



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Technik der Experimentalchemie**

**Arendt, Rudolf**

**Hamburg [u.a.], 1900**

Vorwort zum zweiten Bande der ersten Auflage.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84031](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84031)

Auflage enthielt, wie erwähnt, an gleicher Stelle eine Charakteristik meines Lehrgangs, welche ich damals für nötig hielt, um einerseits die Berechtigung und andererseits das Abweichende desselben von der bis dahin allein gebräuchlichen systematischen Unterrichtsmethode in das rechte Licht zu stellen. Eine Reproduktion dieser Gedanken in unveränderter Form würde jetzt nicht mehr zeitgemäß gewesen sein, weil inzwischen nicht nur durch die Verbreitung meiner eigenen Bücher, sondern auch durch das Erscheinen mehrerer, in gleicher oder ähnlicher Form behandelter Lehrbücher und Grundrisse der Chemie, auf welche ich in der Einleitung unter V. zu sprechen kommen werde, die Prinzipien der chemischen Methodik zur Genüge bekannt und in der Litteratur überdies mehrfach besprochen worden sind. Dagegen wollte es mir nicht überflüssig erscheinen, zu untersuchen, welche Stellung die Naturwissenschaften in der Schule gegenüber den anderen Unterrichtsfächern überhaupt einzunehmen im stande sind und demgemäß auch beanspruchen können. Diesen Betrachtungen ist die Einleitung gewidmet.

Leipzig, im April 1881.

R. Arendt.

## VORWORT

zum zweiten Bande der ersten Auflage.

Der vorliegende zweite Band, welcher für den Unterricht an Höheren Schulen bestimmt ist, schließt sich meinem „*Lehrbuch*“ und „*Grundriss*“ insoweit an, als die Anordnung und Reihenfolge der Versuche mit der in jenen Werken eingehaltenen übereinstimmt. Die dem Bande vorgedruckte Inhaltsübersicht in Verbindung mit dem angehängten, ganz ausführlichen alphabetischen Register dürfte indes das Werk auch zur Benutzung für jedes andere Lehrbuch geeignet machen, da hierdurch dem Lehrer eine sofortige Orientierung in jedem Augenblicke leicht ermöglicht wird.

Die Zahl der in diesem Bande beschriebenen Versuche ist sicherlich nicht zu knapp bemessen und dürfte für alle Zwecke ausreichend sein; wenigstens glaube ich, keinen Vorlesungs- oder Demonstrations-

versuch von irgend welchem didaktischen Werte übergangen zu haben. Außerdem ist noch eine gröfsere Zahl von Versuchen beschrieben, die sich weniger zur Vorführung beim Unterrichte eignen, sondern die Darstellung oder Reinigung von Präparaten bezwecken, deren man beim Unterricht bedarf. Der Lehrer kann diese, wenn es ihm gut dünkt, von fortgeschritteneren Schülern ausführen lassen, um diesen Gelegenheit zur Übung in praktisch-chemischen Arbeiten darzubieten. Endlich habe ich mich bei der Auswahl nicht dadurch beschränken zu müssen geglaubt, dafs ich dieselbe nur auf solche Versuche lenkte, die leicht und mit geringeren Mitteln ausführbar sind; der Lehrer wird vielmehr eine große Zahl von Experimenten beschrieben finden, die nicht nur eine gröfsere Geschicklichkeit und Übung, sondern auch einen mehr oder weniger reich ausgerüsteten Apparat erfordern. Wenn durch diese verschiedene Rücksichtnahme das Buch an Brauchbarkeit gewonnen hat, insofern es sich nicht blofs an eine einzige bestimmte Art von Schulen richtet, sondern für alle höheren Lehranstalten, an denen überhaupt chemischer Unterricht erteilt wird, benutzbar geworden ist, so ist mein Zweck erreicht. Es wird dann Sache des Lehrers sein, sich diejenigen Versuche auszuwählen, die gerade in seinen Lehrgang passen und mit den ihm zur Verfügung gestellten Mitteln ausführbar sind; die anderen mag er übergehen oder sich für eine spätere Modifikation bei der Erweiterung seines Unterrichts vorbehalten.

Ich kann es mir hier nicht versagen einige Winke und Ratschläge einzuflechten, die vielleicht dem angehenden Lehrer von Nutzen sind.

Das Experimentieren ist eine Kunst, die erlernt sein will. Sie wird nicht durch theoretisches Studium, nicht durch blofses Anschauen elegant und sicher ausgeführter Vorlesungsversuche, auch nicht durch Übung in den gewöhnlichen Arbeiten des Laboratoriums erworben, da die letztern einem ganz anderen Ziel zugewendet sind als das ist, welches der künftige Lehrer zu erreichen suchen mufs. Die Apparate, mit denen er beim Unterricht zu arbeiten hat, sind wesentlich andere als die, welche er in einem praktischen Kursus der qualitativen und quantitativen Analyse in die Hände bekommt; und auch wenn er sein Studium an der Universität erweitert und vertieft, indem er sich dem Gebiete der Forschung zuwendet, wird er einen kaum nennenswerten Gewinn für die Vorbereitung auf den praktischen Teil seines Berufs davontragen.

