

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war die Herstellung und Charakterisierung neuer ultradünner Filme und Trennmembranen aus Makrozyklen, Polyelektrolyten und Polyelektrolyt-Blends mit verbesserten Trenneigenschaften für die selektive Stofftrennung und kontrollierte Wirkstoff-freisetzung. Die Membranen wurden durch elektrostatische Schicht-für-Schicht-Adsorption auf einer porösen PAN/PET-Trägermembran hergestellt.

Im ersten Teil der Arbeit wurden Membranen aus Polyelektrolyten und Makrozyklen wie 1,4,7,10,13,16-Hexaazacyclooctadecan-Hexaessigsäure (**az6ac**) und Per-6-amino-Cyclodextrinen hergestellt. Durch den Einbau von anionischem **az6ac** konnten Membranen mit einer erhöhten Kationenselektivität unter Dialysebedingungen hergestellt werden. Hierbei konnte ein Trennfaktor $\alpha(\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+})$ von bis zu 28 erreicht werden. Unter Nanofiltrations- und Reversosmosebedingungen konnte der Gesamtfluss deutlich um einen Faktor von 3-4 auf $14 \text{ l m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ bei 40 bar bei einem sehr guten Rückhalt von bis zu 96 % für Ca^{2+} -Ionen und bis zu 85 % für Na^+ -Ionen gesteigert werden.

Durch die Verwendung von kationischen Per-6-amino- α - und - β -Cyclodextrinen konnten Membranen hergestellt werden, die eine gröÙenselektive Trennung von aromatischen Molekülen wie z.B. Naphthalin, Perylen und Pyren aus ethanolischer Lösung ermöglichten. Hierbei wurde ein Einfluss des anionischen Polyelektrolyten und der Ringgröße der Cyclodextrinmoleküle auf die Trennleistung gefunden.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden erstmals Membranen untersucht, die unter Verwendung von Mischungen aus einem starken und einem schwachen anionischen Polyelektrolyten hergestellt wurden. Hierzu wurden Poly(styrolsulfonat) (**PSS**) und Poly(acrylsäure) (**PAA**) in verschiedenen Verhältnissen verwendet. Unter Dialysebedingungen konnte eine deutliche Verbesserung des ionenselektiven Verhaltens im Vergleich zu Membranen, die aus reinen Komponenten hergestellt wurden, erreicht werden. Durch die Variation der Zusammensetzung, des pH-Werts und des Salzgehalts der Tauchlösungen konnte das Trennverhalten der Membranen stark beeinflusst werden. Membranen, die aus Tauchlösungen mit pH 1,7 hergestellt wurden, zeigten eine sehr hohe Anionenselektivität. Die Trennfaktoren $\alpha(\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4)$ lagen bei 200. Die gleichen Membranen, die aus Tauchlösungen mit pH 7,5/3,5 hergestellt wurden, zeigten hingegen eine Kationenselektivität.

Durch die pH-abhängige Protonierung der **PAA** kann die Morphologie von **PAH/PSS-PAA**-Multischichten nach ihrer Herstellung bei pH 7,5/3,5 bei einem nachträglichen Ansäuern verändert werden. Die Eignung der so nachbehandelten Multischichten zur kontrollierten Wirkstofffreisetzung wurde ebenfalls untersucht. Hierbei wurden Freisetzungzeiten für Ibuprofen von bis zu 17 Tagen mit einer maximal freigesetzten Menge von 379 ng cm^{-2} gefunden. Abgabedauer und abgegebene Menge waren stark von der Zusammensetzung und dem pH-Wert beim Ansäuern abhängig.