

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung

**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein

**Band:** 81 (1936)

**Heft:** 45

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, November 1936, Nummer 6 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

**Autor:** Brenner, W. / Jecklin, L. / Schüepp, H.

### **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:** 23.07.2025

**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

NOVEMBER 1936

21. JAHRGANG • NUMMER 6

### Entwicklungs-Beobachtung

Von W. Brenner, Seminardirektor, Basel.

Seit von naturgeschichtlichem Unterricht überhaupt gesprochen werden kann, gehört wohl die Bohne im Schwammbüchlein zu seinen unentbehrlichsten Anschauungsmitteln, denn an ihr erlebt das Kind oft zum erstenmal, wie eine Pflanze aus dem Keim erwächst. Sicher —, der Versuch hat grundlegende Bedeutung. Aber, seien wir aufrichtig —, bekommt der Schüler an dieser Bohne ohne weiteres die richtige Vorstellung von der Entwicklung eines Lebewesens, oder lauern nicht gerade bei ihr mancherlei Gefahren, denen der gewissenhafte Lehrer auszuweichen versuchen sollte? Im folgenden sei versucht, diesen Fragen näherzutreten und allgemein einige praktische Winke zu erteilen, wie Entwicklungsbeobachtungen in der Schule durchgeführt werden sollten.

Wenn wir uns selber genau an das Bohnenerlebnis zu erinnern vermögen, so werden wir feststellen, dass es nicht die Erkenntnis war, wie aus dem Bohnensamen eine richtige bohnentragende Bohnenpflanze wird, die uns damit zuteil wurde und Vergnügen machte, sondern lediglich die überraschende Erfahrung, wie von Tag zu Tag etwas *anderes* da war. Und der Held bei der Geschichte war immer derjenige Schüler, dessen Bohnenwurzeln den krausesten Wirrwar zeigten. Die im Topf in Erde oder Sägemehl gepflegten Keimlinge interessierten nicht halb so viel, weil die Wurzeln erst beim Ausgraben sichtbar wurden und so langweilig gerade waren. Mich haben Beobachtungen an Schülern des ersten bis fünften Schuljahrs immer mehr zur Ueberzeugung gebracht, dass Interesse und Verständnis für die organische Entwicklung bei 6- bis 11jährigen Kindern nur ausnahmsweise und erst keimhaft vorhanden ist, dass darum die fruchtbare Zeit für Entwicklungsbeobachtungen erst die der mittleren und oberen Schulstufe ist. Für das jüngere Kind sind alle Bilder der Aussenwelt im Grunde genommen statisch, sie werden von ihm als solche aufgefasst und aufgespeichert. Ihm hat der heutige Zustand des Keimlings mit dem gestrigen eigentlich nichts zu tun, und die fruchttragende Bohnenstaude ist etwas durchaus für sich Bestehendes. Die Verknüpfung der Folgezustände ist eine Denkfunktion, die erst langsam eingeübt und gemeistert werden muss und die erst in dem Moment beginnen kann, wo der Mensch einigermaßen den Zeitbegriff wirklich zu beherrschen versteht. Der erste Schritt dazu ist das Sichwundern über die Veränderung, die an einem Lebewesen vor sich geht, d. h. einfach das Nebeneinanderstellen des früheren und des jetzigen Erscheinungsbildes. Dabei kommt alles darauf an, dass die Erinnerung an das frühere Bild möglichst leben-

dig und klar festgehalten wird. Zunächst ist wohl der Erfolg des Vergleiches durchaus nichts anderes als das, was wir bei einem Taschenspieler erleben, wenn er hunderterlei Dinge aus seinem Zylinder herausholt. Aber dieses Sichwundern ist der Anfang aller weiteren Erkenntnis. Abgeschlossen ist sie nie. Das spüren wir selber, wenn wir, vor einer alten Eiche stehend, uns bemühen, uns vorzustellen, wie sie ihren Ursprung aus der Keimung einer einzigen kleinen Eichel genommen hat.

Was ist es nun, was das Verknüpfen des heutigen Zustandes eines Organismus mit seinem früheren und seine Erfassung als gesetzmässige Folge dem Ungeübten schwer macht? Darüber müssen wir uns klar werden, wenn wir mit Entwicklungsbeobachtungen Erfolg haben wollen.

