

Handbuch

ecofashion - Mode mit Zukunft!

Ökologische Auswirkungen der
konventionellen Textilproduktion
und grüne Alternativen

Um Papier zu sparen, wurde dieses Dokument für den doppelseitigen Druck optimiert.

Impressum:

1. Auflage

Eigentümer, Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Radetzkystraße 2,
1030 Wien

Für den Inhalt verantwortlich:

"die umweltberatung" Wien
Buchengasse 77/4. Stock, 1100 Wien
www.umweltberatung.at

"die umweltberatung" ist eine Einrichtung von Die Wiener Volkshochschulen GesmbH.

Redaktion:

Mag.^a Michaela Knieli,

Mitarbeit:

DI (FH) Harald Brugger, Mag.^a Andrea Husnik, Mag.^a Elisabeth Tangl,
Mag.^a Gabriele Wittner, "die umweltberatung" Wien

Layout:

Monika Kupka

Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie "Fabrik der Zukunft" – einer Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) – durchgeführt.

Verantwortung und Koordination:

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
www.nachhaltigwirtschaften.at

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Einleitung	4
3	Baumwolle – die beliebteste Faser!	5
3.1	Baumwolle Facts	5
3.2	100 % Baumwolle – Natur pur?	5
3.3	Gentechnik – die Lösung?	6
3.4	Der Durst der Baumwolle	7
4	Kleine Faserkunde	8
4.1	Naturfasern aus Pflanzen	8
4.2	Naturfasern aus tierischem Ursprung	9
4.3	Chemiefasern aus Zellulose	10
4.4	Chemiefasern aus nicht nachwachsenden Rohstoffen	11
4.5	Mischfasern	12
5	Auswirkungen der Fasererzeugung	13
5.1	Naturfasern	13
5.1.1	Baumwolle	13
5.1.2	Bio-Baumwolle	13
5.1.3	Hanf	15
5.1.4	Wolle	15
5.1.5	Bio-Wolle	17
5.1.6	Seide	17
5.1.7	Bio-Seide	18
5.1.8	Brennnessel	18
5.2	Chemiefasern	18
5.2.1	Viskose	19
5.2.1.1	Bambus	19
5.2.1.2	TENCEL® und Lenzing Lyocell®	20
5.2.2	Chemiefaser Polyester	20
5.3	Welche Faser ist die Ökofaser Nummer 1?	20
6	Chemie in der Kleidung	22
6.1	Nanotechnologie	23
7	Transport – Textilien reisen um die Welt!	24
8	Energieverbrauch	24
9	Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie	25
10	Auswirkungen der Textilverarbeitung auf Umwelt und Gesundheit	26
10.1	Spinnen, Weben, Stricken, Wirken	26
10.2	Veredlung	26
10.3	Konfektionierung (Nähen)	26
11	Grüne Mode – nachhaltig anziehend!	27
11.1	Kriterien für grüne Mode	28
11.2	Humanökologische Kriterien	29
11.3	Ökologische Kriterien	29
11.4	Soziale Kriterien	29
12	The end of pipe - Was passiert mit Alt-Textilien?	30
13	Beispiele von „grünen Projekten“	33
13.1	Ägypten – Sekem	33
13.2	PET-Recycling	33
13.3	Trademark ^{Farb&Stoff}	33
13.4	RISKMIN	35
13.5	Colors of Nature	35
13.6	Returnity: Cradle-to-cradle	36
13.7	TENCEL®, Lenzing Lyocell®	37
14	Adressen und Bezugsquellen	39
14.1	Second Hand	39
14.2	ecofashion	39
14.3	Ökostoffe	39
15	Weiterführende Literatur	41
16	Quellen	43
17	Filmtipps	43
18	Links	44

1 Vorwort

Ziel des Projektes "**ecofashion - Mode mit Zukunft**" ist es, das Bewusstsein für nachhaltigen Textilkonsum zu stärken. Um Jugendliche für das Thema zu interessieren wurde ein Methodenset für den Einsatz im Unterricht in AHS, BHS, Berufs- und Modeschulen erstellt. Im Projekt wurden die Kriterien und Kontrollmechanismen der in Österreich erhältlichen Ökolabels und Bezugsquellen für junge Ökomode recherchiert. Im vorliegenden Handbuch finden Sie eine Beschreibung der sozialen und ökologischen Problematik der Textilproduktion und nachhaltige Alternativen.

Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie "Fabrik der Zukunft" durchgeführt. Diese Programmlinie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durch die Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.

2 Einleitung

**Die Mode ist so hässlich,
dass man sie alle sechs
Monate ändern muss.**

Oscar Wilde

Unsere Kleidung dient längst nicht mehr nur dem Schutz vor Kälte, Wind, Regen, Hitze und vor Verletzungen. Mit unserer Kleidung setzen wir nicht nur modisch, sondern auch politisch ein Statement. Und das lassen wir uns einiges kosten.

Laut <http://de.statista.com>¹ geben die Deutschen durchschnittlich 70 € pro Kopf und Monat für Kleidung aus, auch wenn die Kleiderschränke schon aus allen Nähten platzen. Für Österreich dürften die Zahlen ähnlich sein, denn auch hierzulande locken die Modeketten monatlich mit neuen Kollektionen erfolgreich in die Läden.

Textilien unterliegen immer mehr dem Trend zur Kurzlebigkeit. Fehlt ein Knopf oder reißt eine Naht, wird oft nicht mehr zur Nadel gegriffen. Die handwerklichen Fähigkeiten gehen von Generation zu Generation verloren.

Obwohl junge Familien vom Sparkurs betroffen sind, fehlt ihnen oft die Fähigkeit, ein löchriges T-Shirt zu stopfen oder einen Knopf anzunähen. Der Griff zum neuen, billigen Schnäppchen liegt da meist näher. Den drastischen Folgen des hohen Textilkonsums, wie Umweltverschmutzung durch Textilfabriken oder extreme Arbeitsbedingungen, kann man mit bewusstem Einkauf von Textilien entgegenwirken.

Textile Fasern

Jahrtausende lang wurden Textilien nur aus Naturmaterialien wie Flachs und Wolle hergestellt, die zu einfachen, robusten Stoffen verarbeitet wurden. Heute werden fast alle Textilien industriell aus verschiedenen Fasern und Fasermischungen hergestellt. Noch vor 200 Jahren bestanden hierzulande die wenigen Textilien bei Oberbekleidung zu etwa 70 % aus Wolle und zu 30 % aus Leinen. Die Unterwäsche und Haushaltswaren waren ausschließlich aus Leinen. Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert waren fast 75 % aller Textilien aus Baumwolle, 20 % aus Wolle und nur noch 6 % aus Leinen. Mit dieser Entwicklung sind tief greifende soziale, ökologische und wirtschaftliche Veränderungen verbunden.

¹ <http://de.statista.com/statistik/diagramm/studie/87390/umfrage/monatliche-ausgaben-fuer-bekleidung/#> Abruf 19. Oktober; 14:53

3 Baumwolle – die beliebteste Faser!

Die meisten synthetischen Fasern können nicht die gute Atmungsfähigkeit und das Tragegefühl von Naturfasern erreichen. Naturfasern nehmen Feuchtigkeit auf und geben sie wieder an die Umgebung ab. Das ist der Grund warum Baumwoll T-Shirts im Sommer angenehmer zu tragen sind als Shirts aus Acryl und warum Leinenbettwäsche besser kühlt als Polyesterbettwäsche. Der stetig wachsende Faserbedarf - seit 1990 stieg die Welfaserproduktion von 39.450.000 Tonnen auf 67.300.000 Tonnen im Jahr 2008² - ist mit Naturfasern jedoch nicht zu bewältigen. Die Wachstumsraten werden mit Zellulosefasern oder synthetischen Fasern erreicht. Dennoch ist Baumwolle noch immer die beliebteste Naturfaser. Rund 36 Prozent der Welfaserproduktion sind Baumwollfasern.

3.1 Baumwolle Facts

Die Baumwolle, zum Großteil von Kleinbauern angebaut, spielt eine Schlüsselrolle in der Armutsbekämpfung. Doch die Preise für Baumwolle wurden in den letzten Jahren immer schlechter. Hauptursache sind milliardenschwere Subventionen der Industrieländer und darauf folgendes Preisdumping. Der Verfall der Weltmarktpreise stürzte die Bauern im Sahel, der kostengünstigsten Anbauzone weltweit, in eine schwere Krise. Sie konnten die Produktionskosten nicht mehr decken und ihre Kredite für Saatgut und Düngemittel nicht zurückzahlen. Geld für Schule, Kleidung und Nahrungsmittel mussten sie sich bei Verwandten leihen. Um produzieren zu können, wurden Tiere oder Land verkauft, was die zukünftige Produktion erschwert und die Bauern für

Jahre zurückwirft. Andere zogen mit der Hoffnung auf Arbeit in die Städte.

Der europäische Baumwollanbau in Griechenland und Spanien ist der teuerste weltweit. Allein 2001 wurde er mit 716 Millionen US-Dollar unterstützt, das sind 1,38 Dollar pro Kilo Baumwolle. Dies übersteigt den Marktwert der Baumwolle bei weitem. Zwar soll die EU-Baumwollpolitik reformiert werden, die Zuschüsse allerdings sollen nicht gekürzt werden. Ohne diese Zahlungen – gemessen am Produktionswert sieben bis acht Mal höher als die Subventionen für Getreide – würde in Griechenland und Spanien keine Baumwolle mehr angebaut werden.³



Foto: EZA Fairer Handel GmbH

3.2 100 % Baumwolle – Natur pur?

Baumwollpflanzen werden weltweit vorwiegend in tropischen und subtropischen, aber auch in trockenen, warmen Klimaregionen der gemäßigten Breiten angebaut. Führend in der Baumwollproduktion sind Indien, China, die USA, Pakistan, Usbekistan, Brasilien und die Türkei. In

² www.ivc-ev.de, Abruf 27. Oktober 2009; 12:14

³ www.welthungerhilfe.de/baumwolle.html
Abruf 8. Oktober 2009; 9:32

Europa wird Baumwolle in Griechenland, Bulgarien und Spanien angebaut.

Die Textilproduktion verursacht entlang der textilen Kette enorme ökologische Probleme.

Vom Anbau der Faser bis zur Kleiderstange ist es ein langer Weg, der mit ökologischen und sozialen Auswirkungen gepflastert ist. Der Anbau erfolgt unter intensivem Einsatz von Chemikalien, schlechten Arbeitsbedingungen und der mehrfachen chemischen Behandlung der Fasern.



Foto: Agnes Tandler, Suisseaid

Für den Anbau von Baumwolle werden 16 Prozent der weltweit eingesetzten Insektizide verwendet.⁴ Millionen von Menschen erleiden jedes Jahr Vergiftungen durch Pestizide. Fehlende Schutzkleidung und falsche Anwendung der Pestizide erhöhen das Risiko. Hunderttausende überleben die Vergiftungen nicht. Unverhältnismäßig hohe Vergiftungszahlen werden vor allem aus den Entwicklungsländern gemeldet.

3.3 Gentechnik – die Lösung?

Gentechnikbefürworter sehen die Zukunft des Baumwollanbaus in der Gentechnik.

⁴ CHAUDHRY RAFIQ M.: **Global context of cotton production.** International Cotton Advisory Committee. Präsentation

Derzeit werden Baumwollpflanzen mit Insektenresistenz angebaut. In allen Fällen leitet sich diese Eigenschaft aus Bt-Toxinen ab, die infolge übertragener Gene in den Pflanzen gebildet werden. Bt-Toxine sind Giftstoffe, die von der Bakterienart *Bacillus thuringiensis* abstammen. Durch die eigene Bildung des Bt-Toxins ist die Pflanze resistent gegen den Baumwollkapselwurm, dem häufigsten Fraß-Schädling der Baumwolle. Weiters werden Baumwollpflanzen mit Resistenzen gegen Unkrautvernichtungsmittel gezüchtet. Die Pflanzen sind dann tolerant gegen verschiedene Herbizide wie z. B. die Wirkstoffe Glyphosat und Glufosinat, oft in Verbindung mit Insektenresistenz (stacked genes).

Eine Studie von Charles M. Benbrook⁵ weist nach, dass der Einsatz von Pestiziden auf den genmanipulierten Feldern nur in den ersten drei Studienjahren rückläufig war, dann jedoch wieder anstieg. In den letzten drei Jahren der Studie stieg der Pestizideinsatz beträchtlich: um mehr als 33.000 Tonnen! Der Grund: Viele Bauern mussten ihren Pestizid-Einsatz fortlaufend steigern, weil Unkräuter gegen das versprühte Mittel resistent wurden oder schwerer zu bekämpfende Unkräuter an ihre Stelle getreten waren.

Geforscht wird weiters an der Anpassungsfähigkeit der Pflanzen an Kälte, Hitze und Trockenheit mit dem Ziel, Baumwolle auch an anderen Standorten anzubauen. Weiters wird nach Sorten mit veränderten Produkteigenschaften geforscht, wie z. B. Baumwolle mit veränderten Fasereigenschaften oder Baumwolle, die einen

⁵ BENBROOK CHARLES M.: **Genetically Engineered Crops and Pesticide Use in the United States: The First Nine Years.** In: BioTech InfoNet, Technical Paper 7, 2004

Farbstoff (Melanin) produziert und nicht mehr eingefärbt werden muss.

Gentechnisch veränderte (gv) Baumwolle-Anbauländer

Weltweit: 2008/2009, 54 % der Baumwollerträge ist gv-Baumwolle

USA: 2008 ca. 3,2 Mio. ha, 86 % der Gesamtanbaufläche ist gv-Baumwolle

Indien: 2008 ca. 6,95 Mio. ha, 76 % der Gesamtanbaufläche ist gv-Baumwolle

China: 2007 ca. 3,8 Mio. ha, 66 % der Gesamtanbaufläche ist gv-Baumwolle⁶

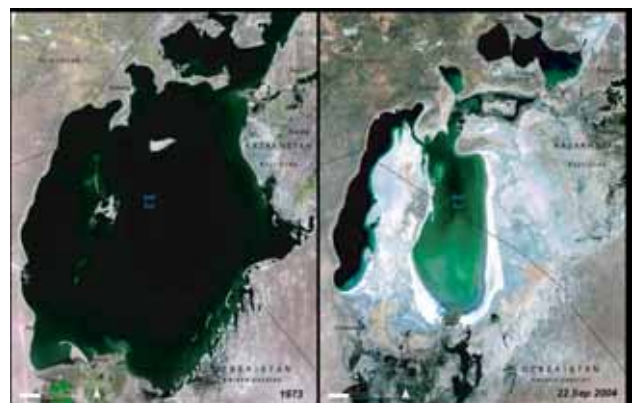
Gentech-Baumwolle in Indien

»Sie wollen alles Saatgut kontrollieren und machen alle Lebensmittel zu ihrem Eigentum«, sagt ein Bauer im Dokumentarfilm „MONSANTO, MIT GIFT UND GENEN“. Besonders drastisch geschieht dies beim Baumwollanbau in Indien. Hier hat Monsanto fast alle Saatgutfirmen aufgekauft.

Die Bauern können nur noch die viermal so teure, gentechnisch veränderte Bt-Baumwollsaat von Monsanto beziehen. Diese ist gegen einige Schädlinge resistent, dafür werden die Pflanzen jedoch von neuen, bisher unbekanntem Krankheiten befallen. Die indischen AgrarwissenschaftlerInnen sprechen von einer Katastrophe. Um sich das Saatgut überhaupt leisten zu können, müssen die Bauern Kredite aufnehmen. Fällt die Ernte schlecht aus, sind sie pleite. Jedes Jahr begehen hunderte von ihnen deswegen Selbstmord – und auch das ist eine indirekte Folge der vermeintlich so segensreichen grünen Gentechnik⁷.

