal die letzten Einheiten, aus denen sich der Organismus zusammensetzt, gefunden worden sind. Wir wollen einmal diesen Glauben an die Macht des Auflösens, diesen Analytikerglauben etwas gründlicher prüfen.

Ist es wirklich wahr, dass eine Pflanze, dass ein Baum, ein Kraut nichts weiter ist als eine Summe von Zellen?

Auf einem Stück Papier steht ein Gedicht geschrieben. Wir wollen es verstehen lernen, wollen zu seinem Wesen vordringen. Wie fangen wir das an? Als Analytiker zerlegen wir es in seine Verse, zergliedern die einzelnen Sätze in ihre Satzteile, die Satzteile in ihre Wörter, die Wörter in ihre Buchstaben. Wir wissen schliesslich ganz genau, aus wieviel Teilen das Gedicht zusammengesetzt ist. Haben wir sein Wesen dadurch kennen gelernt? Nein, wir haben vergessen, seinem Sinne nachzuforschen, wir sind in die Irre gegangen, weil wir an unserm Analysenaberglauben litten. Der Sinn, der Geist, die Seele des Gedichts ist nie und nimmer auf solche Weise zu erschöpfen und zu erforschen: denn hinter den sichtbaren Buchstaben und hinter den hörbaren Lauten steckt etwas ganz anderes, ein geistiges Etwas, das unser Gedicht weit mehr alle die Worte, Sätze und Buchstaben ausmacht. Sicherlich, es setzt sich aus lauter Buchstaben oder auch aus lauter Lauten zusammen. Aber es ist gleichwohl nicht einfach eine Summe von Buchstaben, nicht ein Konglomerat von Lauten. Es ist nichts Chaotisches, es ist ein beseeltes Ganzes, ein Kosmos, dessen Wesensgrund ein *Sinn* ist, ein Sinn, den man erfühlen kann, ein Seelisches, das man nur mit seelischen Kräften zu erschliessen vermag.

*Ganzheitsschau* im Sinne von Driesch, *teleologische Schau* im Sinne von Oldekop, Ranke, Wolf und vielen andern ist eine zu Unrecht immer wieder vernachlässigte Betrachtungsweise, ohne die nie und nimmer dem Lebendigen gerecht zu werden ist. Man hat die sogenannte rein mechanische Betrachtung der Natur aus einigen Stellen der Kantschen Philosophie ableiten wollen und hat dabei betont, dass Kant die Kausalität als ein kategorisches Prinzip, als vor jeder Erfahrung gegeben angesehen habe, während er die Teleologie als a posteriori betrachte. Wir rechten hier nicht um den Apriori-Gedanken, sondern zitieren ganz einfach einen Satz aus Kants Kritik der Urteils-

kraft: «Lebewesen und innere Möglichkeit können wir ohne teleologische Gesichtspunkte nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären.»

Ranke («Die Kategorien des Lebens», 1928) definiert das Lebendige als «ein Ganzes aus den beiden Verknüpfungen, der ursächlichen und der Zweckverknüpfung in unauflöslicher Verbindung» und Oldekop «Ueber das hierarchische Prinzip in der Natur», 1930, verlangt für die ganzheitliche (synthetische) Betrachtungsweise Gleichberechtigung mit der sogenannten kausalen.

Es hat wohl keinen Sinn, die Zahl der Zitate zu mehren, sie reden alle die gleiche Sprache. Ich habe in einer kleinen, kürzlich bei Fischer in Jena erschienenen Schrift «Teleokausalität oder die Fiktion der gerichteten Ursächlichkeit», Jena 1932, den Versuch gemacht, die von mir als «prospektive Betrachtungsweise» bezeichnete Schau auf den Sinn der Organisation oder der Entwicklung oder eines biologischen Regulationsgeschehens als die Betrachtungsweise des Biologen darzustellen und zu zeigen, dass alle wesentlichen Fortschritte der Biologie auf mehr oder weniger teleologische Fragestellungen zurückzuführen sind, dass man insbesondere den Problemen der Form und Gestalt niemals durch Analyse beikommt.

