Benninger Indigo-Farbtechnologie

Autor(en): **Coutsicos, Michael**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **113 (2006)**

Heft 4

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-678111

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

teile, wie zum Beispiel Transportbänder und die Antriebsriemen für Rotoren und Auflösewalzen, komplett erneuert. Das entlastet das Ersatzteilbudget der Spinnerei für viele Jahre.

Ein weiterer Vorteil der Maschinenverlängerungen ist die einfache Eingliederung der zusätzlichen Sektionen in die vorhandene Maschine. Die verlängerte Maschine kann rasch in den Produktionsprozess eingegliedert werden. Die neuen Maschinenverlängerungen bei jungen Autocoro Maschinen haben sich bereits in zahlreichen Märkten als intelligente Massnahmen zur Produktivitätserhöhung bewährt. Schnell, sicher und preiswert werden vorhandene Ressourcen in wertschöpfendes Produktionspotential gewandelt, verbunden mit einer langfristigen Senkung der Garnherstellkosten.

E-Mail-Adresse

Inserate

keller@its-mediaservice.com

9. Empa-Textiltagung EMPA

Entwicklung funktionaler Fasern für das Wohlbefinden des Menschen

In 10 Referaten von namhaften Spezialisten aus Forschung und Industrie werden innovative Wege zu neuen funktionalen Fasern und deren Anwendungen erläutert. Zukünftige Trends im Faserbereich, aber auch Probleme bei der Umsetzung in die Praxis, sind weitere Schwerpunkte dieser ganztägigen Veranstaltung. Angesprochen sind Textil-Fachpersonen aus Entwicklung/Produktion. Tagungssprache: Deutsch; Poster willkommen.

Datum: **Donnerstag, 26. Oktober 2006**
Ort: Empa-Akademie, Überlandstr.129
CH-8600 Dübendorf bei Zürich
Kosten: CHF 360.– (inkl. Essen, Getränke)
Anmeldung: Bis **18. Oktober 2006**
unter www.empa.ch/Textiltagung
Auskunft: Brigitte Niepoort,
Empa, Lerchenfeldstr. 5
CH-9014 St. Gallen, Schweiz
Tel. ++41 71 274 71 26
Fax ++41 71 274 78 62
E-mail: brigitte.niepoort@empa.ch

BENNINGER Indigo-Färbetechnologie

Michael Coutsicos, BENNINGER AG, Uzwil, CH

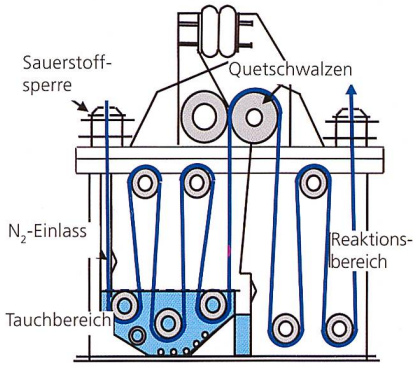
Das kontinuierliche Färben von Garn auf Kettschlichtfärbeanlagen mit offenen Färbetrögen wird bereits seit über 20 Jahren praktiziert. Verbesserungen an den offenen Denim-Kettfärbetrögen sind jedoch nur in begrenztem Masse möglich. Unter Berücksichtigung der heutigen wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen hat BENNINGER ein Verfahren zur Indigo-Färbung in geschlossenen, stickstoffgefluteten Trögen entwickelt und erfolgreich eingeführt. Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit den wichtigsten Merkmalen und Vorteilen dieser Technologie.

Konzept des Färbetrogs

Der patentierte BENNINGER Trog ist ein geschlossener Trog mit einem Garneinlass und einem Garnauslass. Sowohl Einlass als auch Auslass verfügen über eine Sauerstoffsperre. Der Trog ist in zwei Kammern unterteilt. Zuerst gelangt das Garn zum Tauchen und Benetzen in die erste Kammer mit einer Länge von 6,6 m. Dann wird es durch flexible Quetschwalzen geführt, bevor es die 6 m lange Reaktionskammer erreicht. Während des Indigo-Färbevorgangs sind beide Kammern mit 98% reinem Stickstoff geflutet. Die Stickstoffzufuhr wird über ein Durchflussventil geregelt. Das Stickstoff-Durchflussvolumen pro Trog beträgt ca. 50 bis 70 l/min, das Flottenvolumen pro Trog auf Überlaufniveau 360 l. Zusätzlich zu den 360 l im Trog befinden sich ca. 70 l Flotte in der Überlaufkammer. Insgesamt ergibt das ein Flottenvolumen von 430 l pro Trog.

