

3.12.2.7.4 Sauerstoffpermeabilität der Hydrogele aus 3-MDP-Fru (36) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-0-EMA (51)

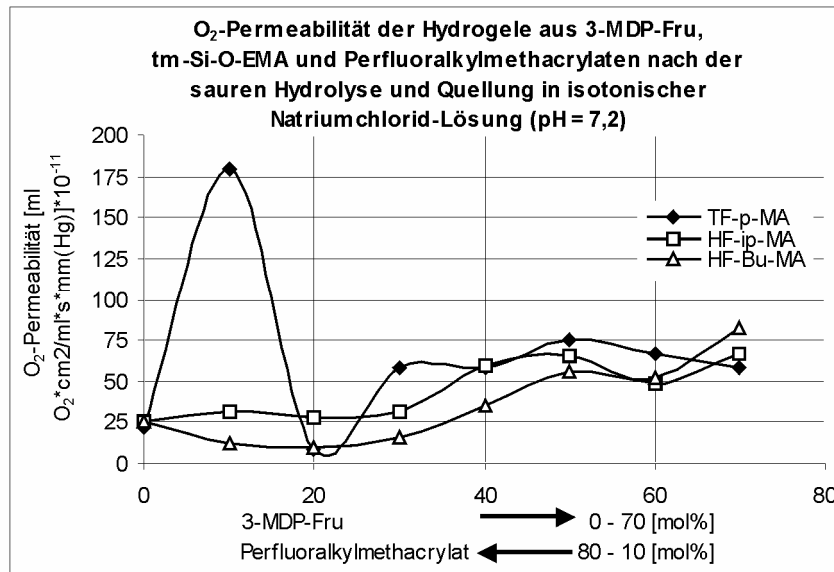


Diagramm 45

Der Vergleich der O₂-Permeabilitätswerte der hydrolysierten Polymere 167 - 174 / 215 – 222 / 207 – 214 zeigt, dass die hydrolysierten Polymere sehr viel höhere O₂-Permeabilitätswerte besitzen als hydratisierte gleichartige Polymere (s. Tab. 25 – 26). Die Ursache liegt im direkten Zusammenhang zwischen der O₂-Permeabilität und dem Wassergehalt der Hydrogele. Je höher der Wassergehalt (s. Diagramm 44) ist, desto höher wird die O₂-Permeabilität sein. Der Einfluss des Perfluoralkylmethacrylats (TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA) auf die Steigerung der O₂-Permeabilität kommt bei diesen Polymeren auf Grund der geringen Hydrolyse dieser Hydrogele (mit 80, 70 und 60 mol % der Perfluoralkylmethacrylate) nicht gut zur Erscheinung. Der sprunghafte Anstieg des O₂-Permeabilitätswerts des Polymers 173 ist mit großer Sicherheit auf einen Messfehler zurückzuführen. Im Durchschnitt besitzen Hydrogele dieser Reihe eine sehr gute O₂-Permeabilität.

3.13 Untersuchungen der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit HEMA (5), tm-Si-0-EMA (51), TF-p-MA (52), HF-ip-MA (53) und HF-Bu-MA (54)

Die Hydrolyse von Hydrogelen aus Galactose mit einigen o. g. Comonomeren ist unter normalen Bedingungen (15 min in 50 %iger Ameisensäure und 30 min in 20 %iger Salzsäure) nicht möglich gewesen. Auf Grund des zu niedrigen Wassergehalts und der linearen Quellung der Polymere aus HEMA, 6-MDP-Gal und EGDMA, (TF-p-MA s. Tab. 29, HF-ip-MA s. Tab. 30 und HF-Bu-MA s. Tab. 31) wurde die saure Hydrolyse abweichend von den üblichen Bedingungen durchgeführt: 30 min in 50 %iger Ameisensäure und 60 min in

20 %iger Salzsäure bei 60°C. Erst dadurch sind gewisse Veränderungen z. B. der linearen Quellung, des Wassergehalts und der O₂-Permeabilität erzielt worden (s. folgende Tabellen / Diagramminterpretationen). Diese Bedingungen werden bei einigen schwer hydrolysierbaren Hydrogelen eingehalten.

3.13.1 Eigenschaften der Hydrogele aus 6-O-Methacryloyl-β-D-galactopyranose (6-MDP-Gal) (48) mit Tetrafluorpropylmethacrylat (TF-p-MA) (52) / Hexafluorisopropylmethacrylat (HF-ip-MA) (53) / Heptafluorbutylmethacrylat (HF-Bu-MA) (54) und 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA) (5)

Wegen der schlechten Hydrolysierbarkeit dieser Polymere 151 - 158 / 159 – 166 / 143 – 150 ist die Hydrolyse abweichend von den üblichen Bedingungen durchgeführt worden (s. Kap. 3.12.2.2).