Bei der Prüfung meiner eigenen Denktätigkeit und insbesondere bei der Betrachtung meiner Unterrichtsweise im Fache der Biologie habe ich die Entdeckung machen müssen, dass die mir durch Erziehung und langjährige Uebung vollkommen zu einer Gewohnheit gewordene analytische Betrachtungsform einen viel zu grossen Raum einnimmt, und ich fange nun an, nach Wegen zu suchen, fruchtbare teleologische Schau zu üben. Dabei wäre mir aber Anregung von seiten meiner Kollegen sehr erwünscht und ich hoffe, dass diese paar Zeilen zu einer Aussprache in unserm Blättchen führen werden. Ich will noch ein paar Beispiele anführen, wie ich mir die Sache denke: Führender Gesichtspunkt: Parasitismus, Ansprüche des Parasitismus an die Organisation seiner pflanzlichen und tierischen Vertreter... oder Anpassung an das strömende Wasser: mit welchen Mitteln erreicht die Natur das Ziel, ihre Geschöpfe vor dem Weggeschwemmtwerden zu bewahren? Rheotaxis, Saugnäpfe, Retentionsborsten, Kontaktänder etc. Kompensationswanderungen. Die Eroberung der Luft. Das Atmen im Wasser. Ich glaube, dass solche und ähnliche leitende teleologische Gesichtspunkte oft förderlicher und anregender wären, als die deszendenztheoretisch begründete Systematik. Nicht dass ich diese missen wollte. Auch sie bietet übrigens die Möglichkeit der Ganzheitsschau. Insbesondere sollte man sich vielleicht wieder mehr des Begriffes «Typus» bedienen, der überaus fruchtbare Aspekte bietet. Von diesem Typus aus wäre dann in steter prospektiver Schau das Einzelne als Variante abzuleiten. Was ich mehr und mehr zu vermeiden suche, ist die Darbietung einer Reihe von Einzelheiten, die ermüden, und die erst nachträgliche Erarbeitung der allgemeinen Gesichtspunkte. Das Einzelne bietet dem Anfänger viel mehr Interesse, wenn es von Anfang an im Hinblick auf einen höheren Gesichtspunkt dargeboten wird. Es ist klar, dass eine Reformation unseres Biologieunterrichtes in der hier angedeuteten Weise eine energische Beschneidung des Stoffes erfordert. Aber gerade in der Biologie kommt es doch niemals auf Vollständigkeit oder Lückenlosigkeit an, sondern

auf den bildenden und erzieherischen Einfluss. Teleologische Betrachtung, Ganzheitsschau fördert aber nicht nur das logische Denken, sondern erlaubt uns auch direkte Einwirkungen auf das Gemüt. Man muss die Natur mit Künstleraugen betrachten lehren. Wenn unsren Schülern die Möglichkeit geboten wird, den Sinn der Erscheinungen zu erfassen, so ist sicherlich mehr gewonnen, als wenn wir sie immer sezieren, zurückführen und zergliedern lehren.

## Kleine Mitteilungen.

**Ein billiger Mikroprojektionsapparat** ist von Herrn H. Stucki, Lehrer in Fägswil bei Rüti (Kt. Zürich) konstruiert worden. Schon der Name des Erbauers, den unsere Leser als tüchtigen Mikroskopiker bereits kennen gelernt haben, empfiehlt den Apparat, der offenbar auch ziemlich weitgehenden Ansprüchen zu genügen vermag. Die Einrichtung ist in Nr. 6 des vorigen Jahrganges der «Schweizerischen Lehrerzeitung» besprochen und abgebildet. Interessenten wollen sich an den Erbauer wenden, der den Apparat selbst vertreibt. G.

Die bestellten **Zellophanfolien** (vergleiche vorige Nummer) gehen in diesen Tagen mit Nachnahme ab. Preise:  $9 \times 12 = 2\frac{1}{2}$ ,  $8\frac{1}{2} \times 10 = 2$ ,  $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$  Rappen. Es kann zu diesen Preisen noch etwas von dem Material abgegeben werden. G.

## Bücherschau.

**Zur geologischen Wandkarte der Schweiz von Dr. Walter Staub.** (Käuflich für Fr. 80.— bei Kümmerly & Frey in Bern.)

An den höheren Schulen der Schweiz kommt dem Geologieunterricht ohne Zweifel eine grosse Bedeutung zu. Die Schweiz ist das Land der grossartigen geologisch bedingten Naturschönheiten. Das ist wohl der tiefere Grund, warum die grossen Ideen über die Gebirgsbildung von Schweizern ausgegangen sind, warum die Schweizer an der geologischen Erforschung der Erde hervorragenden Anteil genommen haben. Die Schweiz ist, ohne eine eigentliche geologische Landesanstalt zu besitzen, geologisch weitgehend durchforscht, besitzt eine sehr umfassende geologische Literatur und prachtvolle geologische Karten. Es ist das Verdienst der Geologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (langjähriger Präsident Prof. Albert Heim), die geologische Erforschung unseres Landes so gefördert zu haben.

