Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Band: 79 (1934)

Heft: 9

Anhang: Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, März 1934, Nummer 2 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor: Mannheimer, E. / Baumgartner, René / Alder, Max

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: 25.07.2025

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

MÄRZ 1934 — 19. JAHRGANG • NUMMER 2

Bemerkungen zur methodischen Behandlung der organischen Chemie

Von *E. Mannheimer*, früher Oberrealschule u. Realg. Mainz [1]).

Im Vorwort eines vielbenutzten Hochschul-Lehrbuchs der organischen Chemie lesen wir: «Es gibt kein klareres und folgerichtiger aufgebautes Lehrgebäude — das der Mathematik vielleicht ausgenommen — als die organische Chemie. Und wie ein Schleier fällt es dem Lernenden von den Augen, sobald er die wenigen einfachen Grundreaktionen kennen und anwenden gelernt hat.» Ein geistvoller Methodiker unserer Kreise führt den Gedanken weiter: «Hier erreicht die Geistigkeit der chemischen Wissenschaft ihren Höhepunkt in einer Konsequenz des Schliessens und der Methoden und einer Sicherheit der experimentellen Beherrschung, die diesem Unterricht für den reiferen Schüler wie für den Lehrer gleich hohen Reiz verleiht.»

Auch für uns besteht kein Zweifel, dass wir dem reiferen Schüler diese Geistigkeit unserer Wissenschaft nicht vorenthalten dürfen. Es ist eine für ihn ganz neue Art induktiv-forschenden Sichvorwärtstastens, wenn wir — etwa beim Weingeist oder an der Ameisensäure oder Kleesäure — mit ihm die Wege der *Konstitutionsermittelung* in folgerichtig gedanklicher Arbeit praktisch gehen. Und es ist ebenso wesentlich, dass der Schüler an weiteren ausgewählten experimentellen Beispielen erkennt, wie organische Verbindungen *aufgebaut werden;* dass es sich dabei nicht um ein geistvolles Mosaikspiel oder um die Ausführung von Kochrezepten handelt, sondern dass hinter diesen nüchternen Formeln, Reihen und Reaktionsschemata konzentrierteste geistige Arbeit steckt.

Allerdings ist die arbeitsunterrichtliche Durchdringung des Lehrstoffes der organischen Chemie auf verhältnismässig wenige Abschnitte beschränkt, und auch sonst ist, trotz der Vorarbeiten von *Scheid, Brandstaetter, W. Franck, Kintoff* u. a. die schulgemäss-experimentelle Grundlegung unseres Gebietes — im Gegensatz zur anorganischen Chemie — noch recht sehr in den Anfängen. Damit schwebt eine didaktisch nicht leicht zu nehmende Gefahr über diesem, meist als letztem Abschnitt der Schulchemie dargebotenen Lehrstoff: Die Stoffmenge kann im Hinblick auf die Abschlussprüfung allzu massengerecht, eilig und mehr vom Standpunkt der fertigen, d. h. systematisierten Wissenschaft vorgelegt werden, als von dem einer werdenden, vor dem Schüler entstehenden. Die organische Chemie wird «*mathematisiert*». Formel und Reaktionsschema sind nicht letztes Ziel, sondern oft Ausgangspunkt, zum mindesten voreilige Abstraktion, ohne dass qualitative und quantitative Zusammenhänge experimentell genügend geklärt sind. Die Versuchung, übermässig Kreide anstatt Reagensgläser zu verbrauchen, liegt recht nahe. — Wohl sind wir der Meinung, dass einem Schüler der Oberstufe eine bereits weitergehende Fähigkeit zur Abstraktion zugemutet werden darf. Wir sind uns auch dessen wohl bewusst, dass wir, wollen wir nicht im Allerelementarsten stecken bleiben und einen gewissen Ueberblick über die Mannigfaltigkeit des Organisch-Stofflichen geben, unmöglich jede Formel oder gar jede Struktur aus Experimenten herleiten können. Es muss uns gestattet sein, über den einen oder anderen Forschungsgang einfach zu berichten. Es wird z. B. nur an den wenigsten Schulen möglich sein, den Schüler die Erscheinung der Drehung der Polarisationsebene durch optisch aktive Stoffe qualitativ oder gar quantitativ nachprüfen zu lassen — und doch dürfen wir an der grundlegenden Anschauung von der räumlichen Struktur nicht vorübergehen.