Diese in den folgenden Tabellen 28, 29 und 30 zusammengestellten Polymere beinhalten 20 mol % HEMA sowie 6-MDP-Gal und TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA in variabler Zusammensetzung. Die Werte für den Wassergehalt, die Abspaltung der Schutzgruppen der Polyalkohol-Anteile (6-MDP-Gal) und die lineare Quellung steigen mit absinkenden TF-p-MA- / HF-ip-MA- / HF-Bu-MA- und ansteigenden 6-MDP-Gal-Anteilen an. Die geringen extrahierbaren Anteile bezeichnen den guten Polymerisationsvorgang. Die Brechungsindices $n_D^{35^\circ}$ einiger Polymere können auf Grund vermehrter Trübung nicht gemessen werden. Die Sauerstoffpermeabilität soll mit steigendem Wassergehalt in Abhängigkeit von Polyalkohol-Anteilen (Fructose) entsprechend zunehmen. Der Einfluß von TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA auf die Steigerung der O₂-Permeabilität dieser Polymere ist auf Grund der veränderten sauren Bedingungen nicht wie zu erwarten erkennbar. Zur weiteren Interpretation der Messergebnisse siehe die nachfolgenden Diagramme.

Tabelle 28: Polymere aus 6-MDP-Gal, TF-p-MA und HEMA vernetzt mit 0,2 mol % EGDMA

Probe Nr.	6-MDP- Gal [mol %]	TF-p- MA [mol %]	HEMA [mol %]	extrahier- bare Anteile R [%]	H [%] hydra- tisiert	Schutz- gruppen- Abspaltung Gew.- Verlust [%]	H [%] hydro- lysiert	LE [%] hydro- lysiert	$P \cdot 10^{-11}$	$P \cdot 10^{-11}$	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert
									$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C	
151	70	10	20	0,44	1,98	18,16	55,62	25,00	2,30	38,74	1,378
152	60	20	20	0,52	1,93	17,34	53,20	22,04	2,30	36,00	1,392
153	50	30	20	0,56	2,16	15,61	52,18	24,40	3,00	190,20	1,415
154	40	40	20	0,44	1,87	13,42	47,64	35,43	3,80	21,93	1,433
155	30	50	20	0,44	1,65	9,70	55,50	32,28	4,20	79,64	1,436
156	20	60	20	0,52	1,44	6,66	60,24	45,66	3,30	29,50	T
157	10	70	20	0,54	1,32	4,87	59,88	36,22	4,00	178,20	1,409
158	0,0	80	20	0,67	1,14	0,33	1,08	2,36	4,76	7,43	1,437

T = trüb

Tabelle 29: Polymere aus 6-MDP-Gal, HF-ip-MA und HEMA vernetzt mit 0,2 mol% EGDMA

Probe Nr.	6-MDP- Gal [mol %]	HF-ip- MA [mol %]	HEMA [mol %]	extrahier- bare Anteile R [%]	H [%] hydra- tisiert	Schutz- gruppen- Abspaltung Gew.- Verlust [%]	H [%] hydro- lysiert	LE [%] hydro- lysiert	$P \cdot 10^{-11}$	$P \cdot 10^{-11}$	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert
									$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C	
159	70	10	20	0,10	1,36	18,66	63,22	23,62	9,10	*	*
160	60	20	20	*	*	16,49	60,25	41,73	*	178,20	1,40
161	50	30	20	*	*	13,30	59,30	33,85	*	37,35	T
162	40	40	20	0,14	1,12	7,19	39,49	21,25	4,50	6,93	T
163	30	50	20	*	*	4,75	22,11	10,23	*	26,60	1,421
164	20	60	20	0,14	0,81	2,09	11,99	2,36	8,00	15,68	1,413
165	10	70	20	0,21	0,97	3,98	13,50	2,76	7,70	15,20	1,406
166	0,0	80	20	1,50	0,81	0,41	2,11	0,00	19,10	22,00	1,399

Polymere mit HEMA, 6-MDP-Gal, EGDMA und HF-ip-MA sind sehr spröde (Proben nicht messbar); T = trüb

Tabelle 30: Polymere aus 6-MDP-Gal, HF-Bu-MA und HEMA vernetzt mit 0,2 mol % EGDMA

Probe Nr.	6-MDP- Gal [mol %]	HF-Bu- MA [mol %]	HEMA [mol %]	extrahier- bare Anteile R [%]	H [%] hydra- tisiert	Schutz- gruppen- Abspaltung Gew.- Verlust [%]	H [%] hydro- lysiert	LE [%] hydro- lysiert	$P \cdot 10^{-11}$ $\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$P \cdot 10^{-11}$ $\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert
143	70	10	20	*	*	24,32	75,06	38,88	*	*	1,378
144	60	20	20	0,43	1,78	21,41	48,61	20,47	4,20	31,20	1,426
145	50	30	20	0,40	1,61	9,07	47,31	25,98	3,90	29,95	1,389
146	40	40	20	0,30	1,48	7,66	45,31	29,92	4,50	21,49	T
147	30	50	20	0,20	1,13	5,13	14,13	25,00	4,20	23,24	T
148	20	60	20	0,25	0,88	0,00	35,94	18,11	5,00	8,21	T
149	10	70	20	0,34	0,76	1,57	17,26	9,37	6,50	8,20	T
150	0,0	80	20	0,23	0,61	0,39	1,60	0,00	43,13	29,80	13,990

