

# **Inhaltsverzeichnis**

**1 Einführung**

---

**2 Beschichtungsstoff**

---

**3 Beschichtung**

---

**4 Lackiertechnologie**

---

**5 Sicherheit, Umweltschutz und Gesundheit**

---

**6 Prinzipien des Qualitätsmanagements**

---

**7 Lackierbranchen**

---

**8 Normen**

---

**9 Appendix**

---

**10 Stichwortverzeichnis**

---

**BASF-Handbuch Lackiertechnik**

---

2.2.4.2	Rührwerkzeuge .....	236
2.2.4.3	Dispergiermaschinen.....	242
2.2.4.4	Trennprozesse bei der Lackherstellung.....	259
2.2.5	Zusammenfassung.....	267
2.3	Charakterisierung von Beschichtungsstoffen .....	267
2.3.1	Messgenauigkeit .....	269
2.3.2	Prüfung von Rohstoffen und Beschichtungsstoffen.....	273
2.3.2.1	Sicherheitstechnische und umweltrelevante Kennzahlen .....	273
2.3.2.2	Chemische Charakterisierung .....	278
2.3.2.3	Physikalische Kenngrößen .....	289
2.3.3	Pigmentspezifische Prüfungen.....	316
2.3.3.1	Kenngrößen des Pigmentes als Rohstoff.....	317
2.3.3.2	Prüfungen mit dem pigmentierten Beschichtungsstoff .....	326
2.3.4	Verarbeitbarkeit von Beschichtungsstoffen.....	331
2.3.5	Zusammenfassung.....	334
2.4	Literatur.....	335
<b>3</b>	<b>Die Beschichtung .....</b>	<b>339</b>
3.1	Vom Beschichtungsstoff zur Beschichtung: Filmbildung.....	339
3.1.1	Benetzen und Verlaufen .....	339
3.1.2	Verfestigung des Films.....	341
3.1.2.1	Physikalische Trocknung.....	343
3.1.2.2	Chemische Härtung.....	347
3.1.2.3	Strömungen im sich verfestigenden Film.....	348
3.1.3	Filmschrumpf .....	349
3.1.4	Besonderheiten bei festkörperreichen und wässrigen Lacken .....	350
3.1.5	Messtechnisches Verfolgen des Filmbildeprozesses .....	352
3.1.5.1	Verlaufen und Ablaufen .....	353
3.1.5.2	Verfilmen lufttrocknender Lacke .....	354
3.1.5.3	Indirekte Methoden .....	355
3.1.6	Zusammenfassung.....	356
3.2	Eigenschaften und Prüfung von Beschichtungen .....	357
3.2.1	Schichtdicken.....	357
3.2.1.1	Nassfilme .....	358
3.2.1.2	Trockenfilme.....	359
3.2.2	Trockenfilmdichte.....	365
3.2.3	Messung von Poren in Lackfilmen.....	367
3.2.4	Visuelle Eigenschaften .....	368
3.2.4.1	Glanz .....	368
3.2.4.2	Farbe und Farbmehrheitik .....	376
3.2.5	Mechanisch-technologische Eigenschaften.....	389
3.2.5.1	Haftfestigkeit .....	390
3.2.5.2	Elastizität .....	402
3.2.5.3	Härte .....	413
3.2.5.4	Abrieb- und Kratzfestigkeit .....	421
3.2.5.5	Sonstige Prüfungen .....	423
3.2.6	Zusammenfassung.....	424