Ueber das eine sollten wir uns aber im klaren sein: Der Schüler kann immer nur einen kleinen Bruchteil dessen sich wirklich zum geistigen Eigentum machen, was der Lehrer mit seinem systematisch abgerundeten und systemgeschulten Wissen eben zur Ausfüllung dieses Systems für unbedingt wissenswert hält. Für den Fachlehrer wird es stets eine der schwierigsten Aufgaben sein, gerade im Gebiete der organischen Chemie den Wissensstoff so zu beschneiden, dass ein abgerundetes, der geistigen Ebene der Klasse angepasstes, methodisch und experimentell konsequent aufgebautes Lehrgebäude vor und mit dem Schüler errichtet wird. Das erfordert nicht nur ganz besonderen pädagogischen Takt und didaktisches Fingerspitzengefühl, sondern noch mehr entsagenden Verzicht des Lehrers auf die Ausmünzung wohlerworbenen Wissens — einen Verzicht, der oft schwer zu fallen scheint, weil er uns in den Verdacht der Unwissenschaftlichkeit bringen könnte. Undidaktisch *und* unwissenschaftlich erscheint uns aber viel mehr jene starre Mathematisierung, zu der die organische Chemie mit ihren symmetrischen Schemata (homologe Reihen, Analoga der Derivate u. a.) stärker als andere Gebiete verlockt. Mir wird immer ein zu tiefem Nachdenken führendes Warnungszeichen bleiben, dass ich in einer mir zur Begutachtung vorliegenden Reifeprüfungs-Arbeit als einzige Darstellungsweise des Weingeistes angegeben sah: Man führt in das Aethan eine Hydroxylgruppe ein! —

[1]) Wir bringen hier ausnahmsweise eine Einsendung aus dem Auslande, weil die Bücher Mannheimers an verschiedenen Schweizer Schulen benützt werden und weil der vorliegende Aufsatz des verdienten Methodikers einige für uns besonders aktuelle Hinweise enthält. (Die Redaktion.)

Die organische Chemie hat aber für die Mittelschule, die wohl seither allenthalben viel zu willig dem — in sich wohl berechtigten — Muster des Hochschul-Unterrichtes gefolgt ist, noch viel mehr zu bedeuten als für den Synthetiker neuer Farb-, Heil- und Riechstoffe: Wenn wir der Meinung sind, dass auch sie ihr Teil mit zu dem Gesamt-Lehrziel hinzuarbeiten hat — ich will nicht sagen: ein naturwissenschaftliches Weltbild mit den Schülern zu erarbeiten — aber doch wenigstens grössere Zusammenhänge, als sie die rein fachliche Einstellung gibt, zu entwerfen und bis zu den letzten Problemen heranzuführen, dann müssen wir ihren unterrichtlichen Wert vornehmlich auch in der Richtung erkennen, dass sie *Vorbereitung und Grundlage für den biologischen Unterricht* zu sein habe [2]). Dann darf in unserem Lehrgang der organischen Chemie der *biochemische Teil* nicht nur fehlen, sondern er muss eine betonte Stellung erhalten, jedenfalls eine betontere, als er sie in vielen Lehrplänen und Lehrbüchern seither einnimmt. Ich kann mir nicht denken, wie der Biologe in den Oberklassen seine Wissenschaft und sein Lehrgut ausserhalb dieses chemischen Fundaments verankern will [2]). Die organischen Naturstoffe (Stärke, Glykogen, Fette, Eiweißstoffe), die Enzyme, die wichtigsten natürlichen Abbaureaktionen, die Assimilations- und Dissimilationsvorgänge im pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körper rücken damit in den Blickpunkt des Interesses; unser Lehrabschnitt wird zur organischen Chemie im eigentlichen Wortsinn. Seine experimentell-arbeitsunterrichtliche Durchdringung eröffnet noch ein weites bebauungsfähiges Feld; das chemisch-physiologische *Schüler*experiment ist so gut wie neu zu schaffen. Die Hochschulausbildung unseres naturwissenschaftlichen Lehrer-Nachwuchses hätte im Gebiete der organischen Chemie, besonders in experimenteller Hinsicht, teilweise ganz neue Bahnen einzuschlagen.

