

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 79 (1934)  
**Heft:** 36

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, September 1934, Nummer 5 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles  
**Autor:** Huber, Robert / Brenner, W.

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 14.02.2026

**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

SEPTEMBER 1934

19. JAHRGANG • NUMMER 5

### Zur Ausbildung der Chemielehrer an der Hochschule

Eine Buchanzeige von Robert Huber, Kantonsschule Zürich.

Die Leser der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht wissen, dass in den letzten Jahren verschiedene, auf den Chemieunterricht sich beziehende Beiträge von Prof. H. Rheinboldt erschienen sind. Der Verfasser dieser Arbeiten ist Abteilungsvorstand des unter der Direktion von Prof. P. Pfeiffer stehenden chemischen Institutes der Universität Bonn und leitet die praktische Ausbildung der für die höhern Schulen bestimmten zukünftigen Chemielehrer, die naturgemäss an der zu Preussen gehörenden grossen rheinischen Universität viel stärker vertreten sind als an unsern schweizerischen Hochschulen.

Von der Ueberzeugung durchdrungen, dass die Vorbereitung der Chemielehrer eine andere sein müsse als jene der Chemiker, wenn die Ausbildung den Anforderungen des spätern Berufes gerecht werden soll, organisierten die seit Jahren zusammenarbeitenden beiden Hochschullehrer die Laboratoriumstätigkeit der Lehramtskandidaten so, dass sie auf ein analytisches Praktikum, das etwas kürzer ist als jenes für Chemiker, apparativ-experimentelle Uebungen folgen lassen, die ein Semester lang ganztägige Arbeit erfordern, und die bestimmt sind, dem zukünftigen Lehrer die nötige Fertigkeit in der Materialbehandlung und -bearbeitung zu vermitteln und ihn mit einer grössern Zahl von wichtigen Unterrichtsversuchen vertraut zu machen. Der Studierende muss in dieser Zeit eine Reihe von Experimenten überlegt vorbereiten, einfach gestalten und so durchführen, dass sie auch ohne grössern Materialaufwand leicht verständlich sind, überzeugend wirken und in kürzerer Zeit ausgeführt werden können. Der Lehramtskandidat soll jene Selbständigkeit im Anstellen von Versuchen erwerben, wie sie für eine spätere erfolgreiche Lehrtätigkeit Voraussetzung ist. Er ist darum auch verpflichtet, zwei Semester lang an Seminarübungen sich zu beteiligen, in welchen die künftigen Lehrer Gelegenheit haben, eine weitere Zahl von Versuchen kennen zu lernen, die eigene Fertigkeit im Experimentieren zu zeigen und einem grösseren Zuhörererkreis darzutun, wie sie die Experimente unterrichtlich auswerten wollen. Ergänzt wird die Ausbildung durch ein Praktikum, in dem Präparate, hauptsächlich organischer Art, hergestellt werden, und abgeschlossen wird sie mit einem physikalisch-chemischen Kurs. Dann muss der Lehramtskandidat so weit sein, dass er nicht nur an Stelle einer theoretischen Hausarbeit eine experimentelle Staatsexamensarbeit ausführen kann, sondern sich auch in seinem spätern Beruf rasch zurechtfindet.

Um das ihm vorschwebende Ziel möglichst gut zu erreichen, hat nun Prof. Rheinboldt ein *Experimentierbuch* geschaffen, das zwar in erster Linie für die Uebungen der Studierenden bestimmt ist, aber auch den bereits im Amt stehenden Chemielehrern den Unterricht erleichtern soll: *Chemische Unterrichtsversuche. Ausgewählte Beispiele für den Gebrauch an Hochschulen und höheren Lehranstalten. Mit einem Geleitwort von Prof. Pfeiffer, und 112 Abbildungen, gezeichnet von L. Beumelburg. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1934.*

Prof. Pfeiffer, Schüler und langjähriger Mitarbeiter von Prof. A. Werner in Zürich, ist ein Vertreter jener guten alten Tradition, die bestrebt ist, nicht nur in den einführenden grossen Vorlesungen über anorganische und organische Chemie durch einen begeisterten Experimentalvortrag die jungen Studierenden für die chemische Wissenschaft zu gewinnen, sondern auch die Laboratoriumsübungen so auszugestalten, dass sie allen heutigen Anforderungen entsprechen. Dieses Ziel gibt auch der erste Satz seines Geleitwortes wieder: «Das Bonner Chemische Institut hat seit Jahren eine seiner vornehmsten Aufgaben darin gesehen, die Ausbildung der zukünftigen Chemielehrer höherer Schulen nach der praktischen wie nach der theoretischen Seite hin auf eine möglichst hohe Stufe zu bringen.»

