



M. Himmelsbach  
C. Himmelsbach  
R. Gämperle  
H. Gläßer  
W. Ring  
M. Rößler  
S. Ruchhöft

H. Eberle  
E. Gonser  
M. Hornberger  
R. Kupke  
D. Menzer  
W. Ring

# Fachwissen Professionelle Textilpflege

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL  
Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselderger Straße 23  
42781 Haan-Gruiten  
[www.europa-lehrmittel.de](http://www.europa-lehrmittel.de)

Europa-Nr.: 60600

### **Autorinnen und Autoren:**

**Meinrad Himmelsbach,**

Dipl. Betriebswirt (BA), Textilreinigermeister, Freiburg

**Christian Himmelsbach,**

Dipl. Volkswirt, Textilreinigermeister, Freiburg

**Rudolf Gämperle,**

Fachlehrer Textilveredlung, Berufsschullehrer an der Schweizerischen Textilfachschule, Zürich (Schweiz)

**Heike Gläßer,**

Dipl.-Ing.-Päd. (TU), Fachlehrerin am BSZ Dienstleistung und Gestaltung, Dresden

**Werner Ring,**

Dipl.-Ing. (FH), Studiendirektor a. D., Eningen

**Michaela Rößler,**

Oberstudienrätin an Frankfurter Schule für Bekleidung und Mode, Frankfurt

**Sabine Ruchhöft,**

Diplomgewerbelehrerin und Fachlehrerin für Textil- und Bekleidungstechnik am BSZ Dienstleistung und Gestaltung, Dresden

### **Lektorat und Leitung des Arbeitskreises:**

Werner Ring, Dipl.-Ing. (FH), Studiendirektor a. D., Eningen

### **Verlagslektorat:**

Anke Horst, Haan

### **Bildbearbeitung:**

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Ostfildern

Diesem Buch wurden die neuesten Ausgaben der DIN-Blätter zugrunde gelegt. Verbindlich sind jedoch nur die DIN-Blätter selbst. Verlag für die DIN-Blätter: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

1. Auflage 2018

Druck 5 4 3 2

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-6060-0

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2018 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlaggestaltung: zweiband.media, 10587 Berlin

Satz: zweiband.media, 10587 Berlin

Druck: Himmer GmbH, 86167 Augsburg

# Vorwort zur 1. Auflage

**Fachwissen Professionelle Textilpflege** wendet sich vor allem an Lernende und Fachkräfte im Berufsbild Textilreiniger/-in. Es kann an Berufsschulen, Berufskollegs, Meister- und Technikerkursen und Hochschulen eingesetzt werden. Für Seiteneinsteiger dient es als unverzichtbare Informationsquelle und Schulungsunterlage, zudem dient es Akteuren der textilen Kette als Nachschlagewerk.

**Kennzeichen** dieses Buches ist das prägnante und kompakte Layout. Jede Seite ist in sich abgeschlossen. Besonderer Wert wurde auf eine klare Gliederung und eine schülergemäße, verständliche Sprache gelegt. Die vielen mehrfarbigen Bilder erleichtern das Verständnis.

Die **inhaltliche Gestaltung** dieses Fachbuches richtet sich nach den Ausbildungsordnungen und den jeweils gültigen Rahmenlehrplänen der Bundesländer. Bei den behandelten Themen wurden die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Betriebspraxis sowie die gültigen DIN-Normen berücksichtigt, soweit sie für die Zielgruppen von Bedeutung sind.

Für die **Gliederung** des Buches waren neben didaktischen Gesichtspunkten die Abläufe in den Betrieben der professionellen Textilpflege maßgebend. Eine wichtige Zielvorgabe war auch, den umfangreichen Wissensstoff im Zusammenhang darzustellen.

## Inhalt

- Die Kapitel 1 bis 8 beinhalten den ausführlichen warenkundlichen Teil.
- Es folgen die maschinellen und verfahrenstechnischen Grundlagen mit den Kapiteln Kennzeichnung, Chemische Grundlagen, Wäscherei, Chemischreinigung, Nassreinigung, Detachur, Finish und den Spezialisierungen.
- Energieerzeugung, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Umweltschutz und Nachhaltigkeit, Kundenberatung und Managementsysteme komplettieren das Fachbuch.

## Dank

- Besonderer Dank geht an das Autorenteam von „Fachwissen Bekleidung“ (Europa-Nr. 62013) von denen wir einen Großteil der textilen Grundlagen übernehmen konnten.
- Ebenfalls ganz herzlich bedanken wir uns bei den Verbänden und Unternehmen, die unser Buch mit Informationen, Bildern sowie Anzeigen unterstützen und so einen Einblick in die Bandbreite der professionellen Textilpflege geben.

## Formulierung der Berufsbezeichnung

Die Verwendung nur eines grammatischen Geschlechts bei Berufs- und Gruppenbezeichnungen wurde im Hinblick auf den Lesefluss gewählt. Sie stellt keine Meinungsäußerung zu Geschlechterrollen dar. Wir bitten dafür um Verständnis.

## Ihr Feedback ist uns wichtig.

Ihre Anmerkungen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge zu diesem Fachbuch nehmen wir gerne auf. Schreiben Sie uns eine E-Mail an [lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de).

Frühjahr 2018

Verlag und Autorenteam

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Textile Grundlagen

1.1	Textile Kette, Textilpflege	8
1.2	Fasern	10
1.2.1	Entstehung und Bedeutung textiler Faserstoffe	10
1.2.2	Einteilung der textilen Faserstoffe	11
1.2.3	Pflanzenfasern	12
1.2.4	Tierische Fasern	20
1.2.5	Chemiefasern Grundlagen	29
1.2.6	Chemiefasern aus natürlichen Polymeren: Übersicht	32
1.2.7	Chemiefasern aus synthetischen Polymeren	37
1.2.8	Chemiefasern aus anorganischen Stoffen	44
1.2.9	Fasereigenschaften	45
1.2.10	Mischungen von Faserstoffen	48
1.3	Garne	49
1.3.1	Garne: Übersicht und Definitionen	49
1.3.2	Spinnfasergarne	50
1.3.3	Filamentgarne	52
1.3.4	Zwirne	54
1.3.5	Effektgarne	55
1.3.6	Nähgarne	56
1.3.7	Garnfeinheiten	57
1.4	Textile Flächen	58
1.4.1	Textile Flächen: Übersicht	58
1.4.2	Faserverbundware	58
1.4.3	Webware	60
1.4.4	Maschenware	72
1.4.5	Besondere textile Flächen	81
1.5	Textilveredlung	83
1.5.1	Grundlagen	83
1.5.2	Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung	84
1.5.3	Färben	86
1.5.4	Druckverfahren	95
1.5.5	Appretur	98
1.5.6	Jeansveredlung	102
1.5.7	Textilbeschichtung	103

## 2 Teppiche

2.1	Herstellung	104
2.1.1	Herstellungsprinzipien	104
2.2	Untergrund und Verlegung	106
2.2.1	Untergrund	106
2.2.2	Verlegung	106

## 3 Leder und Pelze

3.1	Leder	107
3.1.1	Ledergewinnung	107
3.1.2	Ledersorten	109
3.1.3	Lederbekleidung und Lederkonfektion	110
3.2	Pelzbekleidung	111
3.2.1	Pelztierarten	111
3.2.2	Pelzzurichtung	112
3.2.3	Pelzveredlung	113
3.2.4	Gestaltung von Pelzbekleidung	113

## 4 Federn und Daunen

4.1	Federn und Daunen	114
4.1.1	Federn	114
4.1.2	Daunen	114

## 5 Konfektionierung von Textilien

5.1	Herstellung	115
5.1.1	Fertigung von Bekleidung	115
5.2	Nähen	116
5.2.1	Nähmaschinen	116
5.2.2	Übersicht der Nähstichtypen	117
5.2.3	Nähstichtypen	118
5.2.4	Nähnahttypen	119
5.3	Schweißen	120
5.3.1	Nahtverschweißen und Nahtabdichten	120
5.4	Zutaten	121
5.4.1	Einlagestoffe	121
5.4.2	Verschlussmittel	121

## 6 Funktionen von Textilien

6.1	Funktionen von Bekleidung	122
6.1.1	Grundfunktionen und Anforderungen	122
6.1.2	Bekleidungsphysiologische Funktionen	123
6.2	Technische Funktionen	124
6.2.1	Bekleidung mit Feuchtigkeitstransport und Thermoregulierung	124
6.2.2	Hightech-Textilien	125

## 7 Konfektionierte Textilien

7.1	Bekleidungstextilien	127
7.1.1	Übersicht	127
7.1.2	Oberbekleidung	128
7.1.3	Dekoratives Bekleidungszubehör	130
7.1.4	Bekleidungswäsche	131
7.1.5	Sport- und Freizeitbekleidung	132
7.1.6	Wetterschutzbekleidung	133
7.1.7	Kostüme, Trachten, Liturgische Gewänder	134
7.2	Berufs- und Arbeitskleidung	135
7.2.1	Arbeitskleidung	135
7.2.2	Leasingkleidung	136
7.2.3	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	137
7.2.4	Qualitätsprüfung Berufskleidung und PSA	141
7.3	Flach- und Trockenwäsche	142
7.3.1	Flachwäsche	142
7.3.2	Bettwäsche	143
7.3.3	Tischwäsche	144
7.3.4	Küchenwäsche	145
7.3.5	Textilien für den Sanitärbereich	146
7.4	Heimtextilien	147
7.4.1	Gardinen, Vorhänge und Sonnenschutz	147
7.4.2	Decken und Kissen	149
7.4.3	Teppiche	150