*Polymere mit HEMA, 6-MDP-Gal, EGDMA und HF-Bu-MA Proben nicht messbar, T = trüb

3.13.1.1 Abspaltung der Schutzgruppen der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und HEMA (5)

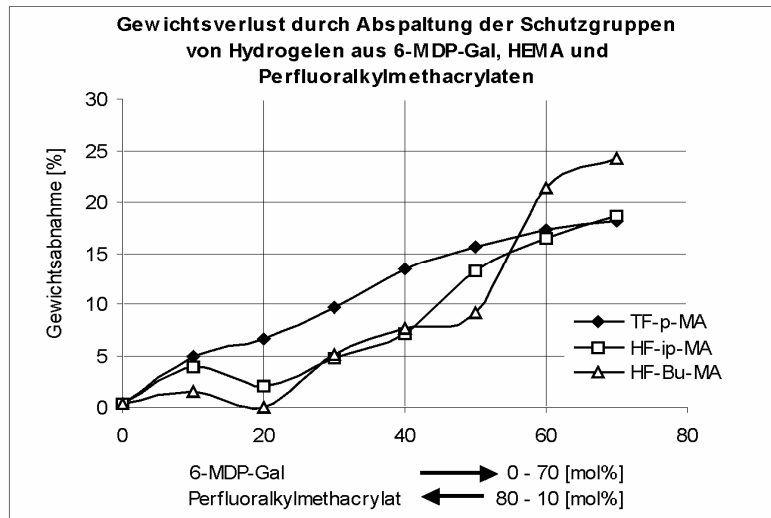


Diagramm 46

Der Gewichtsverlust nach der Hydrolyse der Isopropylidengruppen von 6-MDP-Gal der Polymere 151 - 158 / 159 - 166 / 143 - 150 nimmt mit steigendem Anteil der geschützten Galactose zu. Das Diagramm 46 zeigt den linearen Anstieg der Gewichtsabnahme durch die Hydrolyse. Die niedrigen Messwerte sind eine Folge der schlechten Hydrolysierbarkeit dieser Polymere (s. Kap. 3.12.2.2).

3.13.1.2 Extrahierbare Anteile der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und HEMA (5)

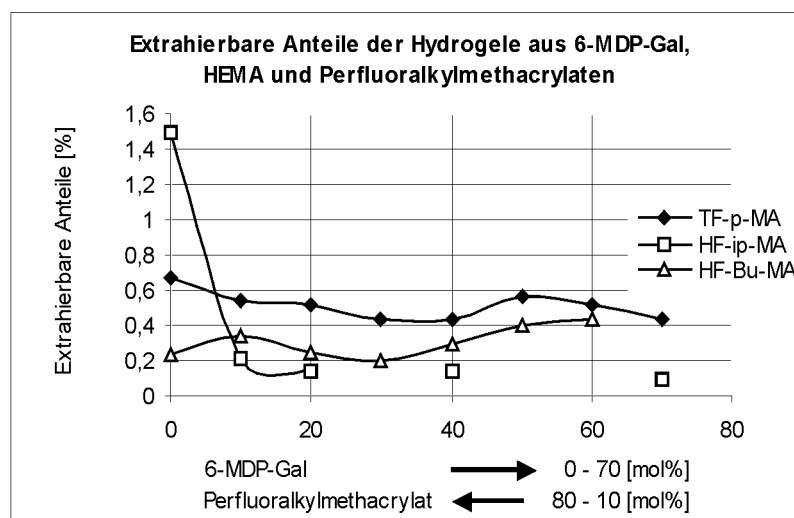


Diagramm 47

Die Menge der wasserlöslichen Anteile (extrahierbare Anteile) der Polymere 151 - 158 / 159 – 166 / 143 – 150 ist gering und zeigt das Ausmaß der Polymerisation an. Sie bleibt trotz erhöhter Galactose-Anteile niedrig (unterhalb 2 %).

3.13.1.3 Lineare Quellung der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und HEMA (5)

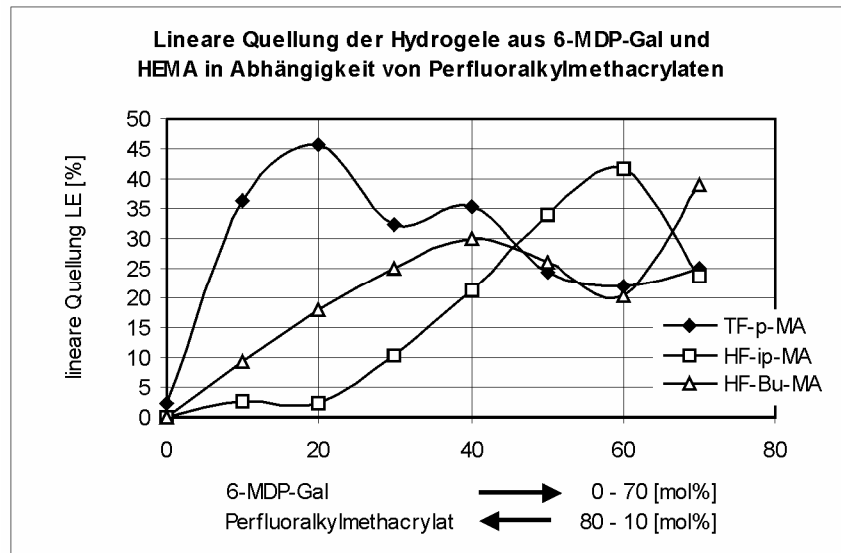


Diagramm 48

Die lineare Quellung der Polymere 151 - 158 / 159 – 166 / 143 – 150 steht in direktem Zusammenhang zu den 6-MDP-Gal-Anteilen und dem Wassergehalt (vergl. Diagramm 49). Die unregelmäßige lineare Quellung ist die Folge der unvollständigen Hydrolyse dieser Polymere (besonders bei den Hydrogelen mit hohem Anteil an Galactose).