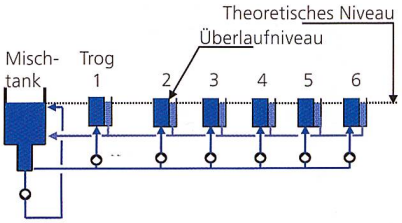
Zirkulationskreislauf der Flotte bei der Indigo-Färbung

Jeder Trog wird durch eine Zentrifugalpumpe gefüllt. Jede Pumpe arbeitet mit einer Leistung von 80 l/min. In diesem Fall erfolgt die Flottenumwälzung pro Trog alle 4,5 Min. Diese hohe Umwälzrate kann nur aufgrund der sauerstofffreien Atmosphäre in den Färbetrögen erzielt werden. Der Flottenrückfluss wird durch den geringfügig niedrigeren Stand im Mischtank im Vergleich zum theoretischen Niveau in den Färbetrögen ermöglicht. Für eine aus 6 Trögen bestehende Färbeanlage beträgt das erforderliche Indigo-Flottenvolumen 3'600 l (einschliesslich Mischtank). Im Vergleich zu herkömmlichen Kettschlichtfärbeanlagen, die 8'000 bis 12'000 l Flotte benötigen, ist das von BENNINGER entwickelte Verfahren daher wesentlich sparsamer.



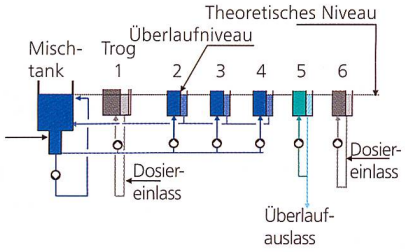
Färbetrog

Jeder Trog kann auch als einzelne Färbeeinheit mit eigenem Flottenkreislauf genutzt werden. So können die multifunktionalen Tröge unabhängig vom eigentlichen Färbeprozess



Zirkulationskreislauf der Flotte

für verschiedenste Anwendungen eingesetzt werden.



Zirkulationskreislauf der Flotte

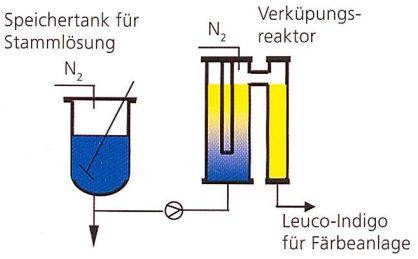
Stickstoffversorgung

Zur Stickstoffversorgung einer Indigo-Färbeanlage mit 6 Färbetrögen ist folgende Einrichtung erforderlich: Ein Kompressor mit einer Leistung von 170 m³/h bei 10 bis 11 bar, welcher die Druckluft für die komplette Färbeanlage einschliesslich Stickstoffgenerator liefert. Der Stickstoffgenerator benötigt eine Eingangsleistung von mindestens 144,6 m³/h bei 10,5 bar und erzeugt einen Stickstoff-Ausstoss von 34,6 m³/h. Der erzeugte Stickstoff enthält weniger als 2 % Sauerstoff. Diese Reinheit ist für den Färbevorgang ausreichend. Die Stickstofferzeugung erfolgt über einen dreistufigen Filtrationsprozess und wird elektronisch überwacht.

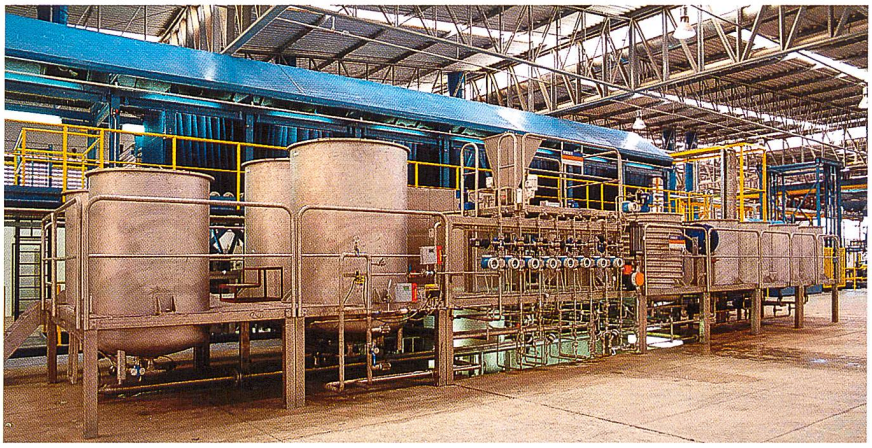
Die Verteilung und Regelung des Stickstoffdurchflusses zu Färbetrögen, Speichertank für Indigo-Stammlösung, Indigo-Farbmischtank und optionalem Verküpungsreaktor wird durch Luftdurchsatzmessgeräte mit einer Mindest-/Maximalkapazität von 10 bis 70 l/min gesteuert. Der gewünschte Stickstoffdurchfluss wird mit Hilfe eines gasförmigen Sauerstoffdetektors eingestellt. Die verbleibende Menge von 4 bis 6 % Sauerstoff im Tauch- bzw. Reaktionsbereich des Indigo-Färbetrogs ist absolut ausreichend für den Färbevorgang.