Von Prof. Rheinboldt vernehmen wir im Vorwort, was sein Buch bezweckt (vor allem die bewusste Erziehung der Studierenden zur sachgemässen Ausführung von Experimenten, zur Erreichung eines einheitlichen Arbeitszieles und einer einheitlichen Darstellung der Ergebnisse), was das Buch enthält (570 Versuche aus der anorganischen und organischen Chemie, mit zahlreichen Skizzen, die das Wesentliche der Versuchsanordnung wiedergeben), an wen das Buch sich wendet (an die Lehramtskandidaten, Mittelschullehrer und Hochschullehrer der Chemie) und was sonst noch zum Erscheinen des Buches zu sagen ist. Ueber die im Werk zu findenden Einzelheiten orientiert in vorzüglicher Weise eine ebenfalls vorausgestellte genaue Inhaltsangabe und ein den Schluss bildendes Autoren- und Sachregister.

Dem Hauptabschnitt seines Buches mit der eingehenden Schilderung der einzelnen Experimente lässt der Autor noch einen ersten Teil «Allgemeines» vorausgehen, in welchem er seine Ansichten über die Bedeutung der Unterrichtsversuche und über den Aufbau von Apparaten wiedergibt. Ausgehend von der wohl allgemein anerkannten grossen Wichtigkeit von einführenden Experimenten mit gasförmigen Stoffen lässt er auch noch ein Kapitel über die Herstellung und Behandlung von Gasen überhaupt und über die wichtigsten Gebrauchsgase folgen.



Hier genauer auszuführen, wie Rheinboldt im zweiten, 228 Seiten umfassenden Teil seines Werkes die ausgewählten Versuche anordnet und welche er bringt, würde zu weit führen. Es soll nur an einer Gruppe von Beispielen gezeigt werden, wie der Verfasser im einzelnen vorgeht. Seine ersten Versuche betreffen den Wasserstoff. Er beginnt mit der Herstellung dieses Gases aus Salzsäure mit Zink und geht dann über zu seiner Gewinnung aus Wasserdampf mit Eisen. Gleichzeitig dient der erste Versuch dem Nachweis des aus Wasserstoff und Luft entstehenden gefährlichen Knallgases, während im Anschluss an den zweiten andere Eigenschaften des Wasserstoffes festgestellt werden. Es folgt die Abscheidung des Wasserstoffes aus Wasserdampf mit Kohlenstoff und der Hinweis, dass durch eine einfache Analyse des Wassergases sein Gehalt an Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Wasserstoff bestimmt werden kann. Dann wird mit Hilfe des vom Experimentierenden selbst herzustellenden Nickelkatalysators Nitrobenzoldampf durch Wasserstoff zu Anilin reduziert. Die katalytische Hydrierung flüssiger ungesättigter organischer Verbindungen zeigt die Bedeutung der Fetthärtung. Zwei kathodische Reduktionen bilden den Abschluss, einmal die elektrolytische Zurückführung von Titanylsulfat in Titan(III)sulfat und zweitens die analoge Umwandlung von Nitrobenzol in Anilin. Dabei wird nicht nur gezeigt, wie man die Versuche mit einfachsten Mitteln und zum Teil selber hergestellten Präparaten vorbereiten und durchführen soll; es wird auch auf die Gefahren, welche den Experimenten innewohnen, aufmerksam gemacht und zur nötigen Vorsicht geraten. Die verwendeten, vom Studierenden mit wenigen Ausnahmen selber herzustellenden und zusammenzustellenden Apparateanteile sind zudem so ausgewählt, dass sie später wieder benützt werden können. Sie gestatten eine vereinfachte, rasche und überzeugende Durchführung der Versuche, so, wie es für einen Mittelschullehrer, der seinen Lehrstoff mit den Schülern entwickeln und dazu die erforderlichen Experimente ausführen soll, nötig ist. Eine Neuerung besteht auch darin, dass durch Ueberschriften und Fussnoten auf die historische Bedeutung der Versuche aufmerksam und das Buch so zugleich zu einer Fundstätte für geschichtliche Angaben gemacht wird. Rheinboldt empfiehlt auch, das in den Quellenangaben enthaltene Material in einer besonderen Vorlesung oder in seminaristischen Uebungen auszuwerten.