Wenn vorhin vor einer «Mathematisierung» der organischen Chemie gewarnt wurde, so könnte jetzt eingewendet werden, ihre — allerdings nur sehr kurz skizzierte — biochemische Orientierung führe die Gefahr einer zu weit gehenden «*Biologisierung*» herauf, und damit die Vorwegnahme von Lehrstoff, der eigentlich der Biologie zugeteilt werden müsste. Soweit Chemie und Biologie auf der Oberstufe in einer Hand liegen, ist der letztgenannte Einwand unerheblich. Aber auch sonst kann ich nur erkennen, dass die Biologisierung in unserem Sinne nicht etwa ein Herabdrücken der Chemie auf die Ebene einer beschreibenden Naturwissenschaft [3]) bedeutet. Unsere Aufgabe ist es vielmehr, zu zeigen, wie weit die exakte Naturwissenschaft [3]) ins Kerngebiet der Biologie, die Erklärung der Lebensvorgänge, vorzustossen vermag und wo sie Halt zu machen hat.

---

[2]) Leider sind in der Schweiz die naturwissenschaftlichen Fächer im Lehrplan oft verkehrt angeordnet: Die Biologie (= Zoologie und Botanik), die eine durchaus abgeleitete Wissenschaft ist, d. h. den Besitz chemischer Kenntnisse voraussetzt, hat ihren Schwerpunkt an den mittleren Klassen, die Chemie, namentlich die organische Chemie, welche die Grundlagen liefern sollte, setzt erst an den obersten Klassen ein. (Die Redaktion.)

[3]) Eine Unterscheidung von «exakter» und «beschreibender» Naturwissenschaft entspricht dem heutigen Stand der Dinge nicht mehr, noch weniger ein Niveauunterschied zwischen den beiden, wie er hier angedeutet ist. (Die Redaktion.)

Observations sur les fourmis

Par *René Baumgartner*, Ecole normale, Delémont.

Encore une observation sur les fourmis dans la nature: sur divers végétaux envahis par les pucerons (églantiers, légumineuses) nous pourrons assister à la «traite» de ces poux par les fourmis; nous verrons celles-ci surveiller les pucerons, leurs vaches à lait, les transporter aux points délicats du végétal sur lequel ils vivent, et par leurs caresses provoquer l'évacuation sucrée. Ces fourmis exercent naturellement un cours favorable sur le développement des pucerons, et par les soins qu'elles leur donnent empêchent leur disparition et même favorisent leur multiplication. L'action destructive des pucerons est favorisée considérablement par leurs visiteuses; celles-ci sont par conséquent nuisibles, puisque par leur activité particulière elles contribuent à l'étiolement des plantes.

Fourmis en captivité. Les expériences et observations signalées dans ce qui précède, ne peuvent être faites que dans la nature. La fourmilière artificielle nous permettra de porter nos regards à l'intérieur même de la fourmilière, sans déranger pour ainsi dire ses habitants.

A l'école il n'est pas inutile de savoir conserver en vie des petites bêtes que l'on étudie. La véritable science ne consiste pas seulement à faire l'analyse d'un être mort, mais bien à connaître la vie de l'animal, sa biologie, sa physiologie, sa psychologie. Disséquer devant les élèves des insectes, en déterminer la famille, la tribu, le genre, l'espèce, en se basant sur la forme de l'animal, le nombre des articles des antennes, la courbure des élytres, etc., est une science qui a son utilité, où la mémoire joue finalement le rôle prépondérant. Mais la science qui nous dit le pourquoi de l'existence de l'insecte, celle qui suit l'animal depuis son éclosion, l'observe méthodique jusqu'à sa mort, lui arrache pour ainsi dire, par de multiples expériences, les secrets si curieux et parfois si troublants de son individualité n'est-elle pas plus élevée et plus réfléchie?