3.13.1.4 Wassergehalt der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und HEMA (5)

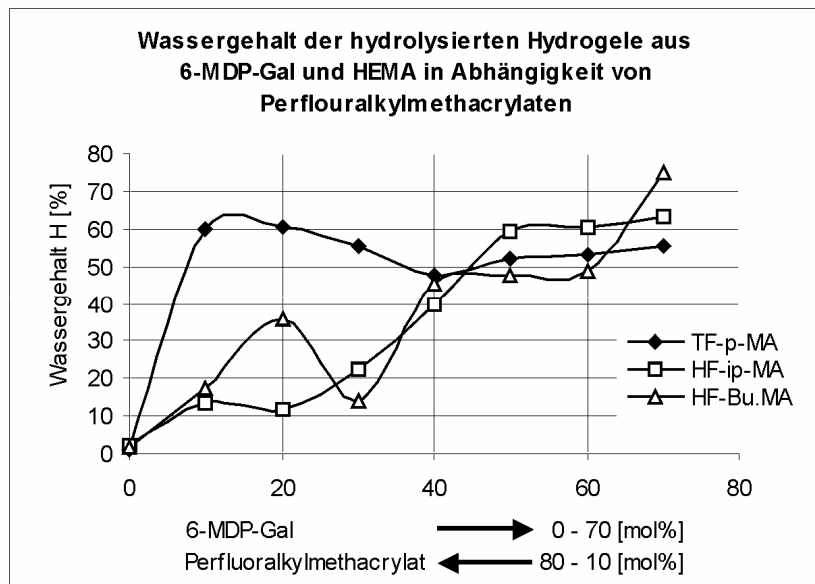


Diagramm 49

Im Diagramm 49 sind die Ergebnisse der Hydrolyse der Polymere 151 - 158 / 159 – 166 / 143 – 150 einander gegenübergestellt. Diese Polymere sind nach saurer Hydrolyse hydrophiler und können im Gegensatz zu den hydratisierten Polymeren (s. Tab. 28 - 30) viel mehr Wasser aufnehmen.

In Abweichung von den bisherigen Ergebnissen der hydratisierten Polymere (vergl. Tab. 28 – 30) bleibt der Wassergehalt für hydrolysierte Polymere 151 - 158 (+/- 10 %) trotz ansteigender hydrophiler Anteile (Galactose) fast gleich. Diese Abweichung kann durchaus durch den Einfluss der starken Hydrolyse hervorgerufen worden sein.

3.13.1.5 Sauerstoffpermeation der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und HEMA (5)

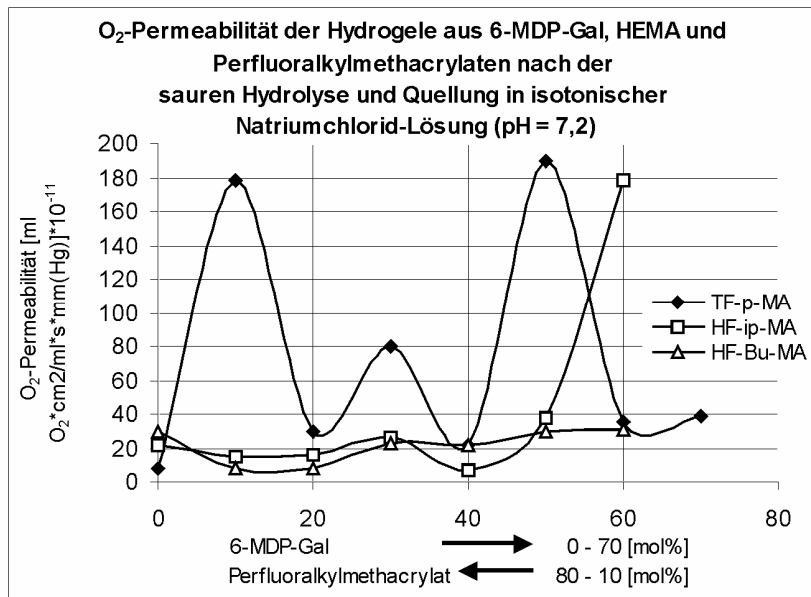


Diagramm 50

Der Vergleich der O₂-Permeabilitätswerte der hydrolysierten und der hydratisierten (s. Tab. 28 – 30) Polymere 151 - 158 / 159 – 166 / 143 – 150 zeigt, dass die hydratisierten Polymere erwartungsgemäß eine fast gleichbleibend niedrige O₂-Permeabilität besitzen. Dagegen zeigen die hydrolysierten Polymere einen ungewöhnlichen Verlauf der steigenden O₂-Permeabilitätswerte in Abhängigkeit von TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA und Galactose (Polyalkohol). Der unregelmäßige Verlauf der O₂-Permeation der hydrolysierten Polymere (s. Diagramm 50) kann durch stark saure Hydrolysebedingungen zustande gekommen sein.

