

Inhaltsverzeichnis

0	Einführung in das Gebiet der Vliesstoffe	1
0.1	Definition des Begriffes „Vliesstoff“	1
0.2	Verfahrensübersicht zur Vliesstoffherstellung	3
0.3	Übersicht über Eigenschaften, Anwendung und Ökologie von Vliesstoffen	4
0.4	Entwicklung der Vliesstoffindustrie	6
0.5	Perspektiven der Vliesstoffindustrie	11

Teil I Rohstoffe für die Vliesstoffherzeugung

1	Fasern	15
1.1	Naturfasern	15
1.1.1	Pflanzliche Fasern	15
1.1.2	Tierische Fasern	20
1.2	Chemiefasern	21
1.2.1	Chemiefasern aus natürlichen Polymeren	22
1.2.2	Chemiefasern aus synthetischen Polymeren	32
1.2.3	Modifikation von Chemiefasern	68
1.3	Andere industriell hergestellte Fasern	74
1.3.1	Glasfasern	74
1.3.2	Silikatfasern	76
1.3.3	Kohlenstofffasern	76
1.3.4	Borfasern	76
1.3.5	Metallfasern	77
1.4	Reißfasern	77
1.4.1	Grundlagen für die Reißfaserherstellung	77
1.4.2	Aufbereitung textiler Abfälle	79
1.4.2.1	Vorbehandlung	79
1.4.2.2	Erzeugung von Reißfasern	79
1.4.2.3	Nachbehandlung	81
1.4.3	Eigenschaften von Reißfasern	81
1.4.4	Einsatz von Reißfasern	83
	Literatur zu Kapitel 1	84
2	Andere Rohstoffe	87
2.1	Zellstoff (Fluff)	87
2.2	Granulate	88
2.2.1	Allgemeine Betrachtung der physikalischen Eigenschaften	89

2.2.2	Polyolefine	92
2.2.3	Polyester	94
2.2.4	Polyamide	95
2.3	Pulver	96
2.3.1	Polymerpulver	96
2.3.1.1	Polyacrylnitril	96
2.3.1.2	Andere Copolymere	97
2.3.2	Additive	97
2.3.3	Stabilisatoren	98
2.3.4	Pigmente	99
2.4	Superabsorber	101
2.4.1	Absorptionsmechanismus	101
2.4.2	Herstellungsverfahren	102
2.4.2.1	Suspensionspolymerisation	102
2.4.2.2	Lösungspolymerisation	102
2.4.2.3	Nachvernetzung	103
2.4.2.4	In-situ Polymerisation	104
2.4.3	Testmethoden	104
2.4.3.1	Produktkenndaten	104
2.4.4	Anwendung	105
2.4.5	Zusammenfassung	107
2.5	Präparationen	107
2.5.1	Allgemeines	107
2.5.1.1	Definitionen	107
2.5.1.2	Anforderungen an Präparationen	108
2.5.1.3	Zusammensetzungen von Präparationen	109
2.5.2	Aufbringung von Präparationen	110
2.5.2.1	Chemiefaserherstellung	110
2.5.2.2	Verarbeitung	111
2.5.3	Prüfmethoden	111
2.5.3.1	Prüfungen am Präparationsmittel	111
2.5.3.2	Prüfungen am präparierten Fasermaterial	112
2.5.4	Präparationen auf Vliesstoffen	113
2.5.4.1	Allgemeines	113
2.5.4.2	Vliesstoffherstellung und Präparation	114
2.5.4.3	Endprodukt und Präparation	115
2.5.5	Ausblick	115
	Literatur zu Kapitel 2	116
3	Bindemittel	119
3.1	Einleitung	119
3.2	Bindeflüssigkeiten	120
3.2.1	Chemischer Aufbau, Konstruktionsprinzip	121
3.2.1.1	Monomere	121
3.2.1.2	Funktionale Gruppen, Vernetzer	123
3.2.2	Bindeflüssigkeiten und ihre Verarbeitung	123
3.2.3	Bindeflüssigkeiten und Vliesstoffeigenschaften	125

