

Capillary Electrophoresis
Herausgegeben von *Keith D. Bartle* und *Peter Myers*. (Serie: Chromatography Monographs.) Royal Society of Chemistry, Cambridge 2001. XIII + 149 S., geb. 49.50 £.—ISBN 0-85404-530-9

Die Kapillarelektrochromatographie (CEC) ist eine moderne analytische Trenntechnik, die das Prinzip der Retention aus der Flüssigchromatographie mit dem aus der Kapillarelektrophorese (CE) bekannten elektroosmotischen Fluss zum Antrieb der mobilen Phase verbindet. Sie hat hinsichtlich ihrer Trennleistung und Selektivität ein außerordentlich hohes Leistungspotential, konnte sich jedoch auch ca. 20 Jahre nach ihrer Einführung noch nicht als Routinemethode etablieren. Die technische Optimierung in Bezug auf Apparatur und Trennsystem sowie ein vollständiges Verständnis der Funktionsprinzipien sind immer noch Gegenstand aktueller Forschung.

Als zweite bisher zu dem Thema erschienene Monographie ist das vorliegende Buch eine ausgezeichnete Hilfe um den Einstieg in diese Methode zu finden. Betrachtet man seinen Umfang, so ist es in Anbetracht der Komplexität dieser Trenntechnik relativ knapp gehalten. Es deckt allerdings die Problematik vollständig und verständlich ab, ohne sich in Details zu verlieren.

Im einführenden Kapitel beschreibt Mitherausgeber Keith Bartle die grundlegenden Prinzipien sehr prägnant. Hier werden bereits im Ansatz alle wesentlichen Sachverhalte behandelt, welche die Methode insbesondere auch von der HPLC abgrenzen. Dazu zählt neben den hohen erzielbaren Trennleistungen und Peakkapazitäten auch die Überlagerung von elektrophoretischer Migration und chromatographischer Retention bei der CEC von geladenen Analyten.

Norman Smith ist der Autor des kurzen Kapitels über die instrumentellen Voraussetzungen für die CEC. Ihre apparative Umsetzung findet in den meisten Fällen mit handelsüblichen CE-Geräten statt und so gab auch deren Einführung vor gut 10 Jahren der CEC wieder einen Aufschwung. CE-Instru-

mente müssen für die CEC leicht modifiziert werden, sind aber teilweise bereits vom Hersteller mit solchen Modifikationen versehen. Es existieren auch eigens für Anwendungen der CEC und HPLC im Nanobereich entwickelte Instrumente. Smith beschreibt die apparative Problematik und die notwendigen Veränderungen sehr ausführlich, geht jedoch auf die erwähnten speziellen Geräte nicht weiter ein.

Eine kurze Abhandlung über statioäre Phasen für die CEC wurde von Peter Myers, einem ausgewiesenen Spezialisten auf dem Gebiet von Packungsmaterialien und zweiten Herausgeber, verfasst. Neben den klassischen Umkehrphasen aus der HPLC werden hier auch für die CEC entwickelte starke Ionenaustauscher mit zusätzlichen hydrophoben Zentren vorgestellt. In diesem Kapitel ist die verständliche und kompetente Darstellung zwar äußerst positiv zu bewerten, jedoch wäre etwas mehr Ausführlichkeit an einigen Stellen angebracht gewesen, besonders im Hinblick auf die starken Ionenaustauscher.

In Kapitel 4 widmen sich Vincent Remcho et al. ausführlich der Elektroosmose in der CEC und vertiefen somit das einführende Kapitel. Außerdem wird hier näher auf die Theorie der Trennleistung in der CEC eingegangen. Das Kapitel gibt dem Leser das komplette theoretische Rüstzeug für die CEC in gepackten Säulen mit auf den Weg.

Mit dem Pendant zur CEC in gepackten Säulen, der „Open Tubular CEC“ (OTCEC), beschäftigen sich Rozing und Dittmann im folgenden Kapitel. Sehr umfassend werden zunächst anhand von Formeln und Graphiken die Bandenverbreiterungsphänomene diskutiert, die bei Anwendungen der OTCEC und der druckgetriebenen OT-Chromatographie auftreten. Dieser Abschnitt vermittelt sehr viel Grundlagenwissen. Drei wichtige Ansätze zur Verbesserung des Phasenverhältnisses in offenen Röhren werden präsentiert und jeweils an Anwendungsbeispielen erörtert.

Lord und Gordon beleuchten in ihrem Beitrag über die Kopplung der CEC mit der Massenspektrometrie (MS) das Problem der Detektionsempfindlichkeit. Das Kapitel gibt auf 7 Seiten eine prägnante Einführung in die Kopplung von Trenn-

techniken in der flüssigen Phase mit der modernen MS, auch in der Tandem-Variante. Verschiedene Schnittstellen wie „Liquid Junction“, „Coaxial Sheath Flow“ und „On-line Nanospray“ werden detailliert beschrieben und gegeneinander abgewogen. Weiterhin werden viele hilfreiche Hinweise für die praktische Umsetzung gegeben.

Anwendungen der CEC stehen in den letzten beiden Kapiteln im Mittelpunkt. Euerby und Gillot berichten über den Einsatz der CEC in der pharmazeutischen Analytik. Das Spektrum der analysierten Verbindungen reicht von Steroiden über Diuretika, Barbiturate und Schmerzmittel bis hin zu Cannabinoiden und tricyclischen Antidepressiva. Bei diesen Trennungen werden sowohl ODS-Phasen als auch SCX und unmodifiziertes Kieselgel verwendet. Obwohl die dargestellten Trennungen sehr überzeugend sind, ist der Vorteil der CEC gegenüber der HPLC oft nicht klar zu erkennen.

Wie die CEC ihre eigentliche Stärke, nämlich die hohe Peakkapazität ausspielen kann, zeigen Dermaux und Sandra im letzten Kapitel in einer erfrischend positiven Darstellung. Vornehmlich anhand von Naturstoffextraktanalysen werden hier Triglyceridtrennungen gezeigt, deren Peakkapazitäten schon fast an die Kapillargaschromatographie erinnern.

Das Buch ist sehr gut zu lesen, die Kapitel sind bestens aufeinander abgestimmt, sodass sich nur minimale Wiederholungen ergeben. Einige technische Mängel sind in Bereich der Graphiken zu beklagen. Eine detailliertere und fokussierte Behandlung der Überlagerung von Migration und Retention bei geladenen Analyten wäre wünschenswert gewesen. Dies klingt lediglich an einigen Stellen an, z.B. bei der Beschreibung der OTCEC von Proteinen.

Insgesamt gesehen ist *Capillary Electrophoresis* eine außerordentlich informative Monographie über eine Methode, der in der Zukunft eine weitere Verbreitung unter den potentiellen Anwendern zu wünschen ist.

Frank Steiner
Instrumentelle Analytik/Umweltanalytik
an der Universität des Saarlandes
Saarbrücken