1. Zunächst ist es die *Einmaligkeit der Beobachtung*, das Neue, Ueberraschende, Noch-nicht-dagewesene, das sie enthält. Wir, die wir es schon erlebt haben, können das Aufquellen, Sich-in-Falten-legen, das Blasswerden und Aufreissen der Samenschale einer Bohne als gesetzmässige, auf physikalische und physiologische Vorgänge zurückzuführende Erscheinung leicht erfassen. Für den, der das aber zum erstenmal sieht, liegt es viel näher, alles als Spiel des Zufalls oder als etwas Einzigartiges anzusehen. Das um so mehr, als keine Bohne sich in genau gleicher Weise verhält, sondern jede sich in individueller Art zum Keimen anschickt. Das Kind hat im Grunde genommen durchaus recht, wenn es zunächst das Gesetzmässige nicht sehen will und sehen kann, weil ja tatsächlich im organischen Geschehen eigentlich alles einmalig ist. Es erfordert eine strenge und bewusste Abstraktion, wenn wir von der Beobachtung zur Aufstellung von Regeln und Gesetzen fortschreiten wollen. Von allen individuellen Abweichungen vom normalen Verhalten muss abgesehen und bewusst das Gemeinsame hervorgehoben werden. Damit diese Aufgabe nicht allzusehr erschwert wird, ist es aber notwendig, dass die Bedingungen, unter denen die Beobachtungen von den verschiedenen Schülern gemacht werden, möglichst gleich sind und dass jeder Schüler nicht nur an einem Objekt, sondern an verschiedenen sich davon überzeugen kann, was «normales» und allgemeines Verhalten ist.

Erteilen wir der Klasse nur kurzerhand den Auftrag, jeder Schüler soll irgendeine Bohne in einem feuchten Lappen oder in feuchter Erde auf ihr Verhalten hin beobachten, so werden die Unterschiede der Beobachtungen derart gross sein, dass der Lehrer nur mit Gewalt alles unter einen Hut wird bringen können und damit nur ein Zerrbild wissenschaftlicher Abstraktion bietet. Soll das vermieden werden, so muss schon das Saatgut sorgfältig gleichartig ausge-

wählt sein, und die Art der Behandlung ganz genau besprochen und vorgemacht werden. Am besten geschehen solche Versuche immer unter steter Kontrolle des Lehrers im Schulzimmer, denn jedes unbeaufsichtigte Hantieren der Schüler an den Objekten erzeugt andere, individuelle Bedingungen und erschwert das Erfassen des Gemeinsamen. Auch sollte jeder Schüler zum mindesten *einen* Kontrollversuch mitbeobachten.

