

Vorwort zur ersten Auflage

Vor über 100 Jahren erschien ein vom Chemieprofessor Heinrich BILTZ in Kiel konzipiertes, für seine Zeit wohl ungewöhnliches Lehrbuch: die „*Experimentelle Einführung in die Unorganische Chemie*“. Über die auch damals schon übliche theoretische Behandlung der Chemie hinaus hielt BILTZ es für äußerst wichtig, Chemiestudierende von den ersten Semestern an mit der praktischen Laborarbeit vertraut zu machen. Der für eine Naturwissenschaft wie die Chemie übliche Weg von der Beobachtung zur Theorie sollte so geschult werden – zusätzlich hoffte man, eine ganz generelle „Freude an den Erscheinungen“ zu fördern – wie sie für eine experimentelle Wissenschaft eine zentrale Voraussetzung ist.

Das Buch, anfangs nur als Skript gedruckt, seit 1905 aber in Buchform erhältlich, muss den Zuständigen für Chemielehrpläne in Deutschland gefallen haben. Es erschien in insgesamt 73 Auflagen, in jahrelanger Arbeit erweitert und überarbeitet von den BILTZ-Schülern Wilhelm KLEMM und Werner FISCHER. Seit 1924 erschien es im Verlag de Gruyter. In der Folge machten viele Generationen von Chemiestudierenden weit über die Universität Kiel hinaus ihre ersten Erfahrungen in der anorganisch-chemischen Laborarbeit im „BKF-Praktikum“.

Was machte dieses Praktikum so wertvoll? Von Anfang an versuchten die Autoren, den Studierenden neben den täglichen Handgriffen im Labor auch die chemischen Eigenschaften eines möglichst großen Teils des Periodensystems anhand wichtiger Reaktionen zu vermitteln. Die Experimente waren sehr systematisch nach Elementen geordnet, apparativ wenig aufwendig und im Charakter von „Handversuchen“ meist im Reagenzglas durchführbar. In vielen Fällen handelte es sich um sehr rudimentäre „Synthesen“ ohne Isolierung des Produktes. Zum Beispiel findet man im Kapitel „Eisen“ eine Vorschrift für die Darstellung von Ammoniumeisen(II)-phosphat im Reagenzglas: Aus einer Lösung von Fe^{2+} -Ionen wird die Verbindung durch Umsetzung mit reichlich Ammoniak und Natriumphosphat ausgefällt. Das erhaltene Produkt wird im Versuch aber nicht als Feststoff isoliert, sondern lediglich das Phänomen der Fällung beobachtet. Solche einfachen Versuche ließen sich im Rahmen eines „BKF-Praktikums“ auch für zahlreiche Studierende im ersten Semester mit wenigen betreuenden Assistentinnen und Assistenten an fast jeder Universität realisieren. Die angehenden Chemikerinnen und Chemiker wurden so auf hervorragende Weise mit zahlreichen anorganischen Verbindungen vertraut gemacht. Außerdem ließen sich an diesen Beispielen die wichtigsten Konzepte einer jeden Chemie-Grundvorlesung wie chemische Bindung, Löslichkeit, Säuren und Basen, Redoxreaktionen etc. sehr gut wiederholen und vertiefen.

Nun erscheint mit diesem Band wiederum ein Praktikumsbuch für Studienanfänger der Chemie bei de Gruyter, und wiederum handelt es sich um ein Kieler Produkt. Mit unserem Einführungskurs in die synthetische anorganische Chemie versuchen wir vorrangig, einen Beitrag zu einer modernen Laborausbildung zu leisten. Gleichzeitig haben wir uns aber auch bemüht, einige Aspekte der von BILTZ entwickelten Ausbildungsphilosophie weiterzutragen. Daher haben wir bei der Auswahl der Experimente darauf Wert

gelegt, Synthesen unter Beteiligung möglichst vieler Elemente, aber auch zur Darstellung möglichst vieler anorganischer Verbindungsklassen in das Praktikumsprogramm aufzunehmen. Außerdem sollten die vorgestellten Reaktionen nach Möglichkeit dazu dienen, zentrale Themen der Grundvorlesungen zur allgemeinen und anorganischen Chemie zu illustrieren.

