

Schadstoffe in Textilien



MIGROS-MODE
Ein **M** giftiger.

GREENPEACE

Inhalt

1	Zusammenfassung	04
2	Probennahme und Methode	05
	2.1 Was wurde getestet?	05
	2.2 Wie wurde getestet?	05
3	Ergebnisse	06
	3.1 Alkylphenole und Alkylphenoethoxylate	06
	3.2 Weichmacher (Phthalate)	06
	3.3 Per- und polyfluorierte Chemikalien	08
	3.4 Weitere Schadstoffe	09
4	Schlussfolgerungen und Forderungen	11
5	Anhang	12
6	Glossar	22

Impressum

Herausgeber: Greenpeace Schweiz
Heinrichstrasse 147, Postfach, CH-8031 Zürich
Tel. +41 44 447 41 41, Fax +41 44 447 41 99
gp@greenpeace.ch, www.greenpeace.ch

Autorin und Redaktion: Mirjam Kopp

Fotos: Greenpeace / Hina Strüver / Marcus Meyer / Lu Guang

Bildredaktion: Manù Hophan

Gestaltung: Jonas Scheu, Amrit Medias Sàrl

Stand 2/2013

1. Zusammenfassung

Die internationale Greenpeace-Kampagne Detox («Entgiften») setzt sich für eine saubere Textilherstellung ein. Bereits im Jahr 2011 deckte die Umweltorganisation mit Abwasseruntersuchungen auf, dass die Textilindustrie chinesische Flüsse mit Chemikalien vergiftet.¹ Die neueste Untersuchung fokussiert auf die Eigenmarken der zwei führenden Grossverteiler der Schweiz: Die Ergebnisse zeigen, dass keines der sieben untersuchten Kleidungsstücke der Migros und Coop schadstofffrei war.

Für die vorliegende Studie wurden vier Kleidungsstücke der Eigenmarken der Migros und drei der Eigenmarken von Coop gekauft. Hergestellt wurden die Artikel laut Etiketten in China, Indien und Bosnien. Bei den gekauften Artikeln handelte es sich um drei T-Shirts, eine Jogginghose, eine Bluse, ein Hemd sowie um eine Kinder-Regenjacke.

Die höchste Schadstoffkonzentration wurde in der Kinder-Regenjacke der Migros-Marke Trevolution gefunden. Sie enthielt sowohl hohe Konzentrationen gesundheitsschädlicher Weichmacher (Phthalate) wie auch die höchste Konzentration von Fluortelomeralkoholen (FTOH), die Greenpeace bis anhin in Outdoor-Kleidung gemessen hat. FTOH gehören zu den per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC), die als reproduktionstoxisch und hormonell wirksam bekannt sind. In sechs von sieben getesteten Artikeln wurden Nonylphenolethoxylate (NPE) gefunden. NPE bauen sich zu Nonylphenol

(NP) ab, einer giftigen, persistenten und hormonell wirksamen Chemikalie. Erstaunlicherweise enthielten auch die getesteten T-Shirts der Biobaumwoll-Eigenmarken der Migros (Eco-Standard) und Coop (Naturaline) NPE-Konzentrationen von mehr als 100mg/kg. Im Screening-Verfahren wurden weitere industrielle Chemikalien nachgewiesen.

Die Schweizer Grossverteiler haben durch ihre globalen Lieferketten die Möglichkeit, bei globalen Lösungen mitzuwirken, gefährliche Stoffe aus ihren Produkten zu verbannen und ihre Lieferketten von gefährlichen Umweltgiften zu befreien. Coop hat unterdessen ihre Verantwortung anerkannt und sich verpflichtet, gemeinsam mit ihren Lieferanten an einer giftfreien Produktion zu arbeiten. Der Konzern ist nun daran, einen individuellen Massnahmenkatalog umzusetzen. Dazu gehören die vollständige Eliminierung von Alkylphenolen aus der gesamten Produktionskette bis Ende 2013 sowie

die Verbannung aller PFC bis September 2013. Zusätzlich wird Coop bis Ende 2013 der Öffentlichkeit sämtliche Daten hinsichtlich der verwendeten Chemikalien von 15 Produktionsstätten zugänglich machen. Greenpeace anerkennt diese Massnahmen als erste wichtige Schritte hin zu Coops Ziel, bis 2020 alle gefährlichen Chemikalien aus der gesamten Produktionskette zu verbannen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass es dringend nötig ist, dass auch die Migros ihre Verantwortung wahrnimmt. Der Konzern muss sich der stetig wachsenden Gruppe von Modemarken und Grossverteilern anschliessen, die eine glaubwürdige Detox-Verpflichtung bereits unterzeichnet haben. Greenpeace fordert die Migros auf, ehrgeizige Massnahmen zum Verzicht auf PFC, Weichmacher und NPE zu ergreifen und diese rasch umzusetzen.

2. Probennahme und Methoden

2.1 Was wurde getestet?

Greenpeace hat zwischen August und November 2012 Textilien der Eigenmarken von der Migros und Coop eingekauft: drei T-Shirts, ein Hemd, eine Bluse, eine Jogginghose und eine Kinder-Regenjacke. Die Produkte wurden laut Etiketten in China, Indien und Bosnien produziert. Die Produkte wurden unmittelbar nach dem Kauf in kontaminationsfreie PE-Beutel verpackt und bei Greenpeace registriert sowie fotografiert. Danach wurden sie in zwei unabhängige Labore geschickt und dort untersucht.



2.2 Wie wurde getestet?

Alle Proben wurden auf Alkylphenolethoxylate und Weichmacher (Phthalate) untersucht. Einige Proben wurden je nach Beschaffenheit der Materialien zusätzlich auf andere Schadstoffe wie Schwermetalle, aromatische Amine, Antimon, optische Aufheller, chlorierte Kunststoffe und adsorbierbare organische Verbindungen (AOX) getestet. Die Kinder-Regenjacke der Migros wurde von einem zweiten Labor zusätzlich auf eine umfangreiche Liste von per- und polyfluorierten Verbindungen untersucht, darunter Perfluorcarbonsäuren



wie PFOA und Perfluorsulfonsäuren wie PFOS.

Die Liste wurde unter anderem durch die Fluortelomeralkohole (FTOH) erweitert², die heutzutage Hauptausgangspunkt in der Herstellung fluoriertem Polymere sind.³ Sie gewährleisten die wasserabweisenden und/oder schmutzabweisenden Eigenschaften der PFC-Ausrüstung in Outdoor-Textilien wie Regenjacken.⁴



1 <http://www.greenpeace.org/switzerland/de/Publikationen/Chemie/Schmutzige-Wasche>

2 X:Y-FTOH: Telomere leiten sich ab von Alkoholen (-OH). X steht für die Anzahl der perfluorierten Kohlenstoffatome, Y für die Anzahl nicht fluoriertem C-Atome. Weil im Telomer immer einige C-Atome nicht fluoriert sind, nennt man sie polyfluoriert und nicht perfluoriert. FTOH sind flüchtiger (volatiler) als die ionischen PFCA.

3 Walters A, Santillo D: Uses of Perfluorinated Substances, Greenpeace Research Laboratories Technical Note 06/2006 (www.greenpeace.to/greenpeace/wp-content/uploads/2011/05/uses-of-perfluorinated-chemicals.pdf) und Walters A, Santillo D,

Johnston P: An Overview of Textiles Processing and Related Environmental Concerns (www.greenpeace.org/seasia/th/Global/seasia/report/2008/5/textile-processing.pdf)

4 Fluortelomeralkohole werden in anderen Überprüfungen auf schädliche Rückstände in Textilien meist nicht berücksichtigt oder es werden hohe Bestimmungsgrenzen angelegt. Ein Mangel, denn die leicht flüchtigen Verbindungen sind häufig die Hauptverunreinigung in Textilien. Im Körper und in der Luft werden sie zudem zu PFOA und anderen Carboxylaten abgebaut.

3. Ergebnisse

3.1 Alkylphenole und Alkylphenoethoxylate

In sechs der sieben getesteten Kleidungsstücke waren Nonylphenolethoxylate (NPE) deutlich nachweisbar. Drei Kleidungsstücke enthielten sogar Konzentrationen von über 100 mg/kg. Erstaunlicherweise waren zwei davon T-Shirts der Biobaumwoll-Eigenmarken von der Migros (Eco-Standard) und Coop (Naturaline). In der Kinder-Regenjacke von der Migros wurde zusätzlich das Abbauprodukt von NPE – Nonylphenol (NP) – gefunden. NP ist persistent, bioakkumulativ und toxisch (PBT) und kann in das Hormonsystem von Tieren und Menschen eingreifen. Das einzige Kleidungsstück, in dem kein NPE gefunden wurde, war die Bluse der Marke nulu von Coop, welche in Bosnien produziert wurde.

Nonylphenoethoxylate (NPE) zählen zu den Alkylphenoethoxylaten, sind stark umweltgefährdend und sollten nicht nachweisbar sein, da sie zu Nonylphenol (NP) abgebaut werden. NPE werden in der Textilindustrie vor allem zum Waschen während des Färbens genutzt. Wenn NPE in Kläranlagen oder direkt in die Umwelt gelangen, werden sie zu Nonylphenol abgebaut. In der Schweiz ist die Verwendung von Alkylphenoethoxylaten mit Inkrafttreten der Stoffverordnung 1986 in Textilwaschmitteln untersagt, wenn ihr Massengehalt 0,1 Prozent oder mehr beträgt. 2005 wurde das Verbot auf weitere Produkte wie Reinigungsmittel, Textilverarbeitungsmittel oder Kosmetika erweitert.¹ Beschränkungen für importierte Textilien, die aus Ländern ausserhalb der EU stammen, müssen jedoch noch ausgearbeitet werden.

Nonylphenol (NP) wird für zahlreiche spezielle Industrieanwendungen hergestellt, unter anderem für die Produktion von NPE. Nach der Verwendung können sich NPE wieder zu NP zersetzen, aus dem sie hergestellt wurden. NP ist persistent, bioakkumulativ und toxisch und kann das Hormonsystem stören.² NP reichert sich im Gewebe von Fischen und anderen Organismen an – je höher das Lebewesen in der Nahrungskette steht, desto stärker. NP wurde auch in menschlichem Gewebe nachgewiesen.³ Zusätzliche ausführliche Informationen zu NPE und NP sind in der Greenpeace-Studie [Schmutzige Wäsche III](#)⁴ zu finden.

3.2 Weichmacher (Phthalate)

In drei von sieben Kleidungsstücken wurden Phthalate gefunden. Bei allen drei handelt es sich um Migros-Produkte. Bei den von Coop untersuchten Produkten wurden keine Phthalate nachgewiesen. Eine besonders hohe Konzentration von 26 000 mg/kg wies die Kinder-Regenjacke auf. Das gefundene DINP ist aufgrund der beobachteten Auswirkungen auf Leber und Nieren problematisch, speziell in höherer Dosis. DINP übt nachgewiesenermassen eine antiandrogene Wirkung auf die Fortpflanzung von Wistar-Ratten aus.⁵ Zum Vergleich: Für Spielzeuge oder Gegenstände, die von Kindern in den Mund genommen werden können, schreibt die aktuell gültige Spielzeugverordnung des EDI (VSS)⁶ für DINP einen Grenzwert von 1000 mg/kg (entspricht 0,1 Massenprozent) vor. Da es sich um einen Kinder-Regen-

poncho handelt, ist die gefundene Konzentration von 2,6 Prozent des Produktgewichts nicht akzeptabel. In nach GOTS-Standard⁷ produzierten Textilien darf die Summe der Phthalate maximal 100 mg/kg betragen. In den zwei anderen Proben ist der Phthalat-Gehalt unter 20 mg/kg. Diese Konzentrationen sprechen nicht dafür, dass Phthalate absichtlich in der Funktion als Weichmacher eingesetzt wurden. Vermutlich handelt es sich um Verunreinigungen.⁸ Insgesamt wurden vier unterschiedliche Phthalate nachgewiesen (DiBP, DBP, DEHP, und DINP), von denen drei (DiBP, DBP und DEHP) in die EU-Kandidatenliste der «besonders besorgniserregenden Stoffe» (SVHC-Liste) aufgenommen wurden.

Phthalate dienen als Weichmacher, zum Beispiel für das Hartplastik PVC. In der Textilindustrie werden sie für Kunstleder, Gummi sowie für Aufdrucke (Plastisol oder Farbstoffe) genutzt. Phthalate können das Hormonsystem stark beeinflussen und zu Unfruchtbarkeit oder Übergewicht führen. Nach EU-Chemikalienrecht REACH sind einige Vertreter dieser Gruppe ab 2015 verboten. Phthalate sind häufig in menschlichem Gewebe zu finden, unter anderem im Blut, in der Muttermilch und als Stoffwechselprodukte im Urin;⁹ dabei sind die berichteten aufgenommenen Mengen bei Kindern erheblich höher.¹⁰ Im Stoffwechsel von Menschen und Tieren werden sie relativ schnell in ihre Monoesterformen abgebaut, die jedoch häufig schädlicher sind als die Ausgangsverbindung.¹¹

Tabelle 1: Konzentrationen von Alkylphenolen, Alkylphenoethoxylaten, Phthalaten und weiteren Schadstoffen in Textilien der Eigenmarken von Migros und Coop

Marke	Produktbezeichnung	Label	Produktionsland	Nonylphenolethoxylate	Phthalate					Antimon	AOX	optische Aufheller	chlorierte Kunststoffe
					DINP	DiBP	DBP	DEHP	DEP				
Migros-Eigenmarken													
Trevolution	T-Shirt, weiss mit Aufdruck	China	China	36*									
	T-Shirt, blau mit Aufdruck, 100% Bio-Baumwolle	Blo Cotton Migros	Indien	160	3,9*	2,6*	7,9*	1,2*		1,3	positiv (Stoff, Aufdruck und Etikette)	negativ	negativ
	Jogginghose, weinrot, mit Aufdruck 50% Baumwolle, 50% Polyester	Migros Eco-Standard Eco-Textilien	Indien	180	2,1	2,4	10	0,8	1,2**	1,1	negativ	negativ	positiv (Anhänger)
Trevolution	Kinder-Regenjacke, blau, neongrüne Reissverschlüsse	China	China	93 (NP 23)	26 000	6	5		16		n.g.	n.g.	n.g.
Coop-Eigenmarken													
Naturaline	T-Shirt, weiss mit Aufdruck, 100% Bio-Baumwolle	Indien	Indien	120*							positiv (Stoff, Aufdruck und Etikette)	negativ	negativ
Code of Casual	Hemd, grau-rot kariert, unbedruckt, 100% Baumwolle	Unbekannt	Unbekannt	10						1,8	negativ	positiv (Knopf und Kragenmanschette)	positiv
nulu	Bluse, rosa bedruckt, 63% Baumwolle, 32% Polyamid, 5% Lycra	Öko-Tex Standard 100	Bosnien							2,3	positiv (Garn und Etikette)	positiv (Knopf und Etikette)	positiv

1 Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV), SR-Nummer 814.81
 2 Jobling S, Sheahan D, Osborne JA, Matthiessen P & Sumpter JP (1996). Inhibition of testicular growth in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to estrogenic alkylphenolic chemicals. *Environmental Toxicology and Chemistry* 15(2): 194-202
 Jobling S, Reynolds T, White R, Parker MG & Sumpter JP (1995). A variety of environmentally persistent chemicals, including some phthalate plasticizers, are weakly estrogenic. *Environmental Health Perspectives* 103(6): 582-587
 3 Lopez-Espinosa MJ, Freire C, Arrebola JP, Navea N, Taoufik J, Fernandez MF, Ballesteros O, Prada R & Olea N (2009). Nonylphenol and octylphenol in adipose tissue of women in southern Spain. *Chemosphere* 76(6): 847-852
 4 [http://www.greenpeace.org/switzerland/global/switzerland/publications/Greenpeace/2012/Dirty%20Laundry%203%20D11\(EXEC%20SUMMARY\)_D_04_WEB.pdf](http://www.greenpeace.org/switzerland/global/switzerland/publications/Greenpeace/2012/Dirty%20Laundry%203%20D11(EXEC%20SUMMARY)_D_04_WEB.pdf)

5 Blount BC, Silva MJ, Caudill SP, Needham LL, Pirkle JL, Sampson EJ, Lucier GW, Jackson RJ & Brock JW. Levels of seven urinary phthalate metabolites in a human reference population. *Environmental Health Perspectives* 108(10): 979-982
 6 Verordnung des EDI vom 15. August 2012 über die Sicherheit von Spielzeug (Spielzeugverordnung, VSS), SR-Nummer 817.023.11
 7 GOTS: Global Organic Textile Standard: <http://tiitb.org/files/certification/GOTSStandard.pdf>
 8 Entweder wurden in den Fabriken an anderen Stellen Phthalate eingesetzt oder die Verunreinigungen resultieren aus dem Kontakt mit anderen phthalathaltigen Gegenständen.
 9 Colon I, Caro D, Bourdony CJ & Rosario O (2000). Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development. *Environmental Health Perspectives* 108(9): 895-900
 10 Koch HM, Preuss R & Angerer J (2006). Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP): human metabolism and internal exposure—an update and latest results. *Int. J. Androl.* 29: 155-165
 11 Dalgaard M, Nellesmann C, Lam HR, Sorensen IK & Ladefoged O (2001). The acute effects of mono(2-ethylhexyl)phthalate (MEHP) on testes of prepubertal Wistar rats. *Toxicology Letters* 122: 69-79

* Aufdruck **Gummizug n.g.= nicht getestet NP= Nonylphenol

3.3 Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC)

Da PFC aufgrund ihrer wasserabweisenden Eigenschaften häufig in Regenjacken eingesetzt werden, wurde die Kinder-Regenjacke von der Migros zusätzlich auf diese Chemikaliengruppe untersucht. Im Vergleich zu einer Outdoor-Studie von Greenpeace vom Herbst 2012, bei der 14 Regenjacken und Regenhosen von Outdoor-Marken getestet wurden, wies die Kinder-Regenjacke von der Migros auffallend hohe Fluortelomeralkohol (FTOH-) Werte auf.¹ Mit 2941 µg/m² war die gemessene Konzentration der Summe von FTOH über fünfmal höher als die höchste gemessene FTOH-Konzentration der Outdoor-Studie, die 464,2 µg/m² betrug. Ein Grossteil der FTOH machten dabei mit 1581 µg/m² die C8-Telomeralkohole aus. Neben den FTOH wurden auch 137,7 µg/m² Fluortelomeracrylate (FTA) gefunden, ebenfalls mit Abstand die höchste bis anhin von Greenpeace gemessene Konzentration (siehe Tabelle 2). Sowohl die FTA wie auch die C8-Telomeralkohole können durch Oxidation zu Perfluoroctansäure (PFOA) umgewandelt werden. PFOA hat ähnlich gefährliche Eigenschaften

wie Perfluoroctansulfonsäure (PFOS). Sie schädigt die Fortpflanzung (reproduktionsstoxisch) und steht im Verdacht, das Hormonsystem zu beeinflussen.

PFOA selbst wurde auch gefunden. Die Konzentration von 0,76 µg/m² war vergleichbar mit den in der Outdoor-Studie gemessenen Werten. Für PFOA existieren noch keine gesetzlichen Regelungen. Als Vergleichswert kann aber der gültige EU-Grenzwert für Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) von 1 µg/m² herangezogen werden.

Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) sind vom Menschen hergestellte Chemikalien, die aufgrund ihrer Antihaft- und wasserabweisenden Eigenschaften in der Industrie weit verbreitet sind. In der Textilbranche werden sie verwendet, um Textil- und Lederprodukte sowohl wasser- als auch schmutzabweisend auszurüsten. Weil es sich bei der Kohlenstoff-Fluor-Verbindung um die stabilste Verbindung in der organischen Chemie handelt, sind PFC äusserst persistent. Studien zeigen, dass viele PFC sich in der Umwelt nicht abbauen, sich im Körpergewebe anreichern und über die Nahrungskette aufkonzentriert werden (Biomagnifikati-

on). PFC reichern sich vor allem im Blut an. Wenn sie erst mal im Körper sind, können einige dieser Stoffe die Leber beeinträchtigen und das Hormonsystem stören, indem sie die natürlichen Konzentrationen von Wachstums- und Fortpflanzungshormonen verändern. Besonders für PFOA häufen sich die Hinweise auf weitere mögliche Schädigungen. Jüngste epidemiologische Studien vermuten einen Zusammenhang zwischen PFOA-Belastungen und Übergewicht (Thorhallur 2012), verminderter Fruchtbarkeit (Fei 2009) und Schilddrüsenerkrankungen (Melzer 2010). PFOA unterliegt derzeit keiner gesetzlichen Regelung. Es wird jedoch erwogen, PFOA auf die REACH-Kandidatenliste für besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC-Liste) zu setzen.

In die Umwelt gelangen PFC entweder auf direktem Wege – während der Produktion – oder indirekt durch die Verwendung und Entsorgung PFC-haltiger Produkte.

Zusätzliche ausführliche Informationen zu PFC sind in der Greenpeace Studie «[Chemie für jedes Wetter](#)»² zu finden.

3.4 Weitere Schadstoffe

Je nach Beschaffenheit der Materialien wurden die Proben einem zusätzlichen Schadstoff-Screening unterzogen. Getestet wurden die Textilien unter anderem auf optische Aufheller, chlorierte Kunststoffe, Schwermetalle, AOX und Antimon. Das Fachlabor traf die Auswahl, in welchen Produkten diese Schadstoffe untersucht wurden. Weitere Chemikalien, die in der Textilproduktion verwendet werden und die Greenpeace in ihrer Detox-Liste³ aufführt, wurden nicht untersucht, wenn kein unmittelbarer Verdacht auf Vorhandensein bestand.

Die Ergebnisse der Untersuchungen und die angewendeten Untersuchungsverfahren sind detailliert im Anhang, Tabellen X und Y, aufgeführt. Hier ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse.

3.4.1 Optische Aufheller

Hinweise auf optische Aufheller wurden in drei von sechs untersuchten Kleidungsstücken gefunden. Das Prüfverfahren für optische Aufheller war qualitativ. Bei der Betrachtung unter UV-Licht wurden Hinweise auf die Präsenz von optischen Aufhellern gefunden. Angaben über die spezifischen Stoffgruppen und Konzentrationen konnten bei diesem Verfahren aber keine gemacht werden.

Optische Aufheller sind organische «Fluoreszenz-Farbstoffe» und lassen Textilien «weisser» erscheinen, da sie den gelblichen Farbton von «vergilbter» Wäsche oder naturbelassenen Fasern – durch eine vom im Tageslicht enthaltenen UV-Licht erzeugte bläuliche Fluoreszenz – in einen Weissston umwandeln. Es handelt sich bei modernen

optischen Aufhellern um fünf verschiedene Stoffgruppen, die alle der Klasse der aromatischen organischen Verbindungen angehören. Neben möglichen hormonellen Wirkungen auf tierische Organismen zeichnen sich optische Aufheller auf der einen Seite durch eine relativ hohe chemische Beständigkeit aus, werden auf der anderen Seite aber nachweislich durch den Waschvorgang allmählich aus den behandelten Wäschestücken herausgelöst, so dass sie sich in Kläranlagen und nachfolgend in der Umwelt akkumulieren. Auf diese Weise werden sie in die Umwelt eingetragen und können Tier und Mensch gefährden.

3.4.2 Chlorierte Kunststoffe

Hinweise auf chlorierte Kunststoffe wurden in vier von sechs untersuchten Kleidungsstücken gefunden. Das Prüfverfahren für chlorierte Kunststoffe war qualitativ. Beim Beilsteintest wurden Hinweise auf die Präsenz von chlorierten Kunststoffen gefunden. Angaben über die spezifischen Stoffgruppen und Konzentrationen konnten bei diesem Verfahren aber keine gemacht werden. An chlorhaltigen Kunststoffen sind fast ausnahmslos das sehr häufig und in grossen Mengen eingesetzte PVC (Polyvinylchlorid) sowie das fast stets als Mischpolymerisat eingesetzte Polyvinylidenchlorid (PVdC) zu nennen. Beim Weich-PVC ist der hohe Anteil an Weichmachern gesundheitlich bedenklich. Überwiegend kommen hier Phthalate zum Einsatz, siehe dazu 3.2.

3.4.3 Antimon

Antimon wurde im Schweisseluat der Jogginghose, vorrangig im Gummizug der Hose (1,2 mg/kg), und in der

Kinder-Regenjacke von der Migros (16 mg/kg) nachgewiesen. Antimon wird bei der Herstellung von Polyester (Textilerzeugung) und PET (Polyethylenterephthalat, häufig verwendet für Trinkflaschen) sowie von Farbpigmenten verwendet. Es ist Bestandteil von flammfesten oder flammhemmenden Farben, Kunststoffen und Textilien.

Aufgrund seiner chemischen Ähnlichkeit zum Arsen werden Antimon häufig auch dessen Eigenschaften nachgesagt. Das internationale Zentrum der Krebsforschung (IARC) klassifiziert Antimontrioxid als eine möglicherweise krebserzeugende Substanz für den Menschen.⁴ Aufgrund der gesundheits-schädlichen Relevanz des Antimons haben sich kritische Organisationen wie der IVN (Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft e.V.) aus Vorsorgegründen in ihren Anforderungen für das textile Endprodukt auf einen möglichst geringen Antimonwert geeinigt. Nach der IVN-Richtlinie für Textilien dürfen nicht mehr als 0,2 mg/kg Antimon durch Extraktion mit künstlicher Schweisslösung aus dem Textil gelöst werden. Der Öko-Tex Standard 100 nennt als Obergrenze für extrahierbares Antimon in textilen Produkten einen Wert von 30 mg/kg.⁵

3.4.4 Adsorbierbare organische Verbindungen (AOX)

Adsorbierbare organische Verbindungen (AOX) wurden in vier von sieben Textilien nachgewiesen. Auch wenn hier Konzentrationen vorliegen, die den Richtwert des GOTS unterschreiten, ist dies doch ein Hinweis auf die mögliche Verwendung halogener Verbindungen im Produktionsprozess.

Tabelle 2: PFC-Konzentrationen in der Kinder-Regenjacke der Migros-Eigenmarke Trevolution

Marke	Produktbezeichnung	Produktionsland	Technologie/Beschichtung	PFOA	PFCA (Summe)	PFS (Summe)	PFCA, PFS (Summe)	FTA (Summe)	8:2 FTOH	FTOH (Summe)
				µg/m ²	µg/m ²	µg/m ²	µg/m ²	µg/m ²	µg/m ²	µg/m ²
Migros-Eigenmarke										
Trevolution	Kinder-Regenjacke blau, neongrüne Reissverschlüsse	China	Membran: Teflon Obermaterial: 100% Polyester	0,76	1,83	n.n.	1,83	137,7	1581	2941
Höchste Werte aus Greenpeace-Outdoor Studie				4,98 ⁽¹⁾	11 ⁽¹⁾	n.n.	11 ⁽¹⁾	78,3 ⁽¹⁾	230 ⁽²⁾	464,2 ⁽³⁾

(1) KAIKKIALLA, Women Jacket
 (2) VAUDE, Outdoor Jacket, Kids
 (3) MAMMUT, Jacket Women
 n.n. = nicht nachgewiesen

1 siehe zum Vergleich den Report: Chemie für jedes Wetter – Greenpeace untersucht Outdoor-Kleidung auf perfluorierte Schadstoffe.
http://www.greenpeace.org/switzerland/de/News_Stories/Newsblog/schadstoffe-in-outdoor-kleidung/blog/42745/

2 http://www.greenpeace.org/switzerland/Global/switzerland/publications/Greenpeace/2012/chemie%20und%20wasser/gp_outdoor_report_2012_ch_d.pdf

3 <http://www.greenpeace.org/switzerland/de/Kampagnen/Chemie/Detox/11-gefaehrlichste-Chemikaliengruppen>

4 Bundesamt für Gesundheit Schweiz (BAG): Risikoanalyse: Antimon in Lebensmitteln und Fertiggerichten, die direkt in PET-Schalen zubereitet werden. (PDF) 23. August 2007.

5 Weitere Informationen: <http://www.naturtextil.de>

4. Schlussfolgerungen und Forderungen

In der vorliegenden Studie wurde eine Reihe von gefährlichen Schadstoffen in Textilien der Grossverteiler Migros und Coop nachgewiesen. Vorangehende Studien von Greenpeace¹ haben gezeigt, dass in der globalen Textilproduktion der Einsatz von umwelt- und gesundheitsschädlichen Chemikalien weit verbreitet ist. Obwohl die Schweizer Grossverteiler im internationalen Vergleich als nachhaltig bekannt sind, und letztes Jahr beim internationalen «Oekom-Rating»² der Grossverteiler die beiden ersten Plätze belegt haben, wurden auch in den Textilien der Eigenmarken von Coop und der Migros gefährliche Schadstoffe gefunden. Während Coop bereits ein Versprechen abgegeben hat³, alle gefährlichen Chemikalien bis 2020 aus der gesamten Produktionskette zu verbannen, um die Verschmutzung von Gewässern und Trinkwasser weltweit zu stoppen, hat die Migros bisher noch nicht gehandelt.

Seit dem Jahr 2011 engagieren sich Greenpeace-Aktivistinnen und -Aktivisten in der Kampagne «Detox» weltweit für schadstofffreie Textilien. Mit Untersuchungen von Abwasserproben und Textilien hat Greenpeace die Freisetzung umwelt- und gesundheitsschädlicher Chemikalien durch die Textilindustrie aufgedeckt. Elf prioritäre Substanzgruppen sind benannt⁴, die aufgrund ihrer gefährlichen Eigenschaften aus der Textilproduktion verschwinden müssen. Zu diesen Substanzgruppen zählen die Nonylphenoethoxylate, die Weichmacher (Phthalate) sowie die per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC).

Unsere Untersuchung zeigt, dass bei der Produktion der Migros-Eigenmarken alle drei Substanzgruppen

eingesetzt werden, und unterstreicht damit die Notwendigkeit, dass auch die Migros alle gefährlichen Chemikalien aus der gesamten Produktionskette eliminiert. Zu jedem Produkt, in dem in dieser Studie gefährliche Stoffe gefunden wurden, gehört ein Betrieb, der unbekannte Mengen dieser Stoffe vor Ort in die Umwelt abgibt. Wenn die Migros nicht handelt, bleiben ihre Kunden und Kundinnen weiterhin unwissentlich Mitwirkende bei der Freisetzung von giftigen Chemikalien und der Verschmutzung unserer Gewässer. Gerade Kunden und Kundinnen, die Eco-Standard-Produkte kaufen, wollen darauf zählen können, dass sie mit ihrem Kaufverhalten die Umwelt schonen und nicht verschmutzen.

An beiden Enden der Produktionskette brauchen die Menschen mehr Transparenz: Sie wollen wissen, welche Chemikalien bei der Produktion der Kleidung verwendet und in die Umwelt freigesetzt werden. Besonders die lokale Bevölkerung an den Produktionsstätten hat ein Recht zu erfahren, was aus diesen Fabriken in die Umwelt gelangt. Greenpeace setzt sich dafür ein, dass beispielsweise in China ein Schadstoffemissionsregister eingerichtet wird. Nur so können sich Anwohner informieren, mit welchen Chemikalien das Abwasser «ihrer» Textilfabrik belastet ist.

Bis heute haben sich bereits über 15 Grossverteiler und internationale Kleiderfirmen dazu verpflichtet⁵, offenzulegen, welche Chemikalien in ihren Produktionsstätten verwendet und in die Abwässer eingeleitet werden. Sie haben öffentlich versprochen, bis 2020 alle giftigen Chemikalien aus ihren Produktionsketten zu verbannen. Diese Firmen zeigen, dass es möglich

ist, auch ohne Schadstoffe Kleider zu produzieren. Es ist höchste Zeit, dass auch die Migros verspricht, ihre Kleider zu entgiften.

Forderungen

Schweizer Firmen, die Mode und Outdoor-Kleidung produzieren, wie die Migros, Charles Vögele, Mammut und Transa sind aufgefordert, alle gefährlichen Chemikalien bis spätestens 2020 aus der gesamten Produktionskette zu verbannen. Greenpeace fordert alle Hersteller auf, den Ausstieg sofort in Angriff zu nehmen.

Eine Schlüsselrolle auf dem Weg zu einer giftfreien Zukunft spielen:

Transparenz:

Die Hersteller von Mode und Outdoor-Kleidung müssen sofort und regelmässig offenlegen, welche Chemikalien in der Herstellung von Produkten verwendet und in Abwässer eingeleitet werden. Diese Transparenz gegenüber der lokalen Bevölkerung sollte eine Selbstverständlichkeit sein. Dafür können auch lokale und nationale Informationsplattformen genutzt werden, mit denen Greenpeace kooperiert.⁶

Meilensteine:

Es müssen klare und ehrgeizige Ziele festgelegt werden, bis wann besonders gefährliche Substanzen wie Alkylphenole, Phthalate sowie per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) völlig eliminiert sind und wie dieser Verzicht sichergestellt wird.

Wann verspricht Migros Silas, seine Kleider bis 2020 ohne Gifte zu produzieren?

GENERATION **M**

1 <http://www.greenpeace.org/switzerland/de/Kampagnen/Chemie/Detox>

2 http://www.oekom-research.com/index_en.php?content=pressemittteilung_20062011

3 <http://www.coop.ch/pb/site/nachhaltigkeit/node/75629842/Lde/index.html>

4 <http://www.greenpeace.org/switzerland/de/Kampagnen/Chemie/Detox/11-gefaehrlichste-Chemikaliengruppen>

5 <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/detox>

6 <http://www.ipe.org.cn/En/pollution>

5. Anhang

Probenbeschreibung

Bezeichnung	Abbildung	Prüfziel
Hemd: Coop, Code of Casual grau-rot kariert, unbedruckt, 100% Baumwolle		– Pestizide – Formaldehyd und weitere kurzkettige Aldehyde inkl. Glyoxal – AOX – Schwermetalle – aromatische Amine – Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP) – Phthalate – chlorierte Kunststoffe
Bluse: Coop, nulu rosa bedruckt, 63% Baumwolle, 32% Polyamid, 5% Lycra		– Formaldehyd, weitere kurzkettige Aldehyde inkl. Glyoxal – AOX – Schwermetalle – aromatische Amine – Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP) – Phthalate – optische Aufheller – Dispersionsfarbstoffe – chlorierte Kunststoffe
T-Shirt: Coop, Naturaline, weiss, mit Aufdruck, 100% Bio-Baumwolle		– Formaldehyd – adsorbierbare organische Verbindungen (AOX) – Phthalate (Stoff und Aufdruck auf Stoff) – Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP) (Stoff und Aufdruck auf Stoff) – Schwermetalle (Aufdruck auf Stoff) – aromatische Amine (Aufdruck auf Stoff) – Dispersionsfarbstoffe (Aufdruck auf Stoff) – chlorierte Kunststoffe (Aufdruck) – Pestizide – optische Aufheller
T-Shirt: Migros, blau, mit Aufdruck, 100% Bio Baumwolle		– AOX – Schwermetalle – Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP) – Phthalate (Aufdruck auf Textil) – chlorierte Kunststoffe
T-Shirt: Migros, Trevolution, weiss, mit Aufdruck, 100% Baumwolle		– Formaldehyd – Adsorbierbare organische Verbindungen (AOX) – Phthalate (Stoff und Aufdruck auf Stoff) – Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP) (Stoff und Aufdruck auf Stoff) – Schwermetalle (Aufdruck auf Stoff) – aromatische Amine (Aufdruck auf Stoff) – Dispersionsfarbstoffe (Aufdruck auf Stoff) – chlorierte Kunststoffe (Aufdruck) – Pestizide – optische Aufheller

Jogginghose:
 Migros,
 weinrot,
 mit Aufdruck, 50% Baumwolle, 50% Polyester



- AOX
- Schwermetalle
- Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP)
- Phthalate
- Dispersionsfarbstoffe
- chlorierte Kunststoffe

Regenjacke:
 Migros,
 Trevolution,
 blau, neongrüne
 Reissverschlüsse



- Phthalate
- Alkylphenoethoxylate (APEO) und Alkylphenole (AP)
- per- und polyfluorierte Chemikalien: Carbonsäuren (PFCA) und Sulfonsäuren (PFCS), sowie polyfluorierte Telomeralkohole
- Fluor (REM / EDX)
- Antimon
- aromatische Amine (Mischprobe)

Ergebnisse der Untersuchung auf Alkylphenole und Alkylphenoethoxylate

Parameter	Coop T-Shirt Naturaline Aufdruck / Stoff	Coop Hemd Code of Casual	Coop Bluse nulu	NG
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Nonylphenole	n.n.	n.n.	n.n.	3
Octylphenole	n.n.	n.n.	n.n.	3
Nonylphenoethoxylate	120 / 7	10	n.n.	5
Octylphenoethoxylate	n.n.	n.n.	n.n.	5

Parameter	Migros T-Shirt Trevolution Aufdruck / Stoff	Migros T-Shirt, blau	Migros Jogginghose	Migros Regenjacke Trevolution	NG
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Octylphenole	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3
Nonylphenoethoxylate	36/n.n.	160	180	93	5
Octylphenoethoxylate	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5

Prüfverfahren zur Untersuchung auf Nonylphenole und Octylphenole

1. Extraktion mit Acetonitril im Ultraschallbad
2. Quantitative Bestimmung mit GC-MS

Prüfverfahren zur Untersuchung auf Nonylphenoethoxylate und Octylphenoethoxylate

1. Extraktion mit Acetonitril im Ultraschallbad
2. Spaltung zu den Alkylphenolen mit Aluminiumtriiodid

Bestimmung mit GC-MS, Quantifizierung basierend auf Ethylan 77 und Triton X 100 nach Spaltung

n.n. = nicht nachgewiesen

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm

Ergebnisse der Untersuchung auf Phthalate

Parameter	Migros T-Shirt, blau Aufdruck	Migros Jogginghose	Migros T-Shirt Trevolution	Migros Regenjacke Trevolution	NG	Richtwert GOTS*
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Benzylbutylphthalat (BBP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1 - 5	-
Di-iso-butylphthalat (DiBP)	3,9	2,1	n.n.	6	0,5 - 2	-
Di-n-butylphthalat (DBP)	2,6	2,4	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	7,9	10	n.n.	5	1 - 5	-
Di-(2-ethylhexyl)iso-phthalat (DEHIP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5 - 15	-
Di-iso-decylphthalat (DiDP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 50	-
Di-iso-nonylphthalat (DiNP)	n.n.	n.n.	n.n.	26 000	10 - 50	-
Di-n-octylphthalat (DnOP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Bis-(2-methoxyethyl)phthalat (DMEP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1 - 5	-
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Di-n-nonylphthalat (DnDP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Diethylphthalat (DEP)	1,2	0,8	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Dimethylphthalat (DMP)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Summe Phthalate	16	15	n.n.	26 000		100

Parameter	Coop, Hemd Code of Casual	Coop, Bluse Nulu	Coop, T-Shirt Naturaline	NG	Richt-wert GOTS*
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Benzylbutylphthalat (BBP)	n.n.	n.n.	n.n.	1 - 5	-
Di-iso-butylphthalat (DiBP)	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Di-n-butylphthalat (DBP)	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	n.n.	n.n.	n.n.	1 - 5	-
Di-(2-ethylhexyl)iso-phthalat (DEHIP)	n.n.	n.n.	n.n.	5 - 15	-
Di-iso-decylphthalat (DiDP)	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 50	-
Di-iso-nonylphthalat (DiNP)	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 50	-
Di-n-octylphthalat (DnOP)	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Bis-(2-methoxyethyl)phthalat (DMEP)	n.n.	n.n.	n.n.	1 - 5	-
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Di-n-decylphthalat (DnDP)	n.n.	n.n.	n.n.	2 - 7	-
Diethylphthalat (DEP)	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Dimethylphthalat (DMP)	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 - 2	-
Summe Phthalate	n.n.	n.n.	n.n.		100

Prüfverfahren zur Untersuchung auf Phthalate in Anlehnung an DIN EN 15777: 2009-12

1. Extraktion mit Toluol im Ultraschallbad 2. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels GC-MS und/oder GC-ECD

NG = Nachweisgrenze / n.n. = nicht nachweisbar / mg/kg = Milligramm pro Kilogramm / * GOTS = Global Organic Textile Standard, Richtwert für Rückstandsprüfungen im Endprodukt

Ergebnisse der Untersuchung auf PFC (Carbonsäuren PFCA und Sulfonsäuren PFCS)

		Migros Regenjacke Trevolution Membran: Teflon Obermaterial: 100% Polyester
	concentration	µg/m ²
Perfluorobutane sulfonate	PFBS	<0,116
Perfluorohexane sulfonate	PFHxS	<0,116
Perfluoroheptane sulfonate	PFHpS	<0,116
Perfluorooctane sulfonate	PFOS	<0,077
Perfluorodecane sulfonate	PFDS	<0,116
Perfluorobutane carboxylate	PFBA	<0,077
Perfluoropentane carboxylate	PFPA	<0,077
Perfluorohexane carboxylate	PFHxA	0.140
Perfluoroheptane carboxylate	PFHpA	<0,077
Perfluorooctane carboxylate	PFOA	0.763
Perfluorononane carboxylate	PFNA	0.281
Perfluorodecane carboxylate	PFDA	0.392
Perfluoroundecane carboxylate	PFUnA	0.095
Perfluorododecane carboxylate	PFDoA	0.155
Perfluorotridecane carboxylate	PFTrA	<0,077
Perfluorotetradecane carboxylate	PFTeA	<0,077
Perfluorooctane sulfonamide	PFOSA	<0,077
Perfluoro-3,7-dimethyloctane carboxylate	PF-3,7-DMOA	<0,155
7H-Dodecafluoroheptane carboxylate	HPFHpA	<0,155
2H,2H-Perfluorodecane carboxylate	H2PFDA	<0,155
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctane sulfonate	H4PFOS; 6:2 FTS	<0,116
2H,2H,3H,3H-Perfluoroundecane carboxylate	H4PFUnA	<0,155
Summe PFCA		1.829
Summe PFOA/PFOS		0.763

Die Konzentrationsangabe erfolgt in Mikrogramm PFC pro Quadratmeter Textil / Gewebe (µg/m²)

Prüfverfahren zur Untersuchung auf PFCA und PFSA: Extraktion mit Methanol im Soxhlet, Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mit internem Standard mittels HPLC-MS/MS.

(Hochdruckflüssigkeits-Chromatografie gekoppelt Triple-Quadrupol-Massenspektrometer)

Ergebnisse der Untersuchung auf PFC (polyfluorierte Telomeralkohole)

		Migros Regenjacke Trevolution Membran: Teflon Obermaterial: 100% Polyester
	concentration	µg/m ²
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctylacrylat	6:2 FTA	<17
1H,1H,2H,2H-Perfluorodecylacrylat	8:2 FTA	105.40
1H,1H,2H,2H-Perfluorododecylacrylat	10:2 FTA	32.30
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-1-hexanol	4:2 FTOH	<34,0
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-1-oktanol	6:2 FTOH	340.00
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-1-decanol	8:2 FTOH	1581.00
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-1-dodecanol	10:2 FTOH	1020.00
2-(N-methylperfluoro-FASE 1-octanesulfonamido)-ethanol	MeFOSE	<17
2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol	EtFOSE	<17
N-methylperfluoro-1-octansulfonamide	MeFOSA	<17
N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamide	EtFOSA	<17
Summe FTOH		2941.00
Summe FTA		137.70

Die Konzentrationsangabe erfolgt in Mikrogramm PFC pro Quadratmeter Textil / Gewebe (µg/m²)

Prüfverfahren zur Untersuchung auf FTOH: Extraktion mit MTBE im Ultraschallbad, Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mit internem Standard mittels GC-MS (Gaschromatografie gekoppelt mit Massenspektrometer), Verifizierung mit HPLC-MS/MS

Ergebnisse der Untersuchung auf optische Aufheller

Probe		
Gesamtprüfling	Teilprüfling	Ergebnis
Coop Bluse nulu	Garn	positiv
	Stoff	negativ
	Etikett «Newlook»	positiv
Coop T-Shirt Naturaline	Stoff	positiv
	Etikett	positiv
	Aufdruck	positiv
Migros T-Shirt Trevolution	Stoff	positiv
	Etikett	positiv
	Aufdruck	positiv

Prüfverfahren zur Untersuchung auf optische Aufheller (qualitativ): Betrachtung unter UV-Licht

Ergebnisse der Untersuchung auf chlorierte Kunststoffe

Probe		
Gesamtprüfling	Teilprüfling	Ergebnis
Coop Hemd Code of Casual	Knopf	positiv
	Kragenmanschette	positiv
	Stoff	negativ
	Etiketten	negativ
Coop, T-Shirt, Naturaline	Aufdruck	negativ
Coop Bluse nulu	Knopf	positiv
	Blümchen-Stoff	negativ
	Druck auf Etiketten	positiv
Migros, T-Shirt, Trevolution	Aufdruck	negativ
Migros T-Shirt, blau	Aufdruck	positiv
	Stoff	negativ
	Etiketten	negativ
	Grössenband	negativ
Migros Jogginghose	Anhänger: Comfort fit	positiv
	Stoff	negativ
	Gummiband	negativ
	Etiketten	negativ

Prüfverfahren der Untersuchung von Materialien auf chlorierte Kunststoffe (qualitativ)

Beilsteintest:

1. Erhitzen von Kupferdraht in der nicht leuchtenden Gasflamme
2. Einbringen der Probe auf dem Kupfer in die Gasflamme
3. Flammenfärbung weist auf halogenhaltiges Material hin

Ergebnisse der Untersuchung auf AOX

Parameter	Coop Hemd Code of Casual	Coop Bluse nulu	Coop T-Shirt Naturaline	Migros T-Shirt, blau	Migros T-Shirt Trevolution	Migros Jogginghose	BG	Richtwert GOTS*
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
AOX	1,8	2,3	<0,5	1,3	<0,5	1,1	0,5	5

Prüfverfahren zur Untersuchung auf AOX; nach DIN EN ISO 9562

1. Extraktion mit Reinstwasser
2. Adsorption an Aktivkohle, Verbrennung im Sauerstoffstrom

BG = Bestimmungsgrenze

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm

* GOTS = Global Organic Textile Standard, Richtwert für Rückstandsprüfungen im Endprodukt

Ergebnisse der Untersuchung auf Aldehyde

Parameter	Migros T-Shirt Trevolution	Coop T-Shirt Naturaline	Coop Hemd Code of Casual	Coop Bluse nulu	NG
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Aliphatische Aldehyde	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3
Sonstige Aldehyde	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3

Prüfverfahren zur Untersuchung auf Formaldehyd und weitere kurzkettige Aldehyde: Die Prüfung erfolgt nach DIN EN ISO 14148-1:2011-12, entspricht Japan Law 112:1973 bzw. ASU B 82.02-1:1985-06.

NG = Nachweisgrenze

n.n. = nicht nachweisbar

Ergebnisse der Untersuchung der Textilprobe auf Schwermetalle im Eluat

Schwermetalle	Coop Hemd Code of Casual	Coop Bluse nulu	Coop T-Shirt Naturaline Aufdruck	BG	Grenzwert Öko-Tex Standard 100
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Arsen	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2
Antimon	< 0,1	< 0,1	<0,1	0,1	30
Blei	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2
Cadmium	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,1
Chrom	<1	<1	<1	1	1,0
Kobalt	<1	<1	<1	1	1,0
Kupfer	<1	<1	1	1	25
Nickel	<1	<1	<1	1	1
Quecksilber	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02

Schwermetalle	Migros T-Shirt Trevolution Aufdruck	Migros T-Shirt, blau	Migros Jogginghose	BG	Grenzwert Öko-Tex Standard 100	Richtwert GOTS*
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Arsen	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Antimon	<0,1	<0,1	0,2**	0,1	30	0,2
Blei	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,2
Cadmium	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,1	0,1
Chrom	<1	<1	<1	1	1,0	1,0
Kobalt	<1	<1	<1	1	1,0	1,0
Kupfer	<1	2	1	1	25	25
Nickel	<1	<1	<1	1	1	1
Quecksilber	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02

Prüfverfahren zur Untersuchung von Textilien auf Schwermetalle

1. Elution mit saurer Schweisslösung
2. Quantitative Bestimmung gemäss DIN EN ISO 17294-2 mittels ICP-MS

BG = Bestimmungsgrenze

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm

* GOTS = Global Organic Textile Standard, Richtwert für Rückstandsprüfungen im Endprodukt

**Der Gummizug der Jogginghose enthält 1,2 mg/kg in Schweisslösung lösliches Antimon.

Ergebnisse der Untersuchung auf aromatische Amine

Parameter	Coop Hemd Code of Casual	Coop T-Shirt Naturaline Aufdruck	Coop Bluse nulu	Migros T-Shirt Trevolution Aufdruck	Migros Regenjacke Trevolution	NG
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
MAK III 1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5
MAK III 2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5
MAK III 3B	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5
MAK III 4	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5

Prüfverfahren zur Untersuchung auf aromatische Amine: nach LFGB § 64, 82.02-4, gleichlautend zu DIN EN 14362-2 LFGB § 64, 82.02-9 bei Verdacht auf p-Aminoazobenzol

n.n. = nicht nachweisbar

NG = Nachweisgrenze

* GOTS = Global Organic Textile Standard, Richtwert für Rückstandsprüfungen im Endprodukt

Ergebnisse der Untersuchung auf allergisierende oder krebserregende Farbstoffe

Parameter (CAS-Nummer)	Migros Jogginghose	Migros T-Shirt Trevolution Aufdruck	Coop Bluse nulu	Coop T-Shirt Naturaline Aufdruck	NG
	[mg / l]	[mg / l]	[mg / l]	[mg / l]	[mg / l]
Acid Red 26 (3761-53-3)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Basic Red 9 (569-61-9)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Basic Violet 14 (632-99-5)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Direct Black 38 (1937-37-7)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Direct Blue 6 (2602-46-2)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Direct Brown 95 (16071-86-6)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Direkt Red 28 (573-58-0)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 1 (2475-45-8)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 3 (2475-46-9)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 7 (3179-90-6)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 26 (3860-63-7)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 35 (12222-75-2)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 102 (12222-97-8)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 106 (12223-01-7)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Blue 124 (61951-51-7)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Brown 1 (23355-64-8)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Orange 1 (258-69-3)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Orange 3 (730-40-5)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Orange 11 (82-28-0)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Orange 37/76/59 (13301-61-6)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Orange 149 (85136-74-9)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Red 1 (2872-52-8)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Red 11 (2872-48-2)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Red 17 (3179-89-3)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 1(119-15-3)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 3 (2832-40-8)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 9 (6373-73-5)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 23 (6250-22-3)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 39 (12236-29-2)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Disperse Yellow 49 (54824-37-2)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1

Prüfverfahren zur Untersuchung auf allergisierende oder krebserregende Farbstoffe nach DIN 54231, entspricht § 64 LFGB B 82.02-10

NG = Nachweisgrenze
n.n. = nicht nachweisbar

Ergebnisse der Untersuchung auf Pestizide

Parameter	Migros T-Shirt Trevolution	Coop T-Shirt Naturaline	Coop Hemd Code of Casual	NG
Konzentrationsangabe	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Pyrethroide	n.n.	n.n.	n.n.	0,05
Organochlorpestizide	n.n.	n.n.	n.n.	0,01–0,05
Herbizide	n.n.	n.n.	n.n.	0,01–0,05
Organophosphorpestizide	n.n.	n.n.	n.n.	0,01–0,05
Carbamate	n.n.	n.n.	n.n.	0,05
Harnstoffderivate	n.n.	n.n.	n.n.	0,05
Sonstiges	n.n.	n.n.	n.n.	0,01–0,05
Summe aller Pestizide	n.n.	n.n.	n.n.	

Prüfverfahren zur Untersuchung auf Pestizide in Anlehnung an § 64 LFGB L 00.0034 und L 00.0015

Extraktionen und Reinigungen
Derivatisierung des PCP und der Tri- und Tetrachlorphenole
Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels GC-ECD GC-MS und LC-MS/MS

NG = Nachweisgrenze

n.n. = nicht nachweisbar

* GOTS = Global Organic Textile Standard

Ergebnisse der Untersuchung auf Fluor

Probe		
Gesamtprüfling	Teilprüfling	Ergebnis
Migros Regenjacke Trevolution	blaues Stück innen und aussen	negativ
	türkises Stück	negativ
	weisses Stück innen und aussen	negativ

Prüfverfahren zur Untersuchung von Fluor mittels REM / EDX

Die Probe wurde auf einen Probehalter aufgebracht und mit einer leitfähigen Oberfläche (Alu-Sputtering) versehen. Die Auswertung des so gewonnenen Probenmaterials erfolgte am Rasterelektronenmikroskop (REM) mit angeschlossener energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (EDX).

6. Glossar

Gefährliche Substanzen in der Textilindustrie – elf priorisierte Chemikaliengruppen

Diese elf Chemikalien werden umfangreich in der Textilindustrie eingesetzt. Einmal freigesetzt, reichern sich viele von ihnen in der Umwelt an – in Flüssen, Meeren, im Boden und in Pflanzen. Zum Teil werden die Substanzen um die halbe Welt transportiert und kontaminieren Ökosysteme weit entfernt von ihrer Einleitungsquelle. Man bezeichnet sie als persistent. Einige Stoffe sind bioakkumulativ und können sich in Blut, Organen oder im Gewebe von Lebewesen anreichern und der Gesundheit schaden.

Alkylphenole: Zu den Alkylphenolen zählen Nonylphenol und Octylphenol. Sie werden freigesetzt aus ihren Ethoxylaten. So entstehen Nonylphenole (NP) aus Nonylphenoethoxylate (NPE). NPE werden in der Textilindustrie viel genutzt, etwa zum Waschen der Textilien während des Färbens. Die im Abwasser aus NPE gebildeten NP wirken ähnlich wie Östrogene und können die Entwicklung der Geschlechtsorgane von Fischen und anderen Wassertieren stören. Seit 2005 ist der Verkauf von Produkten mit mehr als 0,1 Prozent Nonylphenolen/Nonylphenoethoxylaten in der EU stark eingeschränkt.

Phthalate: Phthalate dienen als Weichmacher, zum Beispiel für das Hartplastik PVC. In der Textilindustrie werden sie für Kunstleder, Gummi sowie in Farbstoffen genutzt. Als gefährlich gelten speziell Diethylhexylphthalat (DEHP) und Dibutylphthalat (DBP), da sie die Entwicklung der Geschlechtsorgane bei Säugetieren hemmen. Seit 2005 sind vier Phthalate (DBP, BBP, DEHP und DiBP) in der Kandidatenliste der «besonders bedenklichen Substanzen» (Substances of Very High Concern) nach EU-Chemikalienrecht REACH enthalten. Damit unterliegen sie strengen Zulassungskriterien.

Bromierte und chlorierte Flamm- schutzmittel: Viele bromierte Flamm- schutzmittel (BFR) reichern sich in der

Umwelt an und sind mittlerweile überall zu finden. Diese Ausrüstungschemikalien dienen zum Brandschutz – auch bei Textilien. Speziell polybromierte Diphenylether (PBDE) gelten laut EU-Wasserrecht als «besonders gefährlich». Sie sind hormonell wirksam und können Wachstum und Entwicklung der Geschlechtsorgane schädigen. Ihrer Verwendung sind in der EU enge Grenzen gesetzt, um die Oberflächen- gewässer zu schützen.

Azofarben: Azofarbstoffe sind in der Textilindustrie verbreitet. Aus einigen Azofarbstoffen können aromatische Amine freigesetzt werden, von denen wiederum einige z.B. bei Hautkontakt Krebs auslösen können, so z.B. 3,3'-di- methoxybenzidin (o-Dianisidin). Laut EU dürfen 22 Azofarbstoffe nicht mehr für Textilien verwendet werden, die direkt auf der Haut getragen werden. Eine ähnliche Regulierung existiert auch in China.

Zinnorganische Verbindungen: Zinnorganika werden als Biozide und Antipilzmittel bei vielen Produkten eingesetzt. Bei Socken, Schuhen und Sportkleidern wirken sie antibakteriell und sollen Schweißgeruch verhindern. Wenn Tributylzinn (TBT) in die Umwelt gelangt, kann es sich im Körper von Mensch und Tier anreichern und das Immunsystem sowie die Fortpflan- zungsfähigkeit schädigen.

Perfluorierte Chemikalien (PFC): PFC dienen dazu, Textil- und Lederpro- dukte wasser- und schmutzabweisend auszurüsten. Sie sind langlebig und einige reichern sich im menschlichen Gewebe sowie im Blut an. Sie können die Leberfunktion schädigen und das körpereigene Hormonsystem stören. Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) ist durch die Stockholm Konvention global beschränkt, befindet sich auf der Kan- didatenliste für «besonders bedenkliche Substanzen» (Substances of Very High Concern, SVHC) und ist in Europa für bestimmte Anwendungen verboten. Das deutsche Umweltbundesamt hat vorgeschlagen, auch Perfluorooctancar- bonsäure (PFOA) auf die SVHC-Liste zu setzen.

Chlorbenzole: Chlorbenzole sind als Biozide und Lösungsmittel in der Textilproduktion im Einsatz. Einige schädigen Leber, Schilddrüse und das zentrale Nervensystem. Hexachlorben- zol (HCB) ist persistent sowie hormonell wirksam und wie die polychlorierten Biphenyle (PCB) in der Anwendung durch die Stockholm Konvention stark beschränkt.

Chlorierte Lösungsmittel: Chlo- rierte Lösungsmittel wie Trichlorethan (TCE) dienen dazu, Chemikalienrück- stände von Textilien zu entfernen und diese zu reinigen. TCE schädigt die Ozonschicht. Ausserdem kann es bei Mensch und Tier das zentrale Ner- vensystem sowie Leber und Nieren schädigen. Seit 2008 ist TCE in der EU nur noch begrenzt erlaubt.

Chlorphenole: Chlorphenole werden als Biozide in der Textilindustrie einge- setzt. Speziell Pentachlorphenol (PCP) ist für Wasserorganismen hochgiftig und kann beim Menschen Organe sowie das zentrale Nervensystem schädigen. Die Produktion und Ver- wendung von PCP ist in der EU seit 1991 verboten.

Kurzkettige Chlorparaffine (SC- CPs): Kurzkettige Chlorparaffine werden in der Textilindustrie als Flamm- schutz und für die Veredelung von Tex- tilien und Leder verwendet. Sie gelten als giftig für Wasserorganismen und reichern sich im lebenden Organismus an. Sie sind seit 2004 EU-weit in ihrem Einsatz beschränkt.

Schwermetalle: Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Kupfer stecken in Farbstoffen und Pigmenten. Sie können sich im Körper anreichern und Organe sowie das zentrale Nerven- system schädigen. Chrom nutzt man zum Gerben von Leder. Als Chrom VI ist es bereits in niedrigen Konzentra- tionen ein potentes Umweltgift. Chrom VI, Quecksilber und Cadmium können Krebs erzeugen. Der Einsatz dieser Schwermetalle ist in der EU mit strikten Auflagen versehen.

Wann verspricht Migros Silas, seine Kleider giftfrei zu produzieren?

GENERATION M



Wann verspricht Migros Yan Li, das die Produktion von Migros-Kleidern seine Flüsse nicht mehr verschmutzt?»

GENERATION **M**