

verwendete Polymere und Klebstoffe, Hochtemperatur-Polymeren, lithographische Oberflächenbeschichtungen, Präkeramiken, Polymeren mit nichtlinearen optischen, magnetischen oder katalytischen Eigenschaften sowie lumineszente Polymeren jeweils kurz behandelt. Obwohl einige Anwendungsbereiche wie Elektrokatalyse (Brennstoffzelle) und Photoelektrochemie fehlen und zu den meisten Themen, z.B. Katalyse, Leiterpolymere, Porphyrine in Ladungs- und Energietransferprozessen, nur wenige Beispiele angegeben sind, ist dieses Kapitel sehr informativ.

Kritikpunkte wurden bereits eingangs und in der Vorstellung der einzelnen Kapitel angesprochen. Insgesamt gesehen gibt *Inorganic and Organometallic Polymers* einen guten Überblick über anorganische und metallhaltige Polymere, wobei das Thema anhand ausgewählter Beispiele veranschaulicht wird. Die verwendeten Formeln und Abbildungen sind klar und fehlerlos. Das Buch ist in erster Linie Studierenden für Fortgeschrittenen-Seminare in makromolekularer Chemie und Materialwissenschaften zu empfehlen. Fachleute auf dem Gebiet „makromolekulare Metallkomplexe“ sollten besser auf umfassendere Bücher und Übersichtsartikel zurückgreifen, auf die in dem vorliegenden Buch leider nur selten hingewiesen wird.

Dieter Wöhrle

Institut für Organische Chemie
Universität Bremen

Fundamentals of Electroanalytical Chemistry. Analytical techniques in the Sciences series. Von Paul M. S. Monk. Wiley & Sons Inc., New York 2001. 361 S., Broschur 34.95 £.— ISBN 0-471-88140-6

Mit dieser Buchreihe wird beabsichtigt, dem Leser grundlegende Kenntnisse in analytischen Techniken zu vermitteln. Unter diesem Aspekt betrachtet, erfüllt das vorliegende Buch seinen Zweck. In 10 Kapiteln werden die wichtigsten elektroanalytischen Verfahren beschrieben. Jedes Kapitel enthält Problemstellungen, deren Bearbeitung dem Leser Gelegenheit gibt, seine Kenntnisse im Selbststudium zu überprüfen. Die

Lösungen dieser Aufgaben sind am Ende des Buchs in komprimierter Form angegeben.

Das Buch beginnt mit einer Darstellung der elektrochemischen Nomenklatur, die den IUPAC-Empfehlungen folgt. Allerdings verwendet der Autor meistens die „nichtkartesische“-Schreibweise, wobei negative Potentiale rechts und positive Potentiale links geschrieben werden. Diese Schreibweise nach der so genannten „polarographischen Konvention“ oder „amerikanischen Konvention“ sollte aus modernen Lehrbüchern verbannt werden, da sie Leser, die nicht mit der Elektrochemie vertraut sind, leicht verwirren kann. Tatsächlich sind Potentialkurven abgebildet, in denen der katodische Strom manchmal mit positivem und manchmal mit negativem Vorzeichen angegeben ist. Sogar der Autor kam durcheinander, als er auf Seite 157 schreibt „the oxidation occurs on the forward scan of the CV, with the oxidation taking place during the reverse part“. Korrekt sollte es lauten „reduction occurs when the current is negative, and the oxidation when the current is positive“.

In Kapitel 3 und 4 werden die Grundlagen der Potentiometrie, ionenselektive Elektroden und Redox-Titrationen behandelt. Die Konzepte der Elektrodenpotentiale und der elektromotorischen Kraft werden eher nach einem empirischen als theoretischen Ansatz eingeführt, was viele Experimentatoren wohl schätzen werden, aber auch das Risiko birgt, dass etliche Leser beispielsweise eine ionenselektive Elektrode immer noch als „black box“ sehen. Da potentiometrische Titrationen als zuverlässige und genaue Analysemethoden in der Industrie weit verbreitet sind, dürften die beiden Kapitel für viele Labortechniker sehr nützlich sein. Wünschenswert wäre gewesen, man hätte zusätzlich das den Pourbaix-Diagrammen zugrunde liegende Konzept hier kurz vorgestellt.

Die Coulometrie wird in Kapitel 5 ziemlich oberflächlich abgehandelt. Wichtige Analysetechniken wie die Karl-Fischer-Titration oder der quantitative Metallnachweis durch Elektrogravimetrie werden nicht erwähnt. Dagegen werden Themen wie „stripping“-Voltammetrie, Mikroelektroden und Goüy-Chapman-Theorie mehr oder weniger breit erörtert.