<b>8</b>	<b>Kennzeichnung von Textilien</b>	
8.1	Bekleidungsgrößen	151
8.1.1	Maßnahmen und Anwendung von Maßen	151
8.1.2	Größentabellen	152
8.1.3	Größen für Damenoberbekleidung (DOB)	153
8.1.4	Größen für Herren- und Knabenoberbekleidung (HAKA)	154
8.1.5	Sonstige Bekleidungsgrößen	155
8.1.6	Spezielle Größentabellen	156
8.2	Materialkennzeichnung	157
8.2.1	Textilkennzeichnungsverordnung	157
8.3	Pflegekennzeichnung	158
8.3.1	Pflegesymbole und Pflegehinweise	158
8.3.2	Kennzeichnung für industrielle Wäsche	161
8.4	PSA-Kennzeichnung	162
8.4.1	Piktogramme für Schutzbekleidung	162
8.4.2	Schutzausrüstung (PSA)	163
8.5	Kennzeichnung der Produktionsbedingungen	164
8.5.1	Ökolabel	164
<b>9</b>	<b>Kennzeichnung, Sortierung, Warenvorbereitung</b>	
9.1	Übersicht	165
9.1.1	Servicekreislauf der professionellen Textilpflege	165
9.2	Innerbetriebliche Kennzeichnung	166
9.2.1	Einmalkennzeichnung	166
9.2.2	Dauerkennzeichnung	167
9.3	Sortierung	168
9.3.1	Sortierkriterien	168
9.4	Warenvorbereitung	171
9.4.1	Vorbereitung der Textilien	171
9.5	Biologische Verschmutzungen	172
9.5.1	Mikrobiologische Verschmutzungen	172
9.5.2	Hygieneschädlinge	173
9.5.3	Textilschädlinge	174
<b>10</b>	<b>Chemische Grundlagen</b>	
10.1	Allgemeine Grundlagen	175
10.1.1	Wasser	175
10.1.2	Wasserhärte	179
10.1.3	pH-Wert	181
10.1.4	Säuren, Basen, Salze	183
10.1.5	Organische Chemie	185
10.2	Inhaltsstoffe von Textilpflegeprodukten	195
10.2.1	Tenside	195
10.2.2	Gerüststoffe	201
10.2.3	Enzyme	204
10.2.4	Bleichmittel	206
10.2.5	Hilfsstoffe	210
10.2.6	Waschhilfsmittel	212
10.2.7	Nachbehandlungsmittel	213
10.2.8	Lösemittel	214
<b>11</b>	<b>Wäscherei</b>	
11.1	Maschinen, Anlagen, Geräte	215
11.1.1	Waschfaktoren	215
11.1.2	Waschschleudermaschine	216
11.1.3	Waschstraße	219
11.2	Textilpflegeprodukte	222
11.2.1	Waschmitteltypen	222
11.2.2	Nachbehandlungsmittel	223
11.2.3	Desinfektionsmittel	224
11.3	Verfahren der Wäscherei	225
11.3.1	Flotten- und Beladungsverhältnis	225
11.3.2	Arbeitsschritte Waschverfahren	226
11.3.3	Waschverfahren	227
11.3.4	Hygienewaschverfahren	230
11.3.5	Qualitätssicherung	233
<b>12</b>	<b>Chemischreinigung</b>	
12.1	Maschinen und Anlagen	236
12.1.1	Pflegekennzeichnung Chemischreinigung	236
12.1.2	Maschinenteknik	237
12.1.3	Bau und Funktion der Chemischreinigungsmaschine	239
12.2	Verfahrenstechnik	244
12.2.1	Grundlagen der Verfahrenstechnik	244
12.2.2	Reinigungsverfahren	245
12.3	Maschinenteknik	247
12.3.1	Maschinenüberwachung	247
12.3.2	Maschinenwartung	248
12.3.3	Sicherheitseinrichtungen	249
12.3.4	Lösemittelpflege	249
12.4	Hilfsmittel für die Reinigung	250
12.4.1	Lösemittel	250
12.4.2	Reinigungsverstärker	252
<b>13</b>	<b>Nassreinigung</b>	
13.1	Maschinen, Anlagen, Geräte	253
13.1.1	Pflegekennzeichnung Nassreinigung	253
13.1.2	Grundlagen	254
13.1.3	Anwendung	254
13.1.4	Entwicklung	255
13.1.5	Prozess der Nassreinigung	255
13.1.6	Nassreinigungsmaschine	256
13.2	Produkte für die Nassreinigung	257
13.2.1	Waschmittel im Verfahren	257
13.2.2	Hilfsmittel	257
13.3	Verfahren der Nassreinigung	258
13.3.1	Ablauf	258
13.3.2	Zweibadverfahren	259
13.3.3	Einbadverfahren	259

## 14 Fleckentfernung (Detachur)

14.1 Grundlagen	260
14.1.1 Arbeitsplatz in der Detachur	260
14.2 Fleckerkennung	262
14.2.1 Kriterien zur Fleckerkennung	262
14.2.2 Grundsätze zur Fleckerkennung	263
14.2.3 Einteilung der Flecken	264
14.3 Verfahren	265
14.3.1 Grundsätze der Fleckentfernung	265
14.3.2 Detachiermittel	266
14.3.3 Detachiermethoden und Detachierschema	267
14.3.4 Arbeitsablauf bei der Fleckentfernung	268
14.4 Schäden in der Detachur	270
14.4.1 Beispiele für Schäden	270

## 15 Finish

15.1 Grundlagen	271
15.1.1 Finish in der professionellen Textilpflege	271
15.2 Finish in der Wäscherei	272
15.2.1 Übersicht	272
15.2.2 Entwicklung	272
15.2.3 Maschinen und Verfahren	273
15.3 Finish in der Reinigung	280
15.3.1 Übersicht	280
15.3.2 Maschinen und Verfahren	280
15.3.3 Zusätzliche Arbeitsmittel	282
15.4 Legeschemata	283
15.4.1 Legeschemata für Flachwäsche	283
15.4.2 Legeschemata für Formwäsche	284
15.4.3 Legeschemata für Wäsche in Faltschneidemaschinen	285
15.5 Qualitätsrichtlinien	286
15.5.1 Qualitätsrichtlinien für Mangelwäsche	286
15.5.2 Qualitätsrichtlinien für Formteile	287

## 16 Spezialisierung

16.1 Textilservice	289
16.1.1 Sauberlaufmatten und Stoffhandtuchrollen	289
16.1.2 Sterilversorgung von Klinik-Operationsbereichen	290
16.1.3 Reinraumwäscherei	291
16.2 Leder- und Pelzreinigung	292
16.2.1 Lederreinigung	292
16.2.2 Vorarbeiten der Lederreinigung	293
16.2.3 Reinigungsverfahren der Lederreinigung	294
16.2.4 Nachbearbeitung von Lederartikeln	295
16.2.5 Qualitätskriterien der Lederreinigung	296
16.2.6 Pelzreinigung	297
16.3 Teppichreinigung	298
16.3.1 Teppichreinigungsverfahren	298
16.3.2 Komplettwäsche von Teppichen	299
16.3.3 Trockene Teppichreinigungsverfahren	301
16.3.4 Nasse Teppichreinigungsverfahren	302

16.4 Polsterreinigung	303
16.4.1 Polstererkennung	303
16.4.2 Polsterreinigungsverfahren	304
16.5 Sonnenschutzreinigung	305
16.5.1 Reinigung von textilen Sonnenschutzanlagen	305

## 17 Energie- Luft- und Wasserversorgung

17.1 Energie	306
17.1.1 Energieerzeugung	306
17.1.2 Dampf	307
17.2 Luft	313
17.2.1 Anforderungen an Luft für Betriebe der professionellen Textilpflege	313
17.3 Wasserbereitstellung, -aufbereitung, -entsorgung	314
17.3.1 Anforderungen an Wasser	314
17.3.2 Abwasserentsorgung	315

## 18 Arbeits- und Gesundheitsschutz

18.1 Ziele und Gesetze	316
18.1.1 Einführung und Grundsätze	316
18.1.2 Gesetzliche Grundlagen	316
18.1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung	317
18.1.4 Verpflichtung, Verantwortung und Haftung	318
18.2 Chemikaliengesetz und Gefahrstoffverordnung	319
18.2.1 Kennzeichnung von Gefahrstoffen	319
18.2.2 Sicherheitsdatenblatt	321
18.2.3 Gefährdungsanalyse	321
18.2.4 Unterrichtung, Schulung, Unterweisung	322
18.3 Arbeitsschutzgesetz	323
18.3.1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)	323
18.3.2 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	323
18.3.3 Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)	323
18.4 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)	324
18.4.1 Betriebsärztliche Betreuung	324
18.4.2 Sicherheitstechnische Betreuung	324
18.4.3 Alternatives Betreuungsmodell	324
18.5 Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)	324
18.5.1 Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)	324
18.6 Gesetzliche Unfallversicherung	325
18.6.1 Unfallverhütungsvorschriften	325
18.6.2 Gefährdungsbeurteilung	325
18.6.3 Maßnahmen	325
18.6.4 Information der Beschäftigten	326
18.6.5 Rehabilitation	326
18.7 Jugendschutzgesetz	326
18.8 Sicherheit im Unternehmen	327
18.8.1 Checkliste für den Personenschutz	327

## 19 Umweltschutz und Nachhaltigkeit

19.1	Übersicht	328
19.1.1	Übersicht zum betrieblichen Umweltschutz	328
19.2	Gesetzliche Vorschriften	329
19.2.1	Anforderungen aus dem Abfallrecht	329
19.2.2	Anforderungen aus dem Wasserrecht	330
19.2.3	Anforderungen aus dem Immissionsschutzrecht	334
19.3	Freiwilliger Umweltschutz	337
19.3.1	Umweltschutz aus wirtschaftlichen Gründen	337
19.3.2	Umsetzung von Umweltschutz im Unternehmen	338