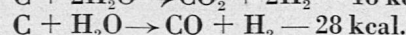
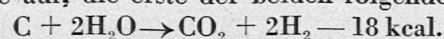
Wer wie der Schreibende nach seiner Ausbildung an der Hochschule mehrere Semester lang als Vorlesungsassistent amtierte und im Laufe der Jahre als Lehrer der Didaktik des Chemieunterrichtes Gelegenheit hatte, zu beobachten, wie die Fähigkeit der Anfänger im Lehramt, überlegte Unterrichtsversuche anzustellen und gut durchzuführen, nicht selten zu wenig entwickelt ist, der kann nur wünschen, dass die Bonner Ansichten Gemeingut aller Hochschullehrer werden, und kann sich vorstellen, wie eine entsprechend angeordnete experimentelle Ausbildung bei den Studierenden grosse Arbeitsfreude auslösen und rasche Fortschritte begünstigen muss.

Prof. Rheinboldt möchte, dass die Lehramtskandidaten zukünftig das Experimentierbuch als «ihr Buch» auch mit hinaus ins praktische Leben nehmen, als ein Nachschlagewerk, dessen Aufbau ihnen geläufig ist und das sie als verlässlichen Freund immer wieder zu Rate ziehen können. Der Autor darf aber nicht

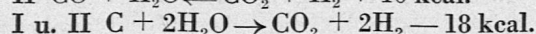
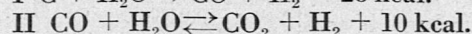
missverstanden werden. Schon auf der Hochschule ist es nicht möglich, sämtliche mitgeteilten 259 Haupt- und 311 Nebenversuche auszuführen. Noch viel mehr wird eine verständnisvolle Auswahl der für den Mittel-schulunterricht in Betracht kommenden Lehrgegenstände erfolgen müssen.

Andererseits sind im Buche von Rheinboldt gelegentlich auch Experimente weggelassen, die der eine oder andere Chemielehrer nicht missen möchte. Im Gebiet der Unterrichtsversuche mit Wasserstoff fehlt mir z. B. die Entwicklung dieses Gases mit Hilfe von Silicium aus wässriger Natriumhydroxydlösung. Bei der grossen Bedeutung des Siliciums und seiner Sauerstoffverbindungen könnte es auch nur vorteilhaft sein, wenn der Studierende mit der Herstellung des amorphen Siliciums und seiner Verbrennung auf einer Asbestplatte mit Hilfe von reinem Sauerstoff, eingeleitet mit Magnesium, vertraut gemacht würde. Das zweitgenannte Experiment eignet sich zwar nicht als Grossversuch; allein wichtige Vorgänge sollten im einführenden Unterricht gezeigt werden, auch wenn sie nicht so verlaufen, dass alle Schüler von ihren Plätzen aus das Ergebnis gut beobachten können. In solchen Fällen lässt man die Schüler an den Experimentiertisch herantreten.

Theoretische Erläuterungen finden sich in diesem Experimentierbuch nicht; es wird nur der Ablauf der Vorgänge durch Formeln wiedergegeben. Von den im Abschnitt Wasserstoff angegebenen Gleichungen fiel mir eine auf, die erste der beiden folgenden:



Bei der grossen Bedeutung des Wassergasgleichgewichtes würde ich sie folgendermassen ersetzen:



Diese letzten Bemerkungen sollen in keiner Weise die grossen Verdienste, die sich Prof. Rheinboldt mit seinem Buche erworben hat, schmälern; ich möchte im Gegenteil betonen, dass nicht nur die Studierenden, sondern auch wir schon länger im Amt stehenden Mittelschullehrer der Chemie dem Verfasser zu grossem Dank verpflichtet sind; mit seiner wertvollen Arbeit hat er unsern Dank reichlich verdient. Unsere Achtung steigt noch, wenn wir vernehmen, dass der Autor auf jegliches Honorar verzichtet hat, um den Preis des Buches auf 10 RM. halten und es damit in weitere Kreise bringen zu können. Dafür erwartet Prof. Rheinboldt aber, dass die Benützer der Versuchsanweisungen das Ergebnis ihrer Erfahrungen im Interesse aller Beteiligten ihm übermitteln. Ich hoffe, es werde der Fall sein, und sähe im Interesse des Chemieunterrichtes an der Mittelschule es gerne, wenn auch die Hochschullehrer dem neuen Laboratoriumsbuch die wünschbare Beachtung schenkten und es für die Ausbildung der Chemielehrer so viel wie möglich heranzögen.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass einzelne Buchangaben auch als Grundlage für Schülerarbeiten dienen können. Im grossen und ganzen aber gibt das Buch hierfür keine Anleitungen, und die Gestaltung jener Arbeiten, die, in gemeinsamer Front von allen Schülern oder von kleineren Gruppen in Arbeitsgemeinschaften ausgeführt, heute ein wichtiger Teil des Unterrichtes sind, ist nach wie vor dem freischaffenden Lehrer überlassen.



Im ersten Teil des Buches ist im Anschluss an die allgemeinen Ausführungen über Unterrichtsversuche auch ein kurzes Verzeichnis jener Literatur angefügt, die sich auf die Bedeutung und Stellung des Experimentes im Unterricht bezieht. Das Verzeichnis umfasst Arbeiten von Kerschensteiner, Hermann, Scheid, Breusch, Wilbrand, Ohmann und Winderlich. Ich weiss, wie solche Angaben den zukünftigen Lehrern willkommen sind; erleichtern sie ihnen doch die Einarbeitung in die Unterrichtsliteratur. Mein Wunsch geht darum dahin, Prof. Rheinboldt möchte bei einer Neuauflage seines Handbuches als Anhang ein eingehendes Verzeichnis jener Literatur bringen, die sich auf den Chemieunterricht an den höhern Schulen überhaupt bezieht. Er würde sich damit weitere Verdienste um die Hebung des Chemieunterrichtes an den Mittelschulen erwerben.

Von Prof. Pfeiffer weiss ich persönlich, dass er grosse Sympathien für unser Land besitzt. Das Gleiche nehme ich von Prof. Rheinboldt an, dessen Vater deutscher Generalkonsul in Zürich war. Möge daher das von der schönen rheinischen Universitätsstadt Bonn ausgehende Buch auch in der Schweiz freundliche Aufnahme finden.

## Natürliche und künstliche Sinnesorgane

Von W. Brenner, Seminardirektor, Basel.

Wir leben im Zeitalter der Technik. In nie geahntem Masse ist durch sie nicht nur die Kraft und Reichweite der menschlichen Muskelleistung, sondern auch die Intensität der Sinnesorgane gesteigert worden. Und diese Verfeinerung der Sinneswahrnehmung dient ihrerseits selber als Anstoss zu weiterer Vervollkommnung und zu steter Kontrolle der Technik. Fast alle modernen Verfahren bedürfen zu ihrer vollen Meisterung und zu ihrer weitem Entwicklung geradezu einer fortlaufenden Steigerung der Leistungsfähigkeit unserer Sinne, sei es, dass die minimalen Qualitätsänderungen durch maschinelle Einrichtungen (Mikrometer, Hebel, Multiplikator, Busssole, Lautsprecher, Verstärker, Sensibilisatoren etc.) unsern Sinnen überhaupt erst zugänglich gemacht werden, oder dass wir umgekehrt durch Zuhilfenahme besonderer Apparate oder durch spezielle Behandlung unserer Organe selbst deren Kraft erhöhen (Brille, Mikroskop, Mikrophon etc.). Dieses Vorgehen erweitert unzweifelhaft das Feld unserer Erlebnismöglichkeit ganz gewaltig und kann eine Quelle gesteigerten und vertieften Lebensglückes werden. Aber — und das verdient einmal vom erzieherischen Standpunkt aus sorgfältig erwogen zu werden, es birgt auch die Gefahr der Verfälschung des wirklichen Lebens und der Abstumpfung der naturgegebenen Kräfte des menschlichen Organismus in sich.

Gegeben ist bei jedem Ding und jedem Vorgang eine Einheit, welche in ganz bestimmter Art auf die Ganzheit unseres Wesens<sup>1)</sup> einwirkt und es gemäss dieser Totalitätswirkung zur Reaktion veranlasst. Jedes unserer Sinnesorgane nimmt in ganz bestimmter Weise an der Erzeugung des Gesamteindrucks teil, und es ist geradezu das Verhältnis der verschiedenen Sinneseindrücke, welches die Gesamtqualität der äusseren Erscheinung im Hinblick auf uns recht eigentlich bestimmt. Durch die künstliche Steigerung der Sensibilität einzelner Sinne wird dieses Verhältnis grundlegend gestört und die Wirkung des Dings oder

des Vorgangs auf eine ganz neue, unnatürliche, d. h. nicht menschliche Ebene verlegt. Es ist nie möglich, jeder äusseren Erscheinung gegenüber alle unsere Sinne, unser ganzes Wesen in gleicher Weise zu sensibilisieren, sondern immer findet — und zwar zumeist in grob einseitiger Weise — nur eine Verfeinerung eines Sinnesorgans, genauer genommen sogar nur einer ganz bestimmten Funktion eines Sinnesorgans statt. Es ist das Schicksal jeder künstlichen, jeder bewusst vom Menschen unternommenen Einwirkung auf die Natur, dass sie die gegebene Harmonie stört und etwas nur auf Kosten eines anderen zu steigern vermag. Man sehe sich daraufhin nur einmal vorurteilsfrei die Produkte der Tier- und Pflanzenzüchtung an. Welche der farbenprächtigen, an Grösse und Wuchs imponierenden Tulpen vermag z. B. an harmonischer Gesamtwirkung zu wetteifern mit der graziösen, fein gezeichneten, wohlriechenden Weinbergstulpe? Aber nicht allein die verschiedenen Sinnesqualitäten werden durch die künstlichen Sinnesorgane — wie wir jene Einrichtung kurzerhand nennen wollen — verschieden und einseitig gesteigert und stören damit die Harmonie des Eindrucks, sondern auch innerhalb des einzelnen Sinnesgebiets ist die Apparatur stets auf eine bestimmte, mehr oder weniger unveränderliche Skala eingestellt, welche den Spielraum der Sinnesempfindung in unnatürlicher Weise einengt. Die Nahbrille und Fernbrille, das erst durch Veränderung der Tubuslänge verstellbare Mikroskop, das auf ganz bestimmte Instrumente oder Laute einzustellende Mikrophon etc. sind Beispiele dieser Beschränkung. Jeder durch künstliche Hilfsmittel aufgenommene oder wiedergegebene Sinneseindruck erfährt notwendigerweise eine Verzerrung sogar innerhalb seines spezifischen Gebietes. So sehr die Technik sich auch bemüht, diesen Mangel auszugleichen, es liegt in der Natur der Sache, dass ihr Bemühen nicht restlos gelingt — vor allem auch nicht restlos für jeden Benützer ihrer Apparate. Man denke da z. B. an die Mängel der verschiedenen Verfahren der Farbenphotographie, oder daran, wie das fein geschulte Ohr auch von der vollkommensten Radioübertragung — abgesehen von dem Fehlen des persönlichen Kontaktes mit dem Erzeuger der Wellen — nie restlos befriedigt ist. Und zu dem allem nimmt das blosses Einschalten einer Apparatur dem Erlebnis immer irgendwie etwas von seiner Unmittelbarkeit, als ob das Seelische nicht durch sie hindurchkönnte und darum der Kontakt zwischen dem Ich und der Welt gehemmt würde. Selbst die einfachste Fensterscheibe stört den vollen Genuss der Aussicht.

Machen wir uns also klar, dass der grosse Fortschritt, der durch jene künstlichen Sinnesorgane ermöglicht worden ist, und der darin besteht, dass uns viele Dinge und Vorgänge, die uns sonst vollkommen verborgen geblieben wären, zugänglich geworden sind, nur dann von dauerndem Wert sein wird, wenn wir uns der durch ihn gesteigerten Möglichkeit der Sinnestäuschung und der Verschiebung der relativen Wertung der Sinnesqualitäten bewusst bleiben. Das wird nur dann möglich sein, wenn wir alle diese Dinge und Vorgänge so weit als möglich auch durch unbewaffnete Sinnesorgane auf uns wirken lassen. Jeder Naturgeschichtslehrer weiss aus Erfahrung, was es in einem gewissen Alter mit der Lupe, in einem andern mit dem Mikroskop und dem Photographenapparat für eine Bewandnis hat. Jeder Apparat hat für den Menschen — und vor allem für den Knaben — etwas

<sup>1)</sup> Vgl. den Aufsatz «Teil und Ganzes im Organismus» von W. R. Hess in Nr. 6/7 des vorigen Jahrgangs der «Erfahrungen». Die. Red.



Magisch-verlockendes. Der gleiche Schüler, der eben noch mit blossen Auge die feinsten Details als Teile des Ganzen zu beobachten imstande war, sieht plötzlich, wenn er eine Lupe bekommen hat, nur noch das einzelne Haar oder Staubblatt, und wenn er gar zu photographieren beginnt, wird sein Interesse von all den technischen Dingen derart in Anspruch genommen und von den besonderen Möglichkeiten und Unmöglichkeiten der lichtbildnerischen Darstellung derart beschäftigt, dass die zeichnerische Wiedergabe des unmittelbaren Sinneseindrucks ihm leicht fremd und langweilig wird. Erst recht auffällig wird diese Störung des Erlebnisses beim Radio, wo vor allem am Anfang, bei vielen Leuten aber dauernd, die Bedienung der Apparatur, das Knopfdrehen, das Ausprobieren neuester Verbesserungen und dergleichen, die Aufmerksamkeit und das Interesse des Hörers derart in Anspruch nehmen, dass darüber das Geschehen, um dessentwillen eigentlich das Ganze eingerichtet wurde, in den Hintergrund tritt.

Der richtige Gebrauch der künstlichen Sinnesorgane verlangt eine geistige Arbeit, die nicht jedermann zu leisten fähig ist und die wohl die meisten Menschen erst langsam erlernen müssen. Er kann nur erreicht werden, wenn wir absichtlich, bewusst und andauernd jene Sinneseindrücke von uns fernhalten respektive ausschalten, welche nur von der Apparatur herrühren, und die wegen ihrer Unmittelbarkeit über die mittelbaren Reize, die von dem zu beobachtenden Objekt ausgehen, in jedem Moment zu triumphieren drohen. Es ist darum gar nicht verwunderlich, wenn gelegentlich intelligente und feinfühligste Leute tatsächlich durch eine Lupe oder ein Mikroskop nichts zu sehen vermögen oder das Telephon nicht benützen können. «Sie stellen sich dumm an», sagt man gewöhnlich in solchen Fällen und übersieht damit die Schwierigkeit der Situation, in die gerade eine überlegende Natur oft durch Apparate versetzt wird. Am auffälligsten ist das vielleicht beim Stereoskop, wo nach meiner Ansicht nur das Wissen um die zwei Bilder vielen Menschen das Sehen eines einzigen unmöglich macht. Andererseits ist freilich beim Unintelligenten die Gefahr vorhanden, dass er von dem durch das Instrument vermittelten verstärkten, vergrösserten oder sonstwie in seiner Qualität veränderten Sinneseindruck nicht richtig auf das Wesen des Objekts zurückschliessen kann. Darauf beruhen z. B. die ganz phantastischen, die Wirklichkeit vollkommen verfälschenden Vorstellungen, die viele Menschen von Bakterien und Infusorien zeitlebens mit sich herumtragen, nachdem sie einmal in einem wundervollen Demonstrationsvortrag oder in einem Film diese Lebewesen im Wassertropfen «gesehen» haben. Es braucht eigentlich eine ganz genaue Kenntnis des «künstlichen Sinnesorgans» und eine andauernde Bewussthaltung seiner Wirkungsweise, wenn solche Täuschungen vermieden werden sollen. Selbst die blossen Photographie einer uns fremden Landschaft wird nur dann den richtigen Eindruck erwecken, wenn wir auf ihr Massstäbe finden, die uns bekannt sind, die uns also die Deutung des Unbekannten erleichtern. Aber selbst dann noch werden wir, wenn wir später die Gegend mit eigenen Augen sehen, oft noch grundlegende Irrtümer entdecken. Wer hätte das nicht schon erlebt! Wie viel mehr sollten wir uns bewusst sein, dass dem Kinde das Hindurchdringen von dem durch einen Apparat