Les collections d'insectes aussi ont leur valeur; il serait difficile de s'en passer; elles nous renseignent sur la richesse entomologique d'une contrée, d'un pays; nous y trouvons les noms parfois mieux que dans les livres; un échantillon bien préparé permet des comparaisons avec des insectes voisins, et parfois des déductions sur l'adaptation au milieu (conformation des organes externes), la lutte pour la vie (mimétisme). Mais comme le dit Fabre quelque part, la collection ne sera toujours qu'un «cimetière bien propret», auquel manque la vie, c'est-à-dire l'élément sans lequel il est impossible de se faire une idée précise de n'importe quel être vivant.

Qui n'a jamais enfermé des insectes dans des cages plus ou moins appropriées à leur captivité, uniquement pour savoir comment ils se comporteraient, ou peut-être pour apprendre à connaître leur genre de vie! Mais combien souvent ces essais ont-ils réussi? Pourquoi? Habituellement parce que l'animal en captivité se trouve dans des conditions trop différentes de celles dans lesquelles il vit ordinairement. Il est vrai que dans certains cas il est difficile de placer l'insecte captif dans un milieu qui lui convienne; mais habituellement on peut mettre à sa disposition tout ce qui lui est nécessaire pour prospérer.

Dans l'espace libre: forêts, champs, étangs, marais, l'instituteur peut observer avec ses élèves des faits

intéressants, des phénomènes extraordinaires, les merveilles que nous offre le monde des insectes; mais souvent aussi ce ne sera que par un pur hasard que l'on pourra se rendre compte d'un fait auquel on désirait assister depuis longtemps.

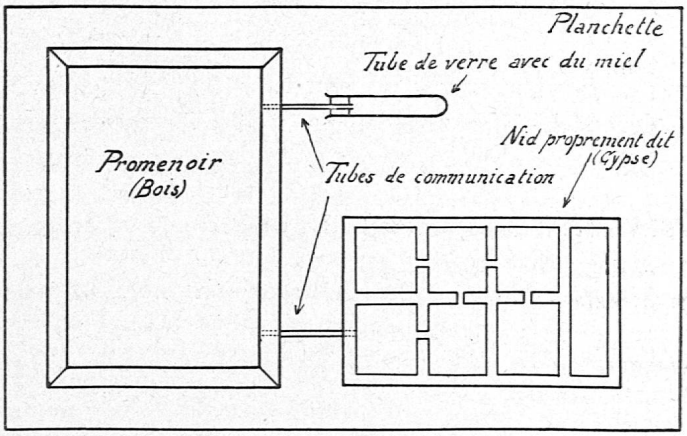
L'observation en pleine nature — bien qu'elle soit le plus vaste laboratoire — ne nous donne pas toujours satisfaction, parce que l'animal tantôt disparaît, tantôt fuit, ou bien alors le temps peu propice nous oblige à suspendre une recherche commencée. C'est précisément pour obvier à ces inconvénients qu'Alphonse Labitte, professeur au Museum d'histoire naturelle à Paris, a préconisé il y a une vingtaine d'années déjà la création de ménageries d'insectes dans les jardins zoologiques, où le public serait admis; cette idée a été réalisée à Paris en 1927, au Jardin des Plantes, dans un bâtiment construit spécialement à cet effet; c'est le premier vivarium public établi en France, dans lequel sont élevés de nombreux invertébrés, tout particulièrement des insectes. Bien avant Labitte, en 1882, Fabre demandait dans ses «Souvenirs entomologiques»: «A quand donc un laboratoire d'entomologie où s'étudierait non l'insecte mort, macéré dans le trois-six, mais l'insecte vivant, le laboratoire ayant pour objet l'instinct, les mœurs, la manière de vivre, les travaux, les luttes, la propagation de ce petit monde avec lequel l'agriculture et la philosophie doivent sérieusement compter?»

Les jardins zoologiques de Francfort, de Hambourg, d'Amsterdam et de Naples ont actuellement aussi chacun leur ménagerie d'insectes, à côté de ménageries de mammifères, d'oiseaux, de reptiles; à Amsterdam l'insectarium est, selon Labitte, la partie du jardin zoologique la plus visitée par le public. A quand l'insectarium du jardin zoologique de Bâle ou de celui de Zurich?

Revenons à présent à la fourmilière artificielle. Les observations qu'on peut y faire sont du plus haut intérêt, et c'est précisément le plaisir et l'étonnement que manifestent mes élèves de l'Ecole normale (jeunes filles de 15 à 20 ans), chaque fois que je leur présente ma fourmilière, qui m'ont engagé à écrire le présent article.

Quels sont les fourmilières à utiliser pour nos observations? Les modèles sont nombreux et plus ou moins recommandables; les décrire nous conduirait trop loin; cependant, si le désir en est exprimé par les lecteurs de ce journal, je leur donnerai volontiers toutes les indications nécessaires sur les nids artificiels. Un appareil fréquemment utilisé est celui de Lubbock, dont une bonne description est donnée dans le No. 11 de février 1925 de Schulpraxis (Monatsbeilage zum «Berner Schulblatt»). La fourmilière de Huber, perfectionnée par Forel, est décrite dans la «Partie pratique» de l'«Ecole bernoise», No. 9 de décembre 1927. Un terrarium pour fourmis est présenté dans «Das Terrarium und Insektarium» du Dr. P. Kammerer. Dans son petit livre «Gehe hin zur Ameise» le Dr. H. Kutter décrit le nid de fourmis de gypse de Janet perfectionné par Meldahl: c'est celui que nous aimerions recommander à nos collègues désireux de faire bonne connaissance avec les fourmis. J'élève et j'observe depuis plus de trois ans des Myrmica laevinodis (une fourmi rouge de jardin) dans une fourmilière de Meldahl (recherches sur un champignon microscopique parasite de cette espèce de fourmis et expériences d'infection).

Fourmilière artificielle d'après Mehldahl



Comment peupler le nid? Puiser avec une petite pelle dans une fourmilière, verser la pelle dans un petit sac que l'on retourne ensuite dans le promenoir du nid; veiller à ce que parmi les insectes capturés se trouvent quelques pondeuses ou reines. N'oublions pas que la fourmilière doit être constamment humide, et couverte entre les observations.

La nourriture des captives consiste en cadavres de petits insectes: surtout des mouches, des guêpes, des taons, des petits vers et chenilles; des fragments de fruits doux, abricots, bananes, du sirop de sucre, de la confiture, du miel, déposés sur un fragment de verre ou dans un verre de montre, sont très appréciés. La nourriture est déposée dans le promenoir.

Une fourmilière artificielle bien conditionnée peut prospérer pendant de nombreuses années. Sa durée est liée à la vie des reines, qui peut aller jusqu'à 10 ans.

Avec notre fourmilière nous ne pourrons évidemment pas faire d'observations ou expériences sur le sens de l'orientation ou de direction, ni sur l'élevage des pucerons. Nous pourrons par contre observer à loisir ce qu'on a appelé le langage antennal; les antennes sont des organes sensitifs de première importance, puisque les fourmis qui en sont privées par ablation sont incapables d'effectuer n'importe quel travail, perdent la direction, ne retrouvent plus leur nid. C'est par tapotement des antennes sur les côtés de la tête des fourmis qui ont l'estomac garni qu'elles demandent de la nourriture à celles-ci.

En découvrant la fourmilière nous serons fort étonnée de voir l'ordre et la propreté qui y règnent; les œufs sont rassemblés dans l'une des cases, les larves à un stade peu avancé dans une autre, celles qui sont bien développées dans une troisième et les nymphes dans une autre encore. Les fourmis elles-mêmes se passent souvent les antennes entre les pattes pour y enlever les impuretés qui s'y sont déposées. Ne laissons pas la fourmilière découverte trop longtemps, sinon les fourmis affolées emportent les œufs et les larves de tous côtés, même jusque dans le promenoir.

Les insectes morts placés comme nourriture dans le promenoir sont dépecés avec célérité et les fragments transportés dans le nid proprement dit; dans la suite les résidus sont accumulés dans un coin du promenoir; c'est là aussi que sont charriés les corps des fourmis mortes (il est recommandable de débarrasser de temps en temps le promenoir de ces rebuts); remarquons qu'une fourmi ne mange jamais le cadavre d'une fourmi du même nid, et rarement celui d'une

fourmi ennemie; remarquons en outre que ces insectes se prêtent rarement assistance quand l'un d'eux est blessé, ou englué dans du miel ou du sirop, même quand le moindre secours pourrait leur sauver la vie.

