

Inhalt

1.	Einführung	9
2.	Adhäsion — ein wissenschaftliches Phänomen aus der Praxis	11
	<i>Literatur</i>	14
3.	Entwicklung theoretischer Modelle zur Adhäsion — Historischer Überblick und allgemeine Grundlagen	15
	<i>Literatur</i>	28
4.	Mechanische Adhäsion	29
	<i>Literatur</i>	34
5.	Benetzung und Adhäsion	35
5.1.	Thermodynamische Grundlagen der Grenzflächenerscheinungen	35
5.2.	Benetzung des Adhärens	44
	<i>Literatur</i>	48
6.	Intermolekulare Wechselwirkungen	49
6.1.	Wechselwirkung zweier Moleküle	49
6.1.1.	Bestimmung der Komponenten der weitreichenden Wechselwirkung zwischen Molekülen mittels der Störungsrechnung	50
6.1.1.1.	Störungsrechnung 1. Ordnung	50
6.1.1.2.	Störungsrechnung 2. Ordnung	52
6.1.1.3.	Kurzreichweitige Wechselwirkung zweier Moleküle	55
6.1.1.4.	Potentielle Energie der Wechselwirkung zweier Moleküle. Monopolnäherung	56
6.1.2.	Wechselwirkung bei geringen Teilchenabständen. Quantenchemische Berechnungsmethoden	59
6.1.3.	Kräfte zwischen langkettigen Molekülen	60
6.1.3.1.	Moleküle mit gesättigten Ketten	60
6.1.3.2.	Moleküle mit konjugierten Doppelbindungen	62
6.2.	Wechselwirkungsenergie in Vielteilchensystemen	63

6.2.1.	Physikalische Adsorption	64
6.2.1.1.	Adsorption eines Atoms auf einem Dielektrikum	65
6.2.1.2.	Adsorption eines Teilchens auf einem Metall	68
6.2.2.	Dispersionswechselwirkung zwischen makroskopischen Körpern	70
6.2.2.1.	Methode der Integration	71
6.2.2.2.	Theorie der VAN DER WAALS-Kräfte von LIFSHITZ u. Mitarb.	75
6.2.3.	Allgemeine Bemerkungen zur Wirkung zusätzlicher Teilchen. Nicht-additivität der Paarwechselwirkungen zwischen Atomen	78
	<i>Literatur</i>	79
7.	Thermodynamik der Adhäsion	83
7.1.	Theorie von F. M. FOWKES	83
7.2.	Theorie von R. J. GOOD u. Mitarb.	88
7.3.	Polymerspezifische Anwendung der Thermodynamik der Adhäsion. Theorie von S. WU	101
7.4.	Thermodynamische Behandlung der Grenzflächenschicht	104
	<i>Literatur</i>	113
8.	Das Makromolekül in der Grenzflächenschicht	115
8.1.	Konformation und Adsorption	115
8.1.1.	Theorie der Adsorption	116
8.1.2.	Das Makromolekül in der Grenzflächenschicht eines Polymer-Polymer-Verbundes	122
	<i>Literatur</i>	123
8.2.	- Diffusionstheorie	124
8.2.1.	Qualitative Darstellung der Theorie	125
8.2.2.	Einflüsse auf die Herausbildung des Haftverbundes	128
8.2.3.	Die Wirkung der Eigenschaften des Polymers	133
8.2.4.	Einfluß der Prüfbedingungen auf die Adhäsion	137
8.2.5.	Auswirkungen technologischer Bedingungen auf die Adhäsion	138
8.2.6.	Zum mathematischen Modell der Diffusionstheorie	139
	<i>Literatur</i>	142
9.	Elektrische Doppelschicht und Adhäsion	145
9.1.	Elektronische Struktur und Ladungstransport in Polymeren	147
9.2.	Elektronenaustrittsarbeiten und Kontaktpotential	152
9.3.	Zum physikalischen Modell der elektrischen Doppelschicht am Kontakt zwischen Polymer und festem Körper	154
9.4.	Der Einfluß der elektrischen Doppelschicht auf die Adhäsion	162
9.5.	Übersicht der wichtigen experimentellen Fakten bezüglich der kontakt-elektrischen Komponente der Adhäsion	164
	<i>Literatur</i>	170
10.	Chemische Bindungen bei Adhäsionsvorgängen	173

10.1.	Chemische Bindungstypen	174
10.2.	Beispiele für chemische Bindungen an Grenzflächen	175
10.3.	Zusammenfassende Einschätzung	185
	<i>Literatur</i>	185
11.	Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Adhäsion zwischen kondensierten Phasen	189
11.1.	Methoden zur Charakterisierung des Zustandes von Atomen und Molekülen an Festkörperoberflächen.	191
11.1.1.	Einstrahlung von Elektronen auf den Festkörper	193
11.1.2.	Verwendung von Ionen als Primärstrahl	199
11.1.3.	Neutrale Teilchen zur Anregung von Festkörperoberflächen	202
11.1.4.	Untersuchung von Oberflächenschichten mit Photonen	204
11.1.5.	Einsatz thermischer Energie zur Anregung von Oberflächenschichten	212
11.1.6.	Einwirkung elektrischer und magnetischer Felder auf die Oberflächenschicht von festen Körpern	214
11.1.7.	Ultraschall in der Oberflächenanalyse	217
11.1.8.	Überblick über die Aussagefähigkeit der Analysenmethoden	218
	<i>Literatur</i>	219
11.2.	Thermodynamische Methoden zur Bestimmung der Ober- bzw. Grenzflächenspannung	221
11.2.1.	Arten von Menisken	222
11.2.2.	Grenzflächenspannungsbestimmung an axial-symmetrischen Menisken (hängender und liegender Tropfen)	224
11.2.3.	Der liegende Tropfen	227
11.2.4.	Der hängende Tropfen	228
11.2.5.	Die WILHELMY-Plattenmethode	231
	<i>Literatur</i>	234
11.3.	Methoden zur Charakterisierung der geometrischen Gestalt von Festkörperoberflächen	235
11.3.1.	Allgemeines zur Oberflächengeometrie eines Festkörpers	235
11.3.2.	Optische Methoden	236
11.3.3.	Rauhtiefemessung — Stylusmethode	240
11.3.4.	Porosimetrie	240
11.3.5.	Rauhigkeit und Benetzungsverhalten	241
11.3.6.	Zusammenfassende Wertung der Methoden	241
	<i>Literatur</i>	242
11.4.	Methoden zur Bestimmung der Verbundfestigkeit	242
11.4.1.	Verbundfestigkeit — Begriff und Interpretation	242
11.4.2.	Wichtige Einflußfaktoren auf die Verbundfestigkeit	243
11.4.3.	Prüfverfahren zur Beurteilung der Verbundfestigkeit	245
11.4.3.1.	Technologische Prüfverfahren	249
11.4.3.2.	Mechanische Prüfverfahren	250
11.4.3.2.1.	Stirnabreißversuch	251
11.4.3.2.2.	OLLARD-Test	254

11.4.3.2.3. Zugscherversuch	254
11.4.3.2.4. Ringscherversuch	256
11.4.3.2.5. Faserausreißversuch	257
11.4.3.2.6. Schälversuch	257
11.4.3.2.7. Torsionsversuch	259
11.4.3.2.8. Aufblasverfahren	260
11.4.3.2.9. Impulsverfahren	260
11.4.3.3. Zusammenfassende Einschätzung der Prüfmethoden und Schlußfolgerungen	263
<i>Literatur</i>	267
12. Sachwortverzeichnis	269