

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Theorie	5
2.1 Polymermembranen	5
2.1.1 Allgemeines	5
2.1.2 Phaseninversionsprozess	7
2.1.3 Trennmodelle	7
2.1.4 Membranprozesse	9
2.1.5 Konzentrationspolarisation an Membrangrenzflächen	12
2.1.6 Fouling	13
2.2 Polyelektrolyttrennmembranen	13
2.2.1 Herstellung organisierter Filme	13
2.2.2 Multischichtaufbau durch elektrostatische Adsorption	14
2.2.3 Trennprinzip	18
2.2.4 Salzeffekt	19
2.3 Makrozyklische Verbindungen	20
2.3.1 Azakronenether	20
2.3.2 Cyclodextrine	21
2.4 Polyelektrolyt-Mischungen	23
2.4.1 PAH/PAA-Multischichten	23
2.4.2 Nachbehandlung	25
2.4.3 Multischichten aus PAH und anionischen Polyelektrolytmischungen	26
2.5 Kontrollierte Wirkstofffreisetzung	28
2.5.1 Diffusionskontrollierte Freisetzung	29
2.5.2 Kontrollierte Freisetzung aus biologisch abbaubaren Polymeren	31
2.6 Problemstellung	32
3 Ergebnisse und Diskussion	34
3.1 Kompositmembranen aus PVA/az6ac und PVA/LPEIac	34
3.1.1 Darstellung von az6ac und LPEI-ac	34
3.1.2 Charakterisierung der Multischichtfilme	38
3.1.3 Herstellung der PVA/az6ac- und PVA/LPEIac-Membranen und ihre Charakterisierung unter Dialysebedingungen	42
3.1.4 Nanofiltration und Reversosmose	53
3.1.5 Zusammenfassung	57
3.2 Kompositmembranen aus Per-6-amino-Cyclodextrinen und Polyanionen	58
3.2.1 Multischichtaufbau mit Per-6-amino-Cyclodextrinen und PSS	58

Inhaltsverzeichnis

3.2.2	Untersuchung der Wirt-Gast-Beziehung von Farbstoffen in den Multischichtfilmen	59
3.2.3	Permeation von Farbstoffen	64
3.2.4	Zusammenfassung	68
3.3	Kompositmembranen aus PAH und PSS-PAA Blends	68
3.3.1	Charakterisierung der Multischichtfilme	69
3.3.2	Ionenpermeation durch PAH/PSS-PAA-Membranen	76
3.3.3	Nanofiltration und Reversosmose	84
3.3.4	Zusammenfassung	86
3.4	Ibuprofen-Freisetzung aus PAH/PSS-PAA-Multischichten	87
3.4.1	Einfluss der Nachbehandlung auf die Multischichtfilme	87
3.4.2	Freisetzung aus PAH/PSS-PAA-Multischichten mit 84 Gew-% PSS	89
3.4.3	Freisetzung aus PAH/PSS-PAA-Multischichten mit 74 Gew-% PSS	92
3.4.4	Freisetzung aus PAH/PSS-PAA-Multischichten mit 69 Gew-% PSS	93
3.4.5	Zusammenfassung	96
3.5	Schlussfolgerungen und Ausblick	97
4	Experimentelles	99
4.1	Materialien	99
4.1.1	PAN/PET-Trägermembran	99
4.1.2	Verwendete Chemikalien und Polyelektrolyte	99
4.2	Synthesen	101
4.2.1	1,4,7,10,13,16-Hexaazacyclooctadecan-Hexaessigsäure (az6ac)	101
4.2.2	Polyethylenimin-N-Essigsäure (LPEIac)	102
4.3	Methoden	102
4.3.1	Reinigung und Silanisierung der Quarzträger	102
4.3.2	Multischichtaufbau auf Quarzträgern	103
4.3.3	Profilometrische Bestimmung der Filmdicken	103
4.3.4	UV/VIS-Spektroskopie	104
4.3.5	FTIR-Spektroskopie	104
4.3.6	pH-Wert Bestimmung	105
4.3.7	Farbstoffe in Per-6-amino-Cyclodextrin/PSS-Multischichten	105
4.3.8	Bestimmung der Extinktionskoeffizienten	105
4.3.9	Herstellung der Polyelektrolyt-Trennmembranen	105
4.3.10	Ionenpermeation	106
4.3.11	Permeation von organischen Molekülen.	106
4.3.12	Nanofiltration und Reversosmose	106
4.3.13	Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographie (HPLC)	107

4.3.14 Nachbehandlung bei sauren pH-Werten	108
4.3.15 Einlagerung und Freisetzung von Ibuprofen	108
4.3.16 REM-Aufnahmen	109