Die meisten geologischen Karten eignen sich aber nicht für den Unterricht; sie sind zu klein und mit Einzelangaben zu sehr überladen. Man empfand in der Schule das Fehlen einer geologischen Wandkarte als einen argen Mangel, der nun behoben ist durch das Erscheinen der geologischen Karte von Dr. Walter Staub, die der Verlag Kümmerly & Frey in Bern gedruckt hat. Der Verfasser ist ein Schüler von Prof. Heim und hat von diesem grossen Meister Anregung, Rüstzeug und Freude für geologische Forschung und Darstellung empfangen. Er war selber an der Erforschung schwierigster Gebiete unseres Landes beteiligt und hat seinen Blick durch Forschungen im Ausland geweitet.

Er hat keine Mühe gescheut, die wichtigsten Kenntnisse geologischer Untersuchung dem heutigen Stand der Forschung entsprechend zu verwerten und ist trotzdem der Gefahr der Ueberlastung entronnen. Die Karte ist ein Meisterwerk in der klaren Darstellung der geologischen Verhältnisse unseres Landes.

Farbe und Zeichnung geben nicht nur Aufschluss über die anstehenden Gesteine, sondern machen uns vertraut mit der ganzen Erdgeschichte. Der Untergrund unseres Landes erscheint nicht mehr als eine unveränderliche Gesteinsmasse, ein Durcheinander von alten und jungen, von sedimentären und kristallinen Gesteinen, sondern als das Produkt eines grossen Werdeprozesses, wo ruhige Zeiten stetiger Entwicklung mit Erdrevolutionen abgewechselt haben. Durch die Wahl der Farben (es sind über 50, in Uebereinstimmung mit der internationalen Farbenskala gewählt) sind einerseits die Altersfolge der Erdschichten und anderseits die zum Alpenbau führenden Bewegungen kenntlich gemacht.

Auf der Karte erscheint die grosse, mit meist jungen Sedimenten gefüllte weite Mulde zwischen Vogesen—Schwarzwald und den Alpen als der ruhigste und jüngste Teil des Landes. Man erkennt an den grossen Nagelfluhfächern des Alpenrandes, wie das Tertiärmeer, das letzte der Schweiz, von Süden und Norden her ausgefüllt wurde. Im Tafeljura sehen wir die mesozoischen Schichtstufen gegen die Vogesen und den Schwarzwald.

wald ansteigen, den Kettenjura als ein südlich Genf abgezweigter Faltenzweig der Alpen in Falten und Ueberschiebungen aus der Erdrinde herausstechen; doch die Bewegung, die zur Jurabildung geführt hat, war von kleinem, bescheidenem Ausmass.

Unerhört kompliziert und gross angelegt erscheinen die Alpen. Hier sieht man auf den ersten Blick, dass gewaltige Kräfte gewaltige Wirkungen ausgelöst haben und dass das Produkt einer Erdrevolution vorliegt. Noch vor wenigen Jahrzehnten erschienen die Alpen dem Geologen als ein Chaos von Graniten, Gneisen, Schiefern und jungen Sedimenten, heute erscheinen sie ihm an Hand der Staubschen Karte als ein grossartiges Deckengebirge, als ein äusserst komplizierter, doch einheitlicher Faltenwurf, obwohl grosse Teile des Alpenkörpers wieder in die Erde eingesunken und noch grössere der Erosion anheimgefallen sind. Das Studium der Karte macht es verständlich, dass die nördlich der gelben innern Tertiärzonen liegenden Gebirgsteile wurzellos, über die alten Zentralmassive geschoben sind, dass sogar grosse Silikatgebirge des Wallis, des Tessins und Bündens verschleppt und überschoben sind, was durch die Forschung an vielen Aufschlüssen, sogar durch den praktischen Tunnelbau, bewiesen ist.

Neben gewaltigen, den Falten und Deckenbau bedingenden dynamischen Kräften kommt auf der Karte auch die äussere Abwitterung durch Forst- und Wasserwirkung zum Ausdruck. Die Flüsse sind älter als die Berge; sie haben während der Hebung im Jura die Klusen und in den Alpen die grossen Quertäler geschaffen.