3.13.2 Eigenschaften der Hydrogele aus 6-O-Methacryloyl- β -D-galactopyranose (6-MDP-Gal) (48) mit Tetrafluorpropylmethacrylat (TF-p-MA) (52) / Hexafluor-isopropylmethacrylat (HF-ip-MA) (53) / Heptafluorbutylmethacrylat (HF-Bu-MA) (54) und 2(Trimethylsilyloxy)ethylmethacrylat (tm-Si-O-EMA) (51)

Die in der Tabelle 31 zusammengestellten Polymere aus 6-MDP-Gal mit TF-p-MA 223 – 230 sind unter veränderten sauren Bedingungen (vergl. Kap. 3.10.2.2), die Polymere aus 6-MDP-Gal mit HF-ip-MA / HF-Bu-MA 175 – 182 / 231 – 238 (Tab. 32 und 33) unter normalen Bedingungen hydrolysiert worden. Sie beinhalten 20 mol % tm-Si-O-EMA (an Stelle von HEMA), 6-MDP-Gal und TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA in variabler Zusammensetzung. Die Werte für den Wassergehalt, die Abspaltung der Schutzgruppen der Polyalkohol-Anteile (6-MDP-Gal) und die lineare Quellung steigen mit absinkenden TF-p-MA-/ HF-ip-MA-/ HF-Bu-MA- und ansteigenden 6-MDP-Gal-Anteilen an. Die Brechungsindices $n_D^{35^\circ}$ einiger Polymere (s. Tab. 31 – 33) können auf Grund vermehrter Trübung nicht gemessen werden. Die Sauerstoffpermeabilität soll mit steigendem Wassergehalt in Abhängigkeit von Polyalkohol-Anteilen (Galactose) entsprechend zunehmen. Die Kugeldruckhärte (vergl. Kap. 3.4.5) wird mit einem Auflagegewicht von 132 bis 358 N, einem Kugeldurchmesser von $d = 5$ mm und einer Eindringtiefe zwischen $> 0,15$ mm und $< 0,35$ mm gemessen. Sie nimmt mit vermehrten Isopropyliden-Schutzgruppen der 6-MDP-Gal zu. Zur weiteren Interpretation der Messergebnisse siehe die nachfolgenden Diagramme.

Tabelle 31: Polymere aus 6-MDP-Gal, TF-p-MA und tm-Si-0-EMA vernetzt mit 0,2 mol % EGDMA

Probe Nr.	6-MDP- Gal [mol%]	TF-p- MA [mol%]	tm-Si-0- EMA [mol %]	extrahier- bare Anteile R [%]	H [%] hydra- tisiert	Schutz- gruppen- Abspaltung Gew.- Verlust [%]	H [%] hydro- lysiert	LE [%] hydro- lysiert	$P \cdot 10^{-11}$	$P \cdot 10^{-11}$	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert	Kugel- druck- härte [N / mm ²]
									$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$\left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C		
223	70	10	20	3,51	1,76	35,13	84,94	67,05	14,68	60,77	1,349	237,9*
224	60	20	20	1,26	1,56	26,01	64,97	31,50	4,33	35,59	1,372	204,3*
225	50	30	20	3,40	1,58	40,99	67,76	21,73	5,81	24,93	1,398	204,0*
226	40	40	20	0,70	1,47	21,60	49,81	16,53	*	27,30	1,400	184,4
227	30	50	20	0,26	1,44	18,47	48,39	2,36	15,72	18,83	1,415	175,6
228	20	60	20	0,88	1,36	13,82	14,48	0,78	7,30	104,20	T	145,6
229	10	70	20	0,73	1,12	5,02	4,25	0,00	5,22	8,84	T	119,0
230	0,0	80	20	0,78	1,24	7,63	7,09	1,58	5,00	21,80	T	125,5

*Probe nicht messbar (zerbrochen); T= trüb

Tabelle 32:

Polymere aus 6-MDP-Gal, HF-ip-MA und tm-Si-0-EMA vernetzt mit 0,2 mol % EGDMA

Probe Nr.	6-MDP-Gal [mol %]	HF-ip-MA [mol %]	tm-Si-0-EMA [mol %]	extrahierbare Anteile R [%]	H [%] hydratisiert	Schutzgruppen-Abspaltung Gew.-Verlust [%]	H [%] hydrolysiert	LE [%] hydrolysiert	$P \cdot 10^{-11} \left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$P \cdot 10^{-11} \left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert	Kugeldruckhärte [N / mm ²]
175	70	10	20	*	*	12,32	35,65	0,00	*	*	T	258,7
176	60	20	20	0,05	1,51	4,11	4,83	0,00	5,69	5,62	T	212,7
177	50	30	20	1,9	1,31	1,83	3,34	0,00	7,77	10,69	T	199,4
178	40	40	20	0,17	1,21	1,03	4,55	0,00	10,27	12,75	T	166,8
179	30	50	20	0,02	2,37	0,70	1,66	0,78	14,91	17,16	T	143,1
180	20	60	20	0,10	0,69	1,35	1,94	0,78	24,03	24,29	T	133,0
181	10	70	20	0,29	0,45	9,93	13,42	2,36	87,03	63,20	T	117,5
182	0,0	80	20	1,80	0,77	2,45	11,31	2,00	29,90	25,84	T	125,5