Amperometrische Methoden stehen im Mittelpunkt der Kapitel 6, „Analysis by dynamic measurement, A: System under diffusion control“, und 7, „Analysis by dynamic measurement, B: System under convection control“. Diese Aufteilung ist etwas rätselhaft und verwirrend. So wird die Polarographie, bei der die mit dem Fall des Quecksilbertropfens verbundene Konvektion eine wichtige Rolle bei der Einstellung der Konzentrationsprofile in der Nähe der Elektrode spielt, in Kapitel 6 besprochen, wohingegen die diffusionskontrollierte Redoxreaktion an einer rotierenden Scheibenelektrode in Kapitel 7 behandelt wird. Ungeachtet dessen werden die wichtigsten Techniken wie Polarographie, cyclische Voltammetrie, Pulsmethoden, Methoden mit rotierenden Scheibenelektroden usw. anhand anschaulicher Beispiele beschrieben. Zu bedauern ist, dass die Abbildungen der Polarogramme aus dem Lehrbuch *Electrochemical methods: Theory and applications* von A. J. Bard und L. Faulkner stammen, die diese wiederum aus älteren Publikationen übernommen haben (Zudem hätte man diese ursprünglichen Quellen zitieren sollen). Die modernen Instrumente liefern weitaus bessere Resultate als die die abgebildet wurden. Der Abschnitt über cyclische Voltammetrie wird sehr gut durch die Präsentation einiger Simulationspakete in Kapitel 10 vervollständigt.

In einer Serie über elektrochemische Analysetechniken darf ein Abschnitt über amperometrische Detektion in der Chromatographie eigentlich nicht fehlen. Auch ist nicht nachvollziehbar, warum nur ein Minimum an Informationen über Enzymelektroden vermittelt wird (jährlich werden einige Millionen dieser Elektroden verkauft). Weniger wichtige Methoden wie die Impedanz-Technik oder spektro-elektrochemische Techniken werden in Kapitel 8 präsentiert. In Kapitel 9 erhält der Leser einige Tipps zur Elektrodenherstellung. Dieses Kapitel ist nur für diejenigen interessant, die sich mit DIY befassen, zumal Analytiker im Allgemeinen im Handel erhältliche Elektroden benutzen.

Im Literaturverzeichnis sind die wichtigsten einschlägigen Lehrbücher aufgelistet. Das Glossar am Ende des Buchs ist für alle Neueinsteiger in das Gebiet sehr nützlich, denn in der Elektrochemie

hat sich mittlerweile eine Fachsprache entwickelt, die viele Chemiker davon abhält, elektrochemische Methoden anzuwenden.

Die Besonderheit dieses Buchs ist die Kombination der Darstellung der verschiedenen Methoden mit praktischen Tipps. Hauptkritikpunkt ist meines Erachtens die Tatsache, dass der Autor vieles zu sehr aus der Perspektive eines Physikochemikers beschreibt anstatt aus der eines Analytikers. Das Buch kann ich allen empfehlen, die sich im Selbststudium Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrochemischen Analysemethoden aneignen möchten.

Hubert H. Girault

Laboratoire d'Electrochimique
Ecole Polytechnique
Lausanne (Schweiz)

Heinrich Caro and the Creation of Modern Chemical Industry. Band 19 der Reihe: *Chemists and Chemistry*. Herausgegeben von Carsten Reinhardt und Anthony S. Travis. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2000. 453 S., geb. 189.00 \$.—ISBN 0-7923-6602-6

Hinter dem Titel verbirgt sich mehr, als auf den ersten Blick zu vermuten wäre. Reinhardt und Travis gehen nicht nur der Frage nach, welchen Anteil Heinrich Caro an der Begründung und Entwicklung der modernen chemischen (Farben-) Industrie hatte. Die mittleren Kapitel der Monographie umspannen Heinrich Caros Jahre in Manchester (1859–1866) und in Ludwigshafen bei der BASF (seit 1868). Darüber hinaus geben die Autoren in den ersten beiden Kapiteln Einblicke in den sozio-kulturellen Hintergrund seiner Jugendjahre in Posen und Berlin sowie in seine berufliche und akademische Ausbildung – letztere blieb allerdings ohne Abschluss – als Grundlage seiner späteren Karriere. Die Biographie schließt mit drei Kapiteln, in denen die Autoren das Wirken Heinrich Caros in größere Zusammenhänge stellen und auch kritische Stimmen wie Carl Glaser zu Wort kommen lassen, der seit 1869 Weggefährte Heinrich Caros in der BASF war. Weiterhin hinterfragen sie die Perzeption von Heinrich Caros Person und Wirken bis

in die 1920er Jahre, die Züge einer Legendenbildung trug. Dabei gehen sie auch auf die zeitgenössische Diskussion über den damaligen Niedergang der britischen chemischen Industrie ein.