3.2.4	Entwicklungsschwerpunkte	127
3.3	Bindefasern	129
3.3.1	Lösliche Fasern	130
3.3.2	Schmelzbindefasern	130
3.3.2.1	Aufmachungsformen	130
3.3.2.2	Chemischer Aufbau	132
3.3.2.3	Funktionsweise	133
3.3.2.4	Eigenschaften	135
	Literatur zu Kapitel 3	135

Teil II Herstellungsverfahren für Vliesstoffe

4	Trockenverfahren	139
4.1	Faservliesstoffe	139
4.1.1	Faservorbereitung	139
4.1.2	Faservliese nach dem Kardiervfahren	145
4.1.2.1	Krempeltheorie	147
4.1.2.2	Anlagentechnik	155
4.1.2.3	Vliesbildung	157
4.1.2.4	Vliesstreckung	165
4.1.3	Faservliese nach dem aerodynamischen Verfahren	168
4.1.3.1	Aufgabe des Verfahrens	168
4.1.3.2	Verfahrensbeschreibung	168
4.1.3.3	Maschinen zur aerodynamischen Vliesbildung	172
4.1.4	Faservliesstoffe mit senkrechter Faserlage nach dem STRUTO-ROTIS-Verfahren	178
4.1.4.1	Herstellungsverfahren für hochvoluminöse Vliesstoffe	179
4.1.4.2	Eigenschaften der voluminösen Vliesstoffe mit senkrechter Vlieslage	183
4.2	Extrusionsvliesstoffe	185
4.2.1	Polymereinsatz	187
4.2.2	Grundsätzliches zur Verfahrenstechnologie und -technik	190
4.2.3	Verfahren zur Herstellung von Filamentspinnvliesstoffen und Verbundstoffen	201
4.2.4	Verfahren zur Herstellung von Feinfaser-Spinnvliesstoffen	219
4.2.4.1	Schmelzblas-Spinnvliesverfahren	219
4.2.4.2	Verdampfungs-Spinnvliesverfahren	221
4.2.4.3	Elektrostatik-Spinnvliesverfahren	222
4.2.5	Verfahren zur Herstellung von Foliefaservliesstoffen	223
	Literatur zu Kapitel 4	228
5	Naßverfahren	235
5.1	Verfahrensprinzip	235
5.2	Entwicklung	236
5.3	Rohstoffe und Faservorbereitung	237
5.3.1	Faserstoffarten	239

5.3.2	Herstellung von Faserkurzschnitt	243
5.3.3	Bindemittel	244
5.3.4	Faservorbereitung	246
5.4	Aufbau von Naßvliesanlagen	249
5.4.1	Vliesbildung	255
5.4.2	Verfestigen	261
5.4.2.1	Zugabe von Bindefasern	261
5.4.2.2	Zugabe von Bindemitteldispersionen in der Masse	261
5.4.2.3	Bindemittelzugabe auf die Vliesstoffbahn	262
5.4.2.4	Pressen	264
5.4.3	Vliestrocknung	264
5.4.3.1	Kontaktrocknung	264
5.4.3.2	Durchströmtrockner	265
5.4.3.3	Kanaltrockner	265
5.4.3.4	Strahlungstrocknung	265
5.4.4	Aufrollung	266
	Literatur zu Kapitel 5	267
6	Vliesverfestigung	269
6.1	Vernadelungsverfahren	270
6.1.1	Funktionsprinzip des Vernadelns	270
6.1.1.1	Vlieszuführung	272
6.1.1.2	Vernadelungszone	273
6.1.1.3	Vliesabzug	282
6.1.2	Hochleistungsnadeltechnik	282
6.1.3	Oberflächenstrukturierung	283
6.1.4	Papiermaschinenbespannungen	287
6.1.5	Nadelcharakteristik	289
6.1.6	Einfluß der Vernadelungsbedingungen auf Vliesstoffeigenschaften	293
6.2	Maschenbildungsverfahren	302
6.2.1	Verfahrenssystematik	304
6.2.1.1	Vlies-Nähwirkverfahren	304
6.2.1.2	Maschen-Vlieswirkverfahren	312
6.2.1.3	Pol-Vlieswirkverfahren mit Grundbahn	317
6.2.1.4	Maschen-Vlieswirkverfahren ohne Grundbahn	320
6.2.1.5	Maschen-Vlieswirkverfahren mit doppelter Vermaschung	321
6.2.1.6	Maschen-Vlieswirkverfahren zur Verbindung zweier Flächengebilde	323
6.2.2	Kettenwirken	324
6.2.3	Stricken	325
6.3	Verwirbelungsverfahren	326
6.3.1	Verfahrensentwicklung	327
6.3.2	Faserstoff- und Prozeßeinflüsse	334
6.3.3	Verfestigungsanlagen	336
6.4	Thermische Verfahren	340
6.4.1	Trocknung	341
6.4.1.1	Konvektionstrocknung	341