---

3.3	Beständigkeit von Beschichtungen .....	425
3.3.1	Grundsätzliches zur Alterung .....	425
3.3.2	Alterungsprüfungen .....	433
3.3.2.1	Prüfmethoden zur Oberflächenbeständigkeit.....	433
3.3.2.2	Korrosionsschutzteste.....	443
3.3.2.3	Chemikalienbeständigkeit.....	451
3.3.3	Zusammenfassung.....	452
3.4	Literatur.....	453
<b>4</b>	<b>Die Lackiertechnologie .....</b>	<b>455</b>
4.1	Substrateinfluss .....	457
4.1.1	Holz und Holzwerkstoffe .....	458
4.1.1.1	Holz als Werkstoff.....	458
4.1.1.2	Holz als Werkstück.....	460
4.1.1.3	Vorbehandlung von Holz.....	462
4.1.1.4	Veredelung von Holzplatten .....	463
4.1.2	Metallische Werkstoffe.....	464
4.1.2.1	Eigenschaften von Metallen .....	464
4.1.2.2	Vom Werkstoff zum Werkstück .....	469
4.1.2.3	Vorbehandlungen.....	471
4.1.3	Kunststoffe .....	482
4.1.3.1	Kunststoffarten und deren Eigenschaften .....	482
4.1.3.2	Vorbehandlung .....	486
4.1.4	Mineralische Untergründe .....	489
4.1.4.1	Beton, Mörtel, Putze .....	489
4.1.4.2	Gläser.....	491
4.1.5	Sonstige Untergründe .....	491
4.1.5.1	Gummi.....	491
4.1.5.2	Leder.....	492
4.1.6	Konstruktion und Lackierbarkeit .....	492
4.1.7	Zusammenfassung.....	495
4.2	Lackverarbeitung .....	495
4.2.1	Verarbeitung von Nasslacken .....	496
4.2.1.1	Tauchverfahren (Objekt zum Lack).....	497
4.2.1.2	Streichen, Rollen, Walz-, Flut- und Gießverfahren (Lack direkt zum Objekt) .....	520
4.2.1.3	Sprühverfahren (Lack indirekt zum Objekt).....	526
4.2.1.4	Lackversorgungsanlagen.....	562
4.2.1.5	Kabinenkonditionierung und Spritznebelbeseitigung.....	580
4.2.1.6	Automaten und Roboter zur Lackverarbeitung .....	586
4.2.1.7	Fördereinrichtungen .....	589
4.2.1.8	Entlacken .....	591
4.2.2	Verarbeitung von Pulverlacken .....	592
4.2.2.1	Rückblick.....	593
4.2.2.2	Geräte- und anlagentechnische Details.....	594
4.2.2.3	Lackmaterialien .....	605
4.2.2.4	Pulverspezifische Prüfmethoden.....	606

---

4.2.3	Zusammenfassung.....	608
4.3	Trocknung und Härtung .....	609
4.3.1	Filmbildung durch Wärmeübertragung .....	610
4.3.1.1	Theorie .....	610
4.3.1.2	Aufbau von Trocknern .....	623
4.3.2	Härtung durch UV- und Elektronenstrahlen.....	629
4.3.3	Zusammenfassung.....	636
4.4	Literatur.....	637
<b>5</b>	<b>Sicherheit, Umweltschutz und Gesundheit.....</b>	<b>641</b>
5.1	Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	642
5.2	Sicherheit .....	646
5.2.1	Fertigung .....	646
5.2.2	Lagerung .....	648
5.2.3	Transport .....	649
5.2.4	Applikation.....	649
5.3	Umweltschutz .....	651
5.3.1	Abluft.....	651
5.3.2	Abwasser .....	658
5.3.3	Recycling/Entsorgung .....	660
5.4	Gesundheit.....	662
5.5	Ökobilanzen.....	665
5.6	Umweltfreundliche Lacke .....	669
5.6.1	Emissionsarme Beschichtungen.....	670
5.6.1.1	High Solids .....	670
5.6.1.2	Wässrige Lacke .....	671
5.6.1.3	Pulverlacke .....	674
5.6.1.4	Strahlenhärtbare Lacke .....	676
5.6.1.5	Sonstige Lacksysteme .....	679
5.6.2	Biobasierte Lacksysteme.....	679
5.6.3	Lackierung durch Folien .....	680
5.7	Wirtschaftlichkeit von Lackierverfahren .....	682
5.8	Literatur.....	684
<b>6</b>	<b>Prinzipien des Qualitätsmanagements .....</b>	<b>687</b>
6.1	Qualitätsbegriffe im Wandel der Zeit.....	687
6.2	Lackier- und Lackfehler .....	689
6.2.1	Fehleridentifikation und Ursachenfindung.....	690
6.2.2	Die häufigsten Ursachen für Oberflächenstörungen .....	694
6.2.3	Zusammenfassung.....	703
6.3	Materialeinsatz .....	703
6.4	Fehlervermeidung durch Prozesskontrolle und Regelkreise .....	705
6.5	Qualitätsmanagement.....	706
6.6	Literatur.....	712
<b>7</b>	<b>Lackierbranchen.....</b>	<b>715</b>
7.1	Automobilserienlackierung .....	716

---

7.1.1	Vorbehandlung .....	722
7.1.2	Elektrotauchlackierung .....	725
7.1.3	Nahtabdichtung und Unterbodenschutz .....	729
7.1.4	Füller .....	729
7.1.5	Decklackieren.....	733
7.1.6	Reparatur der Serienlackierung .....	739
7.1.7	Ausblick.....	741
7.2	Automobilreparaturlackierung.....	743
7.3	Automobilzulieferindustrie .....	751
7.4	Coil Coating .....	758
7.5	Nutzfahrzeuge .....	763
7.6	Maschinenbau.....	767
7.7	Weisse Ware .....	768
7.8	Baubedarf .....	769
7.9	Schienenfahrzeuge .....	771
7.10	Holzlackierung .....	772
7.11	Sonstige Anwendungsgebiete.....	776
7.11.1	Objektschutz.....	777
7.11.2	Stahlmöbel.....	778
7.11.3	Flugzeugindustrie.....	779
7.11.4	Elektroisolierlacke .....	780
7.11.5	Kommunikationstechnik.....	782
7.11.6	Straßenmarkierungsfarben.....	783
7.11.7	Schiffsbau .....	784
7.11.8	Windenergie .....	785
7.11.9	Smart Coatings .....	787
7.11.10	Sonstige Lackieranwendungen.....	788
7.12	Literatur .....	790
8	<b>Normen .....</b>	<b>793</b>
8.1	Allgemeines zur Normenarbeit .....	793
8.2	DIN-Normen für die Lackindustrie und deren Anwenderkreise (Auswahl) .....	795
8.2.1.	Normen nach Nummerierung aufsteigend geordnet.....	795
8.2.1.1	Begriffsnormen .....	795
8.2.1.2	Normen für Beschichtungsstoffe .....	796
8.2.1.3	Normen für Beschichtungen .....	797
8.2.1.4	Normen für Aluminium .....	801
8.2.1.5	Normen für Bandbeschichtungen (Coil Coatings) .....	801
8.2.1.6	Normen für verzinkten Stahl .....	802
8.2.1.7	Normen für Holz im Außenbereich.....	802
8.2.1.8	Normen für den Korrosionsschutz von Stahlbauten .....	802
8.2.1.9	Normen für kerntechnische Anlagen .....	803
8.2.1.10	Normen für Luft- und Raumfahrt .....	803
8.2.1.11	Normen für mineralische Untergründe und Beton im Außenbereich ..	803
8.2.1.12	Normen für den Schiffbau .....	804
8.2.1.13	Dispersionsbeschichtungen für den Innenbereich .....	804

## Inhaltsverzeichnis

---

8.2.1.14	Kunstharzputze.....	804
8.2.1.15	Pulverlacke .....	804
8.2.1.16	Straßenmarkierungsfarben.....	805
8.2.1.17	Heizkörper-Beschichtungen.....	805
8.2.1.18	Oberflächenvorbereitung.....	805
8.2.1.19	Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS).....	806
8.2.1.20	Farbmetrik .....	806
8.2.1.21	DIN-Fachberichte .....	807
8.2.2	Normen nach Stichwort geordnet.....	807
8.3	Literatur.....	816
<b>9</b>	<b>Appendix .....</b>	<b>817</b>
9.1	Liste der physikalischen Größen .....	817
9.1.1	Lateinische Symbole .....	817
9.1.2	Griechische Symbole.....	819
9.2	Internet-Adressen von Beschichtungsstoff relevanten Institutionen (Auswahl) .....	820
9.2.1	Organisationen/Verbände/Behörden .....	820
9.2.2	Publikationen/Informationen .....	821
9.2.3	Institute/Hochschulen.....	822
9.2.4	Verschiedenes .....	823
9.3	Lacktechnische Begriffe/Akronyme/Abkürzungen .....	823
	<b>Autoren .....</b>	<b>831</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>833</b>