*Probe nicht messbar (zerbrochen); T = trüb

Tabelle 33: Polymere aus 6-MDP-Gal, HF-Bu-MA und tm-Si-0-EMA vernetzt mit 0,2 mol % EGDMA

Probe Nr.	6-MDP-Gal [mol %]	HF-Bu-MA [mol %]	tm-Si-0-EMA [mol %]	extrahierbare Anteile R [%]	H [%] hydratisiert	Schutzgruppen-Abspaltung Gew.-Verlust [%]	H [%] hydrolysiert	LE [%] hydrolysiert	$P \cdot 10^{-11} \left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydratisiert 35°C	$P \cdot 10^{-11} \left[\frac{\text{ml}(\text{O}_2) \cdot \text{cm}^2}{\text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mm}(\text{Hg})} \right]$ hydrolysiert 35°C	$n_D^{35^\circ}$ hydrolysiert	Kugeldruckhärte [N / mm ²]
231	70	10	20	1,74	2,12	26,03	70,55	22,22	9,83	53,99	1,335	230,7*
232	60	20	20	0,32	1,41	24,20	63,86	33,07	*	37,04	1,37	207,0*
233	50	30	20	0,67	1,38	13,00	19,78	2,36	8,64	6,57	1,41	182,4
234	40	40	20	1,83	1,28	5,33	14,05	0,00	9,61	100,10	1,42	133,0
235	30	50	20	1,20	0,93	5,04	12,50	2,04	9,79	3,61	T	105,2
236	20	60	20	0,83	0,96	15,14	39,68	14,66	4,77	*	T	100,2
237	10	70	20	1,30	2,00	37,41	84,14	60,00	11,96	63,20	1,35	178,9
238	0,0	80	20	2,36	1,15	2,07	5,88	0,00	28,84	25,84	T	132*

*Probe nicht messbar (zerbrochen); T = trüb

3.13.2.1 Untersuchungen der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-O-EMA (51)

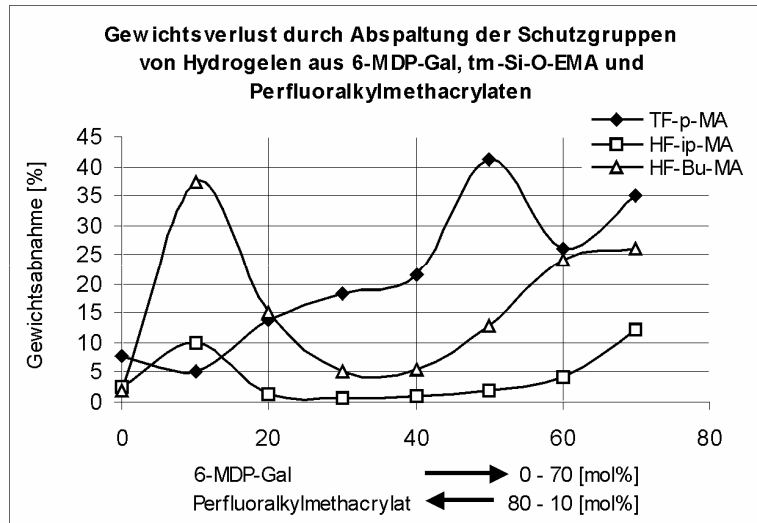


Diagramm 51

Der Gewichtsverlust nach der Hydrolyse der Schutzgruppen von 6-MDP-Gal der Polymere 223 – 230 / 175 – 182 / 231 - 238 nimmt mit steigendem Anteil der geschützten Galactose zu. Das Diagramm 51 zeigt den Verlauf der Gewichtsabnahme nach der Hydrolyse dieser Polymerscheiben. Die niedrigen Messwerte für Hydrogele mit HF-ip-MA sind eine Folge der schlechten Hydrolysierbarkeit dieser Polymere.

3.13.2.2 Extrahierbare Anteile der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-O-EMA (51)

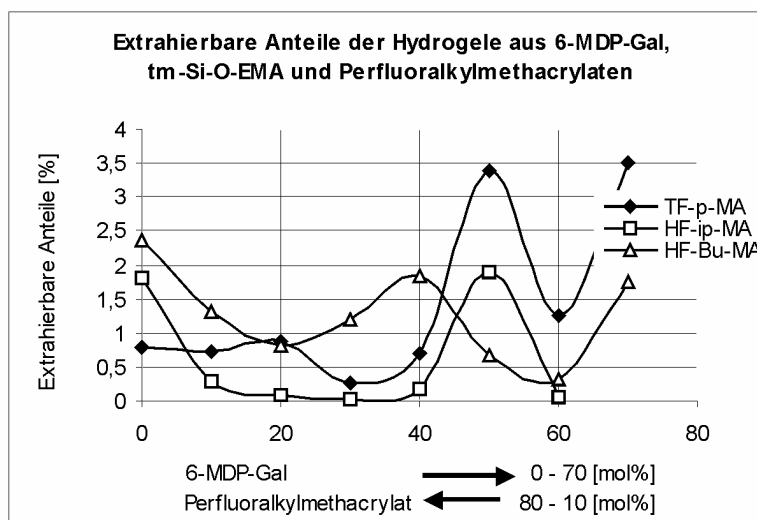


Diagramm 52

Die Menge der wasserlöslichen Anteile (extrahierbare Anteile) der Polymere 223 – 230 / 175 – 182 / 231 - 238 ist gering und zeigt das Ausmaß der Polymerisation an. Sie bleibt trotz erhöhter Galactose-Anteile niedrig. Es kann auch an den hydrophoben Polymeren liegen, dass es nicht in H₂O zur Quellung kommt und die löslichen Anteile durch H₂O gar nicht erreicht werden.

3.13.2.3 Lineare Quellung der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-O-EMA (51)

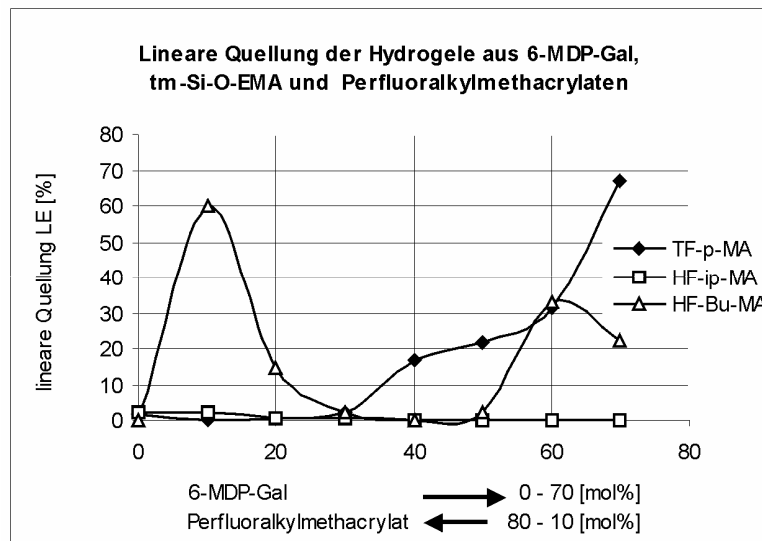


Diagramm 53

Die lineare Quellung der Polymere 223 – 230 / 175 – 182 / 231 - 238 steht in direktem Zusammenhang zu den hydrophilierten Anteilen des geschützten 6-MDP-Gal und dem Wassergehalt. Die 6-MDP-Gal-Hydrogele mit HF-ip-MA 231 – 238 weisen eine sehr geringe lineare Quellung auf (Hydrolyse unter normalen Bedingungen), wohingegen die unter veränderten sauren Bedingungen hydrolysierten 6-MDP-Gal-Hydrogele mit HF-Bu-MA einen unregelmäßigen und diejenigen mit TF-p-MA 223 – 230 den fast normalen Verlauf der linearen Quellung zeigen (vergl. Tab. 31, 32, 33).

3.13.2.4 Wassergehalt der Hydrogele aus 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-O-EMA (51)

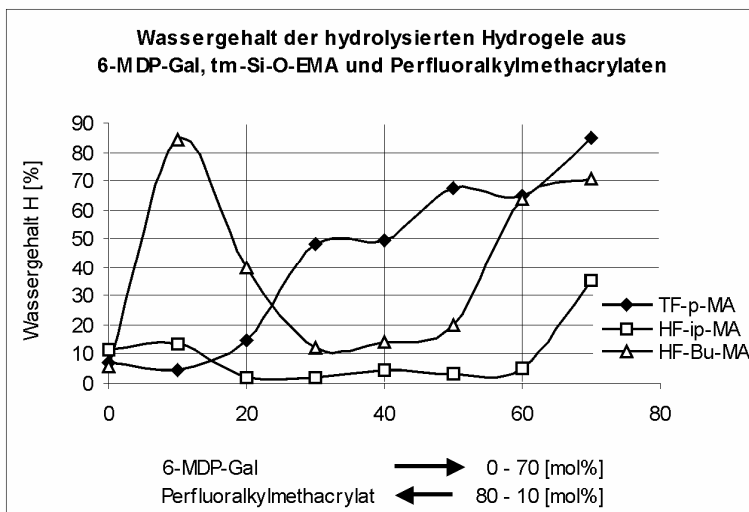


Diagramm 54

Im Diagramm 54 sind die Messwerte des Wassergehalts der hydrolysierten Polymere 223 – 230 / 175 – 182 / 231 - 238 einander gegenübergestellt. Diese Polymere sind nach saurer Hydrolyse hydrophiler und können im Gegensatz zu den hydratisierten Polymeren (s. Tab. 31 – 33) viel mehr Wasser aufnehmen. Der nicht linear steigende Wassergehalt der Hydrogele 175 – 182 / 231 - 238 zeigt die schlechte Hydrolysierbarkeit dieser Polymere an.

3.13.2.5 Sauerstoffpermeation der Hydrogele 6-MDP-Gal (48) mit TF-p-MA (52) / HF-ip-MA (53) / HF-Bu-MA (54) und tm-Si-O-EMA (51)

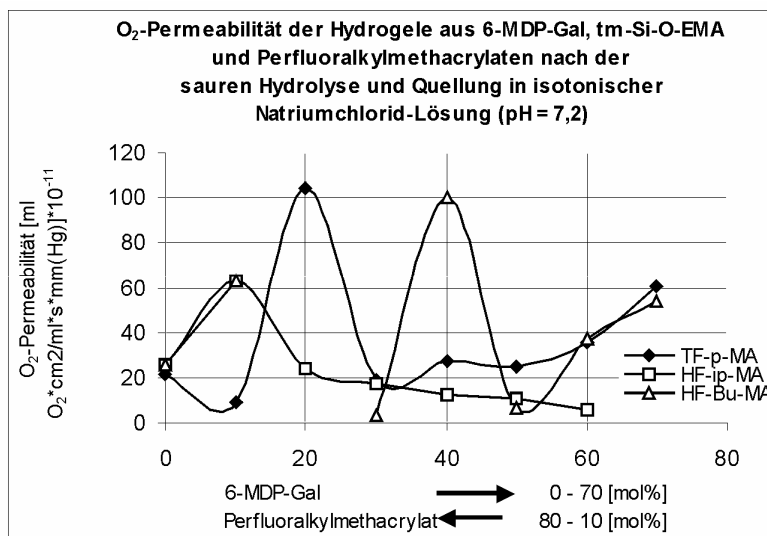


Diagramm 55

Die schlechte Hydrolysierbarkeit dieser Polymere wird durch die niedrigen O_2 -Permeationsmesswerte der unter normalen Bedingungen hydrolysierten Polymere aus 6-MDP-Gal und HF-ip-MA bewiesen (absinkender O_2 -Permeationsmesswert trotz ansteigender 6-MDP-Gal-Anteile). Der zu hohe O_2 -Permeationsmesswert ($100 \text{ [ml } O_2 \cdot \text{cm}^2 / \text{ml} \cdot \text{s} \cdot \text{mmHg}]$) der Polymere aus 6-MDP-Gal und TF-p-MA / HF-Bu-MA mit 20 und 40 mol % an 6-MDP-Gal-Anteilen zeigt, dass es bei diesen Polymeren zur Esterspaltung gekommen ist.

3.14 Hydrogele mit 5-MDP-Xy, HEMA / tm-Si-O-EMA / MMA und Perfluoralkylmethacrylat (TF-p-MA, HF-ip-MA, HF-Bu-MA)

3.14.1 Eigenschaften der Hydrogele aus 5-O-Methacryloyl-1,2;3,4-di-O-isopropylidenxylyl (5-MDP-Xy) (44), Tetrafluorpropylmethacrylat (TF-p-MA) (52), Heptafluorbutylmethacrylat (HF-Bu-MA) (54) und 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA) (5)

Die in den folgenden Tabellen 34, 35 und 36 zusammengestellten Polymere 111 – 118 / 103 - 110 / 1 - 7 beinhalten 20 mol % HEMA und in variabler Zusammensetzung 80 mol % 5-MDP-Xy und TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA. Die Werte für den Wassergehalt, die Abspaltung der Schutzgruppen der Polyalkohol-Anteile (5-MDP-Xy) und die lineare Quellung steigen mit absinkenden TF-p-MA-/ HF-ip-MA-/ HF-Bu-MA- und ansteigenden 5-MDP-Xy-Anteilen an. Die geringen extrahierbaren Anteile bezeichnen den guten Polymerisationsvorgang. Die Brechungsindices $n_D^{35^\circ}$ dieser Polymere liegen innerhalb der Indices des feuchten Poly-HEMAs (1,43) und des Tränenfilms (1,336). Die Kugeldruckhärte (vergl. Kap. 3.4.5) wird mit einem Auflagegewicht von 358 N, einem Kugeldurchmesser von $d = 5 \text{ mm}$ und einer Eindringtiefe zwischen $> 0,15 \text{ mm}$ und $< 0,35 \text{ mm}$ gemessen. Sie nimmt mit vermehrten Isopropyliden-Schutzgruppen zu. Die Sauerstoffpermeabilität nimmt mit steigendem Wassergehalt in Abhängigkeit von Polyalkohol-Anteilen (Xylit) entsprechend zu. Ab einem Anteil von 40 - 50 mol % von TF-p-MA / HF-ip-MA / HF-Bu-MA steigt die O_2 -Permeabilität unter dem Einfluss von Perfluoralkylmethacrylat wieder an. Weitere Interpretationen und die Zusammenhänge siehe die nachfolgenden Diagramme 56 – 61.