Mit ihrer Monographie, deren Gliederung systematische Aspekte mit einem chronologischen Aufbau verbindet, bündeln Reinhardt und Travis einen Teil ihrer bisherigen Forschungen. Beide sind durch zahlreiche Publikationen ausgewiesene Kenner der deutschen bzw. englischen Farbenindustrie, erweitern in dem Buch aber ihren Blickwinkel darüber hinaus. Grundlage ihrer Studie ist in erster Linie der Nachlass Heinrich Caros im Deutschen Museum, der sich als äußerst reich an Informationen zu den Anfängen der Farbenindustrie und des Patentschutzes in Deutschland und Großbritannien erweist.

Am überzeugendsten sind die Kapitel 3–9, die sich mit Heinrich Caros Tätigkeit in Manchester und Ludwigshafen befassen. Hier wird mit großer Detailkenntnis der Zusammenhänge und Hintergründe Wissenschaftsgeschichte geschrieben. Dies gilt sowohl für die erfinderische Tätigkeit Heinrich Caros und seine wissenschaftlichen Beiträge auf dem Gebiet der Farbstoffe als auch für deren technische Umsetzung. Besondere Bedeutung kommt der Entwicklung der industriellen Forschung als Komplement zur akademischen Hochschulforschung zu, deren Institutionalisierung in der BASF im Wesentlichen auf Heinrich Caro zurückgeht. In engem Zusammenhang damit stehen der wissenschaftliche Austausch und die Kooperation zwischen Industrieforschung und Hochschulchemie, die Heinrich Caro durch ein Netzwerk von Beziehungen zu Inhabern wichtiger Chemielehrstühle pflegte und die nicht selten ihren äußeren Ausdruck in dem Abschluss von entsprechenden Mitarbeiterverträgen fanden.

Während die vorgenannten Kapitel einem systematischen Ansatz folgen, ist eine (über-) große Quellennähe das charakterisierende Merkmal der übrigen Kapitel. Insbesondere in den Kapiteln 10 und 11 wären, wenn es um die Person Heinrich Caros geht, kritische Distanz und die Einordnung in den Kontext durchaus wünschenswert gewesen. So kann man sich des Eindrucks nicht ganz erwehren, die Autoren hätten

sich von dem Duktus ihrer Quellen mitreißen lassen. Ähnliches gilt für das erste Kapitel, dessen Kernaussagen einem Lebenslauf entstammen, den Heinrich Caro 1852 verfasst hatte. Hier werden ohne das notwendige Maß an Quellenkritik Aussagen zu der Sozialisierung und dem Wesen Heinrich Caros getroffen, die eines geistes- oder mentalitätsgeschichtlichen Ansatzes bedurft hätten. Darüber hinaus kann man in den erwähnten Anfangs- und Schlusskapiteln zuweilen den Eindruck gewinnen, die Autoren seien der Versuchung erlegen, möglichst viel ihres Quellenmaterials in die Darstellung einbauen zu wollen. So wirkt die zweifellos wichtige Rolle Heinrich Caros in der Frühgeschichte der chemischen Industrie deutlich überzeichnet. Anders kann man sich auch schwerlich das Unterkapitel „Jews in the German Empire“ (Seite 325–328) erklären. Hier wird in extenso aus einem Briefwechsel zitiert, der die jüdische Abstammung deutscher Chemiker zum Inhalt hat, ohne dass ersichtlich ist, dass dieses Zitat in der Argumentation der Autoren einen besonderen Stellenwert hätte, wenn es darum geht herauszufinden, ob Heinrich Caro antisemitischen Anfeindungen ausgesetzt gewesen sei. Auch hätte es sich angeboten, die Frage nach Heinrich Caros Zugehörigkeit zum Judentum im positiven Sinne zu stellen, ob nämlich seine vielfältigen Kontakte (zumindest teilweise) auf der Zugehörigkeit zu einem ethnisch definierten Netzwerk basierten. Die Frage der Netzwerkbildung und ihrer Grundlagen wird jedenfalls in der wirtschaftshistorischen Forschung viel diskutiert.

Insgesamt erweist sich die von Reinhardt und Travis vorgelegte Monographie über Heinrich Caro von großem Wert für die Wissenschaftsgeschichte und die Geschichte der Chemie. Für Unternehmens- und Wirtschaftshistoriker bleiben dagegen Fragen offen. Allerdings scheinen letztere auch nicht die eigentlichen Adressaten dieser Arbeit zu sein, wie ihre Veröffentlichung in der Reihe „Chemists and Chemistry“ und die damit angesprochene Gruppe von Interessenten, die sich mit der Geschichte der Chemie beschäftigen, nahe legt.

Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger,
Susan Becker
BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen