

Inhalt

Teil I Allgemeines zur Lackanalytik _____ 13

1 Oberfläche – eine Begriffsdefinition _____ 13

2 Bedeutung moderner Analyseverfahren für die Lackanalytik _____ 15

Teil II Lackanalytik in der Anwendung: Der Weg der Erkenntnis _____ 17

1 Untersuchung von Lackierungsfehlern _____ 18

1.1 Vom Problem zur Lösung _____ 18

1.2 Untersuchung von Haftungsstörungen _____ 25

1.2.1 Enthftung durch Substratverunreinigungen _____ 28

1.2.2 Enthftung durch Migrationsvorgänge _____ 31

1.2.3 Enthftung durch Delamination _____ 33

1.2.4 Enthftung durch Mischungs-, Vernetzungs- und Trocknungsfehler _____ 35

1.2.5 Enthftung durch Applikationsfehler _____ 37

1.2.6 Enthftung durch falsche Vorbehandlung _____ 37

1.3 Untersuchung von Kraterbildung und Benetzungsstörungen _____ 40

1.3.1 Krater durch Kontaminationen im Lacksystem _____ 43

1.3.2 Krater und Nadelstiche durch Substratverunreinigungen _____ 45

1.3.3 Krater durch Anreicherung von Lackkomponenten _____ 46

1.3.4 Krater durch Luftverunreinigungen _____ 49

1.4 Untersuchung von Blasenbildung _____ 51

1.5 Verfärbungen, Flecken, Ablagerungen und Schleierbildung auf
lackierten Oberflächen _____ 53

1.6 Stippenbildung _____ 55

1.7 Bewertung von Messdaten _____ 61

1.7.1 Auf einem Auge blind _____ 61

1.7.2 Hammer oder Rohrzange _____ 63

1.8 Umsetzung in den Prozess _____ 64

2 Rohstoffkontrolle _____ 67

2.1 Bindemittel _____ 67

2.1.1 Identitätskontrolle _____ 68

2.1.2 Nachweis von Spurenverunreinigungen _____ 70

2.2 Lösemittel _____ 72

2.3 Pigmente und Füllstoffe _____ 75

3	Produktionskontrolle	78
3.1	Prozessbegleitende Kontrolle bei der Lackherstellung	78
3.1.1	Untersuchung von Siebrückständen	79
3.1.2	Fogging-Untersuchungen	85
3.1.3	Untersuchung von Fertig- und Halbfertigprodukten	86
3.2	Prozessanalyse in Lackierprozessen	89
3.2.1	Aerosolanalysen	92
3.2.2	Betriebsversuche	92
3.2.3	Beprobung der Lackierluft	94
3.2.4	Untersuchung von Vorbehandlungsschritten	95
3.2.5	Untersuchung des Vernetzungsgrad von 2K-Lacken	96
3.2.6	Untersuchung der Verteilung von Lackadditiven in Mehrschichtsystemen	98
4	Literatur	100

Teil III Theoretische Aspekte der Lackanalytik 101

1	Allgemeine Prinzipien für Analyseverfahren	101
2	Apparative Grundlagen	105
3	Headspace-GC-MS	105
3.1	Headspace	106
3.2	GC-Trennung	107
3.3	Detektion über Massenspektrometer	108
4	Lichtmikroskopie	110
5	Fluoreszenzmikroskopie	113
6	Infrarot-Spektroskopie	113
6.1	Physikalische Grundlage	114
6.2	Charakteristische Absorptionen	115
6.3	Apparativer Aufbau	117
6.4	Probenpräparation	117
6.5	Spektrendarstellung	118
6.6	Quantifizierung	119
7	Oberflächen-Infrarot-Spektroskopie	119
7.1	ATR-Spektroskopie	120
7.1.1	Physikalische Grundlage	121
7.1.2	Eindringtiefe	121
7.1.3	Informationstiefe der Probe	123
7.1.4	Effektive Schichtdicke	123
7.1.5	Quantitative Bestimmungen	123
7.1.6	Nachweisgrenze	124
7.1.7	Apparatives	125
7.1.8	Auswertung und Informationsgewinnung	127
7.1.9	Anwendung von Datenbanken	127

8	Infrarot-Mikroskopie	129
8.1	Apparatives	130
8.2	Infrarot-Mikroskopie in Transmission	131
8.3	Infrarot-Mikroskopie in Reflexion	131
8.4	ATR-Mikroskopie	132
8.5	Linescan- und Mapping-Analyse	133
8.6	Stippenbildung als Analysenbeispiel	136
9	Sekundärionen-Flugzeitmassen-Spektrometrie (TOF-SIMS)	138
9.1	Physikalische Grundlagen	139
9.2	Apparativer Aufbau	140
9.3	Probenbeschaffenheit und Probenpräparation	140
9.4	Spektrenauswertung	142
9.5	Imaging Mode	144
9.6	Halbquantitative Auswertung	145
9.7	Anwendungen des TOF-SIMS-Verfahrens	147
9.7.1	Untersuchung von Bindemitteln und Lackharzen	147
9.7.2	Kontrolle der Reinheit von Rohstoffen	147
9.7.3	Strukturuntersuchungen	147
9.7.4	Nachweis von Nebenreaktionen bei der Bindemittelherstellung	148
9.7.5	Technische Daten der TOF-SIMS-Analyse	149
10	Rasterelektronen-Mikroskopie	149
10.1	Physikalisches Prinzip	149
10.1.1	Sekundärelektronen	149
10.1.2	Rückstreuelektronen	151
10.1.3	Charakteristische Röntgenstrahlung	152
10.1.4	Auflösungsvermögen	153
10.2	Apparativer Aufbau einer Rasterelektronen-Mikroskopie	153
10.3	Probenbeschaffenheit und Probenpräparation	154
10.4	Informationstiefe der Probe	155
11	Elektronenstrahl-Mikroanalyse (ESMA)	156
11.1	Physikalische Grundlage	156
11.2	Quantifizierung	159
11.3	Nachweisgrenzen	160
11.4	Zweidimensionale EDX-Analyse (Mapping)	160
11.5	Anwendungen Röntgen-Mikroanalyse	162

12	Röntgenphotoelektronen-Spektroskopie	162
12.1	Physikalisches Prinzip	163
12.2	Informationsgewinnung	163
12.3	Apparativer Aufbau	167
12.4	Laterale Auflösung	168
12.5	Anwendungen	168
12.6	Technische Daten	169
13	Leistungsdaten ausgewählter Verfahren	170
14	Literatur	171
	Autor	173
	Index	175