Pendant l'hiver il est recommandable de placer la fourmilière à la cave ou sous le toit, afin que ses hôtes puissent subir leur sommeil hivernal; mais ceci n'est pas absolument nécessaire: dans la fourmilière que j'ai depuis bien longtemps dans ma chambre de travail, les petites bêtes restent actives toute l'année.

Pour terminer je dois ajouter qu'il ne faut pas craindre les évasions dans les appartements si l'on expérimente avec la Formica rufa ou avec la Myrmica laevinodis, parce que les insectes échappés ne trouvent pas dans un logement les conditions qui leur permettent de vivre et de se multiplier. Une évasion eut lieu chez moi au cours de l'été 1932, alors que j'étais en vacances; j'avais imaginé, pour humecter la fourmilière pendant mon absence un système de siphon qui laissa couler un peu trop d'eau dans le promenoir, si bien que le bois de celui-ci s'étant gondolé, la plaque de verre qui servait de couvercle fut soulevée et un grand nombre d'insectes prirent la fuite; je les retrouvai pour ainsi dire tous aux abords de l'évier de la cuisine, sans doute attirés par l'humidité, et ils purent être facilement capturés.

Ouvrages consultés:

A. Forel, Les fourmis de la Suisse, 1920.

H. Kutter, Gehe hin zur Ameise, 1920.

J. H. Fabre, Souvenirs entomologiques, 1911—1913.

M. Maeterlinck, La vie des fourmis, 1930.

P. Kammerer, Das Terrarium und Insektarium.

L'Illustration, 24 octobre 1927.

R. Stäger, Die Bedeutung der Ameise in der Pflanzengeogaphie, «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1924 et 1932».

A. Steiner, Temperaturmessungen in den Nestern der Waldameise, «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1923 et 1925».

C. Schmitt, Der biologische Schulgarten, 1922.

Kleine Mitteilungen

Da wir in dieser Nummer den Schluss des Aufsatzes von Baumgartner bringen mussten, reichte der Raum nicht mehr für zwei kleinere Beiträge, die als Antwort auf den Aufsatz von R. Müller über «Selbständige Arbeiten der Mittelschüler» in der vorigen Nummer eingegangen sind. Diese beiden kleinern Beiträge werden nun in Heft 3 (Mai) erscheinen, und wir hoffen, dass bis dahin noch weitere Aeusserungen zu dem von Herrn Koll. Müller eröffneten Diskussionsthema eingehen. Vertiefung und Erweiterung des Arbeitsunterrichtes gehört ja zu den allerwichtigsten Forderungen der Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts. *Die Redaktion.*

Bücherbesprechungen

Der Naturbeobachter, herausgegeben von *Heinrich Och* in Staffelstein (Bayern). Jährlich 12 Nummern zu 16 Seiten in m-8°. Nummern 1 (Mai 1933) bis 11 (März 1934). Durch den Herausgeber zum Abonnementspreis von Mk. 3.50 zu beziehen.

Diese kleine Zeitschrift macht ihrem Herausgeber alle Ehre. Sie bringt wissenschaftliche und volkstümliche Aufsätze aus dem Leben der Tiere, Berichte über Insektenzucht usw. Ergebnisse sorgfältiger Beobachtung und feinen Heimatstudiums stecken in diesen Blättern.

Herr Och wurde bereits in Erf. XVI (1931), Nr. 5, S. 20, als sachkundiger Lieferant naturwissenschaftlicher Lehrmittel empfohlen. Ref. hat inzwischen u. a. Zuchtkästen und auch zahlreiche einzelne heimische Insekten von ihm bezogen. Man kann so mit geringen Kosten und wenig Mühe eine vorhandene Sammlung vervollständigen. *G.*

S. Boksan. *Nikola Tesla und sein Werk und die Entwicklung der Elektrotechnik, der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik.* Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. F. Kiebitz. 1. Auflage. VIII, 344 Seiten, mit 79 Abbildungen im Text. Leipzig, Wien, New York 1932. Deutscher Verlag für Jugend und Volk, Abteilung für Wissenschaft und Technik.

Es ist ein wirkliches Verdienst, das Wirken und die Erfolge des grossen amerikanischen Erfinders Nikola Tesla einem weiteren Kreis zugänglich zu machen.

Als Sohn einer orthodoxen jugoslawischen Familie im kroatischen Dorf Smiljan im Jahre 1856 geboren, wurde Nicola Tesla ursprünglich zum Geistlichen bestimmt, dem zu jener Zeit der ungarischen Herrschaft der nationale und kulturelle Schutz der slawischen Minderheit zukam.

Aeussere Umstände und eine längere Krankheit führten ihn aber zum Studium der Naturwissenschaften und speziell der Technik an die Universität Graz, wo seine ausserordentliche Begabung auch bald seinen Lehrern auffiel. Bereits im Jahre 1878 kam er auf die Idee, einen Elektromotor ohne Kommutator und Bürsten zu bauen, wodurch er zum Begründer des Drehstromprinzipes wurde, und schon im Jahre 1882 gelang ihm in Budapest die Lösung dieses grossen Problems. Um diese ganze Leistung Teslas richtig würdigen zu können, muss gesagt werden, dass man um jene Zeit fast ausschliesslich Gleichstrommaschinen und -motoren baute, während man mit dem Wechselstrom nichts anzufangen wusste. Das folgende Jahr führte ihn nach Paris und nach Amerika. Dort zeigte sich erst in vollem Umfange die ausserordentliche Anwendbarkeit des Wechselstromes, was in einer Reihe von Patenten (ca. 40) zum Ausdruck kam, von denen nur einige wenige erwähnt seien: Elektrische Kraftübertragung (Drehfeld), Drehstromasynchronmotor, Kurzschluss- und Schleifringmotor, Hochfrequenzströme, Multipolarmaschinen und andere. Nichts ist dabei zufällige Entdeckung, alles ist das Produkt angestrengter geistiger Arbeit, wobei seine hervorragende Phantasie die Hauptrolle spielte. Mit vollem Recht wird hier auf Faraday verwiesen, der zu seiner grossen Entdeckung der Induktion erst nach zehnjähriger Beschäftigung gekommen ist, und auf Mendelejeff, dessen grosse schöpferische Phantasie das nach ihm benannte periodische System erstehen liess, dessen grösste Triumphe wir ja erst heute erleben dürfen.

Es ist charakteristisch für Tesla, dass er seine Untersuchungen in einer bestimmten Richtung nur so lange fortsetzt, bis er den vollen Nachweis erbracht hat, dass das Problem wissenschaftlich und technisch gelöst ist und dass die Frage der praktischen Ausnützung und Industrialisierung nur noch die Frage des Kapitals, der Zeit und der Technik ist. Die Kommerzialisierung seiner Erfindungen interessiert ihn in keiner Weise. Ist es da zu verwundern, wenn andere, z. B. Marconi, seine Erfindungen ausnutzten, ohne dass sein Name immer erwähnt wurde?

So wurde Tesla mehr und mehr verbittert und vereinsamt, so dass mit der Jahrhundertwende sein Name immer mehr zurücktritt. Infolgedessen wird sich nur noch die ältere Generation der heute lebenden Physiker und Elektrotechniker der Glanzzeiten dieses genialen Mannes erinnern.

In einem besonderen Kapitel über die wissenschaftlichen Ansichten Teslas wird gezeigt, dass seine Vorstellungen über Materie, Aether, Licht, Atome und elektrostatische Kräfte vor 40 Jahren starke Anklänge an die heute herrschenden Vorstellungen aufwiesen.

Diese Beschreibung von Teslas Wirken und Schaffen dürfte zahlreiche Anregungen bieten für jeden, der über die weitgehend spezialisierte Alltagsarbeit hinaus den allgemeinen Fortschritt im Auge hat. Sie wird damit nicht nur der historischen Gerechtigkeit, sondern auch der weiteren Förderung der Elektrotechnik dienen. Darüber hinaus wird aber gerade heute die Lektüre der Lebensgeschichte eines senkrechten und jedem Opportunismus abholden Gelehrten und Erfinders manchem unter uns eine wahre und grosse Freude sein. *Max Alder.*

Schriftleitung: Dr. **A. Günthart,** Frauenfeld.