2. Das zweite ist die *Vielseitigkeit der Beobachtung*, welche die Erfassung des Gesetzmässigen erschwert. Wir sind bei unsern Beobachtungen nicht immer gleich disponiert. Das eine Mal wird unsere Aufmerksamkeit von der Farbe, das andere Mal von der Grösse oder Form, wieder einmal von irgendeiner Einzelheit derart in Anspruch genommen, dass die Beobachtungen, weil sie nicht systematisch geleitet werden, gar nicht miteinander verknüpft werden können. Wie schwer es für den Ungeübten ist, fortlaufende Beobachtungsreihen durchzuführen, das zeigt jede Durchsicht von Beobachtungsheften von Schülern des sechsten bis neunten — ja bis zwölften — Schuljahres, sofern sie wenigstens wirklich selbständig geführt wurden. Sehen wir ab von den jedem Lehrer bekannten Anfängereinleitungen, die nur dazu dienen, sich um die Sache selbst herumzudrücken, wie: «Als ich mich heute morgen gewaschen hatte, schaute ich meine Topfpflanze an...» Auch da, wo diese egozentrischen Ergüsse dem Kinde einigermaßen abgewöhnt wurden, sieht sich der jugendliche Beobachter vor eine solche Fülle von Eindrücken gestellt, dass er ohne scharfe Disziplinierung nicht dazu kommt, an verschiedenen Tagen Vergleichbares zu notieren. Soll dieses Ziel erreicht werden, so gibt es zunächst kein anderes Mittel, als Beschränkung auf wenige bestimmte, klar formulierbare Beobachtungen. Dazu eignet sich natürlich am besten die Kontrolle des Längenwachstums oder bei der Keimung der Samen die Kontrolle des Gewichts und der Farbe. Dabei muss aber sorgfältig darauf geachtet werden, dass das Objekt, dessen Längenwachstum, Farbveränderung usw. beobachtet werden soll, deutlich markiert wird, weil sonst bei der beständigen Verschiebung der Verhältnisse sehr leicht Verwechslungen möglich sind. Eine wesentliche Erleichterung für solche Beobachtungen ist die Anlegung von Tabellen, wobei z. B. in der einen Rubrik das Längenwachstum des *Hypocotyls*, in der zweiten die Farbveränderung der *Kotyledonen*, in der dritten deren Form und Stellung, in der vierten das Längenwachstum des ersten Internodiums, in der fünften die Gesamtlänge des ersten Blattes usw. eingetragen wird. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung werden immer neue Beobachtungselemente angefügt. Dieses Vorgehen hat vielleicht etwas Schulmeisterlich-Pedantisches an sich. Begeisterte Ergüsse über das Tagesergebnis, wie man sie etwa in Beobachtungsheften von Mädchenklassen antrifft, scheinen wertvoller und erfreulicher. Aber wenn es sich darum handelt, Einsicht in den Gang einer Entwicklung zu gewinnen und das Verständnis für die Gesetzmässigkeit organischen Wachstums zu wecken, so scheint mir darin viel mehr Garantie für unterrichtlichen und erzieherischen Erfolg zu liegen. Die Erlebnisschilderungen gehören nach meiner Ansicht nicht in dieses Gebiet. Sie haben andernorts ihre grosse und unbestrittene Bedeutung.

Beiläufig die Bemerkung, dass nach meinen Erfahrungen dem Mädchen und der Lehrerin diese Art der Entwicklungsbeobachtung in der Regel beinahe «gegen den Strich» geht, denn das Gesetzmässige im organischen Geschehen erscheint der Frau, deren biologische Aufgabe zunächst die Sorge für das Individuum ist, leicht als etwas die Wirklichkeit Verfälschendes und für das Individuum Gefährliches. Und wie das Kind hat die Frau im Grunde genommen recht damit. Aber es darf uns das nicht hindern, den Knaben, dessen Aufgabe einst vor allem die Sorge für die Gemeinschaft und die Organisation der Umwelt ist, durch verallgemeinernde Beobachtung dafür vorzubereiten. Wie weit auch das Mädchen, ohne Schaden an seiner Fraulichkeit zu nehmen, zu solchen Uebungen gezwungen werden soll, das ist schwer allgemein festzustellen, so wenig wie allgemein erörtert werden kann, wie weit der Knabe zur individuellen Erlebnisschilderung angehalten werden kann.

3. Ein drittes Moment, das die fortlaufende Entwicklungsbeobachtung für den darin Ungeübten erschwert, ist die *Flüchtigkeit der einzelnen Beobachtung*. Beim Kinde fällt sie vor allem auch darum schwer ins Gewicht, weil bei der Wiederholung von Beobachtungen ähnlicher oder gleicher Art der Reiz der Neuheit bald dahin ist und darum jede folgende an Intensität und Gewissenhaftigkeit einzubüssen pflegt. Davon sprechen ein beredtes Zeugnis alle jene Beobachtungshefte, die mit grossem Aufwand und Feuereifer begonnen wurden, aber langsam und unaufhaltsam gegen den Schluss hin versanden. Soll das vermieden werden, so ist zunächst dafür Sorge zu tragen, dass regelmässig und zur selben Stunde beobachtet wird (z. B. vor den Mahlzeiten oder vor dem Zubettegehen). Dann muss die Art der Notierung der Beobachtungen möglichst präzise festgelegt werden: kurz, ohne überflüssige Worte, mit bestimmten Messungen und Zeichnungen usw. Und endlich müssen in bestimmten Abständen die Beobachtungshefte vom Lehrer eingehend kontrolliert werden. Alle oberflächlichen, nachträglichen oder durch Abschreiben erhaltenen Eintragungen sind dabei aufs schärfste zurückzuweisen. Viel weniger Gewicht möchte ich der Anfertigung schöner Tabellen oder Bilderserien beilegen, für die oft so unendlich viel Zeit verschwendet wird. Das sind Sachen, die für Ausstellungen und Examina Wert haben und hauptsächlich dazu dienen, den Ruhm des Lehrers zu mehren, die aber nur gar zu oft auf Kosten der erzieherischen Arbeit und der Gewissenhaftigkeit gehen. Sicher ist es schön, wenn Beobachtungsreihen auch äusserlich einen schönen Ausdruck finden, soll aber die Freizeit des Schülers nicht über Gebühr in Anspruch genommen werden, so ist das neben der übrigen Schularbeit doch meist nur möglich auf Kosten der Gründlichkeit der Beobachtungen selbst, und diese sollten doch eigentlich die Hauptsache sein.