6.4.1.2	Kontakttrocknung	351
6.4.1.3	Strahlungstrocknung	352
6.4.2	Heißluftverfestigung	353
6.4.2.1	Grundsätzliches	353
6.4.2.2	Verfahrenstechnik	354
6.4.2.3	Anlagentechnik	358
6.4.3	Thermofixierung	360
6.4.4	Thermische Kalanderverfestigung	363
6.4.4.1	Verfahrenstechnik	363
6.4.4.2	Anlagentechnik	366
6.4.5	Ultraschall-Verfestigung	368
6.5	Chemische Verfahren	369
6.5.1	Einleitung	369
6.5.2	Verfahren zur kohäsiven Bindung	371
6.5.2.1	Kohäsive Bindung durch Thermoplastizität	371
6.5.2.2	Kohäsive Bindung bei angelöster Faseroberfläche	372
6.5.3	Verfahren zur adhäsiven Verfestigung	373
6.5.3.1	Applizierung flüssiger Bindemittel im Überschuß	374
6.5.3.2	Entfernen überschüssiger Flotte	376
6.5.3.3	Einseitige, dosierte Bindemittelapplizierung	378
6.5.3.4	Applizierung verschäumter Bindeflüssigkeiten	383
6.5.3.5	Pulverapplizierung	386
6.5.4	Umweltaspekte	388
6.6	Verbundstoffe	388
6.6.1	Vliesverbundstoffe	389
6.6.1.1	Verfahrensvarianten	389
6.6.1.2	Verbinden durch Vernadeln	390
6.6.1.3	Verbinden durch Nähwirken	393
6.6.1.4	Verbinden durch Verwirbeln	393
6.6.1.5	Verbinden durch Verkleben	395
6.6.2	Vliesstoffe für Verbundwerkstoffe	398
	Literatur zu Kapitel 6	399

Teil III Ausrüstung von Vliesstoffen

7	Mechanische Ausrüstungen	409
7.1	Schrumpfen	409
7.1.1	Entstehung und Beseitigung von Verzügen	409
7.1.2	Gewolltes Schrumpfen	409
7.2	Stauen und Kreppen	410
7.2.1	Stauen – das Clupakverfahren	410
7.2.2	Kreppen – das Micrex-Mikrokrepp-Verfahren	411
7.3	Glätten, Kalandern, Pressen	412
7.3.1	Glätt- oder Rollkalander	412
7.3.2	Präge- oder Gaufriekalander	412
7.3.3	Filzkalander, Umdruckkalander	413

7.3.4	Muldenpressen	413
7.3.5	Formpressen, Stanzen	414
7.4	Perforieren, Schlitzen, Brechen	414
7.4.1	Perforieren	414
7.4.2	Schlitzen	415
7.4.3	Brechen	415
7.5	Spalten, Schleifen, Velourieren, Scheren, Rauhen	415
7.5.1	Spalten	415
7.5.2	Schleifen und Velourieren	416
7.5.3	Scheren, Rauhen	416
7.6	Sengen	417
7.7	Nähen, Steppen, Schweißen	417
7.7.1	Übernähen und Steppen	417
7.7.2	Ultraschallschweißen	417
7.7.3	Hochfrequenzschweißen	418
7.8	Sonstige mechanische Ausrüstungsverfahren	418
8	Chemische Ausrüstungen	419
8.1	Waschen	419
8.2	Färben	420
8.2.1	Flocke- und Spinnfärbung	420
8.2.2	Färben und Binden	421
8.2.3	Nachträgliches Färben	421
8.2.4	Verschiedene Färbemethoden	422
8.2.5	Kaltverweilverfahren	422
8.2.6	Kontinuefärben	423
8.3	Drucken	423
8.3.1	Drucken und Leichtvliesstoffen	423
8.3.2	Drucken schwerer Vliesstoffe (Nadelvliesstoff-Fußbodenbeläge) ..	424
8.3.3	Spritzdruck	425
8.3.4	Transferdruck	426
8.4	Appretieren, Weichmachen, Spezialeffekte	427
8.4.1	Maschinelle Gegebenheiten und Möglichkeiten	427
8.4.2	Steifappreturen	427
8.4.2.1	Appretur von Vorder- und Hinterkappen von Schuhwerk	428
8.4.2.2	Ausrüsten von Vliesstoffen für Dachbahnen	428
8.4.2.3	Ausrüsten von Glasfaservliesstoffen für GFK-Komposits	429
8.4.3	Weichmachen	429
8.4.4	Antistatische Ausrüstung	430
8.4.5	Schmutzabweisende Ausrüstung	430
8.4.6	Hydrophobieren, Oleophobieren	431
8.4.7	Hygieneausrüstung	431
8.4.8	Flammfestausrüstung	432
8.4.9	Saugfähige und wasserbindende Ausrüstung	432
8.4.10	Staubbindende Behandlung	433
8.5	Beschichten	433
8.5.1	Beschichtungsverfahren	434

8.5.1.1	Pflatschen	434
8.5.1.2	Beschichten durch Tiefdruck	435
8.5.1.3	Beschichten durch Rotationsdruck	435
8.5.1.4	Streichen oder Rakeln	436
8.5.1.5	Extrudieren	437
8.5.1.6	Berührungsloses Beschichten	438
8.5.1.7	Umkehrverfahren (Release-Coating)	438
8.5.2	Beschichtungseffekte	439
8.5.2.1	Rutschfestausrüstung	439
8.5.2.2	Verformbare Beschichtung	440
8.5.2.3	Selbstklebebeschichtung	440
8.5.2.4	Schaumbeschichtung	441
8.5.2.5	Selbstliegebeschichtung	444
8.5.2.6	Mikroporöse Beschichtung	445
8.5.2.7	Drainagebeschichtung	446
8.5.2.8	Heißsiegelbeschichtung	446
8.6	Kaschieren	450
8.6.1	Naßkaschierung	450
8.6.2	Trockenkaschierung	451
8.6.2.1	Anwendung von Klebevliestoffen	452
8.6.3	Beispiele für Kaschierungen	452
8.7	Beflocken	454
8.8	Neue Verfahren und Produkte	455
8.9	Ökologie und Ökonomie	456
	Literatur zu Kapitel 7 und 8	457

Teil IV Besonderheiten bei der Konfektion von Vliesstoffen

9	Konfektion von Fertigerzeugnissen	461
9.1	Begriffe und Definitionen	461
9.2	Produktentwicklung	461
9.2.1	Produktentwicklung für Bekleidungstextilien	461
9.2.2	Produktentwicklung für Wohn- und Heimtextilien	465
9.2.3	Produktentwicklung für technische Textilien	466
9.3	Produktionsvorbereitung	466
9.4	Produktion	468
9.4.1	Legen der Stofflagen	468
9.4.2	Zuschnitt	470
9.4.3	Verbindungsprozeß und Montage	475
9.4.4	Bügeln	480
9.5	Verpacken	480
9.6	Mechanisierung und Automatisierung	481
	Literatur zu Kapitel 9	482

Teil V Eigenschaften und Anwendung von Vliesstoffen

10	Vliesstoffe für Hygiene	487
	Literatur zu Kapitel 10	491
11	Vliesstoffe für Medizin	493
11.1	Allgemeine Erfordernisse	497
11.2	Design und Konstruktion	498
11.3	Informationen an den Benutzer	500
11.4	Schlußfolgerungen	500
12	Vliesstoffe für Reinigungsprodukte und Haushaltserzeugnisse .	503
12.1	Marktsituation	503
12.2	Naß- und Feuchtreinigungsprodukte	504
12.2.1	Bodentücher und Materialien für Bodenreinigungssysteme	506
12.2.2	Dauergebrauchswischtücher (Durables)	507
12.2.3	Einwegtücher (Disposables, Semidisposables)	507
12.2.4	Syntheseleder	508
12.3	Trocken- und Feuchtreinigungsprodukte	509
12.3.1	Mikrofaservliesstoffe	509
12.3.2	Polyvinylalkohol-Vliesstoffprodukte	510
12.3.3	Imprägnierte Tücher	510
12.4	Scheuermedien	510
12.4.1	Topfkratzer, Scheuerschwämme und Pads	511
12.4.2	Bodenscheiben	511
	Literatur zu Kapitel 12	512
13	Vliesstoffe für Heimtextilien	513
13.1	Vliesstoffe als Polstermaterialien	513
13.2	Vliesstoffe als Fußbodenbeläge	515
13.3	Vliesstoffe zur Wandverkleidung	517
13.4	Vliesstoffe als Dekorationsmaterialien	518
13.5	Tuftingträger	518
14	Vliesstoffe für Bekleidung	521
14.1	Einlagevliesstoffe	521
14.1.1	Einleitung	521
14.1.2	Geschichte der Einlagevliesstoffe	521
14.1.3	Funktionen von Einlagevliesstoffen	522
14.1.3.1	Einlagestoff zur Formgebung und Formunterstützung	522
14.1.3.2	Einlagevliesstoff zur Stabilisierung und/oder Versteifung	523
14.1.3.3	Einlagevliesstoff zur Volumengebung	523
14.1.4	Eigenschaften der Einlagevliesstoffe	525
14.1.5	Funktionsträger der Einlagevliesstoffe	525
14.1.6	Ausblick	525
14.2	Vliesstoffe für Schutzbekleidung	526
14.3	Trägervliesstoffe für Schuhe	534
	Literatur zu Kapitel 14	540