3.4 Der Durst der Baumwolle

Für die Produktion von 1 kg Baumwolle werden zwischen 7.000 bis 29.000 Liter Wasser benötigt. Die Verbrauchswerte sind sehr verschieden und hängen von der Anbauregion und -methode ab. In wasserarmen Regionen führt dies zu großen Problemen. So wurde Anfang der 1960er in Kasachstan, Usbekistan und Turkmenistan für den Anbau der riesigen Baumwollmonokulturen Bewässerungssysteme gebaut. Durch die Umleitung der Flüsse trocknet der Aralsee langsam aus und schrumpft. Mittlerweile hat sich der Aralsee zwischen 100 und 150 Kilometer von seinen ursprünglichen Ufern zurück gezogen. Seit 1966 sind etwa 42.000 Quadratkilometer Salzwüste entstanden. Durch den steigenden Salzgehalt des Sees ist die Fischereiwirtschaft völlig kollabiert. Das Wasser, das die Region noch erreicht, ist von Landwirtschaft und Industrie hochgradig verschmutzt. Der See stirbt - und mit dem See sterben die Menschen, die an den Ufern des Sees leben, die mittlerweile zur Wüste geworden sind, beschreibt der Verein „Wasser für die Kinder des Aralsees“ drastisch die Lage.



Satellitenbilder des Aralsees von 1973 und 2004

Quelle: Online-Atlas der Umwelterstörung, UNEP

⁶ www.transgen.de, Abruf am 17. Aug. 2009; 8:45

⁷ Monsanto, Mit Gift und Genen, Marie Monique Robin 2007

4 Kleine Faserkunde

Viele Jahrtausende lang stellten Menschen ihre Textilien selbst her. Es entstanden ganz einfache und robuste Stoffe aus pflanzlichen und tierischen Fasern, sogenannten Naturfasern. Heute machen Chemiefasern bereits 62 % der Welt-faserproduktion aus. Textilien werden meist aus verschiedenen Fasern und Fasermischungen hergestellt. Im Folgenden werden die verschiedenen Faserarten beschrieben.

4.1 Naturfasern aus Pflanzen

Für die Herstellung von Pflanzenfasern werden Stängel, Stamm, Rinde und Samen verschiedener Pflanzen verwendet. Naturfasern sind nachwachsende Rohstoffe.

Sie werden zur Herstellung von Textilien, Spezialpapieren für die Herstellung von Verbundwerkstoffen und Dämmstoffen verwendet.



Foto: Flachs, Gabriele Wittner, "die umweltberatung"

Faserart	Bezeichnung	Merkmale
Samenfasern	Baumwolle	Wird aus den Samenhaaren der Baumwollpflanze gewonnen. Sehr saugfähig, kann bis zu 65 % ihres Gewichtes an Wasser aufnehmen, trocknet langsam.
	Kapok	Wird aus dem Inneren der Kapsel Frucht (Schote) des echten Kapokbaumes gewonnen. Kapok ist atmungsaktiv und Wärme-isolierend.
Bastfasern	Flachs (Leinen)	Leinen wird aus den Stängeln der Flachspflanze gewonnen. Leinen ist schmutzunempfindlich, atmungsaktiv, kühlend und langlebig.
	Hanf	Anspruchslose, vielseitig verwendbare Faser, wächst in Europa und Asien, schnell nachwachsender Rohstoff. Die Kleidung aus Hanf ist kühl, robust und strapazierfähig.
	Jute	Kaum Bedeutung als Kleidungs-faser. Jute wird hauptsächlich als Verpackungsmaterial eingesetzt. Sie liegt nach Baumwolle an 2. Stelle in der Produktion von Pflanzenfasern.
	Brennnessel Nettle	Wird aus dem Stiel der Brennnessel gewonnen. Anbau in geringen Mengen. Wird in Europa angebaut. Hohe Feuchtigkeitsaufnahme und Reißfestigkeit, pflegeleicht und hautfreundlich.

Faserart	Bezeichnung	Merkmale
	Ramie	Ist eine nesselartige, mehrjährige Pflanzenfaser, die in den tropischen Regionen Asiens angebaut wird. Sie benötigt durch ihre natürliche Resistenz keine Pestizide. Ramie ist sehr haltbar, fusselt nicht und nimmt Feuchtigkeit gut auf. Verwendung ähnlich wie Leinen.
Hartfasern	Sisal	Wird aus Agavenblättern hergestellt. Sisal wird vorwiegend für Teppiche und Schnüre verwendet.
	Abacá	Abacá (Manilahanf) wird aus Blättern einer Bananenart gewonnen. In asiatischen Ländern werden z. B. Fischnetze und Zigarettenpapier daraus hergestellt. Im Textilbereich wird Abacá zu Garnen versponnen.
	Kokos	Wird aus der Fruchthülle der Kokospalmenfrucht gewonnen. Die Kokosfaser wird vorwiegend als Füllfaser für Matratzen verwendet.

4.2 Naturfasern aus tierischem Ursprung

Tierische Fasern werden aus Tierhaaren hergestellt. Ausnahmen sind Seidenfasern von der Verpackung verpuppter Seidenraupen und Muschelfasern, die aus dem Sekret der Muscheln entstehen.

In den meisten Fällen sind tierische Fasern Nebenprodukte. Sie werden meist von Tieren gewonnen, die für die Lebensmittelproduktion genutzt werden.

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
Wolle und feine Tierhaare	Schurwolle vom Schaf	Wird durch das Scheren lebender Schafe gewonnen. Schurwolle nimmt bis zu einem Drittel des Eigengewichtes an Feuchtigkeit auf, ohne sich nass anzufühlen. Atmungsaktiv, Temperatur ausgleichend. Als Lambswool wird die erste Wolle von Lämmern, die jünger als 6 Monate sind, bezeichnet. besonders weich.
	Alpaka, Lama, Vikunja, Guanako	Sind die Haare von gleichnamigen Lamaarten. Durch Schur wird die Wolle gewonnen, meistens mit anderen Wollarten vermischt. Klima- ausgleichend und besonders warm.
	Kamelhaar	Die Haare fallen den Tieren in Frühjahr aus, daraus wird die Wolle erzeugt. vor allem hochwertige Schlafdecken und Mäntel, sehr weich, angenehmer Tragekomfort.
	Angora	Wolle vom Angorakaninchen, als Mischung mit anderen Faserarten für Heil- und Gesundheitswäsche verwendet. Die Wolle wird durch Auskämmen oder Schur gewonnen.

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
	Kaschmir	Beim Auskämmen des Unterbauchs werden pro Kaschmirziege im Jahr nur ca. 100 g Wolle gewonnen. Aus der teuersten Naturfaser werden hauptsächlich Schals oder Tücher gemacht. Meistens kommt Kaschmir als Mischung mit anderen Faserarten in den Handel.
	Mohair	Mohair ist das Haar der Angoraziege. Durch Schur wird die wertvolle Faser gewonnen. Mit anderen Fasern gemischt im Handel, ideal für Stofftiere, da schwer entflammbar.
Grobe Tierhaare	Ziegenhaar	Wird vorwiegend für Bürsten und Pinsel verwendet.
	Rinderhaar	Hier haben nur die Haare des Yaks eine textile Bedeutung. Yakhaare werden z. T. durch Schur und z. T. durch das Abwerfen der Haare gewonnen.
Seiden	Maulbeerseide (Zuchtseide)	Maulbeerseide ist der Seidenfaden des Maulbeerspinners (Seidenraupe). Dieser ernährt sich von Maulbeerblättern. Im Sommer kühlend, im Winter wärmend, angenehmer Tragekomfort.
	Tussahseide (Wildseide)	Stammt von mehreren wild lebenden Schmetterlingsarten (Einblattspinner), schimmert von Natur aus, angenehmer Tragekomfort.
	Muschelseide	Muschelseide besteht aus den Byssusfäden, dem Sekret aus den Fußdrüsen verschiedener Muschelarten. Damit verankern sich Muscheln am Meeresboden. Die Fasern sind um ein vielfaches feiner als Seide, die Gewinnung aufwändig. Verwendung für Garne.

4.3 Chemiefasern aus Zellulose

Es kommt noch häufig vor, dass der Handel Zellulosefasern als Naturfasern bezeichnet. In Wirklichkeit handelt es sich aber um Chemiefasern, die meist aus Holz hergestellt werden. Das Aufspalten des Holzes zur Gewinnung der Zellulose benötigt sehr viel Energie und aufwendige

chemisch-industrielle Fertigungsprozesse. Die zähflüssige Zellulosemasse wird durch feine Düsen gepresst – danach erstarrt diese an der Luft (Acetat) oder in Schwefelsäure (Viskose) zu einem dünnen Faden.

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
Zellulosegenerat	Viskose (früher Kunstseide, Rayon)	Gute Feuchtigkeitsaufnahme und Färbbarkeit, stark säureempfindlich. Energieaufwändige und chemikalienintensive Produktion.
	Lyocell®, TENCEL®	Lyocell® und TENCEL® sind Viskosefasern und werden unter strengen Umweltauflagen produziert. Atmungsaktiv, angenehm zu tragen, haben gute Feuchtigkeits- und Wärmetransport-Eigenschaften, strapazfähiger als Baumwolle

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
	Acetat	Knittert weniger und trocknet schneller als Viskose, Seiden-ähnlich, Nagellack oder Nagellackentferner zersetzt die Faser, Vorsicht beim Bügeln – hitzeempfindlich
	Triacetat	Futterstoffe, geringe Saugfähigkeit, hitzebeständiger als Acetat, lädt sich elektrostatisch auf, Trage- und Pflegeeigenschaften wie Synthetikfasern
	Modal	Viskosefaser mit höherer Faserfestigkeit, weich, angenehmer Tragekomfort, wird oft mit Baumwolle gemischt
	Cupro, Bemberg-Seide	Für hochwertige, seidenähnliche Futterstoffe, hohe Umweltbelastung bei der Herstellung, geringe wirtschaftliche Bedeutung

4.4 Chemiefasern aus nicht nachwachsenden Rohstoffen

Synthetikfasern werden aus dem nicht erneuerbaren Rohstoff Erdöl synthetisiert. Mittels chemischer Verfahren werden aus Einzelbausteinen lange Molekülketten gebildet, den so genannten Polymeren. Diese Masse wird in einem Lösemittel aufgelöst oder geschmolzen, danach in zähflüssiger Form durch Düsen gepresst. Die Masse erstarrt zu einem dünnen Endlosfaden. Es gibt sechs Gruppen von Synthetikfasern, doch die Marken-

bezeichnungen am Etikett sind vielfältig. Der Energieverbrauch für die Herstellung von Synthetikfasern ist höher als für Naturfasern. So ergibt sich für Polyester ein vierfacher Energieverbrauch wie bei der Baumwollerzeugung. Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die Herstellung der Fasern – ihre Weiterverarbeitung zu Stoffen erfordert bei Baumwolle und Synthetikware annähernd gleich viele Ressourcen.

Wichtige Chemiefasern:

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
Polyester	Treviram, Avitron, Crimplene, Darcron, Diolen, Grilene, Tergal, Terital, Tersuisse, Terilene	Häufigste Chemiefaser, knitterarm, scheuerfest, häufig in Mischgeweben, sehr geringe Saugfähigkeit, elektrostatische Aufladung, verschmutzt leicht
Polyamid	Nylon, Antron, Diorix, Enkalon, Grilon, Nylsuisse, Nyltest, Perlon, Rhohatex Helanca, Tactel, Vivalon	Sehr knitterarm, wird als Verstärkung für andere Fasern verwendet, vergraut und vergilbt schnell, empfindlich gegen Hitze, nimmt kaum Schweiß auf, trocknet schnell
Polyacryl (Nitril)	Acrilan, Crylor, Dolan, Dralon, Leacril, Orlon	Sehr knitterarm, lichtbeständig (z. B. für Markisen), wollähnlicher Charakter, Mischung mit Wolle ist häufig, wenig Schweißaufnahme, elektrostatische Aufladung, zieht leicht Schmutz an

Faserart	Markenbezeichnung	Merkmale
Polyuretan	Alcantara (Lederimitat) Elasthan (Lycra, Spandex, ...)	Elasthan kommt alleine nicht zum Einsatz. Ein Elasthankern wird mit einer anderen Faser umwickelt. Der Elasthanfaden kann sich auf das 8-fache dehnen und zieht sich wieder auf die Ausgangslänge zusammen.
PVC (Polyvinylchlorid)	Clevyl, Envion, Leavyl, Mivil, Rhovyl, Thermovyl	Hitzeempfindlich, starke elektrostatische Aufladung, sehr problematisch bei Erzeugung und Entsorgung, Grundfaser für Kunstpelze, Wetterbekleidung
Polypropylen	Meraklon, Vestolan, Berclon	Schwer färbbar, nimmt keine Feuchtigkeit auf, hohe Isolierung, sehr hautfreundlich (Sportunterwäsche)
Microfaser	Microfaser Mischung aus Polyester, Polyamid oder Polyacryl	Extrem fein gewebte synthetische Chemiefasern. Die Fasern sind so fein, dass 10 km eines Fadens nur 1 Gramm wiegen. Microfasern werden zur Herstellung von Reinigungstüchern, Oberbekleidung und Bettwäsche eingesetzt.

4.5 Mischfasern

(Fast) Alles kann mit Allem gemischt werden! HerstellerInnen mischen oft Naturfasern mit Synthetikfasern, um die Nachteile der Chemie- als auch jene der Naturfasern auszugleichen.

Besonders häufig wird Wolle mit synthetischen Fasern gemischt. Mischfasern wie Elasthan sind kaum mehr aus Textilien wegzudenken.

5 Auswirkungen der Fasererzeugung

Die Produktion pflanzlicher, tierischer und chemischer Fasern bringt oft massive Umwelt- und Gesundheitsprobleme mit sich. Neue Entwicklungen zeigen auch ökologische Alternativen.

Im Folgenden sind mögliche Umweltbelastungen und die gesundheitlichen Auswirkungen der Textilproduktion kurz beschrieben.

5.1 Naturfasern

Umweltproblematik bei der Gewinnung pflanzlicher und tierischer Fasern

- hoher Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln, Belastung des Grund- und Oberflächenwassers
- Bewässerungsanbau führt zu Bodenversalzung und Austrocknung von Gewässern
- Einsatz von Konservierungsstoffen bei Transport und Lagerung von Naturfasern
- Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen, wie Erdöl für Transporte und die Synthese der verwendeten Einsatzstoffe (Düngemittel, Pestizide)

Gesundheitsprobleme bei der Gewinnung pflanzlicher und tierischer Fasern

- Vergiftungen durch Pestizide
- Langzeitschäden durch Pestizideinsatz
- durch intensiven Baumwollanbau stehen weniger Flächen für den Anbau von Nahrungsmitteln zur Verfügung
- Grundwasserabsenkung bei Bewässerungsanbau kann zur Austrocknung von Trinkwasserbrunnen führen⁸

⁸ abgeändert aus **RIED MEIKE**: Umweltfreundliche Beschaffung. www.umweltbundesamt.de/produkte/

5.1.1 Baumwolle

Baumwolle ist die wichtigste Naturfaser weltweit. In Entwicklungsländern sind etwa 140 Millionen Menschen im Baumwollanbau oder in der Verarbeitung tätig. Bei der konventionellen Produktion von Baumwolle fällt ein hoher Energieeinsatz für die Produktion von Düngemitteln, Wachstumsregulatoren, Herbiziden sowie Entlaubungsmitteln an. Weiters kann es durch den hohen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu Bodenerosion und Verschlechterung der Bodenqualität kommen. Die großflächige Baumwollindustrie ist stark von Chemikalien abhängig. Baumwolle gilt als das landwirtschaftliche Produkt mit dem höchsten Einsatz an Düngemitteln und Insektiziden, und dadurch sehr hohem Energieverbrauch. Die Verwendung von Agrarpestiziden führt bei unzähligen LandwirtInnen und deren Familien zu schweren gesundheitlichen Schäden. Der steigende Einsatz von Gentechnik (USA 86 % der Fläche im Baumwollanbau⁹) und der Anbau in Monokulturen führt zu sinkender Biodiversität. Weiters ist eine Zunahme der Resistenz der Insekten und ein höherer Befall der Baumwollpflanzen mit anderen Krankheiten und Schädlingen zu erkennen. Die Verwendung von gentechnisch verändertem Saatgut führt zu extremer ökonomischer Abhängigkeit der Landwirte und Landwirtinnen von Saatgut- und PestizidproduzentInnen.

Die Produktion von Textilien ist sehr wasserintensiv, über 50 % der weltweiten Anbauflächen müssen künstlich bewässert werden. So benötigt man zur Herstellung eines Baumwoll-T-Shirts ca. 2.700 l, für ein Paar bedruckte Jeans 11.000 l

beschaffung/gebäudeinnenausstattung/raumtextilien.html Abruf 17. August 2009; 8:50

⁹**TRANSGEN**: Gentechnisch veränderte Pflanzen: Anbauflächen weltweit von Baumwolle. www.transgen.de/anbau/eu_international/193.doku.html Abruf 17. Aug.2009; 9:20

Wasser. Der größte Wasserbedarf fällt bei der Baumwoll-Faserproduktion an, geringer Wasserbedarf bei der Färberei. Ungeklärte Abwässer versickern im Boden und verunreinigen das Grundwasser.

5.1.2 Bio-Baumwolle

Biobaumwolle wird in Mischkultur angebaut, im Gegensatz zur konventionellen Baumwolle, die Jahr für Jahr in Monokultur angebaut wird. Im Biolandbau wird auf chemische Dünger und Pestizide verzichtet, Gentechnik ist streng verboten. Gedüngt wird mit dem Mist der Nutztiere, welcher ohne Primärenergie hergestellt wird. Anders als im Nahrungsmittelsektor kommen Bio-Richtlinien erst seit wenigen Jahren für den Baumwollanbau zur Anwendung. Durch FAIRTRADE- und biozertifizierte Baumwolle ist die Einhaltung von sozialen und ökologischen Standards bei der Produktion vom Baumwollfeld bis zum fertigen Kleidungsstück durchgängig transparent.

Im Auftrag der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) und des WWF Schweiz wurden in Indien zwei Jahre lang 60 konventionelle ProduzentInnen mit 60 Bio-Bauern und Bio-Bäuerinnen aus dem Maikaal bioRe-Projekt von der Schweizer Textilfirma Remei und Coop verglichen.

Diese FiBL-Studie kommt zum Schluss, dass Biobaumwolle die Lebensumstände der Bäuerinnen und Bauern wesentlich verbessert. Dank niedrigeren Produktionskosten und einer Bioprämie erwirtschafteten die Bäuerinnen und Bauern im biologischen Baumwollanbau ein um 30 bis 40 Prozent höheres Einkommen.

Bemerkenswert ist, dass der Ernteertrag im Bioanbau durchschnittlich leicht höher ausfiel und der Arbeitsaufwand nicht größer war als beim konventionellen Anbau. Obwohl bisher für die Fruchtfolgekulturen (Weizen, Soja u. a.) keine

Bioprämie erzielt werden konnte, lag der finanzielle Ertrag einer Biofarm insgesamt um 15 Prozent über demjenigen eines konventionellen Betriebs. Neben einem höheren Einkommen sind mit Biobaumwolle geringere wirtschaftliche Risiken und eine nachhaltigere Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen verbunden. Weiters hat die Studie gezeigt, dass die anfänglichen Ernteeinbußen das größte Hindernis für eine Umstellung auf Biolandbau darstellen¹⁰. Derzeit gehören zu den wichtigsten ProduzentInnen ökologisch angebaute Baumwolle die Türkei, die USA, Indien und Peru. Die Türkei ist einer der sechs größten ProduzentInnen für Baumwolle und beim Biobaumwollanbau.



Foto: Transfair

Zu den international zehnte größten VerkäuferInnen von Biobaumwolle gehören die Marken und Einzelhändler Wal-Mart, Pottery Barn, GreenSource, Anvil, Nike (insgesamt USA), C&A (Belgien), H&M (Schweden), Zara (Spanien), Coop Schweiz und Hess Natur (Deutschland).¹¹ In den letzten fünf Jahren hat sich die Produktion von Organic Cotton fast jedes Jahr verdoppelt. Für die Erntesaison 2008-2009 wird eine Produktion von annähernd 224.722 t prognostiziert. Das wäre eine

¹⁰ EYHORN FRANK, MÄDER PAUL, RAMAKRISHNAN MAHESH: The Impact of Organic Cotton Farming on the Livelihoods of Smallholders. Research Institute of Organic Agriculture, Frick 2005

¹¹ ORGANIC EXCHANGE: Organic Cotton Market Report. USA 2007-2008

Steigerung um 54 % im Vergleich zum Output der Ernte 2007-2008. Biobaumwolle wird gegenwärtig auf insgesamt 161.000 ha in 22 Ländern angebaut. Das repräsentiert aber dennoch nur 0,55 % der weltweiten Baumwollproduktion. Die fünf größten ProduzentInnen von Organic Cotton im Erntejahr 2007-08 waren Indien (51 %), Syrien (19 %), Türkei (17 %), China (5 %) und Tansania (2 %). Auf diese Länder entfallen 94 % des weltweiten Organic Cotton-Anbaues. Newcomer am Markt sind Nicaragua, Südafrika, Bangladesh und Argentinien. Die Faseranlieferungen von zertifiziertem Organic Cotton stiegen in 2008 um 95 % gegenüber den jährlichen Wachstumsraten von 45 % in 2006 und 53 % in 2007.

5.1.3 Hanf



Foto: Gabriele Wittner, "die umweltberatung"

Hanf kann abseits der klassischen Baumwollanbaugelände auch in Europa kultiviert werden. Der Anbau ist relativ unproblematisch und auch in kühleren Regionen möglich. Hanf kann als Zwischenfrucht zur Bodenverbesserung angebaut werden und dient der Bodenlockerung. Es werden kaum Herbizide benötigt, weil die Pflanzen bereits nach wenigen Tagen den Boden vollständig beschatten, sodass Unkraut nicht mehr genug Licht zum Keimen findet. Da es kaum zum Einsatz von Pestiziden kommt, entstehen kaum gesundheitsschädliche Belastungen für ArbeiterInnen, Bäuerinnen und Bauern.

Da Hanf weitgehend schädlingsresistent ist, müssen keine Insektizide eingesetzt werden. Künstliche Bewässerung ist meist nicht notwendig. Im Vergleich mit anderen Textilpflanzen, wie z. B. Baumwolle, verbraucht Hanf daher weniger Wasser.

Ein Hanffeld erbringt dreimal soviel Fasern wie ein Baumwollfeld in gleicher Größe. Die positive Ökobilanz von Hanf bezieht sich hauptsächlich auf die hohen Hektarerträge. Derzeit ist Hanf noch ein Nischenprodukt, doch die Nachfrage ist größer als das Angebot. Hanf produziert mehr Biomasse als Baumwolle, es gibt somit höhere Erträge bei geringerem Energie- und Rohstoffaufwand.

Textilien aus Hanf sind pflegeleicht und lange haltbar. Hanf kann durch seine Hohlfaser viel Flüssigkeit aufnehmen und nach außen abgeben. Deshalb bleibt Kleidung aus Hanffasern auch länger frisch. Für AllergikerInnen ist Hanf eine Alternative zu Baum- und Schafwolle. Die Stoffe sind antistatisch, hautfreundlich, für 60°-Wäsche geeignet und haben eine gute Hautverträglichkeit.

5.1.4 Wolle



Foto: www.hess-natur.at

Schafwolle beträgt rund 2 % der Weltfaser-Produktion, ca. 1,2 Milliarden Schafe bevölkern die Erde. Die tierische Produktion verursacht 44 % des Treibhauseffektes im Bereich der Lebensmittelproduktion, Wolle ist ein Nebenprodukt der Fleischerzeugung. Insgesamt gibt es auf der Welt rund 1,2 Mrd. Schafe, die pro Jahr rund 3,4 Mrd. kg Wolle liefern.

Wolle ist Ausgangsprodukt für verschiedene Stoffe wie Flies, Tweed, Garne, Filz, aus denen Produkte wie Pullover, Jacken, Taschen, Matratzen, Sitzbezüge, technische Stoffe etc. hergestellt werden. Wolle kann im Inneren der Faser Wasserdampf aufnehmen, die Oberfläche stößt Wasser jedoch ab. Sie kann bis zu 33 % ihres Trockengewichtes an Wasser aufnehmen, ohne sich feucht anzufühlen und leitet Feuchtigkeit wesentlich schneller ab als z. B. Baumwolle. Da Wollwaren, bezogen auf ihr Gesamtvolumen, aus bis zu 85 % Luft bestehen, wärmen sie gut. Wolle nimmt Schmutz schlecht an, knittert kaum, da die Faser sehr elastisch ist, ist sehr farbbeständig und schwer entflammbar. Sie brennt nicht, sondern verkohlt nur. Wolle nimmt im Gegensatz zu Kunstfasern wenig Schweißgeruch an. Wolle neigt zum Fusseln (Pilling), was man durch Fussel-frei-Ausrüstungen mindern kann. Ohne spezielle Ausrüstung kann sich grobe Wolle direkt auf der Haut unangenehm kratzig anfühlen, was bei feinen Merinowollen jedoch nicht der Fall ist.

Nutzung

Hervorzuheben ist der relativ niedrige Energiebedarf bei der Nutzung im Vergleich zu Baumwolle, da niedrige Waschartemperaturen ausreichen und Bügeln und elektrisches Trocknen entfallen. Wolle ist selbst reinigend und muss nicht so häufig gewaschen werden – oft genügt Lüften.

Reine Wolle ist kompostierbar. Jedoch kommt Wolle oft in Mischungen bzw. mit

Zubehör vor, welche nicht biologisch abbaubar sind.

Energieverbrauch

Wolle wird größtenteils durch extensive Weidewirtschaft, bei der die Schafe das ganze Jahr im Freien gehalten werden, gewonnen. Schafherden weiden teilweise in Regionen, wo sich landwirtschaftlicher Anbau nicht lohnen würde. Sie sind anspruchsloser als Rinder und zur schonenden Landschaftspflege geeignet. Der Energieverbrauch setzt sich vor allem aus dem Stromverbrauch durch Profi-Schermaschinen sowie durch das Pressen der Wolle in Ballen zusammen. Wolle ist ein nachwachsender Rohstoff. Düngemittel, Pestizide und Arzneimittel werden in der konventionellen Haltung eingesetzt und machen einen Großteil des Energieverbrauchs aus. Schafe produzieren bei der Verdauung das klimaschädliche Treibhausgas Methan.

Faserherstellung, Kammgarnherstellung, Veredelung und Maschenwarenherstellung sind mit über 75 % die energieintensivsten Produktionsschritte. Diese erfolgen grundsätzlich mit nicht erneuerbaren Energiequellen, wie Erdöl oder Erdgas.

Pestizideinsatz

Um die Schafe gegen Endoparasiten (hauptsächlich Würmer) zu schützen, werden ihnen entsprechende Wirkstoffe im Drench-Verfahren, das heißt über die Nahrung, verabreicht. Der mit Medikamentenstoffen angereicherte Kot der Tiere kann zu Bodenbelastungen führen und durch das ungeklärte Ablassen der Pestizidbäder wird das Grundwasser verschmutzt. Riesige Weideflächen werden mit dem Flugzeug gedüngt, um den Graswuchs zu erhöhen.

Der Einsatz von Pestiziden, die in der konventionellen Tierhaltung nach wie vor zur Bekämpfung von Ektoparasiten (z. B.

Schaflausfliege) dienen, kann je nach Region, Klima und wirtschaftlicher Lage sehr unterschiedlich ausfallen. Je größer die Herden, desto größer der Befall. In Großherden kommt es zu einem vermehrten Auftreten von Ektoparasiten, was oft zur Schwächung oder Erkrankung der Tiere führt. Zur Schädlingsbekämpfung werden die Schafe durch Pestizidbäder geführt.

Wasserverbrauch

Bei der Aufbereitung der Wolle in der Kämmerei fallen beim Waschen mit Pestiziden belastete Abwassermengen an. Es werden Schmutzpartikel wie Kot, Harn, Wollfett und Pestizide aus dem Fell ausgewaschen und gelangen in das Abwasser. Bei unsachgemäßer Handhabung kann ungeklärtes Abwasser im Boden versickern bzw. zur Temperaturerhöhung und Verunreinigung von Fließgewässern führen. Weiters wird Wasser für die umwelt- und faserschädigende Chlorbleiche verwendet.

Ausrüstung

Gesundheitsgefährdende Farbstoffe und Mottenschutzrüstungen erfolgen mit dem Nervengift Permethrin. Für eine Anti-Filz-Ausrüstung werden die Fasern mit einer Maske aus Kunstharz überzogen, damit die natürliche Schuppenoberfläche maskiert wird und die Schuppen sich nicht mehr verhaken können.

5.1.5 Bio-Wolle

Bei der Produktion von Bio-Schafwolle gelten die Bio-Richtlinien. Eine Verwendung von Pestiziden und Kunstdünger ist untersagt.

Für die weitere Verarbeitung ist die Verwendung von chlorierten Kohlenwasserstoffen untersagt. Tenside müssen biologisch abbaubar sein oder in Kreisläufen geführt werden. Verboten sind Ammoniakbehandlung, Chlorierung von Wolle und

optische Aufheller. Erlaubte Zusatzstoffe sind lediglich Paraffin, Paraffinöle und Substanzen auf Basis von natürlichen Rohstoffen. Keine Verwendung von Formaldehyd und gesetzlich verbotenen Azofarbstoffen, die krebserzeugende Amine abspalten. Gegen die Neigung zum Verfilzen kann man das Wollgarn in pflanzlichen Enzymen (zum Teil aus Früchten) baden, die mit der Oberfläche der Fasern reagieren und deren Empfindlichkeit herabsetzen. Als Mottenschutz ist Neem, ein Naturprodukt, zugelassen. Ein Best-Practice-Beispiel ist die Bremer Wollkämmerei. Hier werden die eingesetzten Waschmittel recycelt. Das Lanolin geht als Grundstoff für Cremes in die Kosmetikindustrie.



Foto: Michaela Knieli, "die umweltberatung"

5.1.6 Seide

Die Grundlage für die Seidenproduktion sind Maulbeerbäume. Die Seidenraupen ernähren sich von den Blättern des Maulbeerbaums. Sie fressen 30 Tage lang und verpuppen sich anschließend. Um die Produktionsmengen zu erhöhen werden im konventionellen Anbau die Maulbeerbäume stark gedüngt und die Raupen mit Wachstumshormonen gefüttert. Die Puppen werden mit heißem Wasser oder Wasserdampf abgetötet, anschließend wird der Seidenfaden vom Kokon gehaspelt. Der Faden vom Kokon kann ca. 1500 Meter lang sein. Für die Herstellung eines T-Shirts benötigt man ca. 500 Kokons.

Ausrüstung

Die Seide wird mit Silikon oder Mineralsalzen behandelt. Die Farben sind oft schwermetall- und säurehaltig. Die Seidenstoffe werden mit Chemikalien ausgerüstet, die sie gegen Schimmel schützen oder bügelfrei machen. Die Abwässer sind umweltschädlich.

5.1.7 Bio-Seide

Sind die Maulbeerblätter aus biologischem Anbau, wird die Seide im Handel als „Organic-Silk“ bezeichnet. Die Bäume dürfen nicht mit Pestiziden behandelt werden, synthetische Düngemittel sind verboten.

Bei der weiteren Verarbeitung der Seide sind bestimmte Substanzen, wie z. B. Formaldehyd und krebserregend Farbstoffe, verboten.

5.1.8 Brennessel

Stoffe aus Brennesseln gab es schon vor Jahrtausenden. Bereits im 12. Jahrhundert nutzten Menschen die Fasern der Brennessel, um Segel und Fischernetze herzustellen. Ein großer Vorteil der Nettle-Stoffe ist, dass sie vom Anbau bis zur Faser in Mitteleuropa produziert werden können. Zurzeit werden diese hochwertigen Stoffe nur in Deutschland produziert. Ökologischer Anbau der Pflanzen und die Einhaltung sozialer Kriterien sind dabei selbstverständlich. Brennesselfasern liefern angenehme, glatte Textilien.

Anbau

Die Bauern ernten die Pflanze viele Jahre vom selben Feld, ohne sie nachpflanzen zu müssen. Da die Brennessel auf unseren Äckern wächst, fallen lange Transportwege weg. Auf aggressive Pflanzenschutzmittel wird verzichtet, da die Brennessel sehr widerstandsfähig ist.

Ausrüstung

Während des gesamten Produktionsprozesses der Textilien wird auf den Einsatz von Chemie gänzlich verzichtet. Dadurch ist die Gefahr auf Hautunverträglichkeiten und Allergien wesentlich geringer. Für leichtgängiges Weben wird Kartoffelstärke anstatt Chemikalien und zum Vorwaschen nur 100%-ig abbaubare Seife verwendet.

Abfall

Das Endprodukt ist komplett kompostierbar. Die einfache Entsorgung reduziert die Abfallmengen auf Deponien und der Müllverbrennung.

Nur ein Unternehmen stellt derzeit Textilien aus Brennesselfasern her: Die Stoffkontor Kranz AG. Über das Internet werden Bettwäsche, Naturkissen, Meterware, Männerhemden und Pflegeprodukte vertrieben.

www.nettleworld.com

5.2 Chemiefasern

→ Umweltschadung bei der Gewinnung von Chemiefasern

- Einsatz der nicht erneuerbaren Ressource Erdöl als Rohstoff
- Energiebedarf, großteils aus nicht erneuerbaren Rohstoffen
- Emissionen bei der Herstellung synthetischer Fasern
- Teilweise Einsatz von schwermetallhaltigen Katalysatoren
- Abwasserbelastung bei der Produktion der Chemiefasern

→ Gesundheitsprobleme bei der Gewinnung von Chemiefasern

- Gefährdung durch die Verunreinigung von Flüssen und Luft mit Schadstoffen
- Gefährdung durch Anreicherung von Schadstoffen über die Nahrungskette in Lebensmitteln
- Gefahren durch Chemieunfälle¹²

¹² abgeändert aus **RIED MEIKE**: Umweltfreundliche Beschaffung. www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/gebäudeinnenausstattung/raumtextilien.html Abruf 17. August 2009; 8:50

5.2.1 Viskose

Viskose macht 11 % der Kunstfaser-Produktion aus. Als Ausgangsmaterial für Viskosefasern dient Zellstoff, der Rohstoff dafür ist hauptsächlich Holz, für Textilien wird auch Bambus verwendet. Holz ist vielseitig anwendbar und auch abseits der Baumwollanbaugebiete in kälteren Regionen zu kultivieren. Zellulose entsteht durch Fotosynthese - bei diesem biochemischen Prozess wird aus dem Kohlendioxid der Luft und Wasser mit Hilfe der Sonnenenergie organisches Material aufgebaut. Dabei gibt die Pflanze Sauerstoff ab. Erst bei der Vermoderung oder Verbrennung wird genau so viel CO₂ abgegeben, wie die Pflanzen aufgenommen haben, man spricht von einer neutralen CO₂-Bilanz. Der Holzanbau liefert pro Fläche höheren Ertrag als Baumwolle. Um die farblose Zelluloseplatte in einen glänzenden Endlos-Viskosefaden zu verwandeln, wird sie mit Natronlauge und Schwefelkohlenstoff aufgelöst. Die sirupartige Spinnmasse wird dann durch eine brausekopffähnliche Spinndüse in ein säurehaltiges Fällbad gepresst. Das darin erstarrte Filamentgarn wird verstreckt, gewaschen, beschichtet (aviviert) und getrocknet. Die Zellulose ist vorübergehend zur Fadenbildung chemisch modifiziert und in Lösung gebracht und wird danach in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt (regeneriert)¹³.

Für ein baumwollähnliches Aussehen werden die Viskosefasern in einem Nachbehandlungsprozess gewaschen und chlorfrei gebleicht.

Wasserverbrauch

Problematisch sind die Abwässer.

Energieverbrauch

Die Zelluloseherstellung ist sehr energieaufwändig. Holz oder Bambus werden zerkleinert und bei erhöhtem Druck mehrere Stunden in Aufschlusschemikalien gekocht, dabei lösen sich alle anderen Holzbestandteile auf. Die zurückbleibende Zellulose wird gewaschen, gemahlen, gebleicht, getrocknet und zu Platten gepresst.

Nutzung

Die Nutzung von Viskose benötigt viel weniger Energie als Baumwolle (7 MJ statt 65 MJ), da eine Waschtemperatur von max. 40 °C ausreicht und elektrisches Trocknen und Bügeln nicht notwendig sind. Viskose ist sehr saugfähig, leicht und fließend. Sie ist weich, geschmeidig, deshalb angenehm auf der Haut zu tragen und fühlt sich wie Baumwolle oder Seide an.

5.2.1.1 Bambus

Bambus wird seit Jahrzehnten in erheblichem Umfang in der asiatischen und südamerikanischen Zellstoff- und Papierindustrie eingesetzt. Die heute vielfach angebotenen „Bambus-Textilien“ bestehen aus Viskosefasern. Das heißt Bambus dient als Rohstoff für die Viskoseherstellung. Die ökologischen Nachteile der konventionellen Viskoseherstellung wie der hohe Chemikalieneinsatz, die Abwasserproblematik und der hohe Energieverbrauch gelten also auch für die Produktion von Textilien aus Bambus.

Viskose hat die gleichen physikalischen und chemischen Merkmale, unabhängig davon, ob die Viskose aus Buchenholz, Eukalyptus oder Bambus gewonnen wurde.

¹³ **GESAMTTEXTIL E.V.:** Lebenslauf von Textilien. Eschborn 2001

5.2.1.2 TENCEL® - Zellulosefaser mit Umweltzeichen

Am Standort Lenzing in Österreich wird reine Holzzellulose physikalisch in Lösung gebracht und direkt in die Faserform rückgeführt. Der dabei angewendete Lösehilfsstoff kann durch sein gutes Wassermischvermögen einfach aus der Faser entfernt werden, ist umweltverträglich, biologisch abbaubar und kann mit über 99 % zurückgewonnen werden. Die mit dem europäischen Umweltzeichen zertifizierte Herstellung von Viskose verursacht keine bzw. nur geringe Umweltschäden, da die Chemikalien wiederverwertet werden und im Kreislauf bleiben.

Die Abfallprodukte dienen der Energieerzeugung bei der Produktion oder werden wie z. B. Xylit für die Lebensmittelindustrie verwendet. Die Kriterien, nach denen das Europäische Umweltzeichen für Textilprodukte vergeben wird, zielen auf eine Verringerung der Gewässerverschmutzung und der Luftemissionen bei der Faserherstellung ab. Der Einsatz schwer abbaubarer Textilhilfsmittel ist in der Produktion verboten. Die Produktionsstandorte verfügen über moderne Abwasserreinigungsanlagen und effiziente Abluftreinigungsanlagen mit integrierter Chemikalienrückgewinnung.

5.2.2 Chemiefaser Polyester

Polyester gehört zur Gruppe der vollsynthetischen Faserstoffe und ist die am häufigsten verwendete Kunstfaser weltweit. 60 % der Chemiefasern bestehen aus Polyester. Polyester-Fasern werden nach dem hochenergetischen Schmelzspinnverfahren hergestellt. Durch Hitzeeinwirkung entsteht eine Schmelze, die durch die Spindüsen gepresst wird. Polyester besteht aus Glykol und dem Erdölprodukt Terephthalsäure, einem nicht

erneuerbarem Rohstoff. Erdöl gehört zu den nicht erneuerbaren Energien und ist somit eine begrenzte Ressource. Allerdings wird weniger als ein Prozent des geförderten Rohöls für synthetisch hergestellte Fasern verwendet. Polyester wird unter extrem gesundheitlich belastenden Arbeitsbedingungen hergestellt. Für die ArbeiterInnen besteht ein erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen, Allergien und Krebs.

Energieverbrauch

Aufgrund der niedrigen Farbechtheit wird Polyester mit Temperaturen von ca. 130°C gefärbt, dadurch ist der Energiebedarf sehr hoch. Durch den Einsatz von fossilen Energien kann es zu Luftverunreinigungen kommen.

Wasserverbrauch

Die Färbung von Polyesterfasern mit Dispersionsfarben erfolgt mit hohem Wasseraufwand. Zugleich fällt eine etwa gleich große Menge belasteten Abwassers an. Zudem ist im wässrigen System der Einsatz von Färbehilfsmitteln und anderen Chemikalien notwendig, die zum Teil in erheblichen Mengen ins Abwasser gelangen. Ungeklärt im Boden versickernde Abwässer verunreinigen das Grundwasser und belasten Fließgewässer.

Nutzung

Polyester kann mit niedrigen Temperaturen gewaschen werden und ist nahezu bügelfrei.

5.3 Welche Faser ist die Ökofaser Nummer 1?

Die Wahl der Faser hängt natürlich von der jeweiligen Verwendung und den Bedürfnissen ab. Die ökologisch beste Wahl sind nachwachsende Rohstoffe aus biologischer Landwirtschaft, diese werden nachhaltig produziert und sind kompostier-

bar. Bei hautnah getragener Kleidung ist für KonsumentInnen Baumwolle die erste Wahl. Die ökologisch bessere Wahl ist die Biobaumwolle. Hanf schneidet im Ökoranking besser ab als konventionelle Baumwolle. Für die Herstellung sommerlicher Stoffe ist ungefärbtes Leinen die ökologisch beste Wahl. Für fließende Stoffe eignen sich Tencel/Lyocell oder Brennnesselstoffe. Wärmende Kleidung sollte am besten aus Bio-Wolle oder Recycling-Fleece bevorzugt werden.

Und wie immer gilt Qualität vor Quantität: Bevorzugen Sie Kleidung, die Sie länger als zwei Saisonen lieben! Überlegen Sie, ob es in der Familie, im Freundes- oder

Bekanntenkreis nicht dankbare AbnehmerInnen für die (Alt-)kleider geben könnte.

Nicht nur die Wahl der Faser ist wichtig, sondern auch das Nutzungsverhalten. Häufiges Waschen und Bügeln machen im Produktlebenszyklus den Löwenanteil des Energieverbrauches aus. Die Ökobilanz der Nutzung kann man allerdings durch einige gezielte Maßnahmen deutlich verbessern: durch die Verwendung von Ökostrom, ökologischen Reinigungsmitteln, niedrigen Waschttemperaturen und effizienten Elektrogeräten.

6 Chemie in der Kleidung

Wir stellen hohe Anforderungen an unsere Kleidung! Sie muss bunt gefärbt sein, „Schweiß in Duft“ verwandeln und darf keinesfalls knittern. Das Textilkennzeichnungsgesetz schreibt nur Angaben über die Textilfasern vor. Hilfsstoffe müssen nicht gekennzeichnet werden. Bekleidungsgegenstände dürfen die Gesundheit nicht schädigen, die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften liegt zunächst jedoch in der Eigenverantwortlichkeit des Herstellers. Entlang der textilen Kette werden immer wieder Chemikalien eingesetzt, vom Pestizideinsatz am Feld, über das Beschichten der Fasern, Bleichen, Färben bis zur chemischen Konservierung. Es ist verboten, Bedarfsgegenstände derart herzustellen oder zu behandeln, dass sie geeignet sind, die Gesundheit zu schädigen. Es ist jedoch vom Gesetzgeber weder eine Zulassungs- noch eine Anmeldepflicht von Textilprodukten vorgesehen und so fehlen den Behörden umfassende Kenntnisse über die Produkte¹⁴.

Die Textile Kette

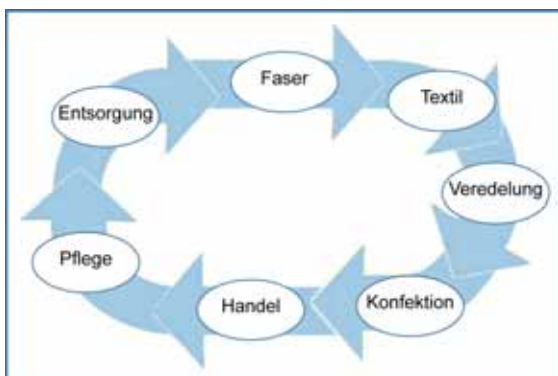


Abb: "die umweltberatung"

Weltweit werden jährlich jedoch ca. 2 Mio. t Textilhilfsmittel, 2 Mio. t Säuren, Laugen und Salze und ca. 250.000 t Farbstoffe verbraucht. Im Durchschnitt

fließen 90 % der eingesetzten Chemikalien und Textilhilfsmittel sowie 20 % der eingesetzten Farbstoffe ins Abwasser.¹⁵

Der Textilhilfsmittelkatalog 2000 enthält 7.300 Zubereitungen von Hilfs- und Ausrüstungsmitteln für Textilien, von denen jedoch nur ein Teil bei Bekleidung eingesetzt wird. So sind zum Beispiel **Polymere** als Griffgebende Mittel erlaubt, die bis zu 20 % des textilen Warengewichts ausmachen. **Biozide Stoffe** sind als antimikrobielle Mittel zugelassen. So finden sich zinnorganische Verbindungen in T-Shirts und Sportbekleidung wieder, sie stehen im Verdacht unser Hormonsystem zu beeinflussen. **Insektizide** werden als Fraßschutzmittel zur Konservierung der Stoffe bei der Lagerung eingesetzt. Glanz wird durch den Zusatz von Wachsen und **Paraffinen** erzielt, Wolle durch Polymere filzfrei ausgerüstet. Manche dieser Stoffe stehen in Verdacht, die Gesundheit zu schädigen, andere sind noch nicht ausreichend erforscht.



Foto: R. Gottwald-Hofer, "die umweltberatung"

Zusätzlich sind noch rund **1.500 Farben** erlaubt. Der Anteil im Textil kann bis zu 9 % betragen. Farbstoffe können allergische Reaktionen auslösen, es wird ca. 70 Farbstoffen ein Allergie auslösendes Potenzial zugeschrieben. Diese werden vorwiegend zum Färben von synthetischen Fasern verwendet¹⁶. Im Visier der KritikerInnen stehen besonders

¹⁵ **SWISSTEXTILES TEXTILVERBAND SCHWEIZ:** Ökolabel und Textil. Umwelt und Textil

¹⁶ **VERBRAUCHER INITIATIVE E.V.:** Textilien & Allergien. Ratgeber Verbraucher konkret, Berlin 2008

¹⁴ **Bundesinstitut für Risikobewertung:** Textilien. www.bfr.bund.de/cd/228 Abruf 18. 9.2009; 14:32

die Azofarbstoffe, sie werden auf der Basis von krebserzeugenden Aminen hergestellt. Nach Aufnahme im Körper können Azoverbindungen im Stoffwechsel reaktiv gespalten werden und die aromatischen Amine bilden, aus denen sie synthetisiert wurden. In der EU sind Azofarbstoffe nur eingeschränkt zugelassen, man muss jedoch davon ausgehen, dass in einigen importierten Textilien problematische Farbstoffe enthalten sein können, die bei mangelhaft gefärbten Textilien freigesetzt werden können.

Um das Verknittern und Einlaufen zu vermeiden, werden Textilien aus Baumwolle und Viskose teilweise mit Kunstharzen ausgerüstet. Besonders betroffen sind Textilien mit dem Hinweis „Bügelfrei“. Kunstharze können potenziell krebserregendes und allergisierendes **Formaldehyd** freisetzen. Auch wenn die freigesetzten Mengen gering sind, kann keine vollständige Entwarnung gegeben werden, denn krebserregende Stoffe können auch schon in sehr geringen Mengen schädlich sein.

Auch Phthalate die als **Weichmacher** eingesetzt werden, werden immer wieder in Badebekleidung und bedruckten Textilien gefunden. Sie sind nicht akut giftig, können jedoch in hohen Dosen hormonelle Wirkung zeigen.

6.1 Nanotechnologie

Der Textilbereich ist einer der wichtigsten Einsatzbereiche von Nanotechnologie. Mit Hilfe von kleinsten Partikeln, die unter 100 nm (1 Nanometer entspricht 1 Milliardstel Meter) groß sind, werden Stoffe für bestimmte Eigenschaften präpariert.

Stoffe mit Nanotechnologie können die Textilien besser vor Verschleiß oder Sonne schützen, Schmutz abweisen oder abperlen lassen. Die Wasserdichtheit von Outdoor-Jacken zum Beispiel wird mit

Nanobeschichtungen verbessert. Sportkleidung oder Unterwäsche kann Silber-Nanopartikel als antibakterielle Ausrüstung enthalten, um Schweißgeruch zu verhindern.

Nanomaterialien haben aber auch Nachteile. Die veränderten Eigenschaften der Nanopartikel bedeuten eine erhöhte Giftwirkung. Weiters ist für die Partikel eine größere Mobilität zu erwarten. Daher können diese Materialien an Orte gelangen, an die größere Moleküle nicht gelangen. Das gilt auch für den menschlichen Körper. Es ist derzeit nicht bekannt, welche Auswirkungen das auf den menschlichen Organismus haben kann. Wenn es zu einer Anreicherung von Teilchen über die Nahrungskette in Pflanze, Tier und Mensch kommt, können sich die Giftwirkungen potenzieren und längerfristige Schäden für Mensch und Umwelt bewirken.

Es ist zu befürchten, dass eine exzessive Nutzung von Nanosilber zur Schädigung der Ökosysteme führen kann. Wasserorganismen und Pflanzen reagieren besonders empfindlich auf Nanosilber.

Für Arbeitsplätze von Textilbetrieben, die mit Nanomaterialien hantieren, sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen. Pulverförmige Nanomaterialien sind zu vermeiden oder in geschlossenen Systemen anzuwenden.

In fertigen Produkten mit Nano-Textilien liegen die Nanomaterialien in gebundener Form vor. Sie sind im Material eingebettet oder chemisch fixiert. Daher sind die möglichen Gesundheitsrisiken insgesamt weit geringer einzuschätzen als bei Anwendungen mit ungebundenen Nanopartikeln. Sprays, mit denen Textilien direkt behandelt werden können, sind sehr kritisch zu betrachten. Es besteht die Gefahr, dass ungebundene Nanopartikel freigesetzt und direkt über die Lunge aufgenommen werden.

7 Transport – Textilien reisen um die Welt!

Innerhalb der textilen Kette kommt es zu beachtlichem globalen Transportaufkommen. Eine Modellrechnung des Deutschen Bundestages¹⁷ zeigt: Ein Kleidungsstück, dessen Rohbaumwolle aus den USA und dessen Polyesterfaseranteil aus Fernost kommt, in Deutschland gewebt, in Tunesien geschneidert und bei uns verkauft wird, hat bereits rund 19.000 Kilometer zurückgelegt.

Zur Schonung der Umwelt sollte für den Transport auf Schiff und Bahn bzw. emissionsarme LKWs umgestiegen werden. Denn nicht unbedingt die Zahl der Kilometer ist ausschlaggebend, sondern die Art des Transportmittels. Der Flugtransport produziert ca. die 12fache CO₂-Menge des Schiffstransportes. Optimal ist die regionale Produktion, sie vermindert das Transportaufkommen.

Positiv zu erwähnen sind die Initiativen einiger Ökotextil-Labels. Sie liefern die verkauften Textilien CO₂-neutral aus. Das bedeutet, dass für die verbrauchten CO₂ Mengen zum Beispiel Wald-Aufforstungsmaßnahmen zur Bindung von CO₂ finanziert werden.

8 Energieverbrauch

Spinnen und Färben sind die energieintensivsten Produktionsschritte bei der Textilherstellung. Die Energie stammt grundsätzlich aus nicht erneuerbaren Energiequellen. Der höchste Energieverbrauch bei der Produktion von Textilien fällt bei der Färbung an und wird vor allem für das Heizen der Textilbäder aufgewendet. Anschließend muss die Ware getrocknet werden. Durch Waschen, Trocknen und Bügeln kommt es zu hohem Wasser- und Energieverbrauch. Durch den Einsatz von Abluftfiltern, besseren Färbemethoden und Kläranlagen können Umweltressourcen geschont werden.

Innerhalb des Produkt-Lebenszyklus macht der Gebrauch durch die KonsumentInnen, also Waschen, Trocknen und Bügeln der Textilien, einen großen Anteil des Energieverbrauchs aus. Dieser kann durch niedrige Waschttemperaturen und natürliche Trocknung massiv reduziert werden. Bei der Minimierung der Waschttemperatur von 60°C auf 40°C können zum Beispiel 45 % CO₂-Äquivalente eingespart werden¹⁸.

¹⁷ **ENQUETE-KOMMISSION:** Zum Schutz des Menschen und der Umwelt des deutschen Bundestages. 1994

¹⁸ **CSR NEWS:** Kleidung mit Klimastempel? <http://csr-news.net/main/2009/10/30/kleidung-mit-klimastempel/> Abruf 30.10.2009; 17:12

9 Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie

Der Großteil unserer Kleidung wird in Asien, Lateinamerika, Afrika oder in Osteuropa produziert. Bei der Herstellung werden täglich Menschen- und Arbeitsrechte verletzt. <http://en.fairwear.nl>

Die Textilindustrie in Asien ist geprägt durch 70-Stunden-Wochen, extrem niedrige Löhne und das Verbot von Gewerkschaften. 12-Stunden-Arbeitstage ohne Mittagspause, Kinderarbeit, schlechte Bezahlung - so sieht die Realität in der konventionellen Textilproduktion aus. Die Mehrheit der Arbeiter in der Textilindustrie sind junge, schlecht ausgebildete Frauen. Die Lohnkosten betragen nur einen geringen Prozentsatz des Preises eines Kleidungsstücks. Als Folge rutschen die Arbeiterinnen und Arbeiter immer tiefer in die Armut und leiden unter katastrophalen und gesundheitlich bedenklichen Arbeitsbedingungen.

Quelle: Clean Clothes Kampagne



Wer bekommt wie viel von einer Jeans? Während die ArbeiterInnen nur 1% erhalten, bleibt dem Einzelhandel die Hälfte der Wertschöpfung.

Fair Wear Foundation

Im Jahr 2001 wurde die Fair Wear Foundation gegründet. Ziel der FWF ist weltweite Gerechtigkeit für ArbeiterInnen

und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Die Mitglieder der Foundation verpflichten sich die Standards innerhalb der Lieferkette einzuhalten.



Foto: Clean Clothes Kampagne

Die Basis der Standards der Fair Wear Foundation sind die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte und die Kriterien der ILO (International Labour Organisation). Die ILO ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen, die im Jahr 1919 gegründet wurde. 1998 hat die ILO in der "Declaration on fundamental principles and rights at work" folgende grundlegenden Rechte und Prinzipien zu Kernarbeitsnormen erklärt.

www.ilo.org

Die wesentlichen Kriterien sind:

Freiwillige Beschäftigung, keine Zwangsarbeit

- Keine Diskriminierung bei der Beschäftigung, Chancengleichheit und Gleichbehandlung aller MitarbeiterInnen
- Keine Arbeit von Kindern unter 15 Jahren
- Vereinigungsfreiheit und Tarifverhandlungen
- Existenzsichernde Löhne
- Keine überlangen Arbeitszeiten (max. 48 h Woche)
- Mindestens 1 freier Tag/Woche
- Maximal bis zu 12 Überstunden/Woche
- Die Überstunden werden mit einem höheren Stundensatz oder einer Prämie vergütet
- Menschenwürdige Arbeitsbedingungen
- Ein geregeltes Beschäftigungsverhältnis

10 Auswirkungen der Textilverarbeitung auf Umwelt und Gesundheit



Foto: Andrea Husnik, "die umweltberatung"

10.1 Spinnen, Weben, Stricken, Wirken

- hoher Energiebedarf
- Einsatz von Hilfsmitteln (Spinnöle, Schlichten). Sie müssen in nachfolgenden Verarbeitungsschritten wieder entfernt werden und belasten dann das Abwasser
- Staub- und Lärmbelastungen
- Textile Abfälle

Gesundheitsprobleme

- Lärm (Lärmschwerhörigkeit)
- Staub (Lungenkrankheit Byssinose durch Baumwollstaub)
- Baumwollspinnerkrebs durch krebserregende Verunreinigungen in den Spinnölen

10.2 Veredlung

- Einsatz großer Mengen an Textilhilfs- und Ausrüstungschemikalien (Allergien, Hautkrankheiten)
- Emissionen in die Umwelt (Wasser und Luft)
- hoher Energieverbrauch
- hoher Wasserbedarf
- Klärschlammanfall

Gesundheitsprobleme

- Kontakt mit krebserregenden Stoffen (Blasenkrebs durch Farbstoffe)
- Chlorakne
- Kontakt mit giftigen Pestiziden und anderen giftigen Stoffen
- Hautallergien
- Lungen- und Bronchialerkrankungen
- Schleimhautreizungen

10.3 Konfektionierung (Nähen)

- Energieverbrauch
- textile Abfälle (Zuschnittreste)



Foto: Gabriele Wittner, "die umweltberatung"

Gesundheitsprobleme und Soziales

- Allergien durch Textilchemikalien in den frisch ausgerüsteten Stoffen
- Kinderarbeit
- Ausbeuterische Arbeitsbedingungen in "Weltmarktfabriken" in Niedrig-Lohn-Ländern¹⁹

¹⁹ abgeändert aus RIED MEIKE: Umweltfreundliche Beschaffung. www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/gebäudeinnenausstattung/raumtextilien.html Abruf 17. August 2009; 8:50



Foto: maedchenwald

11 Grüne Mode – nachhaltig anziehend!

Ein Etikett, das 100 % so genannte „Naturfaser“ verspricht, und ein höherer Preis sind keine Garantie für bessere Qualität und gerechte Arbeitsbedingungen!

Dass es auch anders geht, beweisen einige Unternehmen schon lange. Ökotextilien werden ökologisch produziert, nach fairen Bedingungen gefertigt und sind frei an Rückständen.

Bio – ein gutes Gefühl

Wer ein Bio-T-Shirt kauft, kann mit gutem Gefühl sagen, 7 m² Landschaft vor Pestiziden zu schützen. Doch Ökotextilien sind nicht nur besser für die Umwelt und die Gesundheit der LandarbeiterInnen. Auch KonsumentInnen spüren den Unterschied, denn Ökotextilien sind frei von Rückständen und somit für empfindliche Haut gut geeignet.

Die grüne Alternative Biolandbau

Der biologische Landbau unterliegt den Bestimmungen der IFOAM, der internationalen Dachorganisation des ökologischen Landbaus.

Die wesentlichen Kriterien sind:

- Verbot von chemisch behandeltem Saatgut
- Verbot von Mineraldünger
- Verbot synthetischer Pflanzenschutzmittel
- Verbot chemischer Entlaubungsmittel

- Maßnahmen zur Verhinderung der Erosion sind zu ergreifen. (Nicht näher bestimmt)
- Exzessive Ausbeutung von Wasserressourcen ist verboten

Die meisten biologischen Baumwollsysteme werden im Regenfeldbau betrieben, während der Großteil der konventionellen Baumwolle und der IPM-Baumwolle (Integriertes Pestizid Management) bewässert wird.²⁰

Wer sicher sein möchte, dass seine Jeans oder T-Shirts fair und unter umweltverträglichen Bedingungen hergestellt wurden, greift am besten zu Textilien mit Öko-Label.

Je nach Label wird bei der Kennzeichnung entweder nur das Endprodukt betrachtet oder die gesamte Herstellungskette. Renommierete Ökotextil-Hersteller verwenden nur hautfreundliche Farbstoffe und verzichten auf die chemische Ausrüstung ihrer Produkte. Ökotextilien sind frei von gefährlichen Schadstoffen wie Azofarbstoffen oder zinnorganischen Verbindungen und deswegen besonders für Personen mit sensibler Haut geeignet. Optimale Ökotextil-Labels erfüllen sowohl gesundheitliche, ökologische als auch soziale Kriterien und werden zusätzlich von einer unabhängigen Kontrollstelle zertifiziert.

²⁰ **KARST KOOISTRA:** Die Nachhaltigkeit der Biobaumwolle: Konsequenzen für Mensch und Umwelt. <http://pan-ermany.org/newsletter/deu/news.html?id=167> Abruf 17. Aug.2009; 10:21

Ökotextilien sind in Österreich in Fachgeschäften erhältlich. Über Versandhandel und Onlineshops gibt es eine sehr große Auswahl, diese geht von klassischen Naturtextilien aus Leinen oder Hanf bis zu trendigen Jeans und T-Shirts.

Ist wirklich 100 % Bio drin, wo Bio draufsteht?

Bio liegt im Trend und hat es auch in die konventionellen Läden geschafft. Textilriesen bieten immer häufiger Kleidung aus „organic cotton“ an. Die Baumwolle ist biologisch angebaut und zertifiziert. Die weiteren Schritte wie Spinnen, Färben, Bleichen entsprechen jedoch den üblichen Bedingungen der konventionellen Textilindustrie und sind keineswegs ökologischer.

Trotzdem ist die teilweise Umstellung der Textilketten auf biologische Rohstoffe als erster großer Schritt in Richtung Ökologie sehr zu begrüßen.

Nachhaltige Styling-Tipps:

- Bevorzugen Sie beim Einkauf Ökotextilien aus fairem Handel – hier ist umweltschonende und hautverträgliche Produktion zu sozialen Bedingungen sicher!
- Überprüfen Sie die Pflegekennzeichnung – Textilien sollten waschbar sein, so ist eine günstige, umweltschonende Pflege möglich.
- Suchen Sie Basics in klassischen Farben, in denen Sie sich auch mehrere Saisons wohlfühlen.
- Organisieren Sie eine Textil-Tausch-Party – so finden Sie und Ihre guten Stücke vielleicht begeisterte Anhänger!

Rundum ökologisch

Ökotextilien werden aus biologischen Rohstoffen ohne den Einsatz von Pestiziden und gesundheitsschädlichen Hilfsstoffen produziert. Die Einhaltung sozialer Standards wird garantiert.

Kinderarbeit ist verboten und gesetzlich festgelegte Mindestlöhne werden ausbezahlt.

Kennzeichen, die sowohl gesundheitliche, als auch ökologische und soziale Kriterien erfüllen und in allen Verarbeitungsstufen entlang der textilen Kette kontrolliert werden, sind optimal. Ökotextil-Label sind entweder Firmenlabel (z. B. Hess Natur), Verbands- oder Organisationslabel (z. B. Fairtrade) oder amtliche Gütezeichen (z. B. EU-Umweltzeichen).

11.1 Kriterien für grüne Mode



Foto: Göttin des Glück

Die Produktion von Ökotextilien ist nicht gesetzlich geregelt und es gibt keine einheitliche Kennzeichnung der Ökotextilien. Die Textilien sind mit einer Vielzahl an Ökotextil-Labels versehen, die sich an unterschiedlichsten Kriterien orientieren. Es wird, je nach Label, entweder nur das Endprodukt betrachtet oder die gesamte Herstellungskette – also vom Anbau der Rohstoffe über die Stoffherstellung bis zur Endfertigung.

11.2 Humanökologische Kriterien

Diese werden auch gesundheitliche Kriterien genannt und beziehen sich auf die Rückstände von Textilhilfsmitteln im fertigen Kleidungsstück. Textilien unterliegen den Bestimmungen der EU-Chemikalienverordnung, trotzdem werden immer wieder gesundheitsbedenkliche Rückstände von unabhängigen Verbraucherorganisationen nachgewiesen. Diese sind beispielsweise allergisierende, hormonell wirksame, krebserregende Farbstoffe oder bedenkliche Chemikalien aus der Textilveredelung.

Die Schadstoffgrenzwerte für Ökotextilien sind meist strenger als die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte. Die Höhe der Grenzwerte sowie Art und Anzahl der Schadstoffe, die kontrolliert werden, sind bei den Labels unterschiedlich. Meist werden Formaldehyd, Schwermetalle und bestimmte Farbstoffe in die Kriterien aufgenommen, manche Zeichen berücksichtigen auch Pestizidrückstände.

11.3 Ökologische Kriterien

Diese betreffen umweltschonende Anbau- und Herstellungsverfahren. Es kann die gesamte textile Kette, vom Anbau des Rohstoffes, über die Produktion der Garne und Stoffe, bis zur Endfertigung der Kleider einbezogen sein. Baumwolle kann z. B. nach kontrolliert biologischen Richtlinien (kbA) produziert sein, Wolle oder Leder aus biologischer Tierhaltung (kbT) stammen. Biologische Rohstoffe und Produkte unterliegen mindestens den Richtlinien der International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, www.ifoam.org). Die biologische Produktion schließt den Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden und

Düngemitteln, wie auch chemische Entlaubungsmittel und den Einsatz von Gentechnik aus. Die CO₂-Emissionen im Biolandbau sind um bis zu 60 % geringer als im konventionellen Anbau.

Ökologische Kriterien betreffen auch die Verarbeitung und Endfertigung. Ökologisch arbeitende Betriebe verzichten auf schwermetallhaltige Färbung der Textilien, Chlorbleiche und auf die chemische Textilausrüstung. Weiters erfolgt eine spezielle Klärung der Industrieabwässer zur Schonung der Umwelt. Auch Verpackung und Transport entsprechen bei manchen Labels ökologischen Aspekten.

11.4 Soziale Kriterien

Soziale Kriterien haben in den letzten Jahren verstärkt an Bedeutung gewonnen. Sie beziehen sich vor allem auf die Arbeitsbedingungen der ArbeiterInnen auf den Baumwollfeldern und in den Nähereien. Diese stehen meist unter enormem Druck. Durch die Einhaltung sozialer Standards wird sichergestellt, dass z. B. Kinderarbeit verboten ist und gesetzlich festgelegte Mindestlöhne ausbezahlt werden. Meist liegen den Labels die ILO-Kriterien (International Labour Organisation) oder die Vorschriften der SA 8000 zugrunde.

Einen Überblick über alle in Österreich erhältlichen Ökotextil-Labels finden Sie hier:

www.umweltberatung.at/oekotextilien

12 The end of pipe – Was passiert mit Alt-Textilien?

Billige Rohstoffe, Industrialisierung, globale Arbeitsteilung und „Ausbeutung“ in Billiglohnländern haben unsere Kleidung billig und damit leicht ersetzbar gemacht. So beträgt die durchschnittliche Gebrauchsdauer bei Bekleidungs- und Haustextilien nur 3 Jahre. Laut Abfallwirtschaftsgesetz gehören Alttextilien zu den nicht gefährlichen Abfällen. Im Jahr 2007 betrug das Aufkommen an Alttextilien aus Gewerbe und Industrie 13.000 Tonnen. In Haushalten und ähnlichen Einrichtungen fallen 23.600 Tonnen Alttextilien an. Die Studie „Textilrecycling in Deutschland“²¹ gibt folgende Aufgliederung:

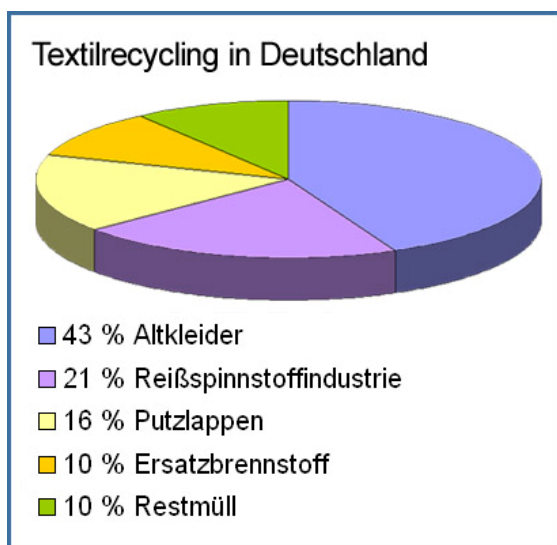


Abb: "die umweltberatung"

Die Wege der Alttextilien:

- **Sammeln**
- **Sortieren**
- **Recyclieren (wiederverwenden)**
- **Verwerten (stofflich, thermisch)**
- **Restmüll**



Abb: "die umweltberatung"
Gebrauchte Kleidung kann über Direktannahme z. B. bei Caritas, über Container oder, vor allem in ländlichen Regionen, mittels Straßensammlungen gesammelt werden. Danach wird die Sammelware von Sortierbetrieben nach verschiedenen Aspekten wie Qualität, Tragfähigkeit, Größe, Produktgruppe usw. getrennt.

Ein Problem für die SammlerInnen und SortiererInnen sind die großen Mengen an Stoffresten, zerrissene und verschmutzte Kleidung sowie nicht verwertbarer Restmüll, die sich in den Altkleidercontainern befinden. Diese Bestandteile werden unter erheblichem finanziellem Aufwand fachgerecht sortiert, getrennt und entsorgt. Die Kosten dafür müssen mit dem Verkauf der verwertbaren Kleidung finanziert werden.

Gut erhaltene Kleidungsstücke, die sogenannte „Creme-Ware“, wird in Secondhand-Läden in Österreich weiterverkauft. Da jedoch der Markt gesättigt ist, wird die Ware nach Osteuropa, Afrika, den mittleren Osten oder Asien verschickt. Nicht für den Verkauf verwertbare Altkleider werden vor allem zu Putzlappen für die Maschinen- und Fahrzeugindustrie, zu Vlies für Innenverkleidungen und Formteile in der Autoindustrie oder zu Reißwolle für Wolltextilen verarbeitet. Auch in der Herstellung von Dämmmaterial, Dachpappe, oder bei der Papierproduktion finden Alttextilien ihren Einsatz.

²¹YINAN, G.: Textilrecycling in Deutschland, Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. und Fachverband Textilrecycling, Aachen 2007

Rund zwei Drittel der Abfälle aus der Textilindustrie können einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. So werden z. B. aus Garn- und Zwirnabfällen Recyclinggarne hergestellt. Anspinnreste der Synthesefaserproduktion werden z. B. regranuliert.

Nicht stofflich verwertbare textile Abfälle werden verbrannt. Damit wird die in den Fasern enthaltene Energie genutzt. Manche Textilien (Polypropylen) erreichen den Heizwert von Heizöl leicht (42 MJ/kg). Im Vergleich dazu werden bei der Verbrennung von Baumwolle nur 17 MJ/kg freigesetzt. (TVS Textilverband Schweiz)²²

„Zerstört mein T-Shirt die Textilindustrie in Afrika?“

Es macht Sinn, ausrangierte Wirtschaftsgüter einem Wertstoffkreislauf zuzuführen. Das kommt der Umwelt zugute (Ressourcenschonung) und sorgt für Beschäftigung in Österreich sowie in den Ländern, in denen Secondhand-Kleider verkauft und aussortierte Rohstoffe weiterverarbeitet werden.

Ergebnisse des Projektes „Dialogprogramm Gebrauchtkleidung in Afrika“²³ belegen, dass in Afrika die einheimische industrielle Produktion von Textilien nur auf sehr niedrigem Niveau vorhanden ist und den Bedarf auf den heimischen Märkten nicht abdecken kann. Die europäischen Altkleiderexporte fördern den Arbeitsmarkt in den Importländern durch das Sortieren, Reparieren, Umnähen und Verkaufen.

In den Alttextil-Importländern ist das Preis-Leistungsverhältnis der gebrauchten

Kleidung meist besser als das der billigen, minderwertigen chinesischen Neuware.

Die Menschen in Afrika befürworten daher den Handel mit Alttextilien. Sie wünschen sich hochqualitative Kleidung zu einem fairen Preis und sprechen sich gegen monopolisierte Import- und Handelsstrukturen aus, die die Kleidung beim Endkunden verteuern.

Im Gegensatz dazu sind Hilfslieferungen nur sinnvoll, um akute Versorgungsengpässe in Notfällen zu überbrücken. Denn sie können unter Umständen negative Folgen für den lokalen Markt bedeuten.

Alttextilien helfen karitativen Organisationen

Die Sammlung brauchbarer Kleidung, Schuhe und Textilien unterstützt Einrichtungen, die mittels Annahme und Weiterverkauf von Gebrauchtwaren karitative Anliegen finanzieren. Als zusätzlichen Nutzen schafft dies befristete Arbeitsplätze in den Bereichen Verkauf, Transport, Sortierung, Aufbereitung und Reparatur. Ein großer Teil der gesammelten Altkleider wird über eigene Secondhand-Läden wiederum angeboten. Mit dem Reinerlös werden Sozialprojekte finanziert. Ein weiterer Teil der Spenden wird direkt für Flüchtlinge, Obdachlose und Bedürftige weiterverwendet.

In Wien gibt es im Unterschied zu ländlichen Regionen eine Vielzahl sowohl gemeinnütziger als auch gewerblicher Secondhand-Läden. Der Unterschied beruht in der Einstellung der Bevölkerung zu gebrauchter Kleidung: In der Stadt gilt es als chic und hipp, Secondhand einzukaufen, am Land wird es oft als Schande angesehen.

²² **SWISSTEXTILES TEXTILVERBAND SCHWEIZ:** Entsorgung/Recycling- Wir tragen Sorge zur Umwelt www.swisstextiles.ch/files/pdf/07_umwelt/content_umwelt/entsorgung.pdf Abruf 13.7.2009 16:09

²³ **DACHVERBAND FAIRWERTUNG, EVANGELISCHER ENTWICKLUNGSDIENST:** Dialogprogramm Gebrauchtkleidung in Afrika, 2005



Foto: Andrea Husnik, "die umweltberatung"

In Wien sammeln Volkshilfe, Caritas, das Evangelische Diakoniezentrum, die Israelitische Kultusgemeinde, das österreichische Kolpingwerk, das Grüne Kreuz, das Rote Kreuz, Humana als profitorientierter Betrieb und das Tageszentrum für Obdachlose und Straßensozialarbeit. „JOSI“ wirbt im Internet um Herrenkleider-Spenden. Die A.S.A Abfall Service AG, das größte gewerbliche Entsorgungsunternehmen in Österreich, sammelt in allen Bundesländern außer Vorarlberg Alttextilien.

Faire Standards für Verwertung

In Deutschland gibt es das Zeichen FairWertung. Der Dachverband FairWertung ist ein bundesweiter Zusammenschluss gemeinnütziger und kirchennaher Organisationen. Gemeinsames Ziel ist das transparente und umweltverträgliche Sammeln und Verwerten gebrauchter Kleidung.

In der Schweiz agiert der Verband TEXAID. In Österreich fehlt einstweilen noch eine ähnliche Konstruktion, die gemeinsame Sammlungsgrundsätze und Regeln entwickelt.

Die Kleidung wird zunehmend billiger und besitzt eine schlechtere Qualität – das erschwert den Verkauf von Secondhandware in Österreich und in den Exportländern.

13 Beispiele von „grünen Projekten“

13.1 Ägypten – Sekem

Die biologisch-dynamisch wirtschaftende Sekem-Initiative wurde 1977 von Dr. Ibrahim Abouleish gegründet. Ziel war auf 70 Hektar Wüstenfläche biologisch-dynamischen Landbau zu betreiben. Heute umfasst sie nicht nur die „Mutterfarm“, mehrere Firmen und soziale Einrichtungen, sondern vermarktet auch Produkte von 150 Bio-Farmen mit einer Gesamtfläche von 2.500 ha Land. Teile dieser Flächen werden mit Baumwolle bebaut. Ein schwieriges Unterfangen, hat man den großen Wasserbedarf des weißen Goldes vor Augen. Eine der Sekem-Firmen, Conytex, verarbeitet die Baumwolle vor Ort gleich weiter. Das spart Transportwege und schont die Umwelt. Unter anderem stellt Conytex die eigene Marke „Cotton People Organic“ her, die in Zusammenarbeit mit der deutschen Firma Alnatura vermarktet wird.

Auch im konventionellen Baumwollanbau hat die Initiative viel bewirkt: Auf etwa einem Fünftel der landwirtschaftlich genutzten Fläche Ägyptens wächst Baumwolle. Bis Sekem mit dem ökologischen Anbau begann, waren 18 - 20 Pestizidbehandlungen, meist per Flugzeug, die Regel. Schon die erste Ernte der Bio-Baumwolle war ein Erfolg. Der Ertrag lag 15 - 20 % über dem konventionellen Durchschnitt und die Qualität war hervorragend. Die daraufhin folgenden Gespräche mit dem Landwirtschaftsministerium ergaben als ersten Schritt die Einstellung der Spritzungen aus der Luft. Außerdem wurde geprüft, welche Methoden und Techniken auf den nicht-biologischen Anbau übertragbar waren,

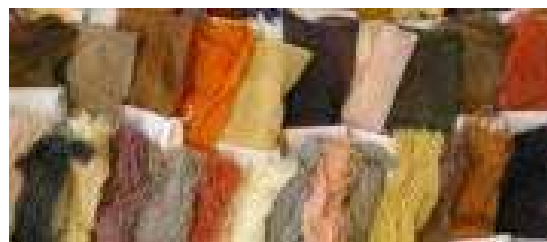


mit dem Ergebnis, dass heute 400.000 ha „integriert“ angebaut werden und somit den Menschen und der Umwelt über 30.000 Tonnen Pestizide im Jahr erspart bleiben.²⁴

13.2 PET-Recycling

Textilunternehmen wie die kalifornische Firma Patagonia und die Schweizer Firma Switscher stellen mittlerweile Textilien aus recycelten PET-Flaschen (Polyethylen-terephthalat) her. Im Durchschnitt wird aus 15 leeren PET-Flaschen eine PET-Jacke produziert. Nach wissenschaftlichen Statistiken kann über 90 % einer PET-Flasche recycelt und für die Herstellung von Polyestergeräten verwendet werden. Die Garne aus recyceltem PET verbrauchen im Produktionsprozess weniger Energie und Wasser als normale Polyestergeräten. Die leeren PET-Flaschen werden zuerst zu Flocken zermahlen und anschließend zu neuen Polymeren verarbeitet. Daraus entstehen Polyesterchips, die der Textilindustrie als Rohstoff für Fasern und Garne dienen. Mit dem Respect-Code (via Internet www.respectcode.org) können die Konsumentinnen und Konsumenten bei Switcher-Produkten nachprüfen, woher die Garne stammen und unter welchen Bedingungen sie weiter verarbeitet worden sind.

13.3 Trademark^{Farb&Stoff}



Fotoquelle: Österreichisches Ökologie Institut

²⁴ **PAN GERMANY:** Bio-Baumwolle Erfolgsgeschichten rund um den Globus. www.pan-germany.org/download/br_bio.pdf Abruf 13.7.2009; 14:29

Trademark^{Farb&Stoff} ist ein österreichisches Projekt mit dem Voraussetzungen für eine betriebliche Nutzung von Pflanzenfarben für die Textilindustrie zu schaffen. Für die Anbieterseite wurde ein Rohstoffbeschaffungskonzept erstellt und Farbstoff-Prototypen entwickelt, die technische Umsetzung der Pflanzenfärbung im betrieblichen Maßstab vorbereitet und die fachliche Qualifikation und betriebliche Ausstattung für einen Pflanzenfarbstofflieferanten festgelegt. Für die Nachfrageseite wurde Marktforschung für pflanzengefärbte Textilien betrieben, um daraus Empfehlungen für das Marketing abzuleiten. Zusätzlich wurde ein Färbepflanzenbaukasten erstellt und verschiedene Gütesiegel für Textilien hinsichtlich Färbung analysiert. Die Reststoffe der lebensmittel- und holzverarbeitenden Industrie für die Pflanzenfärbung sind in ausreichenden Mengen vorhanden. Zurzeit ist es jedoch die Regel, dass Reststoffe ohne großen finanziellen Aufwand kompostiert werden. Lediglich bei den Rote-Rüben-Abfällen gibt es aufgrund der Entsorgungskosten einen Anreiz, eine neue Verwertungsmöglichkeit für die Abfälle zu finden. Bei allen anderen Reststoffen ergibt sich der Preis für den Reststoff aus den zusätzlichen Aufbereitungs- und Manipulationskosten.

Die **Entwicklung von Farbstoff-Prototypen** erfolgte mit Schwerpunkt auf trockenen oder feucht anfallenden Rohstoffen. Der Farbstoff-Prototyp besteht aus einer definierten Menge von zerkleinertem, getrocknetem Pflanzenmaterial, das in Zellstoffbeutel abgefüllt wird. Für die Standardisierung des Rohstoffes wurde eine Methode festgelegt, bei der Ausfärbung und optische Überprüfung der Übereinstimmung mit dem Standard durchgeführt werden. Für Farbstoffe aus Traubenschalen (Anthocyane) konnte ein

Parameter identifiziert werden, der die photometrische Bestimmung des Farbstoffgehaltes zulässt. Die Vorbereitung der technischen Umsetzung im betrieblichen Maßstab wurden auf technischem Standard mit Hilfe von unterschiedlichen Färbeanlagen (Jet, Jigger) und auf unterschiedlichen Substraten (Wolle, Baumwolle) durchgeführt und optimiert. Man kann daher von einer Verfahrens- und Standardetablierung sprechen. Solange Versuchsfärbungen und Marktetablierung stattfinden, wird die farbliche Standardisierung bei den färbenden Betrieben durchgeführt. Das Institut für Textilchemie und Textilphysik bietet dafür technischen Support an.

Als Marketinginstrument wurde ein **Färbepflanzenbaukasten** zusammengestellt. Der Baukasten enthält alle Elemente, die notwendig sind, um erste Färbeversuche mit Pflanzenfarben durchzuführen. Er soll dazu dienen, FärberInnen und allen anderen Interessierten zu vermitteln, dass das Färbeverfahren mit den Pflanzenfarben funktioniert und einfach umzusetzen ist.



Fotoquelle: Österreichisches Ökologie Institut

Kontakt:

Ing. Antonia Wenisch

Tel: +43/1/523 61 05

E-Mail: wenisch@ecology.at

Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.

13.4 RISKMIN

Nachwachsende Rohstoffe aus der Landwirtschaft und Nebenprodukte der lebensmittel- und holzverarbeitenden Industrie können zu Pflanzenfarbstoffen verarbeitet werden. RISKMIN ist ein österreichisches Projekt zur Minimierung der Risiken entlang der Wertschöpfungskette vom pflanzlichen Rohstoff bis zum Farbstoff. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Risikominimierung wurde ein Businessplan für Pflanzenfarbstoff-ProduzentInnen (PFP) zur erfolgreichen Umsetzung der Geschäftsidee erstellt. Für RISKMIN wurden Färbepflanzen gewählt, die in Österreich bisher hauptsächlich wild wachsen und prinzipiell günstige klimatische Standortbedingungen in Österreich vorfinden. Es sind weiters auch Nebenprodukte aus Holz- und Lebensmittelverarbeitenden Betrieben in ausreichenden Mengen vorhanden. Bei der Auswahl dieser Rohstoffe wurde großer Wert auf die kurzfristige und Ressourcenschonende Verfügbarkeit gesetzt. Den größten Energieverbrauch in der Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum Farbstoff nimmt die Trocknung der Pflanzen bzw. der Nebenprodukte ein. Dazu kann Solarwärme oder Abwärme aus Biogasanlagen genutzt werden. Dies ermöglicht eine emissionsarme Textilfärbung, deren Abfälle kompostierbar sind und deren Abwässer keine toxischen Stoffe enthalten.

Anhand der im Supply Chain Risk Management (SCRM) verwendeten Methode des Supply Chain Mappings wurden in RISKMIN die relevanten Risikoquellen entlang der Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum Farbstoff aus Sicht des PFP identifiziert und kategorisiert. Diese sind Prozess- und Steuerungsrisiken innerhalb des Unternehmens sowie Beschaffungs- und Absatzrisiken innerhalb der Wertschöpfungskette, aber außerhalb

des Unternehmens. Umweltrisiken sind schließlich externe Risiken, die für die Wertschöpfungsprozesse eine Rolle spielen. Im Zuge der Kategorisierung wurden insgesamt elf Hauptrisikokategorien mit Untergruppen erstellt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen in A-Risiken (hoch), B-Risiken (mittel) und C-Risiken (gering) eingeteilt. Jeder Aktivität wurden mehrere Risikoquellen zugeordnet. Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt anhand des betroffenen Umsatzes entlang der Wertschöpfungskette.

Kontakt:

Ing. Antonia Wenisch

Tel: +43/1/523 61 05

E-Mail: wenisch@ecology.at

Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.

13.5 Colors of Nature

Colors of Nature - Pflanzenfarbstoff in der Praxis.

Laufzeit: 2008 bis 2011

Das Hauptziel des Projektes ist die erfolgreiche Implementierung des Produkts "Pflanzenfarbstoff" in den Textilmarkt. In den letzten Jahren wurden vom Österreichischen Ökologie-Institut und diversen ForschungspartnerInnen Erfolg versprechende Alternativen zur Textilfärbung mit synthetischen Farben erarbeitet. In Hinblick auf die Gründung einer Firma zur Herstellung des ökologisch wertvollen Produkts "Pflanzenfarbstoff" wurden die wirtschaftlichen Chancen für ein solches Unternehmen erforscht und positiv bewertet.

Neben der technischen Machbarkeit war eines der wichtigsten Ergebnisse, dass die Anwendung von Pflanzenfarbstoff nur dann in die Textilindustrie implementiert werden kann, wenn der Farbstoff ein marktreifes Produkt ist. Ein wesentliches

Kriterium dafür ist, dass das Produkt von den PflanzenfarbstoffproduzentInnen mit den für die Industrie notwendigen Qualitäten angeboten werden kann.

Es gibt jedoch zahlreiche ungeklärte Forschungsfragen: Welche Rohstoffe sollen verarbeitet werden und welche Qualitätskriterien müssen sie erfüllen? Welche Auswirkungen hat eine ökoeffiziente Lagerung auf die Farbstoffausbeute? Wie muss der Maschinenpark für optimales Handling gestaltet werden? Welche Möglichkeiten ergeben sich in Bezug auf das Marketing? Wie können die Standards der Pflanzenfarbstoffe an jene konventioneller Farbstoffe angenähert werden? In welchem Ausmaß trägt ein intensiver Know-how-Transfer unter allen an der Wertschöpfungskette beteiligten PartnerInnen zur Prozessoptimierung und Qualitätssteigerung bei?

Im Rahmen dieses Projekts sollen zwecks Erreichung der endgültigen Marktreife Antworten auf diese gesucht werden. Die Ergebnisse werden in einem Betriebshandbuch zusammengeführt, welches FarbstoffherstellerInnen als Grundlage für eine dauerhafte Implementierung der Pflanzenfärbung in der Textilindustrie dienen wird.

Das dreijährige Forschungsprojekt begleitet mit wissenschaftlichem Anspruch den Aufbau der Produktion von Pflanzenfarbstoffen und unterstützt insbesondere die Produktentwicklung und die Einrichtung eines Systems der Qualitätssicherung. Der Pflanzenfarbstoffproduzent "Farben der Natur / Colors of Nature" wurde 2008 als GmbH gegründet und arbeitet als PartnerIn im Projekt mit. Das Unternehmen soll wesentlich von den Ergebnissen profitieren und damit die Markteinführung gewährleisten.

Ein wesentlicher Teil des Projektes besteht darin, mit den FirmenpartnerInnen aus der Textilindustrie Produktkonzepte zu

entwickeln. Damit wird auf industrieller Ebene der Einsatz von Pflanzenfarben implementiert und entsprechend an die industriellen Verfahren angepasst. Daraus erwartet sich das Team wesentliche Erkenntnisse zur Festlegung von Anforderungen an die FarbstofflieferantInnen. Das Projekt "Colors of Nature" fördert die Entwicklung und Erprobung von Technologien und Untersuchungsverfahren, welche die für die Verarbeitung notwendige Qualität und Verfügbarkeit von Pflanzenfarbstoffen gewährleisten.

Kontakt:

Ing. Antonia Wenisch

Tel: +43/1/523 61 05

E-Mail: wenisch@ecology.at

PartnerInnen

- biotextil.at, Versandhandel
- David Fussenegger Textil GmbH
- Fussenegger Textil Veredelung GmbH
- glücksstoff.de
- Institut für Textilchemie und Textilphysik; Uni Innsbruck
- Leinenweberei Vieböck GmbH
- Schöller Hard GmbH & Co KG

Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.

13.6 Returnity: Cradle-to-cradle



Hinter dem Cradle-to-Cradle-Design Konzept (C2C) steht die Absicht, Produkte zu entwickeln, deren Bestandteile geeignet sind, in biologischen und technischen Kreisläufen zu zirkulieren und

so gleichzeitig positive Effekte für Umwelt und Gesundheit zu haben.

Returnity wurde von der Firma Backhausen entwickelt und ist der weltweit erste wiederverwertbare, flammhemmende Stoff aus Trevira CS.

Die Returnity-Technologie wird in weiterer Folge von verschiedenen ProduzentInnen auf Lizenzbasis übernommen. Ebenso findet die Cradle-to-Cradle Philosophie „Abfall = Nährstoff für neue Produkte“ großen Anklang in allen Bereichen. Deshalb liefert Backhausen jeden Returnity-Stoff mit einem speziellen Rückgabepass aus. Er garantiert auf Jahre hinaus, dass der Stoff kostenlos zurückgenommen und fachgerecht wiederverwertet wird. Der Händler stempelt beim Verkauf den Pass ab und übergibt diesen dem Endkunden gemeinsam mit dem Stoff, der außerdem durch ein Produktkärtchen mit dem C2C-Logo ausgezeichnet ist.

Hat der Stoff ausgedient, bringt ihn der Endkunde zusammen mit dem abgestempelten Rückgabepass und der Rechnung zum Händler zurück. Dieser sammelt die Stoffe und retourniert sie an die Wiederverwertungsstelle.

Die Abwicklung der Rücknahme wird laufend aktualisiert und ist jederzeit auf www.returnity.at abrufbar.

www.returnity.at

www.epea.com

13.7 TENCEL®

TENCEL® ist eine eingetragene Marken der Firma Lenzing und wird mit Hilfe eines umweltfreundlichen Prozesses hergestellt. Der Rohstoff für die Fasern stammt aus nachhaltigen Wäldern beziehungsweise von zertifizierten LieferantInnen. Zellstoff, der aus Holz hergestellt wird, bildet das Ausgangsmaterial für Viscose- und Lyocellfasern. Die EU überreichte den „European Award for the Environment“ für den umweltfreundlichen Herstellungs-

prozess von TENCEL®, der durch minimale Emissionen überzeugt.

Im Unterschied zur Viscosefasererzeugung beruht der Lyocellprozess auf einem Direktlöseverfahren für Cellulose. Das Revolutionäre am Herstellungsverfahren von TENCEL® ist der geschlossene Produktionskreislauf. Das reduziert die Emissionen auf ein Minimum und schont die Ressourcen der Erde. Lenzing Fasern sind vollständig biologisch abbaubar. Im Gegensatz zu Fasern, die auf fossilen Rohstoffen basieren, werden Lenzing Viscose® und TENCEL® im Erdreich oder in Wasseraufbereitungsanlagen zersetzt.

Vliesstoffe aus Lenzing Viscose® und TENCEL® wurden durch DIN CERTCO als „kompostierbar“ zertifiziert und registriert. Lenzing Viscose® und TENCEL® werden zu reinem Wasser und Kohlendioxid, welche wiederum während der Fotosynthese von Pflanzen absorbiert und in Cellulose umgewandelt werden. Eingrabungstests ergaben, dass Lenzing Fasern innerhalb weniger Wochen auf natürliche Weise abgebaut werden: Eine Beimischung von nur 25 % TENCEL® zu einer herkömmlichen Baumwoll-Denim verbessert die Umweltverträglichkeit bereits beträchtlich.

Eine optimierte TENCEL®-Jeans besteht aus einem Mischgewebe, das sich zum größten Teil aus Baumwolle und zu einem geringeren Teil aus TENCEL® zusammensetzt, wobei im optimalen Fall der Baumwollanteil aus biologischem Anbau stammt. Bei der Denim-Herstellung tragen in der Regel der Färbeprozess sowie die vielen, zum Teil aggressiven Wasch- und Veredelungsprozesse wesentlich zur Umweltbelastung bei. Eine Lösung bietet hier das von GOTS (Global Organic Textile Standard) und Control Union anerkannte alternative Färbesystem mit „vorreduziertem, synthetischem“ Indigo, das problemlos für TENCEL®-Denim verwendet werden kann. Waschversuche

mit Kleidungsstücken haben gezeigt, dass bestehende Prozesse in Bezug auf Chemikalien-, Wasser- und Energieverbrauch optimiert werden können. TENCEL®-Jeans ermöglichen eine Verbesserung der typischen Waschprozesse, welche zu einer Verringerung des Wasserverbrauchs um 45 % und zu einer 35 % geringeren Chemikalienbelastung führt. Ein weiteres wesentliches Element ist das eingesetzte Nähgarn. In der Konfektion werden zum größten Teil Garne aus Polyester eingesetzt. Eine Alternative stellen Nähgarne aus 100 % TENCEL® dar, welche sowohl im nassen als auch im trockenen Zustand eine sehr hohe Festigkeit aufweisen und somit ideal für die Jeansherstellung sind.

Die Beimischung von TENCEL® ist nicht nur umweltfreundlicher, sondern bietet zugleich mehr Komfort wie Feuchtigkeitstransport und Hautsensorik. Weiters ermöglicht das Faserprofil zahlreiche Verbesserungen sowohl im Textil selbst als auch in der Verarbeitung. TENCEL® weist keine Verunreinigungen auf, die bei Baumwolle häufig vorkommen. Die typische Gleichmäßigkeit von Faserfeinheit und Stapellänge macht es möglich, gleichmäßigere Garne zu produzieren. Stoffe werden dadurch qualitativ deutlich aufgewertet.

www.tencel.at

www.lenzing.com/fasern

14 Adressen und Bezugsquellen

14.1 Second Hand

Adressen für Reparaturen und Second-Hand finden Sie auf der Website „Alt aber gut“ der Stadt Wien

www.magwien.gv.at

14.2 ecofashion

Die aktuelle Liste der Ökotextilanbieter, Fachgeschäfte und Online-Shops finden Sie auf

www.umweltberatung.at/oekotextilien

Online-Shops:

www.ainoah.at

www.armedangels.de

www.ayurvedashop.at

www.b-dressed.com

www.gluecksstoff.de

www.greenality.de

www.gruenewiese-shop.de

www.hanfhaus.de

www.korrekte-klamotten.de

www.lamulamu.de

www.moreethics-shop.de

www.patagonia.com

www.peopletree.co.uk

www.slowmo.eu/de/products

www.seasaltcornwall.co.uk

www.true-fashion.de

www.veganfashiononline.com

www.unique-nature.com

www.unitedelements.at

Ökotextil-Messen in Österreich:

www.ecotrend.at

www.wearfair.at

14.3 Ökostoffe

Die aktuelle Liste der Anbieter von ökologisch erzeugten Stoffen finden Sie auf:

www.umweltberatung.at/oekotextilien

Ökostoffe aus Österreich:

ALOM Manufaktur Haslach

www.alom.at/twh

Tweed, Filze

Biotextil

www.biotextil.at

Biobaumwolle, Hanf und Brennnessel

Leinenweberei Klosterhof

www.klosterhof.cc

Leinen

Leinenweberei Vieböck

www.vieboeck.at

Leinenweberei: Bioleinen

Gottstein GesmbH & Co KG

www.gottstein.at

Loden, Filze

Grüne Erde

www.grueneerde.at

Bio- und farbig gewachsene Baumwolle, Leinen, Schurwolle, mehrere Filialen in Österreich und Versand

PoPoLiNi

www.popolini.at

Jersey, Baumwollstoffe in Meterware

Waldland Naturstoffe

www.waldland.at

Leinen

Wollwerkstatt

www.wollwerkstatt.at

Wolle, Flies, Filz und fertige Wollprodukte

Ökostoffe aus Europa:

Anita Pavani Stoffe

www.naturstoff.de

Biobaumwolle, Jutte, Hanf, Wolle, Seide,
Brennnessel und Leinen

Astarte Naturtextilien

www.astarte-textil.de

bedruckte Stoffe ausschließlich aus
kontrolliert biologischem Anbau

BioRei Garne - Remei AG

www.remei.ch/produkte/biobaumwolle.htm

Garne und Fasern aus kontrolliert
biologischer Biobaumwolle und Wolle

Bo Weevil B.V. - organic cotton

www.boweevil.nl

Biobaumwolle

Meterweise

www.meterweise-stoffe.de

Stoffe aus Naturfasern, tw. biologisch

Stoffkontor Kranz AG

www.nettleworld.com/shop.php?shop=1&cat=2

Biobaumwolle, Bioleinen und Brennnessel

Lichtschatz Projekte GmbH -

Internationale Textilfaser- und
Agrarprojekte

www.lichtschatz.com

Leinen, Baumwolle, Jersey, Plüsch,
Frottee, Demeter-Schurwolle, farbig
gewachsene Biobaumwolle aus kontrolliert
biologischem Anbau

Westfalenstoffe AG

www.westfalenstoffe.de

Biobaumwolle und Plüsch aus kontrolliert
biologischem Anbau

15 Weiterführende Literatur

Methodenset "ecofashion – Mode mit Zukunft"

Die Unterrichtsmaterialien richten sich an LehrerInnen deren SchülerInnen der AHS, BHS, Berufs- und Modeschulen der 5. bis 13. Schulstufe. Sie finden darin genaue Anleitungen, Checklisten, Arbeitsblätter als Druckvorlagen für die Spiele und natürlich die richtigen Auflösungen.

Kostenloser Download unter www.umweltberatung.at/oekotextilien

Handbook of Natural Colorants

Historisches, technische Anwendung, regionale Verfügbarkeit und die Besonderheiten einzelner Färbepflanzen werden ausführlich dargestellt. Das Buch bietet kompakte Informationen zum gegenwärtigen Wissensstand im Bereich der Naturfarbstoffe und unterstützt ForscherInnen durch leichten Zugang zu Theorie und Praxis.

ISBN 978-0-470-511992 (Wiley Series in Renewable Resources), zum Ausborgen unter www.baobab.at

Handbuch der Naturfarbstoffe Vorkommen, Verwendung, Nachweis

Eine packende Reise über die Entwicklung der Farbstoffe – pflanzlicher und tierischer Herkunft – ausgehend von den Naturvölkern, den Ägyptern, der Antike, des Mittelalters bis zur industriellen Chemie unserer Tage.

H. Schweppe, Nikol Verlagsgesellschaft Hamburg, ISBN 3-933203-46-5, gebraucht erhältlich.

Naturfarben auf Wolle und Seide - Färben ohne giftige Zusätze

Die Autorin beschreibt wie leuchtende Farben auf natürliche Weise erzielt werden. Inklusive umfangreicher Rezeptsammlung und Bezugsquellen.

D. Fischer, Books on Demand GmbH ISBN-10: 3833446919

Zum Beispiel Baumwolle

Das Taschenbuch beleuchtet das Thema in vielen kurzen Artikeln, wie Baumwoll-ernte, Kinderarbeit, Spekulationsgeschäfte, Pestizideinsatz, biologischer Baumwollanbau am Beispiel Senegals, Geschichte und Auswirkungen des Baumwollanbaus u. v. m. Mit Tipps zum Weiterlesen und nützlichen Adressen.

(Lamuv-Verlag, 1995), ISBN 978-3-88977-408-8

Reisebericht eines T-Shirts

Anhand der Produktion eines T-Shirts wird erklärt, wie die globalisierte Wirtschaft funktioniert. Stationen der Reise sind eine texanische Baumwollfarm, chinesische Textilfabriken und auch ein „Second hand“ Markt in Tansania.

Von Pietra Rivoli (Econ, 2006), ISBN-13: 9783430177658

Ein T-Shirt erzählt seine Geschichte

Im Kinderbuch "[Das himmelblaue T-Shirt ... und wie es entsteht](#)" erzählen Birgit Prader und Birgit Antoni die Geschichte des Baumwollpflänzchens bis zum T-Shirt und weisen auf die Bedeutung des fairen Handels hin.

Erhältlich im österreichischen Buchhandel z. B. in der [Südwind Buchwelt](#) Erschienen 2009 im Annette Betz Verlag ISBN: 978-3-219-114414-0

Saubere Sachen

Wie man grüne Mode findet und sich vor Öko-Etikettenschwindel schützt.

Kirsten Brodde, Verlag Ludwig 2009, ISBN 978-3-453-28003-8

Einführung in die Problematik der Bekleidungstextilien

Information Nr. 018/2007 des Bundesinstituts für Risikobewertung vom 1. Juni 2007

Textilien & Allergien

Verbraucher konkret, Bundesverband Die Verbraucher Initiative e.V.
www.label-online.de

Sammelmappe „FAIRdammt gut gekleidet“. Modul 1 – 5

Die NÖ Arbeiterkammer und "die umweltberatung" NÖ informieren im Rahmen der Aktion „FAIRdammt gut gekleidet“ über Fragen rund ums Textil.

Modul 1: Reinigen im Textilreinigungsbetrieb

Modul 2: Natürlich anziehend - Ökotextilien

Modul 3: Energisch sparen - beim Wäsche waschen!

Modul 4: Achtung Motten! - Reizendes im Kleiderschrank

Modul 5: Aufs Etikett geschaut! Materialkunde

Auf www.umweltberatung.at zum Download

Werkmappe Weltkirche: Mode, Märkte, Menschen

Hintergrundinformation zur Produktion von Textilien

www.missio.at/fileadmin/media_data/downloads/werkmappe/werkmappe120.pdf

16 Quellen

CHEN H-L., BURNS L. D.: Environmental Analysis of Textile Products, Clothing & Textiles Research Journal, 2006: 248-261

GREENPEACE MAGAZIN: Textil-Fibel 3. 2009

WIEGMANN KERSTIN: Anbau und Verarbeitung von Baumwolle - Dokumentation der GEMIS Daten. Öko-Institut e.V., Darmstadt 2002

CHAPAGAIN A.K., HOEKSTRA A.Y., SAVENIJE H.H.G., GAUTAM R.: The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. Ecological Economics 60, 2006

AgriBusiness Group: Life Cycle Assessment: New Zealand Merino Industry Merino Wool Total Energy Use and Carbon Dioxide Emissions. Auckland 2006

PÜTZ S.: Materialintensitätsanalyse der Hess-Natur-spezifischen Produktlinie „Wolle“ am Beispiel „Long-Life-Strickbluse“. Herdecke 1999

LENZING: Lebenszyklusanalyse. Fokus Nachhaltigkeit – Nachhaltigkeit in der Lenzinggruppe 2008

DIENER A., ZHAO W., LIST: Innovative Weiterentwicklung der LYOCELL-Technologie. www.list.ch Abruf 27. Juni 2009; 8:55

17 Filmtipps

China Blue

Regie: [Micha X. Peled](#), **Land:** USA, **Jahr:** 2005, **Dauer:** 87 Min. **Fassung:** OmU: Englisch/Chinesisch mit deutschen Untertiteln.

Regisseur Peled teilt die Perspektive dreier Arbeiterinnen einer Jeansfabrik; Menschen, überwiegend junge Frauen, die täglich unter Hochdruck bis zu 14 Stunden schuften – illegal ohne einen Vertrag in der Tasche und für einen Hungerlohn von zwei Euro pro Tag. Dabei grenzen die Zustände in diesen Betrieben schon an Sklaverei. Folglich sind Filmemacher bei den Unternehmern auch nicht willkommen. Peled hat sie überlistet und nur so Bilder eingefangen, denen die Augen kaum trauen wollen: Einige Mädchen heften sich Wäscheklammern an ihre Lider, damit sie im Erschöpfungszustand nur ja nicht einschlafen. Nachts drängen sie sich in engen Achtbett-Zimmern mit dürftigen Waschmöglichkeiten. An ein Privat- oder gar Intimleben in solch bescheidenen Behausungen ist gar nicht zu denken. Männerbesuch ist nicht gestattet, Schwangeren droht eine Kündigung, wenn sie nicht abtreiben. Quelle:

<http://diegesellschafter.de/>

Monsanto, mit Gift und Genen

Originaltitel: Le monde selon Monsanto, **Kategorie:** Dokumentarfilm, **Regie:** Marie Monique Robin, Frankreich, **Jahr:** 2007, **Dauer:** 109 Min. **Fassung:** Deutsche Fassung; FSK 12

Genetisch veränderte Lebensmittel sind sicher. Das sagen die Hersteller-Firmen. Marie-Monique Robins brillante Recherche über den Biotechnologie-Konzern Monsanto untersucht, wie die »wissenschaftlichen Beweise« für diese Behauptung zu Stande kommen. Sie findet heraus, dass Gen-Manipulierer auch Forschungsergebnisse manipulieren. Gegenstimmen bringt Monsanto systematisch zum Verstummen. Robins Film enthüllt die Einflussnahme des Konzerns auf Politik und Kontrollbehörden bei seinem weltumspannenden Griff nach der Macht über unser Essen.

<http://diegesellschafter.de/>

18 Exkursionstipp

Führung durch die Werkstätten

Wollwerk: Die Produktionsschritte von der Wollflocke über die Karde zum Wollvlies, und weiter durch die Nadelmaschine zum fertigen Filz werden anschaulich dargestellt.

Textilwerkstatt: Erzeugung von Matratzen, Decken und Polstern. Es werden Materialien wie Naturlatex, Kokos, Roggenstroh, Roßhaar, Schafwolle, Baumwolle, Hanf, Kapok, Dinkelspelzen und Textilien vorgestellt.

Handweberei: Erzeugung von Teppichen und Stoffen am Handwebstuhl

Obermühle

Tiefenbach 21

A-3851 Kautzen

Tel. 02864/2878-18

e-mail: office@obermuehle.at

www.obermuehle.at

19 Links

Ökotextilien werden unter vielen verschiedenen Gütesiegeln angeboten. Allein am österreichischen Markt wurden über 40 verschiedene Labels gefunden. Mehr als die Hälfte der untersuchten Labels erfüllen alle ökologischen, sozialen und gesundheitlichen Kriterien.

Der **2009 aktualisierte Labelkatalog** mit Hintergrundinfos über Kriterien und Kontrolle der einzelnen Gütesiegel ist hier einzusehen.

www.umweltberatung.at/oekotextilien

Bezugsquellen für Ökotextilien und Ökostoffe:

www.umweltberatung.at/oekotextilien

Liste ökologischer Wasch- und Reinigungsmittel

http://images.umweltberatung.at/htm/waschh_Reinigungsmittel-Infobl-Reinigung.pdf

Die **Clean Clothes Kampagne** sichert die Einhaltung sozialer Mindeststandards in Verbindung mit regelmäßiger Überprüfung durch unabhängige Kontrollinstanzen. www.cleanclothes.at

Unter dem Motto „Bewusst kaufen. Besser leben“ weisen innerhalb der „**Nachhaltigen Wochen**“ renommierte Handelsketten gezielt auf Produkte mit ökologischem und sozialem Mehrwert hin. www.nachhaltigewochen.at

Vordenken Nachdenken: Konsumenten lernen nachhaltiger konsumieren

Hier finden ErwachsenenbildnerInnen einen inhaltlichen Einstieg in das Thema "sozialverträgliche, umweltverträgliche und gesunde Kleidung" und eine didaktisch aufbereitete Methodensammlung für Seminare und Kurse.

http://images.umweltberatung.at/htm/cea_59-66modul4_dt.pdf

In der Zeitschrift ÖKO TEST werden regelmäßig Produkte auf ihre Inhaltsstoffe und sozialen Herstellungsbedingungen getestet. Wählen Sie ein empfohlenes Produkt! www.oekotest.de