

when molecules swam to be shaped“, „membranes, assemblies of proteins and lipids that define the outer walls of cells“ und „lipid-tailored confinements, warm prisons where enzyme brews gel“.

Aus der Wissenschaft im allgemeinen und der Chemie im besonderen entlehnte Metaphern und Bilder kommen nicht nur in Gedichten vor, die Ereignisse aus *Hoffmanns* Alltag zum Thema haben, auch ganze Gedichte befassen sich mit wissenschaftlichen und akademischen Sachverhalten. Thema des Gedichts „Jerry-Built Forever“ ist ein durch Autoauspuffgase herbeigeführter Suizid; in poetischer Sprache und doch mit wissenschaftlicher Akkuratess beschreibt *Hoffmann* den sauerstoffübertragenden Mechanismus des Hämoglobins und den Kampf zwischen Sauerstoff und Kohlenmonoxid. „Modes of Representation“ beschreibt die kunstvolle Linienführung bei der bildlichen Darstellung von Laborexperimenten in alten Chemiebüchern. *Hoffmann* vergleicht diese einfachen und doch in der Aussage eindeutigen Zeichnungen mit den modernen vierfarbigen Illustrationen, die die Seiten der neuesten Chemielehrbücher schmücken (und deren Preis exorbitant erhöhen!) und weist in diesem Zusammenhang hin auf die immer schlechter werdende Fähigkeit der Studenten, einem einfachen experimentellen Vorgang zu folgen. „What we have learned about the Pineal“ handelt von den Funktionen und Sekreten der Zirbeldrüse bei Tieren und Menschen. „Thèse pour obtenir le Grade de Docteur 'es Sciences“ schildert den Verlauf eines Rigorums, eines Ritus in akademischen Karrieren.

Viele der für diesen Band ausgewählten Gedichte werden den Laien und den Wissenschaftler gleichermaßen ansprechen. Einige sind aus Erlebnissen *Hoffmanns* während seiner zahlreichen Reisen entstanden; so schildert er z. B. in „Svoloch“, wie russische Zollbeamte am Flughafen Scheremetjewo aus seinem Gepäck eine Tonkassette mit einer Aufnahme von *Haydns* Cellokonzert in einer Interpretation von *Mstislav Rostropowitsch* – damals noch persona non grata in seiner Heimat – beschlagnahmten. „Eschatology“ ist eine Reminiszenz an die bischöflichen Räume in Maynooth, einem irischen Priesterseminar, wo *Hoffmann* zusammen mit anderen Vortragenden während einer wissenschaftlichen Tagung untergebracht war.

Zwar blieb für uns die Bedeutung einiger der Gedichte unklar, vor allem im ersten und letzten Teil des in sechs Kapitel unterteilten Buchs, *Hoffmanns* quälende Erinnerungen an den Holocaust jedoch sind jedem – egal, ob Jude oder Nichtjude – zugänglich. In „June 1944“ beschreibt er seine Flucht als Sechsjähriger mit seiner Mutter zu den russischen Linien und dem alten Haus der Familie, nachdem sie sich 15 Monate auf einem Dachboden verborgen hatten; in „Believing“ rekapituliert er seine „Erfahrungen“ (einschließlich Beichte und Erstkommunion) als Achtjähriger mit dem Katholizismus in Krakau (sein Eltern gaben vor, während des Zweiten Weltkriegs zum Katholizismus konvertiert zu sein).

Der Band endet mit dem *Carlos Fuentes* gewidmeten Gedicht „Corral“, in dem *Hoffmann* Sor *Juana Inés de la Cruz* (1651–1695) porträtiert, eine Frau von höchstem intellektuellem Rang, Dichterin, Gelehrte und Wissenschaftlerin zugleich, die sich in das Kloster San Jerónimo zurückzog, weil es „damals keine Zeit für gelehrte Frauen in Mexiko war“.

In diesem schmalen Bändchen, das den Liebhabern *Hoffmanns*cher Lyrik wärmstens empfohlen sei, erschließt sich einer breiteren Leserschaft auf meisterliche Weise das Bild eines Chemikers sowohl als engagierter Wissenschaftler wie auch als Mensch.

George B. Kauffman [NB 1119]  
Laurie M. Kauffman  
California State University  
Fresno, CA 93740 (USA)

**pH-Messungen. Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Geräte.** Von *H. Galster*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1990. XV, 322 S., geb. DM 184.00. – ISBN 3-527-27836-2

Die Bestimmung des pH-Wertes auf der Basis elektrochemischer Potentialmessungen ist wohl eines der am meisten angewandten Meßprinzipien der Physikalischen Chemie. pH-Meter werden in Industrie- und Forschungslaboratorien, in technischen Anlagen, bei Felduntersuchungen wie auch im medizinischen Bereich eingesetzt. Nachdem im deutschsprachigen Raum seit nahezu 30 Jahren mit Ausnahme von Firmenschriften kein Werk über pH-Meßtechnik erschienen ist, war der Verlag gut beraten, diese Thematik aufzugreifen und einen kompetenten Autor mit der Abfassung einer aktuellen Monographie zu betrauen.

Um es gleich vorwegzunehmen, es ist ein Buch entstanden, das in ausgezeichnete Darstellung alle Perspektiven der Meßtechnik mit pH-sensitiven Glaselektroden abhandelt, aber auf allgemeine Grundlagen und andere pH-Bestimmungsverfahren gewissermaßen nur marginal eingeht. Dieser Trend wird bereits im 1. Kapitel erkennbar, in dem einige Beziehungen aus der Debye-Hückel-Theorie, die Nernstsche Gleichung sowie Hauptregeln der Elektrodenkinetik skizziert werden. Lesern, die sich mit elektrochemischen Grundlagen der pH-Messung vertraut machen wollen, muß man den Rat erteilen, den Abschnitt zu überspringen und sich entsprechende Kenntnisse aus einem guten Lehrbuch der Physikalischen Chemie anzueignen. Abgesehen von einer speziellen Nomenklatur, die von den IUPAC-Regeln abweicht und zu Verwechslungen Anlaß gibt, finden sich zahlreiche sachliche Fehler und Ungenauigkeiten. So wird beispielsweise eine Konzentrationskette mit Überführung als Kette ohne Überführung beschrieben. Die Arrhenius-Gleichung wird als Reaktionsgleichung 1. Ordnung vorgestellt, die einen Boltzmann-Faktor mit positivem Vorzeichen enthält, und in den verschiedenen Formulierungen der Butler-Volmer-Gleichung fehlen gleich mehrere Terme. Bei einer Neuauflage sollte dieses Kapitel sorgfältig überarbeitet werden.

Ab dem zweiten Kapitel geht es dann in medias res. Es werden zunächst die bis zum heutigen Tage gebräuchlichen pH-Skalen eingeführt sowie Standardpuffersysteme zur Eichung von pH-Metern vorgestellt. Bereits an dieser Stelle wird klar, wie schwierig eine exakte Bestimmung des pH-Wertes ist. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der prinzipiellen Unmöglichkeit, die Aktivität einer einzelnen Ionenart unmittelbar zu messen.

Im dritten zentralen Kapitel des Buches werden Aufbau und Funktionsweise von elektrochemischen pH-Meßketten beschrieben, wobei zu Recht die Glaselektrode als wichtigste aller pH-sensitiven Indikatorelektroden ausführlich behandelt wird. Ihre universellen Einsatzmöglichkeiten werden auch in den übrigen Teilen des Buches immer wieder hervorgehoben. Sehr erfreulich ist, daß der Autor detailliert auf die Eigenschaften und Konstruktionen von Bezugs elektroden-systemen eingeht. Sie bilden zusammen mit der Indikatorelektrode die eigentliche pH-Meßkette, und es liegt auf der Hand, daß die Qualität der Messung von der Genauigkeit und Zuverlässigkeit aller Systemkomponenten abhängig ist. In einem weiteren Kapitel folgt dann eine recht ausführliche Darstellung über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Meßelektronik. Mit der Einführung von mikroprozessorgesteuerten Geräten dürfte man sich zumindest für konventionelle pH-Meter allmählich einem Optimum nähern.

Die Kapitel über Labor- und Betriebsmeßtechnik wenden sich an den Praktiker. Hier wird gezeigt, wie man pH-Meßketten einschließlich Sonderformen im Labor und im Betrieb

handhabt, wie Eichungen durchgeführt und Fehler eliminiert werden. Zusätzlich werden in zahlreichen Beispielen konkrete Problemstellungen besprochen, die sich auf Messungen in wäßrigen und nichtwäßrigen Lösungen unter Normal- und Extrembedingungen beziehen. Der Band schließt mit einem Kapitel über pH-Regelung, die vor allem für den Meßtechniker in der Industrie von Interesse ist.

Es fällt auf, daß alle pH-Meßmethoden, die nicht auf dem Prinzip der Potentialmessung beruhen, äußerst knapp auf elf Seiten (Kapitel 5) abgehandelt werden. Insbesondere pH-Bestimmungen mit Farbindikatoren, die bei nichtwäßrigen organischen Systemen aus verständlichen Gründen immer noch als die Methode der Wahl gelten, werden ohne Einführung in die Grundlagen recht oberflächlich dargestellt. Der auf dem rückseitigen Deckblatt des Buches erhobene Anspruch einer ausführlichen Beschreibung von pH-Meßverfahren in nichtwäßrigen Lösungen wird damit leider nicht erfüllt.

Diese Kritik soll aber die Qualitäten des Buches nicht überdecken. Wer sich über Methodik und Anwendungen der potentiometrischen pH-Bestimmungen auf aktuellem Stand informieren will, wird nahezu erschöpfend Auskunft erhalten. Ein stark gegliedertes Inhaltsverzeichnis und ein umfangreiches Sachwortregister machen den Band zu einem handlichen Nachschlagewerk, aus dem man sich bei konkreten Meßproblemen rasch Rat holen kann. Über 600 Literaturzitate eröffnen außerdem den Zugang zur Originalliteratur. Wissenschaftler und Ingenieure, die in ihrer Berufspraxis elektrochemische pH-Meßverfahren anwenden, sollte sich den Band für ihre Handbibliothek zulegen. Allerdings wirkt der hohe Preis wenig motivierend.

Jürgen Heinze [NB 1098]

Institut für Physikalische Chemie  
der Universität Freiburg

**Aquatische Chemie.** Eine Einführung in die Chemie wässriger Lösungen und in die Chemie natürlicher Gewässer. Von L. Sigg und W. Stumm. vdf, Verlag der Fachvereine an den Schweizer Hochschulen und Techniken, Zürich 1989. 388 S., Broschur SFr. 46.00.—ISBN 3-7281-1729-3

Stumm/Morgans „Aquatic Chemistry“ hat einen Sproß bekommen: deutschsprachig, eigenständig, vital. Er ist aus Vorlesungsmanuskripten entstanden, nutzt die bewährte Gliederung und versteht sich als Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer. Ihre chemische Zusammensetzung wird anhand von Ozeanen und ausgewählten Schweizer Seen und Flüssen gezeigt. Am Modell der geschlossenen Flasche mit Wasser, Gesteinsmaterial und Mikroorganismen wird die ökosystemare Betrachtung des Raumschiffs Erde geübt. Im Kapitel über Säure-Base-Reaktionen wird das für die einfache Berechnung der Speziesverteilung sehr nützliche tabellarische System von F. Morel eingeführt. Es wird in den folgenden Kapiteln für die Ermittlung von Verteilungsgewichten in heterogenen Systemen und Redoxsystemen noch mehrfach angewendet. Mit den Carbonat-Gleichgewichten und der Wechselwirkung Wasser-Atmosphäre werden zwei Phänomene abgehandelt, die grundlegend für die Funktionalität der Hydrosphäre sind. Die pH-Wert-Pufferung und der saure Regen sind zum typischen Dualismus des geogenen Hintergrunds und der anthropogenen Einflüsse geworden. Die Detailinformation geht bis zur spannenden Skizzierung der Genese eines Nebeltröpfchens. Das Grundlagen-Kapitel zur Anwendung thermodynamischer Daten und der Kinetik ist gut geeignet, um die ideale Theorie mit der Wirklichkeit

der Gewässer zu verknüpfen. Es werden metastabile Gleichgewichte sowie Reaktionsquotienten erörtert und der Begriff „steady state“ definiert.