Unser zentrales Lehr- und Lernziel ist es aber, die Wichtigkeit der Synthese in der anorganischen Chemie zu unterstreichen und die Studierenden der Chemie möglichst früh in der Planung, Durchführung und Auswertung synthetischer Arbeit auszubilden. In vielen Chemiestudiengängen ist die anorganische Chemie in den ersten Semestern allein mit analytischen Praktika vertreten, sodass der Eindruck entstehen könnte, präparatives Arbeiten sei einzig eine Domäne der organischen Chemie. Spätestens im sechsten Semester werden Studierende, die ihre Bachelorarbeiten in anorganisch-chemischen Instituten anfertigen, dann aber feststellen, dass auch in der anorganischen Chemie sehr viele Forschungsprojekte mit Synthesearbeiten beginnen. Um sie darauf besser vorzubereiten, wurde bei uns dieser Grundkurs als erster Schritt einer anorganischen Syntheseausbildung entworfen.

Die im Buch zusammengestellten Synthesen sollen in die Bandbreite anorganischer Stoffklassen, aber auch in die Vielfalt möglicher Darstellungsmethoden einführen. So stellen wir Syntheseverfahren für molekulare Verbindungen und Festkörper vor, beschreiben das Vorgehen bei der Arbeit mit Lösungen, Schmelzen oder Gasen und decken dabei einen experimentellen Temperaturbereich von -20 bis ca. $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ab. Darüber hinaus bieten wir im letzten Kapitel als Spezialität dieses Buches Vorschriften zum „Nachbau“ wichtiger großtechnischer Verfahren im Labormaßstab.

Dabei war es für uns außerdem wichtig, den Aufwand des Kurses im Rahmen der Möglichkeiten eines Praktikums der Grundausbildung zu halten. Vor dem Hintergrund dieser Ziele wurden die Vorschriften über mehrere Jahre in Kiel im Lehlaborbetrieb getestet und verbessert. Alle Synthesen sind in großen Lehlaboratorien mit bis zu 30 Studierenden pro Saal an vierstündigen Praktikumsnachmittagen durchführbar. Der Einsatz exotischer Chemikalien, von Gaszylindern mit korrosiven oder giftigen Gasen oder sehr teurer Gerätschaften wurde bewusst vermieden. So sollte sich auch dieses Synthesepraktikum in guter BILTZ'scher Tradition an den meisten Universitäten ohne große Investitionen mit der bereits vorhandenen Lehlaborausrüstung durchführen lassen.

Als neues Konzept für einen Präparatekurs der anorganischen Chemie haben wir uns bemüht, die Präparate nach Stoffklassen oder Arbeitstechniken zu thematischen Kapiteln zusammenzufassen. So soll das Praktikum trotz der sonst vielleicht verwirrenden Vielfalt der anorganischen Chemie eine gewisse Struktur erhalten. Dabei erschien uns eine Gruppierung nach Themen sinnvoller als eine Reihung nach Elementen oder Gruppen im Periodensystem, wie sie vorher oft üblich war.

Über all dies kann man gewiss geteilter Meinung sein und auch ganz allgemein wird dieses Buch – wie es bei einer ersten Auflage unvermeidbar ist – Fehler und Mängel haben. Um diese in späteren Ausgaben auszumerzen, freuen wir uns sehr auf Kommentare und Verbesserungsvorschläge der Leser und Nutzer.

Viele der beschriebenen Präparate sind Klassiker und wir maßen uns natürlich keineswegs an, diese Synthesen für den Lehrbetrieb entdeckt zu haben. Besonders hilfreich waren die uns zur Verfügung gestellten Praktikumsskripte der Universitäten Münster, München (LMU) und Regensburg. Dem Team der Anorganischen Chemie in Regensburg möchten wir besonders danken: das Kapitel zu den apparativen Grundlagen basiert im Wesentlichen auf Material, das uns freundlicherweise von Prof. Arno Pfitzner und seinen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt wurde. Außerdem danken wir besonders den Assistentinnen und Assistenten des Kieler Synthesepraktikums der letzten fünf Jahre. Ohne ihre Hilfe, ihre wertvollen Kommentare und den unermüdlichen Einsatz wäre das Praktikum selbst – und damit auch dieses Buch – nicht möglich gewesen. Besonders möchten wir hier Ameli Dreher, Holger Naggert, Felicitas Niekkel, René Römer, Ludger Söncksen, Mathias Wiechen und Adam Wutkowski erwähnen.

Wir hoffen, mit diesem Buch schon die Chemiestudierenden der ersten Fachsemester für das zu begeistern, was wir auch nach Jahren als Chemiker für einen der schönsten Aspekte unseres Fachs halten: die Freude am Schaffen neuer Stoffe!

Kiel und Freiburg, Januar 2013

Philipp Kurz
Norbert Stock