## 20 Kundenberatung und Kundenservice

20.1	Anforderungen an Mitarbeiter	339
20.1.1	Allgemeine Anforderungen	339
20.1.2	Allgemeine Anforderungen	340
20.2	Kunden	341
20.2.1	Allgemeine Übersicht	341
20.2.2	Kundenstruktur und Kundentypen	342
20.3	Beratungs- und Verkaufsgespräch	343
20.3.1	Phasen von Beratungs- und Verkaufsgesprächen	343
20.3.2	Kontaktaufnahme und Kundenwunsch	344
20.3.3	Verkaufsargumentation	345
20.3.4	Einwandbehandlung	346
20.3.5	Preisnennung	347
20.3.6	Entscheidungshilfen, Abschluss	348
20.4	Bezahlvorgang	349
20.4.1	Zahlungsarten	349
20.4.2	Abholung, Bestärken, Verabschieden	351
20.5	Weitere Möglichkeiten des Kundenkontakts	352
20.5.1	Kundenkontakt per Telefon	352
20.6	Kundenservice	354
20.6.1	Vorbeugung und allgemeine Regeln	354
20.6.2	Feststellung der Verantwortlichkeit	355
20.6.3	Schadensregulierung – Werkvertrag	356
20.6.4	Rechtsweg	357

## 21 Managementsysteme

21.1	Bausteine der Unternehmensführung	358
21.1.1	Übersicht Managementsysteme	358
21.1.2	Einrichtung eines Managementsystems	360
21.2	Qualitätsmanagement	361
21.2.1	Qualität, Qualitätsmanagement	361
21.2.2	Mitarbeiterorientierung, Qualitätskosten und Regelkreis	362
21.3	Hygienemanagement, Arbeits- und Gesundheitsschutz	363
21.3.1	Hygienemanagement	363
21.4	Umwelt- und Energiemanagement	364
21.4.1	Umweltmanagement	364
21.4.2	Energiemanagement	364
21.5	Zertifizierung, Kundenzufriedenheit	365
21.5.1	Zertifizierung von Unternehmen	365
21.5.2	Kundenzufriedenheit	365

## 22 Anhang

22.1	Branchenvorstellung	366
22.1.1	Professionelle Textilpflege Deutschland	366
22.1.2	Professionelle Textilpflege Schweiz	367
22.1.3	Professionelle Textilpflege Österreich	368
22.2	Textilkennzeichnungsverordnung	369
22.2.1	Textilkennzeichnung	369
22.2.2	Auszüge aus der Textilkennzeichnungsverordnung	369
22.3	Übersicht zur Entsorgung von mit pathogenen Keimen kontaminierten Textilien	380
22.4	Firmenanzeigen	388
	Sachwortverzeichnis	411
	Bildquellenverzeichnis	418
	Periodensystem der Elemente	U3

# 1 Textile Grundlagen

## 1.1 Textile Kette, Textilpflege

### Bekleidungstextilien von der Faser zum Verbraucher



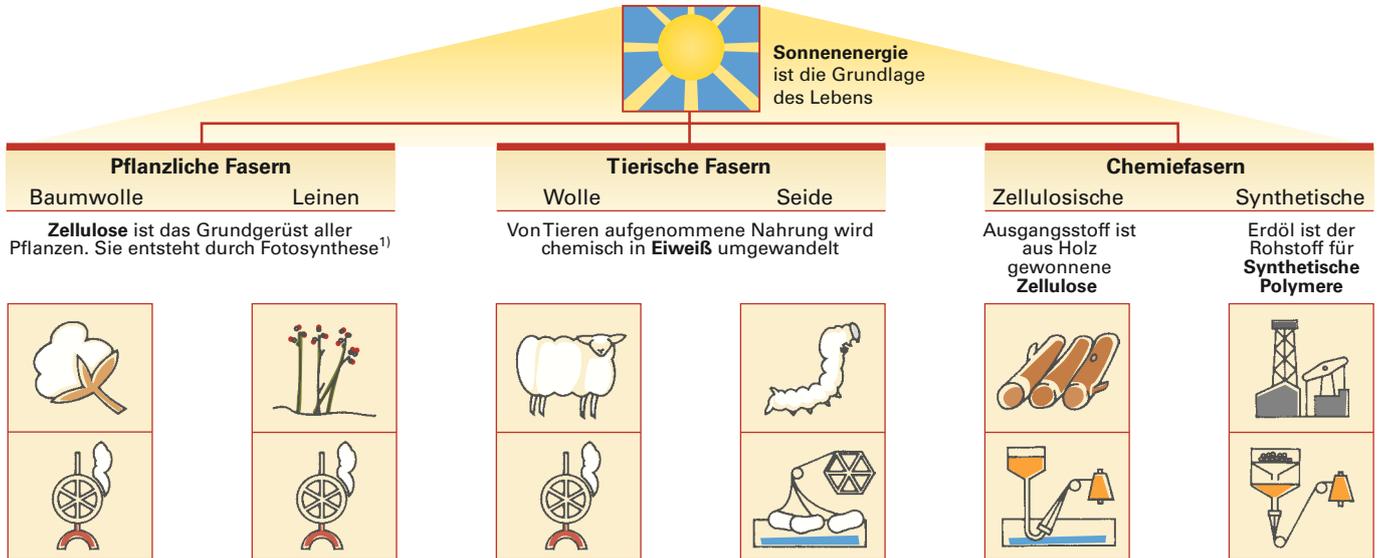


Waschen  
Reinigen  
Nassreinigen  
Qualitätsmanagement  
Mietwäsche  
Finish  
Detachur  
Spezialisierungen  
Textilservice  
Hygiene

## 1.2 Fasern

### 1.2.1 Entstehung und Bedeutung textiler Faserstoffe

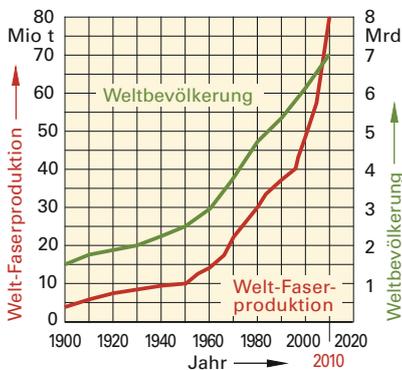
#### Entstehung textiler Faserstoffe 1



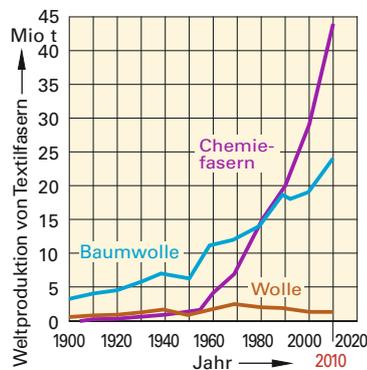
Die Fasern von Pflanzen und Tieren bestehen aus natürlichen „**Polymeren**“. Zellulosische Chemiefasern werden aus natürlichen Polymeren der Pflanzen (Zellulose) gebildet. Die Zellulose wird aufgelöst und durch Spinndüsen gepresst. Synthetische Chemiefasern entstehen aus

Produkten des Erdöls. Ihre Polymere werden synthetisch (künstlich) gebildet. Das Gemeinsame aller Fasern ist ihr Aufbau aus aneinander liegenden und miteinander verknäulten Riesennmolekülen = Groß- oder Riesennmoleküle.

#### Bedeutung textiler Faserstoffe



2 Weltbevölkerung und Weltfaserproduktion



3 Weltproduktion Chemiefasern, Wolle, Baumwolle

Durch die Zunahme der Weltbevölkerung ist der Bedarf an Textilien und damit auch an textilen Faserstoffen stark gestiegen ( 2 und 3 ).

**Bekleidungstextilien** werden für die Deckung des Grundbedürfnisses der Menschen, sich zu bekleiden, benötigt.

**Heimtextilien**, z.B. Bett- und Tischwäsche, Dekorations-, Möbelbezugs- und Markisenstoffe, Gardinen, Bodenbeläge, werden im Haus eingesetzt.

**Technische Textilien** braucht man in zunehmendem Maße für Funktionskleidung, in der Schutzbekleidung, in der Medizin, in der Verpackungsindustrie, im Maschinenbau, im Haus- und Straßenbau sowie in der Raumfahrt.

#### Die textile Kette, von der Faser zum Verbraucher



4 Die textile Kette

In 4 ist die **textile Kette** dargestellt. Textile Faserstoffe werden zu **Garne** (Spinnfasergarne, Filamentgarne) und die Garne zu **Flächen** (Gewebe, Maschenwaren, Filze, Vliese) weiterverarbeitet. Die Flächen werden **veredelt** (z.B. gefärbt, es werden die Pflege- und Gebrauchseigenschaften verbessert). Aus den textilen Flächen wird **Textilien** hergestellt, die über den **Groß- und Einzelhandel** an den Verbraucher gelangt.

Wirtschaft und Verbraucher nutzen Textilien, die im Haushalt, Kleingewerbe oder professionell gepflegt werden. Am Ende der textilen Kette erfolgt die **Entsorgung** der Textilien, z.B. durch Wiederverwertung, Deponierung oder Verbrennung.

<sup>1</sup> Umwandlung von Kohlendioxid zu Kohlenhydraten durch die grüne Pflanze unter Einwirkung von Licht.