Es ist unverkennbar, daß thermodynamische Gleichgewichtsbetrachtungen die große Stärke der Stummschen Schule sind. Bei der Kinetik haben sich einige Druckfehler eingeschlichen, und die klare Erläuterung von Gleichungen und Symbolen ist nicht so konsequent eingehalten wie sonst. Im Kapitel über Metall-Ionen wird besonderer Wert auf Koordinationschemie und Spezierung gelegt. Experimentelle, sehr anspruchsvolle Untersuchungen sind die Grundlage für diese ökologisch wichtige Betrachtungsweise. Bei der für natürliche Gewässer maßgeblichen Fällung und Auflösung sind die Kardinalfragen zu beantworten, welche feste Phasen die Löslichkeit kontrollieren und ob Löslichkeitsgleichgewichte vorliegen. Als Festphasen werden vor allem Oxide, Hydroxide, Carbonate und Sulfide betrachtet. Als weiterer Schwerpunkt werden Redox-Prozesse behandelt. Die Redoxintensität, einfache Gleichgewichtsberechnung und doppelt-logarithmische Zustandsdiagramme stehen hier ebenso im Mittelpunkt wie photochemische Prozesse, Katalyse durch Mikroorganismen und Meßtechniken. Als wichtiges Bindeglied zwischen Lebewesen und anorganischer Natur gilt der organische Kohlenstoff. Seine Umsetzung in aquatischen Systemen, sein Vorkommen als refraktäre organische Säuren, sogenannte Huminstoffe, sowie als biologisch gut verwertbare Substanzen können vielfach nur summarisch erfaßt werden und gehören wegen der Komplexität zu den immer noch unzureichend verstandenen Bereichen. Die Schlüsselfunktion für die Ermittlung von Stoffkreisläufen und für die Erklärung des Verhaltens von Xenobiotica ist jedoch unverkennbar.

Das abschließende Kapitel ist der Grenzflächenchemie gewidmet. Es baut auf den Prinzipien auf, die für den reinen Lösungsbereich diskutiert wurden und legt das Fundament für das Verständnis der heterogenen Stoffverteilung in Gewässern. Wer mußte sich dort nicht um Adsorptionsvorgänge, Kolloide und ihre Stabilität kümmern?

Die einzelnen Kapitel sind übersichtlich gegliedert. Sie enthalten zahlreiche anschauliche Abbildungen, klare Tabellen und nützliche Literaturhinweise, die allerdings wegen der beabsichtigten Knappheit mitunter etwas willkürlich ausgewählt erscheinen, jedoch auch neueste Arbeiten einschließen. Besonders hervorzuheben sind die Übungsaufgaben und die im jeweiligen Anhang zu findenden Stoffdaten. Obwohl die Autoren für das Buch keine umfangreiche chemische Vorbildung voraussetzen, ist es als anspruchsvoll zu bezeichnen. Es ist hervorragend als Lehrbuch geeignet und sollte darüber hinaus als Pflichtlektüre gelten für alle in der Wasserchemie oder in umweltorientierten Nachbardisziplinen Tätigen. Druck und Aufmachung als broschierter Band führten zu einem vernünftigen Anschaffungspreis.

Fritz H. Frimmel [NB 1100]

Lehrstuhl für Wasserchemie  
der Universität Karlsruhe

**Structure and Reactivity in Reverse Micelles.** (Reihe: Studies in Physical and Theoretical Chemistry, Vol. 65). Herausgegeben von M. P. Pileni. Elsevier, Amsterdam 1989. XVIII, 379 S., geb. Hfl. 285.00. — ISBN 0-444-88166-2

Das Buch, das als Band 65 der Serie „Studies in Physical and Theoretical Chemistry“ erschienen ist, beschäftigt sich mit aktuellen Problemen auf dem Gebiet der inversen Micellen. Der Band ist aus 21 Einzelbeiträgen verschiedener Autoren zusammengestellt, die sich zumeist nicht auf eine enge