15	Vliesstoffe für technische Anwendungen	543
15.1	Isolation	543
15.1.1	Feuer, Wärme, Schall	543
15.1.2	Elektro	551
15.2	Filtration	555
15.2.1	Trockenfiltration	558
15.2.1.1	Allgemeines	558
15.2.1.2	Funktionelle Anforderungen, Eigenschaften	560
15.2.1.3	Oberflächenfilter	560
15.2.1.4	Tiefenfilter	565
15.2.2	Flüssigkeitsfiltration	568
15.2.2.1	Flüssigkeitsfilter auf Vliesstoffbasis	570
15.2.2.2	Bauarten für Flüssigkeitsfilter	571
15.3	Bauwesen	574
15.3.1	Geovliesstoffe	574
15.3.1.1	Funktionen und Anforderungen	576
15.3.1.2	Ausgewählte Anwendungsfälle für Vliesstoffe	578
15.3.1.3	Ausblick	582
15.3.2	Dachbahnen, Isolierungen	583
15.3.2.1	Einleitung	583
15.3.2.2	Marktübersicht	584
15.3.2.3	Die Bitumierung von Vliesstoffen aus Polyesterfasern	586
15.3.2.4	Anforderungen an Dachbahnen mit Trägern aus Polyesterfaser-Vliesstoffen	587
15.3.2.5	Trends und Entwicklungen	588
15.4	Landwirtschaft	589
15.4.1	Einleitung	589
15.4.2	Anforderungen an Agrarvliesstoffe	590
15.4.3	Technologische Verfahren	591
15.4.4	Anwendungsbeispiele	591
15.4.5	Markttendenz	593
15.5	Fahrzeugindustrie	594
15.5.1	Markt	594
15.5.2	Automobilindustrie	595
15.5.2.1	Eigenschaftsanforderungen	595
15.5.2.2	Schall- und Wärmeisolierung – Fahrgastzelle	601
15.5.2.3	Schall- und Wärmeisolierung – Motorraum	602
15.5.2.4	Verkleidungsteile – Innenraum	602
15.5.2.5	Sitzpolster- und Laminiervliesstoffe	605
15.5.2.6	Filterstoffe im Automobil	607
15.5.2.7	Beschichtungsträger-, Mikrofaser- und sonstige Vliesstoffe	609
15.5.3	Flugzeugindustrie, Schifffahrt und Eisenbahn	610
15.5.4	Ausblick	611
15.6	Papiermaschinenbespannungen	612
	Literatur zu Kapitel 15	615

16	Verwertung von Vliesstoffen	623
16.1	Produktionsabfälle aus der Vliesstoffherstellung	623
16.1.1	Maßnahmen zur Abfallverringerung	624
16.2	Vliesstoffabfälle nach dem Gebrauch	624
16.2.1	Einwegprodukte	624
16.2.2	Dauerhafte Produkte	625
16.3	Verwertungsmöglichkeiten für Vliesstoffabfälle	625
16.3.1	Mechanische Verfahren zur Faserrückgewinnung	625
16.3.2	Regranulierung	626
16.3.3	Herstellung von Textilschnitzeln und deren Verwendungsmöglichkeiten	626
16.3.4	Verarbeitung von Vliesstoffrandstreifen auf KEMAFIL-Maschinen	627
16.3.5	Zweitverwertung von Vliesstoffabfällen	628
	Literatur zu Kapitel 16	628
Teil VI	Richtlinien und Prüfverfahren für Vliesrohstoffe und Vliesstoffe	
17	Allgemeine Grundlagen	633
17.1	Probenahme und Statistik	633
17.2	Prüfklima	634
17.3	Normen und Richtlinien	634
17.4	Humanökologische Prüfungen	635
18	Prüfverfahren	659
18.1	Vliesrohstoffe	659
18.1.1	Fasern	659
18.1.2	Granulate	666
18.1.3	Bindemittel	666
18.2	Vliesstoffe	668
18.2.1	Textilphysikalische Prüfungen	668
18.2.2	Prüfung von Echtheiten	678
18.2.3	Prüfung des Brennverhaltens	685
18.2.4	Prüfung des Pflegeverhaltens	691
18.2.5	Humanökologische Prüfungen	692
18.3	Einsatzbezogene Prüfverfahren	694
18.3.1	Hygiene- und Medizinerzeugnisse	694
18.3.2	Reinigungstücher und Haushaltserzeugnisse	695
18.3.3	Heimtextilien	695
18.3.4	Schutzbekleidung	696
18.3.5	Filterstoffe	699
18.3.6	Geovliesstoffe	704
	Literatur zu Kapitel 17 und 18	710
19	Qualitätsüberwachungs- und Qualitätssicherungssysteme	713
	Literatur zu Kapitel 19	722
20	Ausblick zur Entwicklung der Vliesstoffindustrie	723
	Sachregister	727