

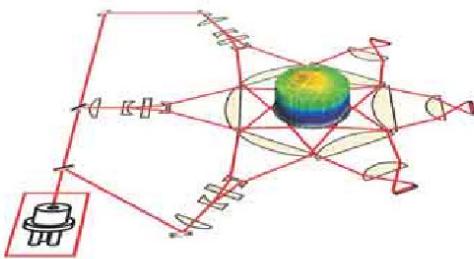


Karijm Salem (Autor)

Instationäre Temperatur- und Konzentrationsfelder in hochbelasteten Festbettadsorbern

Karijm Salem

Instationäre Temperatur- und Konzentrationsfelder in hochbelasteten Festbettadsorbern



 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2230>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Formelzeichen..... | V |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Ziel der Arbeit | 3 |
| 3 Stand der Forschung..... | 5 |
| 3.1 Zeolithische Molekularsiebe | 5 |
| 3.2 Adsorptionsgleichgewicht..... | 7 |
| 3.3 Kinetik der Adsorption im Einzelkorn | 9 |
| 3.4 Adsorption im Festbett | 12 |
| 3.5 Porosität..... | 14 |
| 3.6 Geschwindigkeitsprofil im Festbett | 17 |
| 3.6.1 Berechnen von Strömungsprofilen..... | 18 |
| 3.7 Modellierung der Adsorption im Festbett | 19 |
| 4 Versuchsanlage..... | 23 |
| 4.1 Aufbau der Versuchsanlage | 23 |
| 4.2 Gasaufbereitung | 26 |
| 4.3 Temperaturmessung | 28 |
| 5 Optische tomographische Messtechnik | 29 |
| 5.1 Absorptionsspektroskopie | 29 |
| 5.1.1 Messprinzip und Komponenten | 29 |
| 5.1.2 Mathematische Beschreibung der Absorption | 35 |
| 5.1.3 Nachweisempfindlichkeit..... | 37 |
| 5.1.4 Absorptionsspektroskopie für Wasserdampf | 38 |
| 5.2 Nah-Infrarot (NIR) - Tomographie | 40 |
| 5.2.1 Aufbau der NIR-Tomographie | 41 |
| 5.2.2 Stabilisieren für Langzeitmessungen | 47 |

| | | |
|----------------------------------|--|------------|
| 5.2.2.1 | Wellenlängenmodulation | 49 |
| 5.2.2.2 | Gasreferenzzelle | 50 |
| 5.2.2.3 | Korrektur von Feuchteänderungen..... | 55 |
| 5.2.3 | Steuerung und Datenerfassung..... | 57 |
| 5.2.3.1 | Hardware | 57 |
| 5.2.3.2 | Software | 59 |
| 5.2.4 | Kalibrierung | 60 |
| 5.2.5 | Rekonstruktion | 62 |
| 6 | Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen..... | 64 |
| 6.1 | Messgenauigkeit der NIR-Tomographie | 64 |
| 6.2 | Versuchsparameter | 66 |
| 6.3 | Porosität des Festbetts | 68 |
| 6.4 | Versuchsdurchführung | 72 |
| 6.5 | Auswertung der Konzentrationsfelder und Temperaturprofile | 73 |
| 6.6 | Einfluss des Partikeldurchmessers auf die Festbettadsorption..... | 74 |
| 6.7 | Einfluss der Geschwindigkeit auf die Festbettadsorption | 77 |
| 6.8 | Einfluss der Beladungskonzentration auf die Festbettadsorption | 79 |
| 6.9 | Maßnahmen zur Verringerung der Sorptionswärme im Festbett | 81 |
| 6.9.1 | Beimischen von Glaskugeln..... | 81 |
| 6.9.2 | Aktive und passive Kühlung im Festbett | 83 |
| 6.9.3 | Einsatz von mit Zeolithkristallen beschichteten Glaskugeln | 86 |
| 7 | Vergleich experimenteller mit berechneten Ergebnissen..... | 88 |
| 7.1 | Porosität..... | 89 |
| 7.1.1 | Schüttung im Zylinder..... | 89 |
| 7.1.2 | Schüttung im konzentrischen Ringspalt..... | 91 |
| 7.2 | Adsorption..... | 93 |
| 8 | Zusammenfassung..... | 98 |
| Anhang..... | | 101 |
| Literaturverzeichnis..... | | 103 |