verzerrten Natureindruck zu diesem selbst ungeheuren Schwierigkeiten bereitet, und wir sollten es uns zur Pflicht machen, ihm wenn immer möglich dieser selbst zu vermitteln oder es ihn durch Mitteilung und Schilderung des eigenen Erlebnisses wenigstens phantasiemässig erleben zu lassen. Dabei ist vor allem noch zu beachten, dass die Gefahr der Täuschung um so grösser ist, je «naturwahrer» die Reproduktion, die Vorführung ist, weil dann die Notwendigkeit der Korrektur viel weniger in die Augen springt. Besonders schwer korrigierbar erscheinen Zeit-, Farb- und Tonverschiebungen. Der Film «Blumenwunder» z. B. der für Wissende wirklich belehrend sein kann, ist sicher für viele, welche die Zartheit und Langsamkeit der pflanzlichen Bewegungen noch nie in Geduld verfolgen konnten, nur eine Quelle irreführender Vorstellungen geworden.<sup>2)</sup>

Kurz und gut: das Hineinmanipulieren des ganzen vollen Lebens durch Photo, Kino, Radio usw. in das Vergnügungslokal, ins Wohn- und Schulzimmer kann nur dann zu einer wirklichen und wertvollen Bereicherung unseres Seelenlebens beitragen, wenn wir die Jugend von klein auf dazu erziehen, durch den Schein aller dieser künstlichen Sinneseindrücke hindurch zu der Quelle vorzudringen und ihre Fehler selber zu korrigieren, wenn wir sie darum auch den richtigen Gebrauch aller dieser Apparate *schrittweise* lehren und nicht vom Kindergartenalter an mit dem schwersten Geschütz gegen das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit der natürlichen Sinnesorgane auffahren.<sup>2)</sup> Wie weit dieses Misstrauen in die eigene Kraft und dieses vollkommen irrtümliche, blindgläubige Zutrauen in die Kraft der künstlichen Sinne d. h. aller Apparate gediehen ist, zeigt am besten die in weiten Kreisen allen Ernstes verfochtene Behauptung, es sei heute widersinnig und lohne sich nicht mehr, das Zeichnen nach der Natur zu betreiben, weil die Photographie das Gleiche viel rascher und zuverlässiger besorge.<sup>2)</sup> Wer den in dieser Ansicht liegenden Irrtum nicht ohne weiteres als solchen einsieht, dem möchte ich anraten, einmal das soeben in der Inselfücherei herausgekommene «kleine Schmetterlingsbuch» anzusehen, das Stiche Jakob Hübners wiedergibt, die Ende des 18. Jahrhunderts entstanden sind (noch überzeugender wäre freilich das Einsehen der Originale). Ermöge dann die besten photographischen Naturaufnahmen unserer Schmetterlinge daneben halten und sich davon Rechenschaft geben, dass noch immer das menschliche Auge und der vom unmittelbaren Eindruck angeregte menschliche Geist allein der Totalität einer Erscheinung gerecht zu werden vermag und sie in der Weise erfasst und wiedergibt, wie es der Gesamtheit des eigenen Wesens entspricht.

Zurück zur Natur, zurück zur Erkenntnis der eigenen urmenschlichen Kräfte und ihrer harmonischen Entwicklung! das möchte man allen denen zurufen, die über der Freude an der Extensität und Intensität der Wirkung der Apparate die in ihnen notwendigerweise schlummernde Gefahr der Verfälschung, Verbiegung und Zerspaltung der Natur nicht erkennen und die darum in der Anbetung der Maschine blindling das Heil der Menschheit erblicken.

<sup>2)</sup> Der Ruf «Zurück zur Natur» in dem hier gemeinten Sinn ist sicher in unserer technisch übersteigerten Zeit auch für die Schule nötig. Gerade die hier erwähnten Leihoffer-Filme sollte im naturwissenschaftlichen Unterricht nur mit aller Vorsicht verwendet werden. — Die Red.