## 1.2.2 Einteilung der textilen Faserstoffe <sup>1,4</sup>

### Textile Faserstoffe <sup>3</sup>

#### Naturfasern

Hauptgruppe Untergruppe	Fasername bzw. Gattungsname	Kurzzeichen
----------------------------	--------------------------------	-------------

#### Pflanzliche Fasern (Zellulose)

<b>Samenfasern</b>	Baumwolle	CO
	Kapok	KP
<b>Bastfasern</b>	Leinen (Flachs)	LI
	Hanf	HA
	Jute	JU
	Ramie	RA
<b>Hartfasern</b>	Sisal	SI
	Manila (Abacá)	AB
	Kokos	CC

#### Tierische Fasern (Eiweiß)

<b>Wolle</b>	Wolle	WO
	Schurwolle	WV
<b>Feine Tierhaare</b>	Alpaka	WP
	Lama	WL
	Vikunja	WG
	Guanako	WU
	Kamel	WK
	Angora	WA
	Mohair	WM
	Kaschmir	WS
	Kaschgora	WSA
	Yak	WY
<b>Grobe Tierhaare</b>	Rinderhaar	HR
	Rosshaar	HS
	Ziegenhaar	HZ
<b>Seiden</b>	Seide (Maulbeerseide)	SE
	Tussahseide	ST

#### Mineralische Fasern

<b>Gesteinsfasern</b>	Asbest <sup>2</sup>	AS
-----------------------	---------------------	----

#### Chemiefasern

Hauptgruppe Untergruppe	Fasername bzw. Gattungsname	Kurzzeichen
----------------------------	--------------------------------	-------------

#### Chemiefasern aus natürlichen Polymeren

<b>Zellulosische Chemiefasern</b>	Viskose	CV
	Modal	CMD
	Lyocell	CLY
	Cupro	CUP
	Acetat Triacetat	CA CTA
<b>Alginat</b>	Alginat	ALG
<b>Gummi</b>	Gummi	LA
<b>Proteinfaser</b>	Milcheiweißfasern	–

#### Chemiefasern aus synthetischen Polymeren

<b>Elasto</b>	Elasthan (Polyurethan)	EL
	Elastodien	ED
<b>Fluoro</b>	Fluoro	PTFE
<b>Polyacryl</b>	Polyacryl	PAN
	Modacryl	MAC
<b>Polyamid</b>	Polyamid	PA
	Aramid	AR
<b>Polychlorid</b>	Polyvinylchlorid	CLF
	Polyvinylidenchlorid	CLF
<b>Polyester</b>	Polyester	PES
<b>Polyolefin</b>	Polyethylen	PE
	Polypropylen	PP
<b>Polyvinylalkohol</b>	Polyvinylalkohol	PVAL

#### Chemiefasern aus anorganischen Stoffen

<b>Glas</b>	Glas	GF
<b>Kohlenstoff</b>	Kohlenstoff	CF
<b>Metall</b>	Metall	MTF

<sup>1</sup> Einteilung angelehnt an DIN EN ISO 6938 und DIN EN ISO 2076

<sup>2</sup> Der Umgang mit diesen eindeutig als krebserzeugend ausgewiesenen Arbeitsstoffen erfordert besondere Vorsicht und Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge.

<sup>3</sup> Die Europäische Textilkennzeichnungsverordnung (Verordnung EU 1007/2011) legt die Vorschriften über die Bezeichnung von Textilfasern fest; im Anhang sind alle hier nicht aufgeführten Fasern enthalten. Das Textilkennzeichnungsgesetz (TextilKennzG) legt den Vollzug für die Bundesrepublik Deutschland fest.

<sup>4</sup> Ergänzend zu dieser Tabelle sind die Auszüge aus der Textilkennzeichnungsverordnung zu beachten (s. Kap. 22.2).

## 1.2.3 Pflanzenfasern

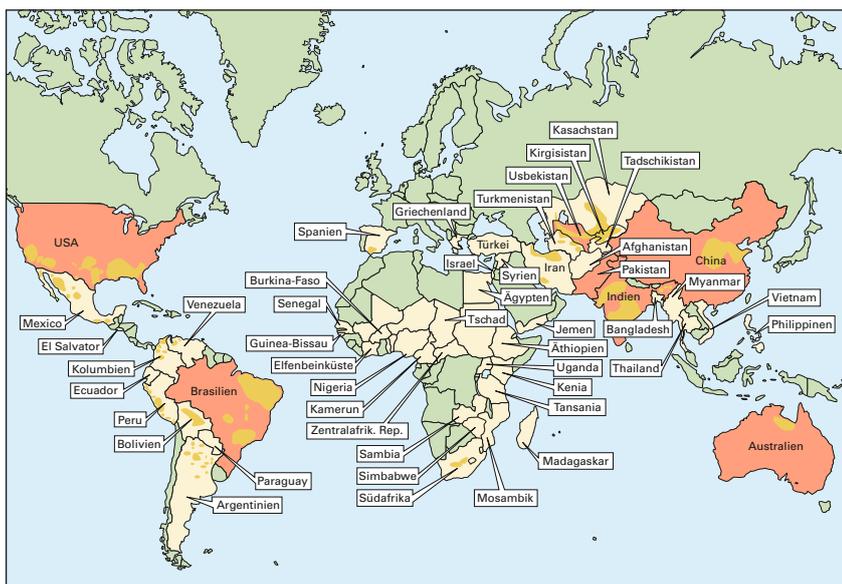
**Baumwolle** Kurzzeichen: CO engl.: Cotton franz.: Coton

### Geschichte

Textilien aus Baumwolle kleiden die Menschen schon seit mehreren tausend Jahren. In einer Höhle in Mexiko entdeckte man Baumwollkapseln und Stoffe aus der Zeit um 5800 v. Chr. In Pakistan haben Baumwollgewebe und Schnüre etwa 5000 Jahre in einer Silber vase überdauert. Auch die griechische Mode kannte Baumwollstoffe.

Araber und Sarazenen verbreiteten um 1000 n. Chr. Baumwolle in Europa. Etwa seit dem Jahr 1300 wird sie in Deutschland verarbeitet, spielte aber lange neben Leinen und Wolle eine unbedeutende Rolle.

Um 1700 begann Nordamerika, aus indischem Saatgut Baumwolle systematisch anzupflanzen. 1721 wurde vom Preußenkönig Friedrich das Tragen von Baumwollgeweben verboten, um der steigenden Einfuhr zu begegnen. Als 1764 die Spinnmaschine, 1785 die mechanische Webmaschine und dann 1792 die Entkörnungsmaschine erfunden wurden, stieg die Baumwollproduktion steil an. Um 1900 beherrschte Baumwolle den Welttextilmarkt mit einem Anteil von 80%.



1 Baumwollanbau in der Welt

### Bedeutung und Herkunft

Der Anteil der Baumwolle an der Weltfaserproduktion ist seit 1960 von 70% auf ca. 30% gesunken. Durch das Wachstum der Weltbevölkerung steigert sich der Weltfaserbedarf ständig. Dies kann nur durch die Erhöhung der Chemiefaserproduktion ausgeglichen werden. Die Baumwollproduktion hat sich in dieser Zeit auf einem relativ konstanten Niveau von ca. 25 Millionen Tonnen gehalten. Der Anteil der Biobaumwolle beträgt ca. 1,1%.

Insgesamt wird die Baumwolle in rund 80 Ländern der Welt angebaut **1**.

Hauptproduktionsländer	Weitere Produktionsländer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• China</li> <li>• Indien</li> <li>• USA</li> <li>• Brasilien</li> <li>• Pakistan</li> <li>• Usbekistan</li> <li>• Australien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Afrika:</b> Ägypten, Ost- und Mittelfrika</li> <li>• <b>Asien:</b> Türkei, Israel, Thailand usw.</li> <li>• <b>Europa:</b> Spanien, Griechenland usw.</li> </ul>



2 Baumwollfeld



3 Blühende Baumwolle



4 Fruchtkapsel



5 Aufgesprungene Kapseln

### Die Baumwollpflanze

Die Baumwolle gehört zu der Familie der Malvengewächse. Je nach Art, Klima und Anbaumethode erreicht die Pflanze eine Höhe von 25 cm bis über 2 m. Sie wird vor allem als einjährige Strauchpflanze gezogen. In Peru und Nordbrasilien zieht man Baumwolle noch an mehrjährigen Sträuchern, die bis zu 15 Jahre alt werden können.

Von der Aussaat bis zur Reife vergehen zwischen 175 und 225 Tage. Die Pflanze benötigt bei der Aussaat und während des Wachstums viel Feuchtigkeit sowie im Reifestadium viel Wärme **2**. Deshalb befindet sich der Baumwollgürtel der Erde in der tropischen und subtropischen Zone.

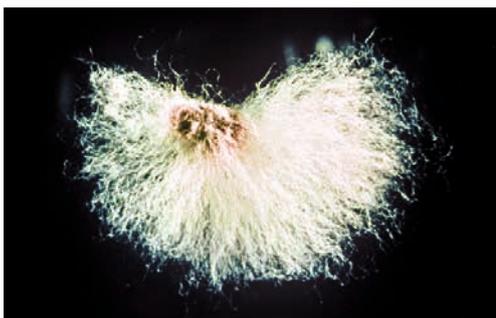
Nach der Blüte **3** verwandelt sich der im Kelch sitzende Fruchtknoten zu einer Kapsel, die aufspringt und aus der die Samenhaare herausquellen **4** und **5**. Die Baumwollkapsel enthält rund 30 Samenkörner, an denen jeweils 2000 bis 7000 Samenhaare, die Baumwollfasern, sitzen.



1 Handernte



2 Maschinenernte



3 Samen mit Fasern



4 Stapellänge der Baumwolle

5 Samen mit Linters (links)  
Samen ohne Linters (rechts)

Wie bei allen Agrarprodukten sind auch bei der Baumwolle die Anbaumethoden in den einzelnen Ländern verschieden weit entwickelt: In den USA, Australien, Brasilien, Usbekistan und Israel werden zur Bearbeitung große Maschinen eingesetzt; in ärmeren Ländern wird mit Ochsen- und Büffelgespannen und von Hand gearbeitet.

### Ernte

Die Ernte erfolgt von Hand oder mit der Pflückmaschine.

Das Handpflücken **1** erstreckt sich über mehrere Wochen. Es hat gegenüber der Maschinenernte einen Qualitätsvorsprung, weil nur die reifen, weißen Faserbüschel geerntet werden.

Die Pflückmaschine **2** bringt die Ernte gleichzeitig ein. Dabei werden auch unreife und tote Fasern, dürre Blätter und Kapselteile erfasst.

### Nachreifen, Trocknen

Die geerntete Baumwolle wird zum Nachreifen durch warme Luft oder Lagerung getrocknet.

### Entkörnen (Egrenieren)

Fasern und Samen **3** werden durch Entkörnungsmaschinen aufgetrennt. Man erhält Baumwollfasern mit einer Stapellänge von rund 20 mm bis 40 mm **4**.

Am Samen befinden sich noch ganz kurze, zum Verspinnen ungeeignete Fasern, die Linters. Sie bestehen aus Zellulose, deshalb verwendet man sie unter anderem zum Herstellen von bestimmten zellulosischen Chemiefasern. Der Samen wird auch zur Ölgewinnung verwendet **5**.

100 kg Saatbaumwolle ergeben ca. 35 kg Fasern, 62 kg Samen und 3 kg Abfall.

### Weiterverarbeitung

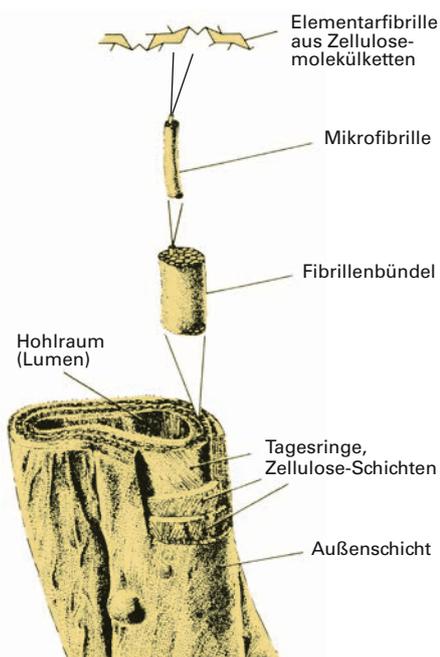
Aus Baumwollfasern werden nach dem Dreizylinderspinnverfahren oder nach dem Rottorspinnverfahren Spinnfasergarne hergestellt.

Qualitätsmerkmale für den Handel

Im Handel wird die Baumwolle gewöhnlich nach Erzeugerland und Sorte benannt. In den Anbauländern werden unterschiedliche Sorten angebaut, in den USA allein rund 20. Dadurch stellt das Erzeugerland nur bedingt ein Qualitätsmerkmal dar. Bekannte hochwertige Langstapel-Baumwollsorten sind die langstapelige Giza-Baumwolle aus Ägypten und Pima-Baumwolle (USA, Peru, Israel u. a.), die zusammen ca. 5–10% der Weltenernte ausmachen. Besonders hochwertig, jedoch in geringen Mengen angebaut wird die Sea-Islandbaumwolle (Karibik). Der größte Teil der weltweiten Ernte (80–85%) wird mit Upland-Baumwollsorten angebaut.

In jüngster Zeit wird farbige Baumwolle gezüchtet, vorwiegend in Beige- und Brauntönen.

<b>Stapellänge (Faserlänge)</b>	Sie ist das wichtigste Qualitätsmerkmal und liegt etwa zwischen 20 mm und 40 mm. Fasern ab einer Stapellänge von etwa 20 mm sind verspinnbar. Sea-Island kann länger als 50 mm sein. Giza und Pima haben eine Stapellänge von etwa 40 mm, Upland ca. 30 mm.
<b>Feinheit, Griff</b>	Die Faserfeinheit von Baumwolle liegt zwischen ca. 1 und 3 dtex. Baumwolle gehört damit zur Gruppe der feinen Fasern. Je länger die Faser, umso feiner ist sie im Allgemeinen. Je feiner die Faser ist, desto weicher ist ihr Griff.
<b>Gleichmäßigkeit, Reinheit</b>	Hauptnachteil sind Verunreinigungen durch Kapselteile und Blätter, Fasern mit zu kurzem Stapel, zu hoher Gehalt an unreifen und schlecht entwickelten, „toten“ Fasern.
<b>Festigkeit</b>	Die Baumwolle besitzt im Verhältnis zu ihrer Feinheit eine gute und hochwertige Sorten eine sehr gute Festigkeit.
<b>Farbe und Glanz</b>	Je nach Herkunft ist die Farbe weiß bis leicht gelblich (Upland), cremefarben (Sea-Island), cremefarben-gelblich (Giza, Pima).



1 Modell der Baumwollfaser

## Aufbau der Baumwollfaser 1

Baumwolle besteht aus Zellulose, dem Grundbaustoff aller Pflanzen.

Die in der Kapsel wachsende Baumwollfaser ist kreisrund. Wenn sich die Kapsel öffnet, beginnt die Faser zu trocknen, es bildet sich der nierenförmige Querschnitt. Bei sehr starker Vergrößerung im Elektronenmikroskop zeigt die Querschnittsfläche Tagesringe, vergleichbar mit den Jahresringen beim Holz. Diese entstehen durch sich täglich neu bildende Zellose-schichten von außen nach innen. Die zuerst gebildete Außenhaut besteht aus einer besonders zähen Zelluloseart. Am Ende des Wachstums bleibt im Faserinneren ein kleiner Hohlraum, den man Lumen nennt. Die Faser dreht sich beim Trocknen um ihre Längsachse und sieht wie ein plattgedrückter, verdrehter Schlauch aus. Außen hat die Faser eine natürliche Wachsschicht.

Die einzelnen Zellose-schichten werden aus Fibrillenbündeln (Fibrille = feines Fäserchen) gebildet, die aus einzelnen Fibrillen und diese aus Zellulosemakromolekülen (Riesenmolekülen) bestehen. Die Fibrillenbündel der einzelnen Zellose-schichten verlaufen schräg gegeneinander. Die gitterartig übereinander angeordnete Fibrillenstruktur und der hohle Faserkern werden leicht vom Wasser durchdrungen, in den Hohlräumen wird die Feuchtigkeit gespeichert. Schweiß kann aufgesaugt und beim Waschen wieder herausgespült werden. Durch Wasseraufnahme oder Behandlung mit Natronlauge quillt die Faser auf und die einzelnen Zellose-schichten werden fest gegeneinander gepresst. Dadurch ist die Festigkeit der gequollenen Faser höher als die der trockenen Faser.

Der Aufbau der Baumwolle aus Zellulosemolekülketten und ihre stark geordnete Lage im Faserinneren (kristalline Bereiche) sind verantwortlich für die hohe Festigkeit, aber geringe Elastizität der Baumwollfaser.

### Bekleidungsphysiologische Eigenschaften (vgl. Kapitel 6.1 und 6.2)

<b>Wärmeisolation</b>	Die relativ glatten, ungekräuselten Baumwollfasern werden häufig zu textilen Flächen mit geringem Lufteinschluss (geringem Porenvolumen) verarbeitet, jedoch ist durch entsprechende Garn- und Flächenkonstruktionen und durch Aufrauen auch die Herstellung voluminöser, warmhaltender Textilien möglich.
<b>Feuchtigkeitsaufnahme</b>	Baumwolle kann bis 20% dampfförmige Feuchtigkeit aufnehmen, ohne sich feucht anzufühlen. Nässe saugt sie schnell auf und kann bis ca. 65% ihres Eigengewichtes an Feuchtigkeit speichern ohne zu tropfen. Sie trocknet langsam.
<b>Hautfreundlichkeit</b>	Wegen ihrer Feinheit und Weichheit ist sie sehr hautfreundlich.

### Sonstige wichtige Eigenschaften (vgl. Kapitel 1.2.9)

<b>Festigkeit</b>	Die Feinheitfestigkeit der Baumwolle ist gut. In Faserbündeln gemessen liegt sie bei 20–35 cN/tex. Die nasse Faser ist noch reißfester als die trockene, Scheuer- und Strapazierfähigkeit sind gut.
<b>Dehnung</b>	Die Dehnbarkeit ist verhältnismäßig gering, sie liegt bei etwa 6 bis 10%.
<b>Elastizität/Knitterverhalten</b>	Baumwolle hat eine sehr geringe Elastizität und knittert deshalb stark.
<b>Elektrostatische Aufladung</b>	Sie lädt sich kaum elektrostatisch auf, weil sie ständig Feuchtigkeit enthält, die Ladungen ableitet.
<b>Feinheit und Griff</b>	Baumwollfasern sind fein und weich, sie haben einen angenehmen Griff.

### Veränderungen der Eigenschaften durch Veredlung (vgl. Kapitel 1.5, Textilveredlung)

<b>Merzerisieren</b>	Durch Behandeln der Baumwolle mit Natronlauge unter gleichzeitigem Spannen wird der Faserquerschnitt rund, man erzielt Glanz und eine höhere Festigkeit.
<b>Knitterarm-/Pflegeleicht-Ausrüstung</b>	Durch Vernetzung von Zellulosemolekülen, z. B. mit Kunstharzen, erhält die Baumwolle größere Elastizität, dadurch wird das Knitterverhalten verbessert. Sie verliert dabei meist an Festigkeit und Saugvermögen, trocknet allerdings auch schneller.
<b>Krumpfarm-Ausrüstung</b>	Krumpfen (gewolltes Schrumpfen) vermeidet das Einlaufen bei anschließender Nassbehandlung. Diese Veredlung ist auch wichtig für die Bearbeitung von Baumwolltextilien im Wäschetrockner.
<b>Wasserabweisende Ausrüstung</b>	Durch Imprägnieren, das ist Tränken in geeigneten Chemikalien (z. B. Silikon), werden Baumwolltextilien wasserabweisend. Eine Erneuerung nach der Wäsche ist notwendig (Nachimprägnierung).