Alle die genannten Schwierigkeiten wird der Schüler nicht ohne weiteres von selber zu überwinden verstehen. Das beste ist darum, wie mir scheint, das deutliche Vormachen durch den Lehrer. Wenigstens ich habe nur dann bei der Mehrzahl der Schüler einer Klasse brauchbare und wertvolle Beobachtungsergebnisse erreicht, wenn ich z. B. im sechsten Schuljahr zunächst einen Kulturversuch im Klassenzimmer Tag für Tag der gemeinsamen Beobachtung und Notierung

zugrunde legte, wobei auf alle zu beachtenden Momente hingewiesen werden konnte. Erst später kam das freie Beobachten jedes einzelnen, nachdem er so den Sinn und die Technik des ganzen Vorgehens erfaßt hatte.

Als besonders geeignete Objekte für Entwicklungsbeobachtungen im Pflanzenreich lernte ich dabei folgende schätzen:

- Kulturpflanzen: Stangenbohne, Kürbis, Mais.
- Sommerflor: Kapuziner, Wohlriechende Platterbse, Zinnie (aber nicht die moderne, in Farbe und Form degenerierte Riesenpflanze!).
- Wildwachsende Pflanzen: *Geranium columbinum*, *Circaea lutetiana*, *Galeopsis Tetrahit*, *Anagallis arvensis*.

Ganz besonders möchte ich auf den Tauben-Storchenschnabel hinweisen, der in jeder Beziehung, von der Keimung bis zur Fruchtreife, bemerkenswert ist. Er darf nur nicht in guten Boden gesät werden, sonst vergisst er vor Ueppigkeit im ersten Jahr das Blühen. Standort: an warmen Hecken und Bahndämmen. Samen im Herbst von den Pflanzen sammeln oder aus dem botanischen Garten beziehen. Bildung einer prächtigen Blattrosette, Nachtstellung der Blätter, rasch wachsende Blütentriebe, schöner Wechsel der Stellung von Knospe, Blüte, junger und reifer Frucht, äusserst exakte Schleudereinrichtung der Samen.

## Ueber die Entwicklung des Hühnchens

Von L. Jecklin, Töchterinstitut, Fetan.

Eine kurze Einführung in die Grundzüge der Embryologie scheint mir auf der Oberstufe des Gymnasiums unerlässlich. In erster Linie ist hier an die Behandlung der Hühnchenentwicklung zu denken. Die Besprechung der Hühnerembryologie ist schon deshalb zu empfehlen, weil mit wenig Mühe ein Brutschrank hergestellt und die Keimentwicklung von Stadium zu Stadium mit den Schülern direkt verfolgt werden kann, so dass die theoretische Behandlung im engsten Zusammenhang mit der Naturbeobachtung steht. Auch ist es leicht möglich, von den ersten Entwicklungsstadien Dauerpräparate anzufertigen. Da sich das Suchen der für die Schule in Betracht kommenden Angaben sehr mühsam gestaltet und geeignete Skizzen überhaupt fehlen, sei hier in Kürze das Wesentliche zusammengestellt.

Im Momente, wo das befruchtete Hühnerei abgelegt wird, befindet sich der Keim schon auf dem Gastrulastadium. Er verharrt auf dieser Entwicklungsstufe, bis das Ei in Brutwärme (37—39° C) gebracht wird. Von diesem Momente an entfaltet die Keimscheibe eine rege Tätigkeit, muss sie doch die grosse Eiweiss- und Dottermasse, die ihr vom Muttertier im Ei mitgegeben wurde, verarbeiten; denn das Hühnerei setzt sich aus 60 % Eiweiss, 30 % Dotter und 10 % Schale zusammen.

Die erste Etappe umfasst die beiden ersten Bruttage und dient hauptsächlich der Ausbildung des

Blutgefäßsystems. Schon 33 Stunden nach der Bebrütung treten die ersten Blutinseln im Ei auf (Hämoglobin). Bald darnach beginnt auch das Herz mit raschen Pulsationen seine Tätigkeit. Langsam breiten sich die Blutgefässe über dem Dotter aus und führen dem Embryo daraus die erste Nahrung zu. Dieses Dottergefässnetz dient auch der Aufnahme von Sauerstoff, der teils intracellulär aus dem Dotter abgebaut, teils aus der atmosphärischen Luft bezogen wird.

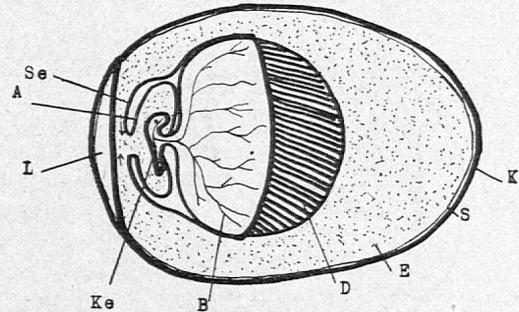


Fig. 1. Ei am 3. Bebrütungstage.  
A = Amnion, B = Blastoderm, D = Dotter, E = Eiweiss, K = Kalkschale, Ke = Keim, L = Luftkammer, S = Schalenhäutchen (2), Se = Serosa.

In der zweiten Entwicklungsetappe (Fig. 1), die etwa bis zum fünften Tage dauert, wölben sich die Amnion-Serosahüllen über den Embryo vor und schliessen ihn in die Amnionhöhle ein (Fig. 2). Diese füllt sich mit Amnionwasser und umgibt den Embryo allseitig, ihn so vor mechanischem Druck und gegen eine Eintrocknung schützend. Am Ende des vierten Tages ist der Dotter bis auf kleine Reste vom Blastoderm überwachsen und von dichten Blutbahnen durchzogen.

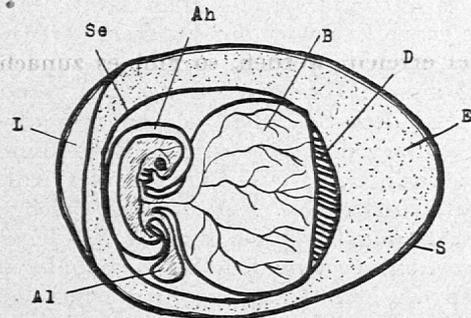


Fig. 2. Ei am Ende des 4. Bebrütungstages.  
Ah = Amnionhöhle, A1 = Allantois. Uebrige Bezeichnungen siehe Fig. 1.

Als neues Organ tritt nun die embryonale Harnblase (Allantois) auf, in welche die Exkrete des wachsenden Keimes ausgeschieden werden. Die Allantois ist auch als Ernährungsorgan äusserst wichtig, da ihre Blutbahnen dem Embryo Nahrung und Wasser aus dem Eiweiss zuführen. Währenddem die Hauptnährstoffe durch das Dottergefässnetz aus dem Dotter

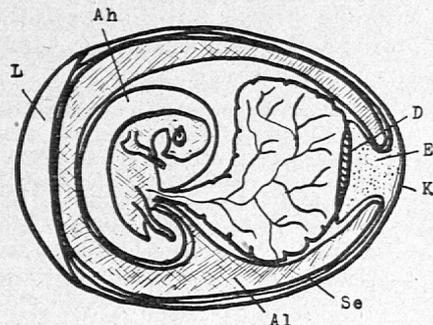


Fig. 3. Ei am 11. Bebrütungstage. Bezeichnungen siehe Fig. 1 und 2.

abgebaut werden, dient das Eiweiss namentlich der Wasserzufuhr. Da die Allantois reich durchblutet ist und bald den Schalenrand erreicht, wird von nun an der Sauerstoff dem Embryo via Allantois zugeführt.

