

Inhaltsverzeichnis

1.	Lackeigenschaften messen und steuern.....	13
1.1.	Bestandteile von Lacken und Beschichtungsstoffen.....	14
1.2.	Benetzung und Verlauf.....	15
2.	Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Löslichkeit, Verträglichkeit	16
2.1.	Van-der-Waals Wechselwirkungen.....	16
2.2.	Löslichkeit und Verträglichkeit.....	18
2.3.	Dreidimensionale Löslichkeitsparameter.....	20
2.4.	Literatur.....	22
3	Rheologie.....	23
3.1	Viskosität und Elastizität.....	23
3.2	Rheologische Grundbegriffe.....	24
3.2.1	Deformation.....	24
3.2.2	Elastizität.....	25
3.2.3	Zugversuch (Zugspannung).....	25
3.2.4	Poisson-Zahl.....	26
3.2.5	Schubspannung und Viskosität.....	27
3.2.6	Scherrate.....	29
3.3	Abweichung vom newtonschen Fließverhalten.....	31
3.3.1	Fließgrenze.....	32
3.3.2	Scherverdünnendes Fließverhalten (Strukturviskosität und Thixotropie).....	35
3.3.3	Scherverdickendes Fließverhalten (Dilatanz und Rheopexie).....	39
3.4	Temperaturabhängigkeit der Viskosität.....	40
3.5	Viskosität von Lösungen und Dispersionen.....	43
3.5.1	Viskosität von Polymerlösungen.....	45
3.5.2	Viskosität von Dispersionen.....	46
3.6	Literatur.....	48
4.	Rheometrie.....	50
4.1.	Randbedingungen für die Messung.....	50
4.2.	Messgeräte.....	51
4.2.1.	Scherfelder.....	52
4.2.2.	Kugelfall- und Blasenviskosimeter.....	52
4.2.3.	Kapillarviskosimeter und Auslaufbecher.....	53
4.2.4.	Relativ-Viskosimeter mit Drehkörper.....	57
4.2.5.	Rotations- und Oszillationsrheometer.....	58
4.3.	Rheologische Untersuchungsmethoden.....	63
4.3.1.	Rampenversuch.....	63
4.3.2.	Der Scherratensprung.....	68

4.3.3.	Kriech- und Kriecherholungs-Versuch – Viskoelastisches Verhalten	70
4.3.4.	Der Oszillationsversuch – Schwingungsrheometrie	73
4.4	Literatur.....	80
5.	Grenzflächen.....	82
5.1.	Oberflächenenergie und Oberflächenspannung.....	83
5.1.1.	Kapillardruck – Gleichung von Young und Laplace	85
5.1.2.	Dampfdruck kleiner Tröpfchen – Kelvinsche Gleichung und Löslichkeit von Kristallen – Ostwaldsche Gleichung.....	87
5.2.	Adsorption an Grenzflächen	89
5.2.1.	Gibbssche Adsorptionsisotherme	90
5.2.2.	Adsorptionsisothermen.....	92
5.2.3.	Bestimmung der spezifischen Oberfläche (BET-Methode)	93
5.3.	Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten.....	95
5.3.1.	Ringmethode	96
5.3.2.	Plattenmethode.....	97
5.3.3.	Methode des hängenden Tropfens	98
5.3.4.	Kapillarmethode	98
5.3.5.	Dynamische Oberflächenspannung	99
5.4.	Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung.....	101
5.5.	Benetzung von Festkörpern	102
5.5.1.	Kontaktwinkel θ – Youngsche Gleichung	102
5.5.2.	Spreitungskoeffizient	103
5.5.3.	Kritische Oberflächenspannung – Zisman-Methode.....	105
5.5.4.	Oberflächenenergie niederenergetischer Festkörper	106
5.6.	Literatur.....	108
6.	Benetzung, Verlauf, Adhäsion	110
6.1.	Lackieren und Bedrucken unterschiedlicher Substrate	110
6.2.	Benetzungsstörungen.....	110
6.2.1.	Entnetzung, Krater, Fischaugen.....	111
6.2.2.	Bénardsche Zellen, Orangenhaut	112
6.3.	Verlaufsmodell	113
6.4.	Oberflächenrauheit	115
6.5.	Benetzung fester Körper	117
6.5.1.	Benetzung von Pigmenten	117
6.5.2.	Benetzung niederenergetischer Oberflächen.....	118
6.6.	Oberflächenaktive Substanzen im Lack	118
6.7.	Methoden zur Vorbehandlung von Kunststoffen.....	120
6.7.1.	Vorbehandlung durch aktivierten Sauerstoff.....	120
6.7.2.	Gasphasenfluorierung.....	124
6.8.	Adhäsion	125
6.8.1.	Adhäsionstheorien	126
6.8.2.	Entwicklung der Adhäsion bei der Filmbildung.....	127
6.8.3.	Innere Spannungen	129
6.8.4.	Weak Boundary Layer Theorie	132
6.8.5.	Methoden zur Messung der Haftfestigkeit.....	133
6.8.6.	Haftvermittler und Primer	138
6.9.	Literatur.....	139

7.	Kolloidchemie bei Lacken und anderen Beschichtungsstoffen	141
7.1.	Kolloidale Systeme	141
7.1.1.	Klassifizierung und Strukturen	141
7.1.2.	Größenordnungen kolloidaler Systeme	142
7.2.	Messung von Teilchengrößen und Teilchengrößenverteilungen	148
7.2.1.	Darstellung von Teilchengrößenverteilungen	149
7.2.2.	Primärteilchen	152
7.2.3.	Sedimentation im Schwerfeld.....	153
7.2.4.	Messung der Teilchengröße durch Lichtstreuung	158
7.3.	Stabilisierung von Kolloiden	163
7.3.1.	Elektrostatische Stabilisierung von Kolloiden	163
7.3.2.	Wechselwirkung zwischen Molekülen	165
7.3.3.	Wechselwirkung zwischen den Dispersionsteilchen	166
7.3.4.	Elektrophoretische Beweglichkeit und Messung des Zetapotenzials	176
7.3.5.	Sterische Stabilisierung von Kolloiden	180
7.3.6.	Stabilisierung durch Polymere und Ladungen	186
7.4.	Pigmentteilchen im Lack.....	189
7.4.1.	Pigmente in Lieferform	189
7.4.2.	Dispergieren	190
7.4.3.	Dispergiermaschinen	193
7.4.4.	Rheologie von Pigmentdispersionen.....	195
7.4.5.	Schockerscheinungen.....	197
7.4.6.	Testmethoden zur Pigmentauswahl.....	198
7.4.7.	Anwendungstechnische Eigenschaften von Beschichtungsstoffen	201
7.4.8.	Visuelles Erscheinungsbild und Koloristik.....	206
7.5	Literatur.....	211
	Symbolverzeichnis.....	214
	Hinweise zu Gleichungen, Warenbezeichnungen, Handelsnamen und Literaturangaben.....	216
	Stichwortverzeichnis	217