Die meisten Lehrer aber sind gar nicht in der Lage, ihre chemischen Studien mehr als einige Semester hindurch fort-

zusetzen, und sehen sich deshalb, wenn sie ihren Beruf antreten, auf Selbsthilfe angewiesen. Solange nicht von den Kandidaten des höhern Schulamts, welche sich die facultas für Chemie erwerben wollen, ein gewisser Grad von Fertigkeit und Sicherheit in der Ausführung von Demonstrationsversuchen verlangt und ihnen zur Erwerbung dieser Fertigkeit während ihrer Studienzeit auch durch Einrichtung von Kursen in der Experimentalchemie Gelegenheit geboten wird, solange bleibt der angehende Lehrer in der Kunst des Experimentierens ein Autodidakt. Denn alle die zahllosen Handfertigkeiten, deren er hierbei bedarf, die Geschicklichkeit in der Anwendung der Gerätschaften und in der Zusammensetzung der Apparate, ganz abgesehen von den notwendigen Erfahrungen, die das Gelingen der Versuche verbürgen, muß er sich selbst erwerben. Und auf diesem langen, keineswegs mühelosen Wege ernster Arbeit dienen ihm als einziger Führer die Erinnerungsbilder aus dem chemischen Auditorium der Universität, welche er sich von seiner Studienzeit her aufbewahrt hat. Allein auch diese zeigen ihm in den meisten Fällen gerade dasjenige nicht, dessen er bedarf. Denn wenn er auch wirklich in der Lage war, alle für seinen Unterricht nötigen Experimente einmal mit anzusehen, so hat er doch nur den Erfolg beobachtet, während die Vorbereitung der Versuche, die ja in allen Fällen die Hauptsache ist, ihm entging. Er sah das fertige Bühnenstück mit an, die Vorgänge hinter den Coullissen blieben ihm verborgen.

Für Lehrer, die in dieser Lage sind, habe ich mein Buch geschrieben. Die Benutzung desselben setzt allerdings eine genügende theoretische Ausbildung voraus. Alles andere aber, was außerdem noch nötig ist, habe ich versucht zu geben. Es wird dann freilich noch ein tüchtiges und konsequentes Exerzitium nötig sein, um sich des Erfolgs zu versichern, und deshalb empfehle ich, keinen Versuch vor der Klasse auszuführen, der nicht vorher mit denselben Apparaten und Ingredienzen, die beim Unterricht benutzt werden, durchprobiert war. Der Lehrer muß auf alle möglichen Ursachen des Mißlingens vorbereitet sein, um diese bei der notwendigen Wiederholung eines etwa mißglückten Versuchs abstellen zu können. Ich weise hier nochmals ausdrücklich auf den außerordentlichen Nutzen hin, den eine möglichst vollständige und wohlgeordnete Sammlung fertiger Apparate für bestimmte Versuche gewährt (S. 6 und 7). Hat sich ein Apparat, sei es durch seine Form und Gröfse, sei es durch seine Zusammenstellung, voll und ganz bewährt, so stelle man ihn beiseite und bewahre ihn ausschließlich für den

betreffenden Versuch auf, damit er jederzeit bei einer Wiederholung desselben fertig zur Hand sei. Nach dem Gebrauche wird jeder Apparat sogleich gereinigt und wieder an seinen Platz gebracht. Sind Teile davon defekt geworden, so möge man sie sofort erneuern, um nicht erst später zur un rechten Zeit dazu genötigt zu sein. Apparate, die leicht gefährdet sind, müssen in doppelter Anzahl vorhanden sein. Diese Sammlung ist so zu ordnen, daß nicht nur der Lehrer selbst, sondern auch jeder dritte unter Angabe einer Nummer und mit Zuhilfenahme des Lehrbuchs im stande ist, den richtigen Apparat zur Stelle zu schaffen und sogleich in der richtigen Weise zusammenzusetzen. Ich habe zur Erleichterung dieser Einrichtung am Schlusse des Werks ein ausführliches Verzeichnis solcher Apparate gegeben, welches wohl für alle Fälle ausreichend sein dürfte.

Weiter empfehle ich auch, die übrigen Glas- und Porzellanapparate, welche zu mehrfacher Benutzung bestimmt sind, in genügender Zahl stets vorrätig zu halten und für die Aufbewahrung derselben, sei es in Schränken, sei es in Kästen, ein für allemal bestimmte Orte anzuweisen, welche der gröfseren Ordnung wegen mit Signaturen versehen sein können. Dieses „Eiserne Inventar“, dessen Gröfse und Umfang durch die Bedürfnisse der Schule bestimmt wird, muß gleichfalls fortlaufend ergänzt werden, wenn auch nicht Stück für Stück, doch von Zeit zu Zeit nach vorgängiger Revision, worüber ein Verzeichnis zu führen ist.

Alle diese kleinen Mühen werden sich reichlich lohnen, wogegen sich jede selbst geringfügige Unordnung in keinem Unterricht so empfindlich straft, als bei dem Experimentalunterricht in der Chemie. Wie oft habe ich Klagen darüber führen hören, daß dieser Unterricht ein höchst zeitraubender sei und fortwährend auf Schwierigkeiten stofse. Wenn dies der Fall ist, so wird eine der Hauptursachen gewiß in einer ungenügenden Ausrüstung und Instandhaltung des chemischen Apparats liegen.

Schließlich möchte ich die Bemerkung nicht unterdrücken, daß der chemische Hörsaal keinem anderen Zwecke dienen darf, als dem, zu welchem er bestimmt ist.

Leipzig, im November 1881.

R. Arendt.