

---

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Kurzfassung .....</b>	<b>III</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>IV</b>
<b>Symbol- und Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung und Problemstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand des Wissens.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kohlenhydrate .....	4
2.2 Isomaltose, Dextran und Enzyme.....	5
2.3 Adsorption.....	8
2.3.1 Adsorption - Grundlagen, Anwendungsgebiete und Modellvorstellungen .....	9
2.3.2 Flüssigphasenadsorption .....	14
2.3.3 Aufreinigung von Sacchariden durch Adsorption .....	16
2.3.4 Desorption.....	18
2.4 Zeolithe .....	22
2.4.1 Eigenschaften und Anwendung von Zeolithen .....	23
2.4.2 Struktur des Zeolithen beta (BEA) .....	26
2.5 Herstellung von Isomaltose in einem Mehrphasenbioreaktionsadsorber .....	29
2.6 Diffusion in Zeolithen.....	31
2.7 Fest-Flüssig-Trennung und Waschverfahren.....	35
<b>3 Material und Methoden .....</b>	<b>39</b>
3.1 Chemikalien .....	39
3.2 Zeolithe .....	39
3.3 Enzymimmobilisierung und enzymatische Umsetzung .....	40
3.4 Charakterisierung der Zeolithe .....	40
3.5 Vorbehandlung der Zeolithe .....	42
3.6 Adsorptionsuntersuchungen.....	43
3.7 Fest-Flüssig-Trennung .....	46
3.8 Waschbedingungen.....	46
3.9 Desorption.....	47
3.10 Wiederverwendung der Zeolithe.....	47
3.11 HPLC-Analyse.....	48

---

<b>4</b>	<b>Slurryanwendung der Zeolithe.....</b>	<b>50</b>
4.1	BET-Oberfläche und Zeta-Potential von Zeolith BEA 150 .....	50
4.2	Adsorptionseigenschaften von BEA-Pulverzeolithen .....	53
4.2.1	Beladung und Trennfaktoren bei niedrigen Konzentrationen .....	54
4.2.2	Isothermen und Adsorptionseenthalpien .....	56
4.3	Fest-Flüssig-Trennung von BEA-Pulverzeolithen und Reaktionsüberstand .....	71
4.4	Einflussparameter auf Produktreinheit und -ausbeute .....	72
4.4.1	Waschbedingungen, Einfluss von Temperatur, Waschkdauer und Zeolithkonzentration .....	73
4.4.2	Einfluss des enzymatischen Systems .....	77
4.4.3	Einfluss der Betriebsweise des MBRA.....	78
4.5	Desorption.....	83
4.5.1	Desorptionskinetik bei Temperaturwechsel- und Verdrängungs- desorption ...	83
4.5.2	Verfahrensauswahl – Gegenstrom, Kreuzstrom .....	87
4.6	Wiederverwendung der Zeolithe.....	91
4.6.1	Einfluss der Konditionierung auf die Wiederverwendung.....	91
4.6.2	Lagerstabilität und Aktivitätsverlust der Zeolithe in wässrigen Lösungen.....	95
<b>5</b>	<b>Festbettanwendung .....</b>	<b>98</b>
5.1	Charakterisierung der Extrudate durch Quecksilberintrusion und Bestimmung der BET-Oberfläche .....	98
5.2	Extrudate: Isothermen, Adsorptionseenthalpien und Sorptionskinetiken.....	99
5.3	Aufreinigung mit Extrudaten und Wiederverwendung.....	110
<b>6</b>	<b>Diffusion in Zeolithen.....</b>	<b>114</b>
<b>7</b>	<b>Ausblick auf eine molekulare Betrachtung .....</b>	<b>118</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>121</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>123</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>135</b>
	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>139</b>