Auch das letzte grosse geologische Ereignis in unserer landeskundlichen Erdgeschichte ist in der Karte gezeichnet, die Eiszeit mit den Moränenwällen und Schottermassen ihrer grossen Vorstösse bis zur Nordschweiz.

Es ist eine Freude, an Hand der Staubschen Karte die Entstehungsgeschichte unseres schönen Heimatlandes entwickeln zu können, und mancher Lehrer wird zukünftig mit grösserem Erfolg das schöne Fach der Geologie pflegen. Die Karte sollte in keiner oberen Mittelschule fehlen, denn sie ist berufen, die Natur unseres Landes verständlicher zu machen und die Liebe zur Heimat zu fördern.

Ad. Hartmann, Aarau.

**Arthur Stoll.** *Ein Gang durch biochemische Forschungsarbeiten.* 41 S. in m. 8° mit 5 Tafeln. 1933, Berlin, Jul. Springer.

Alle Teilnehmer unserer letzten Jahresversammlung werden sich freuen, hier Prof. Stolls so ausserordentlich anregenden Vortrag gedruckt in die Hand zu bekommen. Aber auch dem weiteren Kreis unserer übrigen Mitglieder und Leser sei die vorliegende Schrift warm empfohlen.

Stoll schildert seinen eigenen Entwicklungsgang: seine ersten Chlorophyllarbeiten unter der Leitung seines Meisters Richard Willstätter, sodann seine erfolgskrönnten Arbeiten zur Isolierung des Ergotamins aus dem Mutterkorn und der Herzglycoside aus der Meerzwiebel und aus Digitalis-Arten, und schliesslich die erfolgversprechende Weiterführung der Chlorophyllforschung. Damit gibt er nun aber — bezeichnend genug für seine Stellung in der biochemischen Forschung — einen prächtigen Einblick in die Methoden und weiteren Probleme dieser Wissenschaft. Es braucht nicht betont zu werden, dass ein so sehr in und über dem Stoffe stehender Verfasser es versteht, die an sich nicht leichtverständlichen Zusammenhänge dem Leser völlig klar zu machen.

G.

**H. Hahn und P. Henckel,** *Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten (Mittelschulen).* M 8°, 1933, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner.

*Ausgabe A* mit neuer Darbietung der Elektrizitätslehre: Unterstufe, 178 Seiten mit 342 Figuren und 13 Bildnissen, Mk. 3.20; Oberstufe, ungeteilt, 363 Seiten, 557 Figuren und 15 Bildnisse, Mk. 5.60; geteilt: 1. Teil (Materie und Strahlung) 192 Seiten, 306 Figuren, 9 Bildnisse, Mk. 2.90, 2. Teil (Elektrizitätslehre und physikalisches Weltbild) 171 Seiten, 251 Figuren, 6 Bildnisse, Mk. 2.90.

*Ausgabe B* mit bisheriger Darbietung der Elektrizitätslehre: Unterstufe, 174 Seiten, 343 Figuren, 13 Bildnisse, Mk. 3.20; Oberstufe, ungeteilt, 347 Seiten, 557 Figuren, 15 Bildnisse, Mk. 5.60, geteilt: 1. Teil identisch mit entsprechendem Teil der Ausgabe A, 2. Teil (Elektrizitätslehre und physikalisches Weltbild), 155 Seiten, 251 Figuren, 6 Bildnisse, Mk. 2.90.

Die Verfasser wollen dem Unterricht mehr *Anschaulichkeit* und «Lebensnähe» geben und auf der Oberstufe überdies die Problemstellung im Unterricht voll zur Wirkung kommen lassen. Dieses Ziel ist nur erreichbar bei Beschränkung auf das wissenschaftlich Wesentliche. Die Darstellung hat jedoch den Charakter einer ziemlich ausführlichen Beschreibung, so dass der

interessierte Schüler sogar imstande ist, im Unterricht nicht Behandeltes — denn heute ist ja nur noch eine Auswahl einzelner Gebiete möglich — selbständig zu erarbeiten. Die Anschaulichkeit wird gegenüber der mathematischen Begründung wieder stärker als in den meisten der in letzter Zeit erschienenen Büchern betont, jedoch ohne Verzicht auf die genaue mathematische Formulierung der Gesetze. Besondere Sorgfalt ist auf die Fortführung der Darstellung bis zu den neuesten Forschungsergebnissen gelegt.

Als Mittel zur Erreichung grösserer «Lebensnähe» soll namentlich eine neuartige Behandlung der Elektrizitätslehre dienen. Die Verfasser gehen hier nicht mehr von den der jugendlichen Erfahrung ziemlich fern liegenden Erscheinungen der Reibungselektrizität aus, sondern von den Kenntnissen, die der Schüler im alltäglichen Umgang mit den Einrichtungen zur Leitung und praktischen Verwendung strömender Elektrizität bereits erworben hat. Diese Reform trifft zusammen mit ähnlichen Vorschlägen, die, von mehr wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus, R. W. Pohl in seiner 1927 erschienenen «Einführung in die Elektrizitätslehre» für den Hochschulunterricht erhoben hat. Die Durchführung der neuen Darstellungsmethode in der Mittelschule, die sich auch auf die Oberstufe erstreckt, wird übrigens von dem Verfasser unseres Unterrichtswerkes, K. Hahn, in einem gleichzeitig im selben Verlage erscheinenden Buche (Zur Reform des Unterrichts in der Elektrizitätslehre, geb. Mk. 8.—) ausführlich dargelegt. Um auch Lehrern, die sich mit der neuen Darbietungsform der Elektrizitätslehre nicht befrieden können, die Verwendung des Unterrichtswerkes zu ermöglichen, ist dasselbe noch in einer zweiten Ausgabe mit der hergebrachten Darstellung dieses Teilgebietes gedruckt worden (siehe oben).

Den einzelnen Abschnitten sind Fragen und Aufgaben beigegeben. Hinweise auf die im gleichen Verlage erschienenen «physikalischen Schülerübungen» von K. Hahn werden manchem Lehrer wertvoll sein; die gleichzeitige Benützung dieses Büchleins ist indessen nicht erforderlich. Das Historische wird überall berücksichtigt und geschickt in die Gesamtdarstellung verwoben. Die reiche Ausstattung mit einfachen und klaren Bildern verdient besonderes Lob.

Die Oberstufe passt sehr gut für den Unterricht an unsren gymnasialen Mittelschulen und namentlich auch für die Oberrealschulen. Ihre Verwendung setzt die vorangegangene Durcharbeit der Unterstufe nicht voraus. Die letztere käme für die mittlern Klassen unserer Mittelschule (3. und 4. Sekundarklasse) in Betracht.

G.

**A. Barnbeck,** *Die Grundlagen unserer Zeitrechnung.* 2. Aufl. Mathemat.-physikal. Bibliothek, Heft 29. 29 Seiten in kl. 8° mit 9 Figuren im Text. 1932, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Kart. Mk. 1.08.

Auf anschauliche und leicht fassliche Weise entwickelt der Verfasser aus den beobachteten scheinbaren Bewegungen der Gestirne am Himmel die für das Verständnis nötigen Begriffe (Horizont-, Äquator- und Ekliptikkoordinaten, Sternzeit, wahre und mittlere Sonnenzeit, Zeitgleichung, Ortszeit, Zonenzeit und Weltzeit). Auch der Bestimmung und Uebermittlung der Zeit sowie der Längestimmung auf dem Meere widmet er einige — fast zu wenige — Worte. Die Figuren, von denen vor allem die Kugeldarstellungen von gar vielen ähnlichen anderer Bücher durch Exaktheit und Sauberkeit wohlthwendig abstecken, ergänzen in wirksamer Weise den Text. Das für reifere Schüler wie auch für Lehrer geschriebene Bändchen kann recht warm empfohlen werden.

Leutenegger.

## Vereinsmitteilungen.

Die Vereinigung schweizerischer Naturwissenschaftslehrer und der Verein schweizerischer Geographielehrer veranstalten einen

**Einführungskurs zum Gebrauche der neuen**

**geologischen Wandkarte der Schweiz**

unter der Leitung ihres Bearbeiters, P.-D. Dr. Walter Staub (Bern).

Zeit: Montag, 3. April, 15—17 Uhr; Dienstag, 4. April, 9—11 Uhr.  
Ort: Geologisches Institut der ETH in Zürich.

Anmeldungen, auch von Nichtmitgliedern der veranstaltenden Vereine, gef. bis 19. März an den Präsidenten des erstgenannten, Dr. E. Mühlstein, Biel. — Die Teilnehmer werden gebeten, mitzuteilen, ob ihnen allfällig der 1. und 2. April besser passen würde; das endgültige Datum soll ihnen rechtzeitig durch Rundschreiben bekanntgegeben werden.