

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Adsorption	4
2.1	Allgemeine Grundlagen	4
2.2	Die thermodynamische Behandlung der Adsorption	6
2.3	Die statistische Behandlung der Adsorption	9
3	Einfache Modelle zur Beschreibung der Einkomponenten-Adsorption	12
3.1	Adsorption auf homogenen Oberflächen	12
3.1.1	Lokalisierte Adsorption – Langmuir-Modell	12
3.1.2	Lokalisierte Adsorption mit intermolekularen Wechselwirkungen	13
3.1.3	Mobile Adsorption	15
3.1.4	Mehrschichtenadsorption	16
3.2	Adsorption auf heterogenen Oberflächen	17
3.2.1	Die Temkin-Isotherme	18
3.2.2	Die Freundlich-Isotherme	19
3.2.3	Die Langmuir-Freundlich-Isotherme	21
3.3	Die Potential-Theorie	22
3.4	Adsorption auf rauen Oberflächen – Fraktale Geometrie	24
4	Einfache Modelle zur Beschreibung der Mehrkomponenten-Adsorption	27
4.1	Erweitertes Langmuir-Modell	27
4.2	Das Modell der adsorbierten Lösung	28
4.2.1	Die ideale adsorbierte Lösung	30
4.2.2	Weitere Varianten des Modells der adsorbierten Lösung	32
4.3	Weitere Modelle	33
5	Neue Konzepte	36
5.1	Kettenförmige Moleküle	37
5.1.1	Das Modell	37
5.1.2	Erste Näherung	37
5.1.3	Zweite Näherung	42
5.1.4	Beurteilung der Näherungen durch Simulationen	47
5.1.5	Anwendungsmöglichkeiten	53
5.2	Beliebig geformte Teilchen	55
5.2.1	Das Modell	55
5.2.2	Interpretation der Adsorptionsisothermen	61
5.2.3	Ermittlung der Geometrie-Parameter durch Modellrechnungen	67

5.2.4	Bestimmung der Geometrie-Parameter durch Simulation	76
5.2.5	Anwendungsmöglichkeiten	80
6	Experimenteller Teil	82
6.1	Meßmethoden für Adsorptionsmessungen mit Gasgemischen	82
6.2	Beschreibung des Meßplatzes	83
6.3	Die Analyse der Gasgemische	86
6.4	Meßvorbereitungen	87
6.4.1	Vorbereitung der Adsorptionsmittel	87
6.4.2	Volumenbestimmungen einzelner Anlagenteile	88
6.4.3	Eichung der Analysengeräte	90
6.5	Adsorptionsmessungen mit reinen Gasen	93
6.5.1	Durchführung der Adsorptionsmessungen mit reinen Gasen	93
6.5.2	Auswertung der Adsorptionsmessungen mit reinen Gasen	95
6.6	Adsorptionsmessungen mit Gasgemischen	96
6.6.1	Die Meßstrategie	96
6.6.2	Durchführung der Adsorptionsmessungen mit Gasgemischen	99
6.6.3	Auswertung der Adsorptionsmessungen mit binären Gasgemischen	101
7	Eigenschaften und Auswahl der Meßsysteme	104
7.1	Charakterisierung der Adsorptionssysteme	104
7.1.1	Charakterisierung der Adsorbentien	104
7.1.2	Charakterisierung der Meßgase	107
7.2	Eigenschaften der verwendeten Adsorbentien	109
7.2.1	Aktivkohle	109
7.2.2	Siliciumdioxid	114
7.3	Eigenschaften und Auswahl der Meßgase	115
8	Ergebnisse der Adsorptionsmessungen mit reinen Gasen	118
8.1	Adsorption auf der Aktivkohle <i>Alcarbon CC 4×8</i>	118
8.1.1	Adsorption von Kohlendioxid	118
8.1.2	Adsorption von Ethen	120
8.1.3	Adsorption von Propan	120
8.1.4	Adsorption von Freon 22	123
8.1.5	Adsorption von Freon 115	124
8.1.6	Adsorption von Freon 116	126
8.2	Adsorption auf der Aktivkohle <i>Desorex K47</i>	127
8.3	Adsorption auf der Aktivkohle <i>SC II LS 4×10</i>	130
8.4	Adsorption auf <i>AF125</i>	131
8.4.1	Adsorption von Propen	131
8.4.2	Adsorption von Freon 22	132

8.4.3	Adsorption von Freon 115	133
8.5	Vergleichende Diskussion	135
8.5.1	Beurteilung der Adsorptionsmodelle	135
8.5.2	Bestimmung von fraktalen Dimensionen	136
9	Ergebnisse der Adsorptionsmessungen mit Gasgemischen	140
9.1	Das Koadsorptionssystem <i>Alcarbon CC 4×8</i> / Freon 22 / Freon 115	141
9.2	Das Koadsorptionssystem <i>Alcarbon CC 4×8</i> / Ethen / Freon 115	145
9.3	Das Koadsorptionssystem <i>Alcarbon CC 4×8</i> /	148
9.4	Das Koadsorptionssystem <i>Alcarbon CC 4×8</i> / Kohlendioxid / Freon 116	148
9.5	Das Koadsorptionssystem <i>Desorex K47</i> / Ethen / Freon 116	150
9.6	Das Koadsorptionssystem <i>Desorex K47</i> / Kohlendioxid / Freon 116	150
9.7	Das Koadsorptionssystem <i>Desorex K47</i> / Kohlendioxid / Schwefelhexafluorid	153
9.8	Das Koadsorptionssystem <i>AF 125</i> / Freon 22 / Freon 115	156
9.9	Vergleich und Beurteilung der Modelle	156
10	Zusammenfassung	159
	Anhang	162
A	Pascal-Programm zur Simulation der Belegung eines Gitters mit Dimeren	162
B	FORTTRAN-Programm zur Ermittlung von Geometrie-Parametern durch Simulation	168
C	Meßwerte der Adsorptionsmessungen mit reinen Gasen und mit Gasgemischen	178
	Literatur	179