



Bioinorganic Chemistry: A Practical Course

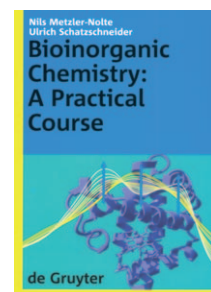
Müsste man dem knapp 140-seitigen Buch von Nils Metzler-Nolte und Ulrich Schatzschneider ein Etikett verleihen, so wäre der Ausdruck „ein Kind unserer Zeit“ sehr passend. Es spiegelt in Form und Inhalt zwei Phänomene wider, die die Chemie derzeit prägen: neue Module in der Lehre und Querschnittsthemen in der Forschung. Das Buch ist aus einem Praktikum in bioanorganischer Chemie (für Studierende der Chemie, Biochemie, Pharmazie, und molekularen Biotechnologie) entstanden und soll nun, dem Stadium des Praktikumsskripts entwachsen, als Motivation und Anleitung dienen, ähnliche Kurse anzubieten. Während solche speziellen Themen wie bioanorganische Chemie noch vor wenigen Jahren als „exotisch“ galten und überwiegend in Form von Spezialpraktika wenigen Studierenden direkt in den Arbeitskreisen vermittelt wurden, ist heute, im Zeitalter variantenreicher Bachelor- und Master-Studiengänge, eine Hinwendung zur Durchführung solcher Spezialpraktika in organisierter Form sicher angebracht.

Das Forschungsthema bioanorganische Chemie, als Spezialgebiet von Anorganikern und Spektroskopikern entstanden, hat sich in den letzten Jahren zu einer fächerverbindenden Querschnittsdisziplin ersten Ranges entwickelt. Bioanorganik ist von grundlegender Bedeutung für viele andere Fächer (Biologie), findet vielfältige Anwendbarkeit (Medizin, Pharmazie) und ist ein Motor für analytische, spektroskopische, präparative und theoretische Methodenentwicklung. Das Thema scheint auch in der Gedankenwelt der meisten Chemiker angekommen zu sein – was wird heute nicht alles im Lichte bioanorganischer Phänomene diskutiert. Das Attribut „exotisch“ passt also längst nicht mehr auf die bioanorganische Chemie, und aus den Curricula ist sie nicht mehr wegzudenken, auch wegen der großen Nachfrage seitens Studierender vieler Fächer.

Das Buch selbst präsentiert in acht Kapiteln (Kapitel 2–9) acht mehr oder weniger umfangreiche Versuche, erläutert deren Motivation und Hintergrund und gibt dem Leser Verweise zu vertiefender Literatur an die Hand. Die Versuchsbeschreibungen sind sehr detailliert und problemlos nachvollziehbar. Vom Schwierigkeitsgrad der Versuche her sollten allerdings entweder die Assistenten sehr erfahren in entsprechenden Arbeiten sein (das sollten sie aber ohnehin immer), oder die Praktikanten sollten über ein ordentliches Vorwissen verfügen (z.B. aus F-Praktika). Die stringente Gliederung jedes einzelnen Kapitels erleichtert das Auffinden von Details. Den acht Kapiteln geht eine

Einführung voraus (Kapitel 1), die im wesentlichen die Motivation beschreibt, ein solches Buch zu schreiben und die Struktur des Buchs sowie den Aufbau der einzelnen Kapitel kurz umreißt. Das Buch ist kein Ersatz für ein Lehrbuch und will es auch nicht sein.

Die Auswahl der Themen ist breit: Kapitel 2 („Small molecule activation and inactivation by metalloenzymes and their model compounds“) und Kapitel 3 („Carbon monoxide and nitric oxide as small molecule messengers“) befassen sich exemplarisch mit dem wichtigen Themenbereich der Aktivierung und physiologischen Bedeutung kleiner Moleküle anhand eines Mangan-Salen-Komplexes als Modell für die Superoxiddismutase (SOD) bzw. eines NO freisetzenden Eisenkomplexes. Kapitel 4 („Metallointercalators as DNA probes“) und Kapitel 5 („DNA manipulation with metal complexes“) widmen sich der Wechselwirkung von DNA mit Metallkomplexen. Auch hier wurden sehr geeignete, nachgerade „klassische“ Beispiele gewählt: $[\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{dppz})]^{2+}$ als Metallointercalator wird mithilfe einer UV/Vis-Titration detektiert, während der oben erwähnte Mangan-Salen-Komplex eine DNA-Spaltung bewirkt, was mithilfe von Gel-Elektrophorese untersucht wird. Im Kapitel 6 („Synthesis of metal-peptide bioconjugates“) und Kapitel 7 („Preparation of metal-protein bioconjugates“) geben die Autoren einen praktischen Einblick in das recht neue Forschungsgebiet der Metallokonjugate, dem eine beträchtliche Bedeutung vorhergesagt wird. In Kapitel 6 werden die Metalloencarboxylate von Fe, Ru und Co im Rahmen einer Peptidsynthese an kurze Peptide geknüpft, während in Kapitel 7 ein bestehendes Protein durch Cobaltocencarboxylat modifiziert wird. In Kapitel 8 („Electrochemical investigation of metal complexes“) werden dann die Ferrocen-Konjugate aus den vorangegangenen Kapiteln in elektrochemischen Messungen mit nichtsubstituierten Ferrocen verglichen. Allerdings steht in diesem Kapitel die grundsätzliche Bedeutung des Elektronentransfers in der Biochemie im Vordergrund, und so wird im Wesentlichen (und das auch sehr ausführlich und kompetent) die Methode der Cyclovoltammetrie beschrieben, erklärt und praktiziert. Das letzte Kapitel („Metal complexes with antiproliferative activity“) widmet sich der Cytotoxizität mancher Metallkomplexe. Anhand von HeLa-Zellen (menschliche Epithelzellen eines Zervixkarzinoms) wird der Aufbau eines Assays praktisch angeleitet, mit dem beliebige Substanzen (z.B. die Komplexe aus den vorhergehenden Kapiteln oder auch Cisplatin) untersucht werden können. Dies ist mit Sicherheit der aufwendigste Versuch, sofern man überhaupt von einzelnen Versuchen sprechen kann. Aber ohne einen Versuch zu diesem wichtigen Thema der bioanorganischen Chemie wäre das Werk nicht vollständig.



Bioinorganic Chemistry: A Practical Course
Von Nils Metzler-Nolte und Ulrich Schatzschneider. De Gruyter, Berlin 2009. 138 S., Broschur, 44.95 €, ISBN 978-3110209549

Insgesamt ist das Buch sehr empfehlenswert für Lehrende und Lernende der bioanorganischen Chemie, wenn man das Thema nicht nur in einer Vorlesung oder einem Seminar erschöpfen will, sondern auch praktisch lehren oder lernen möchte. Wichtige Themen der bioanorganischen Chemie der Metallkomplexe werden vermittelt, die Versuche dazu sind ausgereift, und die Versuchsbeschreibungen sind ausführlich und verständlich. Auch wird der Leser über die wichtigsten chemischen und biochemischen Hintergründe informiert. Entsprechend ist es nicht nur für Studierende und Lehrende in Chemie oder Biochemie geeignet, sondern es empfiehlt sich auch für die angrenzenden Fächer, die heute unter dem Begriff „Lebenswissenschaften“ zusammenfasst: Medizin, Pharmazie, Analytik, Physiologie, Toxikologie.

Allerdings, und das ist eine der wenigen Einschränkungen, ist das Buch dadurch inhärent unvollständig, dass es sich auf die bioanorganische Chemie von (molekularen) Metallkomplexen beschränkt, während weitere bioanorganische Themen wie Biomineralisation oder radioaktive Tracer keinen Eingang finden. Wollte man falsche Erwartungen ausschließen, müsste das Buch genauer „Bioinorganic Chemistry of Metal Complexes: A Practical Course“ heißen.

Aber für einen „Practical Course“ muss man eine Themenauswahl treffen, und die getroffene

Auswahl orientiert sich (neben didaktischen Gesichtspunkten) meist an dem Vorhandensein von spektroskopischen und analytischen Methoden. Daneben scheint häufig auch ein wenig das persönliche Augenmerk des Praktikumsleiters (oder hier des Buchautors) durch. In diesem Fall ist die Auswahl merklich durch die Forschungsinteressen der beiden Autoren beeinflusst, lehren und forschen doch beide schon seit langem auf diesen Gebieten (derzeit an der Ruhr-Universität Bochum). Dennoch ist das Themenspektrum ausreichend breit, und die Expertise der beiden unbestreitbar. Eher ein Problem könnte die Methodenvielfalt sein, die eine gute bis sehr gute Institutsinfrastruktur voraussetzt. Allerdings sind es keine exotischen Methoden, die vorgestellt und verwendet werden, und sollten einzelne Institute nicht über diese Methoden verfügen, dann wäre dies doch ein willkommener Anlass, mit den Kollegen aus der Biochemie oder Biologie zu kooperieren.

Axel Klein

Institut für Anorganische Chemie
Department für Chemie, Universität zu Köln

DOI: 10.1002/ange.200906918