## Fasererkennung

Mikroskopisches Bild	Brennprobe	Reißprobe	Löslichkeitsprobe
 <p>1 Längsansicht der reifen Faser</p>  <p>2 Querschnitte</p>	<p><b>Verbrennung:</b> Rasch, hell, nachglühend.</p> <p><b>Geruch:</b> Nach verbranntem Papier.</p> <p><b>Rückstand:</b> Hellgraue Flugasche.</p>	<p><b>Trockenreißprobe:</b> Eingerissenes Gewebe zeigt an der Reißkante kurze Faserenden (vergleiche Leinen).</p> <p><b>Nassreißprobe:</b> Der an einer Stelle angenässte Baumwollfaden reißt nicht an der nassen Stelle (vergleiche Viskose).</p>	<p><b>Schwefelsäure:</b> Sie löst, zerstört Baumwolle (vergleiche Wolle).</p> <p><b>Natronlauge:</b> Waschlaugen greifen die Faser nicht an. Natronlauge wird zur Veredlung eingesetzt (vergleiche Wolle).</p>

## Typische Baumwollstoffe

Batist	Damast	Finette	Kattun	Oxford
Biber	Denim (Jeanskörper)	Frottier	Kretonne	Popeline
Chintz	Doppelripp	Gabardine	Molton	Renforcé
Cord	Feinripp	Interlock	Nessel	Samt

## Fasermischungen (vgl. Kapitel 1.2.10)

Durch Fasermischungen sollen die negativen Eigenschaften von Faserstoffen ausgeschaltet oder besondere Effekte erzielt werden. Baumwolle wird bevorzugt mit Polyester und Polyamid sowie mit Viskose und Modal gemischt. Mischungen mit den synthetischen Chemiefasern verbessern die Pflegeeigenschaften und die Strapazierfähigkeit von Bekleidung. Baumwolle wird mit Viskose und Modal wegen des

möglichen Glanzes und der noch höheren Saugfähigkeit dieser Fasern, der gleichmäßigen Feinheit sowie aus Kostengründen gemischt. Dabei passt Modal auch in der Festigkeit und in den Dehnungseigenschaften sehr gut zur Baumwolle. Mischungen mit anderen Fasern sind ebenfalls möglich. Üblich sind überwiegend die Mischungsverhältnisse (Baumwolle/andere Fasern) 50%/50%, 60%/40%, 70%/30%.

## Einsatzgebiete

Bekleidungstextilien	Accessoires <sup>1</sup>	Heimtextilien	Sonstige Textilien
Röcke, Jacken, Hemden, Blusen, Unter- und Nachtwäsche, Kleider, wasserabweisend imprägnierte Wetterbekleidung, Hosen (Jeans), Freizeit- und Berufsbekleidung	Taschentücher, Schals, Tücher, Mützen, Handschuhe, Schirme	Bettwäsche, Tischwäsche, Küchentücher, Dekorationsstoffe, Möbelbezugsstoffe, Handtücher, Badetücher	Spitzen, Bänder, Borten, Nähzwirne, Arbeits- und Berufsbekleidung, Planen

## Pflege von Baumwolltextilien

Die Pflege wird durch Faserstoff, Garnart, Flächenaufbau, Ausrüstung, Verarbeitung und Ausstattung bestimmt. Deshalb sind die für den Faserstoff maximal möglichen Behandlungen häufig eingeschränkt. Pflege-

symbole, die entsprechend dieser Einschränkungen ausgewählt werden, sind im Kapitel 8.3.1 erläutert und dargestellt.

Waschen	Bleichen	Trocknen	Bügeln	Professionelle Textilpflege
			 feucht bügeln	

## Textilkennzeichnung

Nach der Textilkennzeichnungsverordnung dürfen als Baumwolle nur die Fasern vom Samen der Baumwollpflanze bezeichnet werden.

## Internationales Baumwollzeichen

Das internationale geschützte Baumwollzeichen dient der eindeutigen Kennzeichnung von Textilien aus reiner Baumwolle. Es garantiert gute Qualität. Toleranzen von fünf Prozent für Dekorations- und Effektzwecke und drei Prozent für Fremdfasern sind zulässig. Die Lizenz wird von der Bremer Baumwollbörse vergeben.



3 Internationales Baumwollzeichen

<sup>1</sup> franz.: Accessoires = modisches Beiwerk

## Leinen Kurzzeichen: LI engl.: Flax franz.: Lin



1 Ägypterin im feingewebten Leinengewand

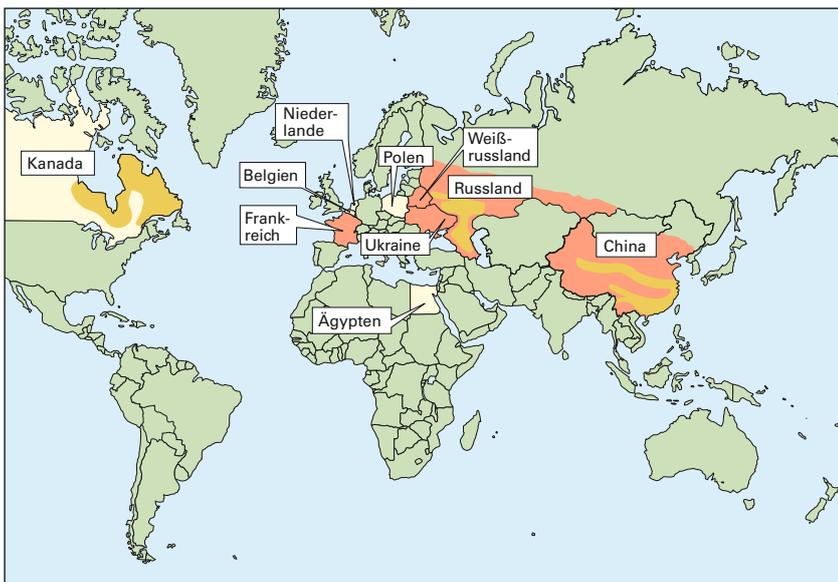
### Geschichte

Leinen blickt auf eine jahrtausendelange Kultur zurück. Schon 5000 bis 4000 v. Chr. wurde Flachs systematisch von Ägyptern, Babyloniern, Phöniziern und anderen Kulturvölkern angebaut.

Die ägyptischen Mumien aus den Pyramiden sind in Leinen eingehüllt, denn Baumwolle war in Ägypten lange Zeit unbekannt 1.

Die Römer lieferten exakte Beschreibungen der Verarbeitungsmethoden, die sich von den heutigen im Prinzip kaum unterscheiden.

Eine besondere Blüte erlebte Leinen im Mittelalter. Es hat bis heute sein hohes Ansehen als Naturprodukt bewahrt.



2 Flachsproduktionsländer

### Bedeutung und Herkunft

Die Welterzeugung von Flachs ist in den letzten 25 Jahren fast konstant geblieben. Sie schwankt zwischen 600 000 und 700 000 Tonnen. Das sind etwa 1 % der Weltfaserproduktion.

Die Erzeugerländer nach Anbaufläche 2 sind:

Hauptproduktionsländer	Weitere Produktionsländer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• China</li> <li>• Russland</li> <li>• Weißrussland</li> <li>• Ukraine</li> <li>• Frankreich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ägypten</li> <li>• Belgien</li> <li>• Niederlande</li> <li>• Polen</li> </ul>

In jüngster Zeit versucht man, Flachs wieder in Europa heimisch zu machen.



3 Flachspflanze



4 Blühender Flachs



5 Reifer Flachs

### Die Flachspflanze

Die Leinenfasern werden aus dem Stängel der Flachspflanze gewonnen 3. Diese wird als Frucht- oder Faserpflanze angebaut. Zur Fasergewinnung werden langstielige, hellblau bis weiß blühende Sorten mit einer Wuchshöhe von etwa 80 cm bis 120 cm verwendet, während kürzere Sorten der Leinölgewinnung dienen 4.

Der Flachs ist eine einjährige Pflanze und muss jedes Jahr neu gesät werden. Er gedeiht sehr gut im gemäßigten Klima. Gebiete mit Seeklima liefern die besten Flachssorten.

Die Aussaat erfolgt von März bis April. Das Wachstum ist nach etwa 90 bis 120 Tagen beendet. Im oberen Teil der Pflanze bilden sich Verästelungen, an denen sich die Blüten entwickeln. An der reifen Pflanze haben sich aus den Blüten die etwa erbsengroße Samenkapseln gebildet, die etwa 2 mm lange, sehr ölhaltige Samen, enthalten 5.

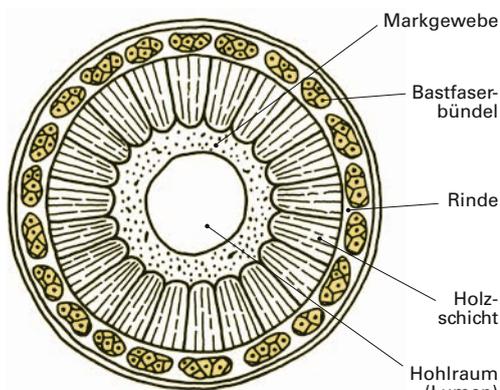
Die Ernte erfolgt im Juli und August.



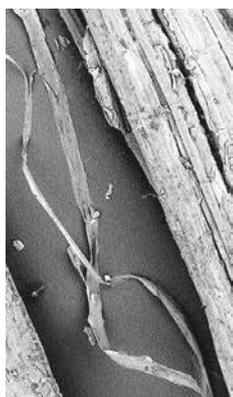
1 Flachsernte



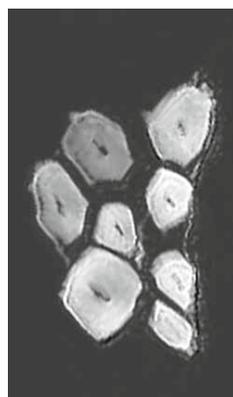
2 Gehechelter Flachs



3 Flachsstengelquerschnitt, schematisch



4 Flachsfaser-Längsansicht



5 Flachsfaser-Querschnitt

## Ernte

**Raufen:** Herausreißen der Pflanze mit den Wurzeln, damit die Fasern nicht beschädigt werden und möglichst lang bleiben **1**.

**Trocknen:** Die Flachsstängel werden in der Regel auf dem Feld getrocknet.

**Rösten oder Rotten:** Zersetzung der Kittsubstanzen (Pflanzenleim) im Stängel, damit sich die Faserbündel schonend herauslösen lassen. Dies erfolgt durch Einwirkung der Nachtfeuchte auf dem Feld (Tauröste), Kalt-, Warmwasserröste, Bakterien oder/und Chemikalien.

## Gewinnung der Flachsfaserbündel

**Riffeln:** Abtrennen der Fruchtkapseln vom gereiften, trockenen Flachsstängel.

**Brechen:** Der Holzkern am Flachsstroh wird gebrochen.

**Schwingen:** Entfernung der Holzteile. Man erhält Langflachs von 45 cm bis 90 cm Länge und **Schwingwerg** von 10 cm bis 25 cm Länge.

**Hecheln:** Auskämmen der Fasern zu verspinnbaren Faserbündeln **2**. Gleichzeitig werden dabei die letzten Holzteilchen und die Kurzfasern entfernt. Dieser Vorgang trennt **Hechelflachs** von **Hechelwerg**.

Das Riffeln, Brechen und Schwingen erfolgt in einem Arbeitsgang.

## Weiterverarbeitung zu Leinengarnen

**Langfasergarn/Hechelgarn:** gleichmäßiges, glattes und festes Garn für Leinengarne, hergestellt mit dem Bastfaserspinnverfahren.

**Kurzfasergarn/Schwingwerg:** Gröberes, ungleichmäßiges und weniger festes Garn aus Hechelabfall oder Hechelweg. Wird auch als Faserkomponente für Fasermischungen verwendet.

**Flockenflachs:** Feine, weiche, baumwollähnliche, durch **Kotonisierung** hergestellte Elementarfasern, als Beimischung für andere Fasern, hauptsächlich Baumwolle. Beim Kotonisieren wird durch chemische oder mechanische Verfahren der Pflanzenleim zwischen den Elementarfasern gelöst (**3** bis **5**). Diese bestehen aus 25–40 mm langen Einzelfasern, die durch Pflanzenleim (Pflanzenbast) miteinander verklebt sind. Zellulose und Pflanzenleim geben Leinen im Wesentlichen die typischen Eigenschaften.

## Aufbau der Leinenfaser

Leinenfasern bestehen vorwiegend aus Zellulosemolekülketten. Aufgrund ihrer speziellen Fasermorphologie, also der besonders glatten Oberfläche, ohne jegliche Kräuselung oder Drehung, besitzt Leinen den typischen steifen, kühlen Griff.

### Bekleidungsphysiologische Eigenschaften (vgl. Kapitel 6.1 und 6.2)

**Wärmeisolation:** Garne und Gewebe, aus den glatten Leinenfasern hergestellt, haben kaum Lufteinschlüsse und isolieren wenig. Leinstoffe fühlen sich frisch und kühl an, was bei Sommerkleidung als sehr angenehm empfunden wird.

**Feuchtigkeitsaufnahme:** Leinen ist sehr saugfähig, es nimmt Feuchtigkeit schnell auf und gibt sie auch wieder rasch an die Umgebung ab. Dies unterstützt die Klimaregelung des Körpers bei heißem Klima.

**Hautfreundlichkeit:** Durch die glatte Oberfläche der Faser und die gute Feuchtigkeitsaufnahme ist Leinen sehr hautfreundlich.

### Sonstige wichtige Eigenschaften (vgl. Kapitel 1.2.9)

**Festigkeit:** Die Feinheitsfestigkeit und Strapazierfähigkeit des Leinens sind sehr gut. Die nasse Faser ist noch reißfester als die trockene.

**Dehnung:** Leinen hat mit rund 2 % Dehnung die geringste Dehnbarkeit aller Textilfasern.

**Elastizität/Knitterverhalten:** Die Elastizität ist sehr gering, deshalb knittert Leinen stark.

**Elektrostatische Aufladung:** Sie ist praktisch nicht möglich, weil die Faser ständig Feuchtigkeit enthält.

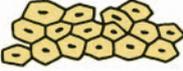
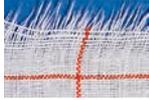
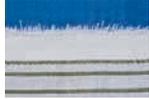
**Oberfläche, Glanz:** Wegen der Glätte der Faser ist sie matt glänzend, wenig schmutz-anfällig, nicht flusend.

**Feinheit, Griff:** Die gröbereren Flachsfaserbündel geben Leinen einen festen Griff.

### Veränderungen der Eigenschaften durch Veredlung (vgl. Kapitel 1.5)

Leinen kann wie Baumwolle pflegeleicht ausgerüstet werden (vgl. Seite 10).

## Fasererkennung

Mikroskopisches Bild	Brennprobe	Reißprobe	Lichtprobe, Ölprobe
 <p>1 Längsansicht einer Elementarfaser</p>  <p>2 Faserbündel (Querschnitt)</p>	<p><b>Verbrennung:</b> Rasch, hell, nachglühend.</p> <p><b>Geruch:</b> Nach verbranntem Papier.</p> <p><b>Rückstand:</b> Hellgraue Flugasche.</p>	<p><b>Trockenreißprobe:</b> Die Reißenden bei Leinen sind deutlich länger als bei Baumwolle.</p>  <p>3 Leinen</p>  <p>4 Baumwolle</p>	<p>Reinleinenewebe, gegen das Licht gehalten, zeigt Verdickungen in Kette und Schuss.</p> <p>Ölgetränktes Leinenewebe lässt dunklen Untergrund besser durchscheinen (wirkt glasiger) als ein ölgetränktes Baumwollgewebe.</p>

### Typische Leinenstoffe (sie zeigen charakteristische Garnungleichmäßigkeiten)

Drell Halbleinen	Jäger- oder Schilfleinen Siebleinen	Klötzelleinen Leinenbatist	Reinleinen Schneider- oder Wattierleinen
---------------------	--	-------------------------------	---

### Fasermischungen (vgl. Seite 48)

Leinen wird oft mit Baumwolle zu „Halbleinen“ verarbeitet. Dabei bestehen die Kettfäden aus Baumwolle, die Schussfäden aus Leinen (siehe Textilkennzeichnung und Europäisches Leinenzeichen). Auch mit anderen Bastfasern, wie Hanf oder Ramie sowie mit zellulosehaltigen

und synthetischen Chemiefasern, z. B. mit Modal, Polyamid, Polyester oder Polyacryl wird Leinen gemischt. Der Leinencharakter (Garnstruktur, Glanz und Farbe) wird zum Teil mit Chemiefasern nachgeahmt, es fehlen dann die typischen Leineneigenschaften.

### Einsatzgebiete

Bekleidungstextilien	Accessoires	Heimtextilien	Sonstige Textilien
Freizeit- und Sommerbekleidung: Blusen, Hemden, Röcke, Hosen, Kostüme, Einlagen zum Steifen.	Schuhe, Taschen, Koffer, Hüte.	Bett- und Tischwäsche, Dekorations- und Möbelbezugsstoffe, Wandbekleidungen, Matratzen-dreile.	Spitzen, Borten, Nähzwirne, Planen, Seilerwaren.

### Pflege von Leinentextilien

Die Pflege wird durch Faserstoff, Garnart, Flächenaufbau, Ausrüstung, Verarbeitung und Ausstattung bestimmt. Deshalb sind die für den Faserstoff maximal möglichen Behandlungen häufig eingeschränkt. Pfe-

gesymbole, die entsprechend diesen Einschränkungen ausgewählt werden, sind im Kapitel 8.3.1 erläutert und dargestellt.

Waschen	Bleichen	Trocknen	Bügeln	Professionelle Textilpflege
			 feucht bügeln	

### Textilkennzeichnung

Nach der Textilkennzeichnungsverordnung darf die Bezeichnung Flachs oder Leinen nur für **Fasern aus dem Stängel der Flachspflanze** verwendet werden.

Als Reinleinen können Textilien aus **100% Leinen** bezeichnet werden. Reinleinen muss in Kette und Schuss reine Flachsgarne enthalten.

Die Bezeichnung **Halbleinen** darf bei Erzeugnissen verwendet werden, die in der Kette vollständig aus Baumwolle und im Schuss ganz aus Leinen bestehen und deren **Leinenanteil mindestens 40%** des Gewebes ausmacht, wobei die Angabe „Kette reine Baumwolle – Schuss reines Leinen“ hinzugefügt werden muss.

### Geschützte Warenzeichen für Leinen

Eine Vereinigung von europäischen Leinenbetrieben (Spinnereien, Webereien, Maschenwarenhersteller) haben sich zum Club Masters of Linen zusammengeschlossen mit dem Ziel, europäischen Flachs zu fördern und beste Qualitäten von Reinleinen und Halbleinen zu garantieren. Inhaber der Rechte für das **Label mit einem stilisierten „L“** ist die Organisation CELC (The European Confederation of Linen and

Hemp) Paris. Sie vergibt das Siegel **Masters of Linen**, ein geschütztes Warenzeichen für Leinen aus westeuropäischem Anbau. Ein weiteres Warenzeichen für Leinen ist das deutsche Schwurhand-siegel. Es wird nach strengen Kriterien von dem Schwurhand-Zeichen-verband e. V. Bielefeld vergeben.

## Samenfaser

**Kapok**  
KP  
Samenhaar der Kapokfrucht  
**Herkunft:** Brasilien, Indien, Indonesien, Mexiko, Ost- und Westafrika



## Eigenschaften und Verwendung

Kapokfasern sind Hohlfasern, haben eine sehr geringe Festigkeit und sind nur als Fasermischung mit z. B. Baumwolle verspinnbar und für Bekleidungstextilien geeignet. Sie sind wasserabstoßend, fein, weich, glänzend und isolierend.