In einer dritten Etappe breitet sich die Allantois allmählich über den ganzen inneren Schalenrand aus (Fig. 3), und das Eiweiss wird mehr und mehr abgebaut. Etwa am zwölften Bruttage reisst die Amnionhaut und das Eiweiss kann durch den Mund direkt aufgenommen werden. Am 16. Tage ist der ganze Eiweissack resorbiert.

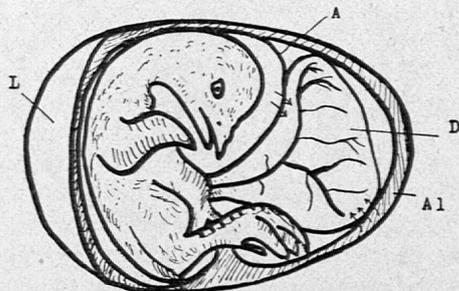


Fig. 4. Ei am 19. Bebrütungstage. Bezeichnungen siehe Fig. 1 und 2.

In einer letzten Etappe (Fig. 4) wird der gesamte Dotter in das Innere des Embryos übergeführt. Der Dotter wiegt in dieser Zeit etwa noch den 6. Teil des Embryos. Die «Einverleibung» des Dottersackes geschieht mit Hilfe der Allantoismuskeln (siehe Pfeile in Fig. 4). Dabei wird die Allantois vom unteren Teil des Amnions unterstützt, das ebenfalls reich an Muskelfasern ist. Am 20. Tage ist der Dottersack in den Embryo eingezogen. Das Kücken besitzt nun praktisch das ganze Ei ausser der Luftkammer. Die Allantois bleibt noch sehr stark durchblutet, doch fliesst von jetzt an die Hauptmenge des Blutes durch die Lungen. Mit dem Schnabel werden nun die Hüllen zur Luftkammer durchstossen und das Hühnchen beginnt die darin enthaltene Luft, die der Atmosphäre entstammt, einzusatmen. Ein sicheres Zeichen dafür, dass die Atmung begonnen hat, ist das leise Piepen der Hühnchen vor dem Schlüpfen. Sobald dann das Hühnchen die erste Oeffnung in die Schale gebohrt hat (am 21. Tage) beginnt die Allantois einzutrocknen. Die Allantoisgefässe werden abgedrosselt und das Schlüpfen ist komplett. Ob die Durchbrechung der Schale unter Mitwirkung des sog. Eizahnes, einer Epidermisverdickung des Schnabels, geschieht, ist noch fraglich. Die Resorbierung des Dottersackes vollzieht sich sehr rasch. 12 Stunden nach dem Schlüpfen beträgt sein Gewicht durchschnittlich 5,34 Gramm, am 6. Tage nach dem Schlüpfen nur noch 0,05 Gramm.

Zum Schlusse wäre noch darauf hinzuweisen, dass der Embryo am Anfange der Entwicklung ein Kaltblütler ist, später dann aber zu einem Warmblüter wird. — Wie die Lunge mit Luft gefüllt und das darin befindliche Wasser verdrängt wird, ist eine bisher noch ungelöste Frage.

Aus der Literatur kommen namentlich in Betracht: M. Duval: Atlas de l'embryologie du poulet. 1888, Paris. — F. Lillie: The development of the chick. 1927, New York, Henry Holt & Co. — J. Needham: Chemical Embryology. 3 Bde., 1931, Cambridge, University Press. — Die deutschen Nachschlagewerke zur Embryologie werden unsern Lesern bekannt sein. Die weniger umfangreichen, stets in neuen Auflagen erscheinenden sind: O. Hertwig, die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere, Jena, G. Fi-

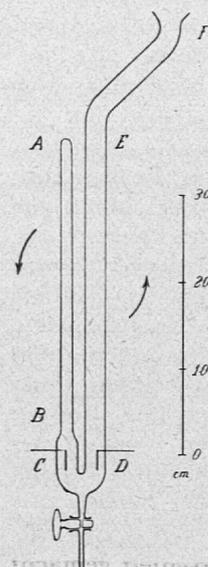
scher; H. E. Ziegler, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungslehre der niederen Wirbeltiere, Jena, G. Fischer; L. Michaelis, Compendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere, Leipzig, Georg Thieme; Joh. Meisenheimer, Entwicklungsgeschichte der Tiere, 2 Bändchen Sammlung Göschel. Namentlich das erste und das letztgenannte dieser Bücher sind zu empfehlen. Hier findet der Leser besonders auch Angaben über die früheren Stadien der Entwicklung. (Die Red.)

## Kleine Mitteilungen

### Wasserstoffvoltmeter

In dem Lehrbuch der Physik von Grimsehl ist ein Wasserstoffvoltmeter beschrieben, bei dem sich der Druck des ausgetriebenen Gases auf den Druck der äusseren Luft einstellen lässt, so dass die Druckmessungen sehr erleichtert werden. Das

Instrument eignet sich in dieser Form nicht nur für elektrolytische Untersuchungen, sondern namentlich auch für eine sehr anschauliche Prüfung des Kirchhoffschen Gesetzes über die Stromverzweigungen. Da dieser Versuch nur relative Messungen der Stromstärken erfordert, reduzieren sich die Messungen auf Ableesungen der ausgeschiedenen Gasvolumen.



Die nebenstehende Figur zeigt eine durch ein schief aufsteigendes Ansatzrohr EF ergänzte Ausführungsform des Apparates, welche ein rasches Nachfüllen durch Kippen in der Pfeilrichtung um 90° gestattet, so dass das Instrument nach jeder Messung sofort wieder gebrauchsfähig wird. AB ist ein Rohr von 1 cm Durchmesser mit einer Teilung von 0—25 cm<sup>3</sup> mit Unterteilung bis 0,2 cm<sup>3</sup>. Der Durchmesser der übrigen Rohre beträgt 2 cm. C und D sind rechteckige Platinelektroden von der Grösse 1×1,5 cm. Die übrigen Dimensionen lassen sich der Figur entnehmen. Der allein abgebildete Glasteil des Apparates ist an einem Stativ befestigt, das auch zwei mit C und D verbundene Klemmen für die Stromzuführung trägt. Der Apparat kann

nach diesen Massangaben von jedem Glasbläser angefertigt werden. Als Elektrolyt wird Lösung von H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> verwendet.

H. Schüepp, Zürich.

## Bücherbesprechungen

Richard Hesse: *Abstammungslehre und Darwinismus*. 7. Aufl. 108 Seiten in m. 8° mit 64 Abbildungen. 1936, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Preis: geb. RM. 4.20.

Das Büchlein ist aus Volkshochschulvorträgen entstanden, die 1901 in Stuttgart gehalten wurden. Es setzt keine Fachkenntnisse voraus und verwendet möglichst Beispiele aus dem heimischen Pflanzen- und Tierleben. Nach 34 Jahren liegt es nun in neuer, sehr ansprechender Ausstattung vor. Vieles ist neugefasst, Neues hinzugefügt, Ueberwundenes weggelassen worden.

Der Verfasser ist durch das prächtige Tierleben von Hesse-Doflein auch in weiteren Kreisen als glänzender Darsteller bekannt geworden. Seine vorliegende Schrift schildert zuerst die Beweise der Deszendenzlehre aus den Gebieten der Systematik und vergleichenden Anatomie, dann diejenigen aus der Embryologie, der Paläontologie und der Tiergeographie. Sodann folgt die Anwendung auf den Menschen und hierauf die Darstellung der Selektionstheorie und ihrer Kritik. Die neuern Forschungen über Vererbung, Mutation und Modifikation und die Bedeutung der Isolation für die Artentstehung werden eingehend behandelt. Das Wesen der Progression in der Stammesentwicklung dürfte m. E. noch schärfer erfasst und die Unzulänglichkeit der Selektion wie der «direkten Anpassung» zur Erklärung der Entstehung neuer Arten noch deutlicher hervorgehoben werden. Bedauerlich scheint mir, dass in den Hinweisen auf Schriften, die zum Weiterstudium geeignet sind, das geeignetste Werk, Tschulok's «Deszendenzlehre» (1922, Jena, G. Fischer) nicht angegeben ist.

Das ausserordentlich ansprechend geschriebene kleine Werk kann bestens empfohlen werden. Es liefert namentlich sehr gut ausgewählte Beispiele, die für den Unterricht geeignet sind, und eignet sich auch zum Selbststudium für reifere Schüler. G.