



Die nachhaltige Revolution in der Jeansherstellung

Ausgabe: **Frühjahr 2012**

Innovatives Färbeverfahren schont die Umwelt,
bietet mehr Farbvielfalt und höhere Qualität

Ob elegant oder künstlich gealtert, ob zu Jackett oder T-Shirt: Eine Jeans passt fast immer. Sie ist zugleich Ausdruck eines Lebensgefühls, weltweiter Kultklassiker sowie modischer Longseller – und ein Ende der Erfolgsgeschichte ist nicht in Sicht. Statistisch gesehen, hat ein US-Amerikaner acht, ein Europäer immerhin fünf bis sechs Jeans. Jedes Jahr wird die ungeheure Zahl von fast zwei Milliarden Jeans produziert. Dafür werden etwa zehn Prozent der weltweiten Baumwollernte verwendet. Die herkömmliche Indigofärbung belastet allerdings die Umwelt. Deshalb hat Clariant jetzt das innovative Advanced-Denim-Konzept entwickelt, ein neuartiges, an heutige Bedürfnisse angepasstes Färbeverfahren, das völlig ohne Indigo auskommt. Es benötigt erheblich weniger Wasser und Energie, die Baumwollabfälle werden stark reduziert und Abwässer entstehen dabei gar keine. Darüber hinaus bietet es mehr Farbvielfalt, bessere Farbqualität und ermöglicht neue modische Effekte. Fachleute sind deshalb überzeugt: Advanced Denim wird die Jeansproduktion revolutionieren.

Denim, so heißt der typische, feste Jeansstoff. Er wird aus Baumwollgarn hergestellt, das üblicherweise mit Indigo blau gefärbt wird. Dieser Farbstoff ist in seiner natürlich vorkommenden zusammengeballten Form nicht wasserlöslich. Die Farbmoleküle müssen deshalb vor dem Färben zunächst getrennt werden – dies geschieht durch Reduktion. Hierfür setzt man das starke Reduktionsmittel Natriumhydrosulfit ein. Weil auch reduziertes Indigo nur schlecht auf der Baumwolle haftet, muss die Färbung 6- bis 15-mal wiederholt werden. Bei jedem dieser Vorgänge wird das Baumwollgarn durch ein Tauchbad geführt und anschließend an der Luft oxidiert, damit die Farbe fixiert wird.

CLARIANT INTERNATIONAL LTD
BUSINESS UNIT TEXTILE CHEMICALS
Rothausstrasse 61
4132 Muttenz
Switzerland

WWW.CLARIANT.COM
WWW.INNOVATION.CLARIANT.COM
WWW.TEXTILES.CLARIANT.COM

Dieser Prozess benötigt nicht nur sehr viel Energie, sondern auch große Mengen Wasser. Laut National Geographic werden von der Erzeugung des Rohstoffs bis zur fertigen Jeans geschätzte 11.000 Liter Wasser verbraucht – ein denkbar schlechter Water-Footprint für das beliebte Kleidungsstück. Gleichzeitig entstehen bei der Indigofärbung mit der sogenannten Slasher-Methode große Mengen an Baumwollabfall, denn die Maschinenstraßen, welche die Baumwollfäden durchlaufen, können bis zu 1.000 Meter lang sein. Bei jedem Farbwechsel müssen jene Fasern entsorgt werden, die sich gerade in den Maschinen befinden. Ebenfalls nicht sehr umweltfreundlich sind Chemikalien wie Hypochlorit und Permanganat, mit denen man beim abschließenden Finishing modische Wash-out-Effekte erzeugt.

Die Advanced-Denim-Färbung – einfacher, kürzer und umweltfreundlicher

Mit dem revolutionären Advanced Denim hat Clariant nun eine umweltschonendere Färbemethode entwickelt. Beim sogenannten Pad/Sizing-Ox-Verfahren wird statt Indigo eine neue, umweltfreundlichere Generation von konzentrierten Schwefelfarbstoffen, wie beispielsweise Diresul® RDT, verwendet. Im ersten Arbeitsschritt wird – wie beim Indigo auch – das Farbmolekül reduziert. Hierfür wird ein Reduktionsmittel auf Zuckerbasis eingesetzt. Da Schwefelfarbstoffe chemisch anders aufgebaut sind als Indigo, verbinden sie sich sehr viel besser mit der Baumwolle. Deshalb reicht beim Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahren ein einziges Tauchbad aus, um das Garn intensiv und dauerhaft zu färben. Ein Nachspülen ist nicht länger erforderlich. Der Farbstoff wird dann mit effizienten Fixiermitteln oxidiert, damit er haftet. Im selben Tauchbad wird das Garn gleichzeitig mithilfe von Arkofil® DEN-FIX mit einem Stärkeschutzfilm umhüllt, der es beim anschließenden, strapaziösen Webvorgang schützt. Die innovative Technologie des Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahrens sorgt also für einen deutlich einfacheren und kürzeren Produktionsprozess.

Das wirkt sich natürlich erheblich auf die Umweltverträglichkeit aus. Im Vergleich zur Indigofärbung spart das Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahren bis zu 92 Prozent Wasser, 30 Prozent Energie und 87 Prozent Baumwollabfall. Zahlreiche Praxistests belegen diese Zahlen. Außerdem entsteht keinerlei Abwasser. Der innovative Schwefelfarbstoff Diresul RDT wurde für seine großen ökologischen Vorteile bereits mit mehreren Ökolabeln ausgezeichnet. Dazu zählen das EU Ecolabel, der Oeko-Tex® Standard 100, ein weltweit einheitliches Prüf- und Zertifizierungssystem für textile Produkte aller Verarbeitungsstufen, ebenso der Global Organic Textile Standard (GOTS), weltweit führender Standard für Naturfasern, und der bluesign®-Standard. Dieser wird für Herstellungsprozesse vergeben, die auf maximale Ressourcenproduktivität ausgerichtet sind, unter den Gesichtspunkten Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit.



Neue Möglichkeiten für individuelles Design

Zusätzlich zu den ökologischen Vorteilen eröffnet das neue Advanced-Denim-Konzept auch ganz neue Möglichkeiten für das Jeans-Design. Das fängt bei einer breiteren Farbpalette an: Von Himmel- bis Navyblau, von Grafitgrau bis Olivgrün, lässt sich jede gewünschte Farbnuance sehr viel genauer einstellen und – da das Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahren für große Farbreinheit sorgt – besser reproduzieren denn je. Neue Freiheit haben die Designer auch beim Einsatz von Farbverläufen, Schattierungen, Aufdrucken, Zusatzfarben und bei den beliebten Bleicheffekten. Der trendige Used-Look oder Vintage-Style lässt sich bei Advanced Denim dank umweltfreundlicherer Ozon- und Laserbehandlung ganz ohne aggressive Chemikalien erzielen. Anders als bei einer herkömmlich gefärbten Jeans, die mit jeder Wäsche zunehmend ausbleicht, bleibt die ursprüngliche Färbung dank Advanced Denim deutlich länger erhalten. Neben den optischen Effekten stehen auch Ausrüstungen zur Wahl, die den Jeansstoff ultraweich, schmutzunempfindlich, wasserabweisend oder pflegeleicht machen.

Das Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahren bietet Jeansproduzenten jedoch nicht nur ganz neue Chancen, sich mit individuellen Kreationen am Markt zu profilieren, sondern noch viele weitere Vorteile: Die Kosten für Energie und Wasser sinken drastisch, Produktionsdauer und Lohnkosten verringern sich. Verglichen mit dem Färben mit Indigo sind Farbkorrekturen und Farbwechsel leichter und schneller möglich, damit rentieren sich auch kleinere Produktionsmengen für bestimmte Marktnischen. Weil der Schwefelfarbstoff Diresul RDT nur einen niedrigen Sulfidgehalt hat, entstehen während der Produktion keine unangenehmen Gerüche. Die konzentrierten, flüssigen Farbstoffe sind zudem schwermetallfrei und gewährleisten ein einfaches und sicheres Handling bei der Herstellung.

Umfangreiche Tests, die bereits bei allen großen Textilherstellern durchgeführt wurden, haben bewiesen, dass sich das Advanced-Denim-Konzept auch in der Praxis bewährt. Im Laufe des Jahres 2012 werden nun die ersten Jeanskreationen auf den Markt kommen, die mit diesem revolutionären Verfahren hergestellt wurden. Mit Advanced Denim bricht ein neues Zeitalter der Jeansproduktion und -fashion an: umweltschonender in der Herstellung, mit mehr Farben und neuen Designeffekten. Und – die Lieblingsjeans wird auch nach Jahren noch frischer aussehen als jede konventionell gefärbte.



— **DIE ART DES WEBENS** verleiht dem Denim-Stoff seinen charakteristischen Look. Gefärbte Kettfäden laufen längs im Gewebe und liegen meist sichtbar zur Außenseite der Jeans. Die naturbelassenen Schussfäden verlaufen quer dazu und zeigen nach innen.

— **DER ADVANCED-DENIM-PAD/SIZING-OX-PROZESS** ist nicht nur umweltschonender, sondern erlaubt auch neue Designeffekte und eine größere Farbvielfalt als die traditionelle Färbung mit Indigo.

Chemistry EXPLAINED



VERTONTE ANIMATION
VERFÜGBAR UNTER:
WWW.INNOVATION.CLARIANT.COM

Traditionelles Färbeverfahren mit Indigo

Aus der Rohbaumwolle wird zunächst Baumwollgarn gesponnen. Bis zu 4.500 Baumwollfäden werden parallel durch eine riesige Maschinenstraße geführt, die bis zu einen Kilometer lang sein kann. Zunächst wird das Garn in mehreren Vorbereitungsbädern befeuchtet, mithilfe von Chemikalien entfettet und gereinigt. Danach beginnt der eigentliche Färbeprozess – die Garnfäden werden in das erste Färbebad getaucht. Hierfür verwendet man bei der herkömmlichen Jeansherstellung den Farbstoff Indigo.

Im naturbelassenen, zusammengeballten Zustand ist Indigo nicht wasserlöslich und kann deshalb nicht in die Faser eindringen. Vor dem Färben muss es zunächst in das wasserlösliche »Leuko-Indigo« umgewandelt werden. Dazu wird es »reduziert«, das heißt, die Indigomoleküle werden getrennt und nehmen mithilfe des starken Reduktionsmittels Natriumhydrosulfit negative elektrische Ladungen auf. Dies geschieht an zwei Gruppen von doppelt gebundenem Sauerstoff. Nach der Reduktion besitzen die Moleküle nur noch eine einfache Sauerstoffbindung, sie stoßen sich voneinander ab und werden dadurch wasserlöslich. Bei diesem Vorgang verliert das Indigo seine blaue Farbe und wird gelb. Als Leuko-Indigo hat der Farbstoff nun eine Affinität zur Baumwollfaser und kann an ihr haften.

Nach dem Färben werden die Garnfäden dem Luftsauerstoff ausgesetzt, der dem Leuko-Indigo-Molekül die negativen Ladungen wieder entzieht. Dabei werden die Sauerstoffgruppen in ihre Ursprungsform gebracht, das heißt, sie werden oxidiert, das gelbe Leuko-Indigo verwandelt sich zurück in blaues Indigo. Der Farbstoff ist nun auf der Faser fixiert. Weil die Baumwolle das Indigo nur langsam aufnimmt, benötigt das Garn je nach gewünschter Farbtintensität zwischen 6 und 15 Farbetauchbäder hintereinander, damit eine gleichmäßige Färbung erzielt wird. Im nächsten Schritt werden die zuvor für Reinigung und Reduktion zugegebenen Chemikalien sowie überschüssiges Indigo in mehreren Waschvorgängen entfernt. Das Garn wird getrocknet und bei der Faserschlichtung, dem sogenannten »Sizing«, mit einem Stärkeschutzfilm ausgerüstet, der es beim anschließenden, strapaziösen Webvorgang schützt.

Der herkömmliche Denim-Färbeprozess mit insgesamt etwa 15 bis 20 Tauchbädern sowie starken Reduktionschemikalien benötigt große Mengen an Wasser und Energie und verursacht erhebliche Mengen an Abwasser. Laut National Geographic werden pro Jeans, von der Erzeugung des Rohstoffs bis zur Fertigstellung des Kleidungsstücks, geschätzte 11.000 Liter Wasser verbraucht.

CHEMISTRY EXPLAINED

Das umweltschonendere Färbeverfahren Advanced Denim von Clariant

Von der herkömmlichen Indigofärbung unterscheidet sich der Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Prozess in zwei wesentlichen Punkten: Erstens wird eine neue, umweltfreundlichere Generation konzentrierter, flüssiger Schwefelfarbstoffe verwendet, die mit einem Reduktionsmittel auf Zuckerbasis und einem einzigen Färbebad auskommen. Zweitens wird für Oxidation und Faserschlichtung nur ein einziges, kombiniertes Tauchbad benötigt. Alle sonstigen Arbeitsschritte entfallen.

Im ersten Arbeitsschritt wird – wie beim Indigo auch – das Farbmolekül reduziert. Hierfür wird ein umweltfreundliches Reduktionsmittel auf Zuckerbasis eingesetzt. Durch die Reduktion wird der Farbstoff wasserlöslich und das Baumwollgarn nun in einem einzigen Tauchbad gefärbt. Beim anschließenden Oxidationsvorgang wird der Farbstoff dann durch starke ionische Bindungen auf der Faser fixiert und die endgültige Farbe entsteht.

Schwefelfarbstoffe besitzen neben den Sauerstoffgruppen zusätzlich schwefelhaltige funktionelle Gruppen. Diese sogenannten »Thiole« können sich sowohl untereinander vernetzen als auch über das Fixiermittel sehr fest mit der Faser verbinden. Beides zusammen sorgt für eine besonders stabile Farbhftung und hohe Abriebfestigkeit. Deshalb genügt beim Advanced-Denim-Pad/Sizing-Ox-Verfahren ein einziges Tauchbad, um die Faser dauerhafter zu färben.

Wie beim Indigofarbstoff kommt es dabei zur jeanstypischen »Ringfärbung«. Das heißt, die Färbung kann genau gesteuert werden und dringt nicht bis zum Faserkern vor. Jeder Faden besteht also aus einem farbigen Ring und einem weißen Inneren. Nur so sind modische Bleicheffekte wie Vintage-Style oder Used-Look überhaupt erst möglich.

Die innovative Technologie von Advanced Denim sorgt für einen umweltschonenderen und deutlich kürzeren Produktionsprozess. Im Vergleich zur Indigofärbung spart sie bis zu 92 Prozent Wasser, 30 Prozent Energie und 87 Prozent Baumwollabfall. Außerdem entstehen dabei keinerlei Abwässer.



VERTONTE ANIMATION

VERFÜGBAR UNTER:

WWW.INNOVATION.CLARIANT.COM

— **BIS ZU 4.500 BAUMWOLLFÄDEN** werden parallel durch riesige Maschinenstraßen geführt, die bis zu einen Kilometer lang sein können.

— **BEVOR DER SPINNVORGANG BEGINNT**, werden die Baumwollfasern sortiert und zu einem Strang paralleler Fasern ausgerichtet, um eine möglichst große Gleichmäßigkeit des späteren Garns zu erreichen.

INFORMATIVE LINKS

WWW.TEXTILES.CLARIANT.COM

WWW.ADVANCEDDENIM.CLARIANT.COM