**Haupteinsatzgebiet** der Kapokfasern ist Füllmaterial für Schwimmwesten und Polster. Selten ist die Verwendung als Faserrohstoff in Mischungen mit Baumwolle für den Bekleidungsbereich.

## Bastfasern

**Hanf**  
HA  
Bastfaser aus dem Stängel der Hanfpflanze  
**Herkunft:** Polen, Ungarn, Rumänien, China, Deutschland, Niederlande, Frankreich



Der Hanfanbau war lange Zeit verboten. Für die Fasergewinnung sind heute nur bestimmte Sorten erlaubt. Der Anbau der Hanfpflanze erfährt eine zunehmende Bedeutung in Mitteleuropa, da er äußerst umweltschonend, d. h. mit geringstem Einsatz an Dünger und Pestiziden erfolgt. Die Gewinnung der Faser ist mit der der Leinenfaser vergleichbar. Die bis zu 3 m hohen Pflanzen werden abgemäht. Die Weiterverarbeitung zur Bekleidungsfasern erfolgt fast ausschließlich in China. Hanffasern besitzen ähnliche Eigenschaften wie Leinenfasern.

Bei Bekleidung wird die Hanffaser z. B. für sommerliche Hemden, Blusen und Kleider verwendet.

**Haupteinsatzgebiete** sind jedoch technische Anwendungen, wie z. B. Dämmstoffe für die Automobilindustrie, Seile und Planen. Aus den Samenkapseln werden Öle für Kosmetika und Nahrung gewonnen.

**Ramie**  
RA  
Bastfaser aus dem Stängel der Ramie-pflanze („Leinen des Fernen Ostens“)  
**Herkunft:** China, Brasilien, Mittelamerika



Ramiefasern sind hochwertig, leinenähnlich und sehr fest. Sie sind glatt und gleichmäßig, gut anfärbbar und lichtbeständig, haben dauerhaften Glanz und sind sehr saugfähig. Der Griff ist etwas härter als bei Baumwolle.

**Haupteinsatzgebiete** sind technische Anwendungen: Feine, leichte, strapazierfähige Gewebe, Riemen und Bänder, kurze Fasern zur Banknotenherstellung. Selten ist die Verwendung als Faserrohstoff für den Bekleidungsbereich.

**Jute**  
JU  
Bastfaser aus dem Stängel der Jute-pflanze  
**Herkunft:** Indien, Bangladesch, Pakistan



Jutefasern sind stark verholzt und ungleichmäßig, aufgrund der Faseraufbereitung mit Benzin oder anderen Schwerölen haben sie einen starken Geruch. Festigkeit, Dehnung und Elastizität sind etwa vergleichbar mit Leinen.

**Haupteinsatzgebiete** sind Verpackungsgewebe, Wandbespannungen (Rupfen), für Gurte, Teppich-Grundgewebe und als Trägermaterial für Bodenbeläge.

## Hartfasern für technische Anwendungen

**Sisal**  
SI  
Hartfaser aus den Blättern der Sisal-pflanze (Agave)  
**Herkunft:** Brasilien, Indonesien, Mexiko, Ostafrika



Sisalfasern haben eine hohe Reiß- und Scheuerfestigkeit. Sie sind gut zu färben und sind widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit. Die Farbe der Fasern ist weiß, sie können gut eingefärbt werden.

**Haupteinsatzgebiete** sind Seilereiprodukte, Teppiche, Netze und Matten.

**Manila**  
AB  
Hartfaser aus den Blättern einer Bananenart (Abaca)  
**Herkunft:** Philippinen (Hauptstadt: Manila), Ecuador



Manilafasern sind reißfester als Sisal. Gegen Meerwasser sind sie sehr widerstandsfähig.

**Haupteinsatzgebiete** sind textile Vliese für Teebeutel, Geldscheine, Verbundwerkstoffe, für Schiffstau und andere Seilerwaren, sowie Netze und Matten und Teppiche.

**Kokos**  
CC  
Hartfaser von der Kokosnuss  
**Herkunft:** Indien, Indonesien, Sri Lanka



Kokosfasern haben eine sehr hohe Scheuerfestigkeit, sind sehr strapazierfähig und haben eine gute Elastizität. Sie nehmen wenig Schmutz auf, isolieren gut und sind äußerst beständig gegen Verrottung. Kokosfasern werden oft naturbelassen verarbeitet.

**Haupteinsatzgebiete** sind vor allem für Polsterwaren, insbesondere für die Automobilindustrie, außerdem Läufer, Bodenbeläge, Seile und für Bürsten.

## Weitere Faserpflanzen

Brennnessel, Bambus, Seegrass, Hopfen, Kenav, Ananas, Yucca und Fasern anderer exotischer Sträucher, Bäume, Binsengräser

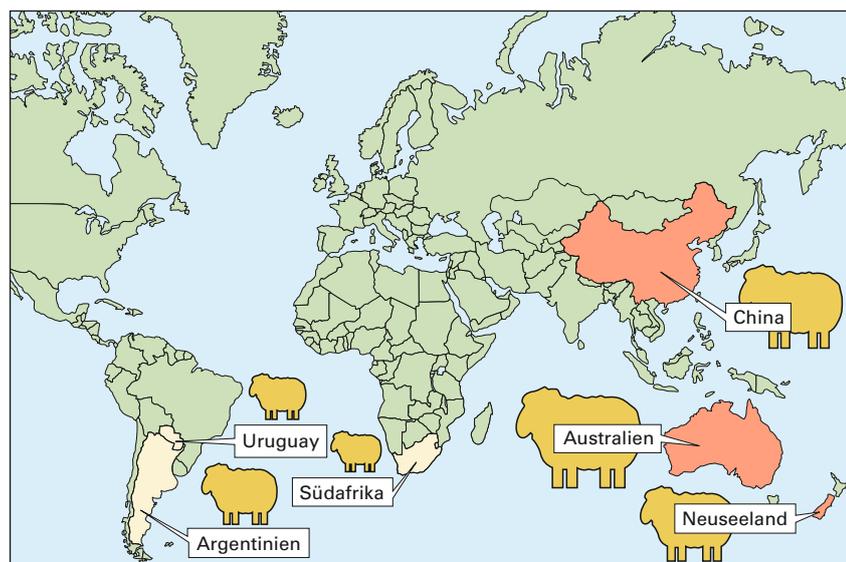
## 1.2.4 Tierische Fasern

**Wolle** Kurzzeichen: Wolle WO, Schurwolle WV engl.: Wool franz.: Laine

### Geschichte

Schon vor 7000 Jahren waren Wollfilze in China, bei den Babyloniern und in Ägypten gebräuchlich. Die zunächst den Schafen ausgerupfte Wolle konnte mit der Erfindung der Schneidwerkzeuge in der Eisenzeit geschoren werden. Im 14. Jahrhundert wurde in Spanien das Schaf

mit der feinsten Wolle gezüchtet, das Merinoschaf. Ende des 18. Jahrhunderts begann man in Australien mit der Schafzucht. Heute leben dort rund 100 Millionen Schafe. Das sind 10% des Wertschafbestandes.



1 Wollerzeugerländer (Schurwolle)

### Bedeutung und Herkunft

Die Welterzeugung von Wolle hat sich von 1990 bis heute etwa halbiert. Die Produktion gewaschener Wolle betrug 2010 ca. 1,1 Millionen Tonnen (un-gewaschen ca. 2 Millionen Tonnen). Das sind etwa 1,3% der Welfaserproduktion. In fast allen Ländern der Erde gibt es Schafe 1.

Bio-Wolle stammt aus kontrolliert biologischer Tierhaltung (kbT).

Die wichtigsten Wollproduktionsländer 1 sind:

Hauptproduktionsländer	Weitere Produktionsländer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Australien</li> <li>• China</li> <li>• Neuseeland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uruguay</li> <li>• Südafrika</li> <li>• Argentinien</li> </ul>

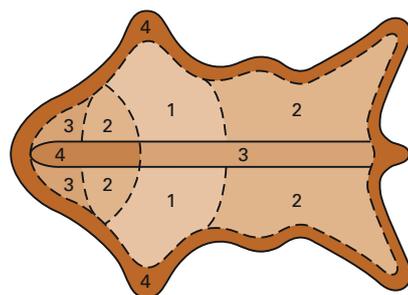
### Wollgewinnung



2 Merinowidder



3 Prüfung der Wolle



4 Vlies



5 Kammgarn-gewebe



6 Streichgarn-gewebe

**Schafschor:** Die Schafe werden mit elektrischen Schermaschinen geschoren, wobei darauf geachtet wird, dass keine Verletzungen entstehen und das Wollkleid zusammenhängend anfällt. Dieses Wollkleid nennt man Vlies. Die Wolle an den Beinen ist kurz und grob. Sie wird wegen ihrer geringen Qualität bereits beim Scheren vom Vlies getrennt( 2 und 3 ).

**Sortieren:** Nach dem Scheren wird das Vlies im Wesentlichen in vier Qualitätszonen aufgeteilt (1 = beste, 4 = schlechteste) 4. Der Sortierer klassifiziert die Wolle nach Feinheit, Kräuselung, Faserlänge, Verunreinigungen und Farbe. Stark verunreinigte Stellen befinden sich an den Bauchpartien.

**Waschen:** Ein Vlies wiegt ungewaschen zwischen 1 und 6 kg, Vliese von australischen Schafen durchschnittlich 4,5 kg. Etwa 40% dieses Gewichtes sind Wollfett (Lanolin), Schmutz und Kletten. Schmutz und der größte Teil vom Wollfett werden durch eine schonende Wäsche entfernt.

**Karbonisieren:** Pflanzliche Verunreinigungen entfernt man mit Schwefelsäure, wenn dies erforderlich ist.

**Weiterverarbeitung:** Wollfasern werden nach dem Kammgarnspinnverfahren zu glatten, feinen und nach dem Streichgarnspinnverfahren zu gröberen, voluminösen Garnen versponnen ( 5 und 6 ).