

Berichte aus der Verfahrenstechnik

Jochen Strube

**Technische Chromatographie: Auslegung,
Optimierung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit**

D 290 (Habil.-Schr. Universität Dortmund)

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Strube, Jochen:

Technische Chromatographie: Auslegung, Optimierung, Betrieb
und Wirtschaftlichkeit / Jochen Strube.

- Als Ms. gedr. - Aachen : Shaker, 2000

(Berichte aus der Verfahrenstechnik)

Zugl.: Dortmund, Univ., Habil.-Schr., 1999

ISBN 3-8265-6897-4

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISBN 3-8265-6897-4

ISSN 0945-1021

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Aufgrund steigender Anforderungen an die Reinheit von Produkten oder das Recyceln von Edukten und Nebenprodukten gewinnen chromatographische Trennprozesse zunehmend an Bedeutung, da auch komplexe Stoffgemische in ihre Bestandteile zerlegt werden können. Simulated Moving Bed (SMB) Prozesse sind eine effiziente Alternative zu klassischen Batch-Chromatographie Prozessen. Die Auslegung solcher Trennsequenzen ist rein empirisch nicht möglich, Prozeßsimulationen sind erforderlich.

Besonders im Bereich der Produktentwicklung, wo schnell wechselnde Trennaufgaben zu erledigen sind, ist es notwendig, effiziente und sichere Auslegungsmethoden zur Verfügung zu haben.

In der vorliegenden Arbeit wird ein Überblick über die unterschiedlichen Auslegungs- und Optimierungsansätze gegeben. Auf Basis von Simulationsrechnungen mit verschiedenen realen Stoffsystemen (Fruktose/Glukose-, Isomeren- und Enantiomeren-Trennungen) werden die Anwendungs- und Gültigkeitsbereiche der Methoden in Abhängigkeit der Stoffsystemeigenschaften (Trennfaktor, Beladbarkeit, Löslichkeit, Nichtlinearität, axiale Dispersion, Stofftransportwiderstände) dargestellt.

Je kleiner der Trennfaktor und die Beladbarkeit des Adsorbens, je nichtlinearer die Isothermen und je weniger Trennsäulen verwendet werden, desto stärker versagen vereinfachende Prozeßbeschreibungen. Diese Grenzen werden aufgezeigt. Basis der Aussagen sind Modellverifikationen anhand von Betriebsdaten von SMB-Versuchsanlagen.

Außerdem wird die Auslegung mit Arbeitsdiagrammen als effiziente und anschauliche Methode zur Generierung von Startwerten für nachfolgende detailliertere Prozeßoptimierungen hervorgehoben und durch Simulationsrechnungen belegt. Damit kann die bisherige Optimierungsstrategie durch Parameterstudien erheblich verkürzt werden. Außerdem läßt die graphische Auftragung der Betriebspunkte in Arbeitsdiagrammen Aussagen über den erreichten Optimierungsgrad und die Auslegungssicherheit zu.

Die Prozeßsimulation mit physiko-chemischen Prozeßmodellen liefert anschließend das Konzentrationsprofil mit den erreichten Produktreinheiten, auf dessen Basis sich die

Optimierungsschritte anschließen. Die entscheidenden Optimierungskriterien werden vorgestellt. Die Wirtschaftlichkeit der Verfahren wird diskutiert.