Stickstoffverbraucher in der BENNINGER Indigo-Färbeanlage

Die grösste Menge an Stickstoff wird mit 50 bis 70 l pro Minute von den Färbetrögen benötigt. Die Stickstoffzufuhr erfolgt von zwei Stellen aus über die gesamte Breite des Trogs. Ein Zufluss



Verküpungsreaktor und Indigo-Speichertanks



Färbeküche

befindet sich im Tauchbereich, der andere im Reaktionsbereich.

Ausserdem werden der Speichertank mit der Indigo-Stammlösung und der Mischtank, in dem alle flüssigen und festen Produkte mit der Färbelösung vermischt werden, mit Stickstoff geflutet. Diese Tanks sind geschlossen und abgedichtet. Aus diesem Grund ist der Stickstoffverbrauch mit ca. 30 l/min pro Tank sehr gering.

Auch der optional erhältliche Ultraschallreaktor ist mit Stickstoff geflutet; mit 30 l/min ist der Stickstoffverbrauch hier ebenfalls gering. Der Ultraschallreaktor dient zur Verküpung der Indigo-Stammlösung «just in time», kurz bevor diese in der Färbelösung benötigt wird.

Es ergibt sich ein Stickstoff-Gesamtverbrauch von 510 l/min. Sowohl der Speichertank für die Indigo-Stammlösung als auch der Verküpungsreaktor verfügen über eine Wasserkühlung.

Welche Vorteile bietet die BENNINGER Indigo-Färbetechnologie? Welche Ergebnisse können damit erzielt werden?

Stabilität des Farbtons

Beim Färbevorgang wird Indigo meist in Pigmentform verwendet. Aus diesem Grund muss das Indigo-Pigment vor dem Färbevorgang in seine Leucoform reduziert werden. Der patentierte Verküpungsreaktor von BENNINGER bietet eine konstante Leuco-Indigo-Qualität, die 100 % reduziert und bis zu einer Indigo-Stammlösung von maximal 120 g/l konzentriert ist. Für Farbtöne mit über 3 % Indigo ist dies unerlässlich. Für den Verküpungsvorgang wird 0,8 bis 1 kg Hydrosulfit pro Kilogramm Indigo benötigt. Nachdem der Speichertank für die Stammlösung und der Verküpungsreaktor mit Stickstoff geflutet sind, ist eine gleichbleibende Qualität des verküpten Indigos und eine Restmenge von freiem Hydrosulfit in der Lösung gewährleistet. Diese Parameter, die Kontrolle über den Färbevorgang, der Zustand des verküpten Indigos und die gewünschte Überdosierung von Hydrosulfit während des Färbens werden mit Hilfe der stickstoffgefluteten Tröge konstant und reproduzierbar gehalten. So können Farbabweichungen innerhalb einer Partie vermieden und bei Folgepartien dieselbe Farb- und Tonqualität erzielt werden.

Einfluss von unterschiedlicher Umgebungstemperatur

Die Stickstofftechnologie von BENNINGER verringert die Instabilität, die durch eine Änderung der Umgebungstemperatur hervorgerufen werden kann. Obwohl die Temperatur der Flotte im Färbetrog über eine indirekte Heizung konstant gehalten wird und die Speichertanks mit einem Wasserkühlring ausgestattet sind, sorgt der Stickstoff für eine geringere Diffusion des Sauerstoffs, der das freie Hydrosulfit in der Färbelösung absorbieren und oxidieren kann. In diesem Fall stabilisiert der Stickstoff den Färbevorgang, selbst wenn erhebliche Temperaturschwankungen auftreten, und gewährleistet eine konstante Qualität des Farbbads während der Indigo-Färbung.

Zirkulationsgeschwindigkeit des Farbbads

Eine so geringe Flottenmenge wie in der Färbeanlage von BENNINGER mit 360-Liter-Trögen und einem Flottenaustausch alle 4,5 Min wird erst durch die Stickstoffatmosphäre ermöglicht. In einer offenen Atmosphäre würde die Flotte stark oxidieren und der Färbevorgang wäre nicht kontrollierbar. Dagegen erlaubt die Stickstoffatmosphäre hohe Turbulenzen und Austauschgeschwindigkeiten. So wird die Ver-

BEN-INDIGO Gesamtanlage

fügbarkeit von Indigo für den Färbevorgang verbessert und die Bereitschaft des Indigos, in das Garn einzudringen, gesteigert. In den mit Stickstoff gefluteten, geschlossenen Färbetrögen kann mit Indigo ohne wesentlich gesteigerten Hydrosulfit-Verbrauch, bei Temperaturen von über 30 °C gefärbt werden. Dadurch können eine bessere Durchdringung und spezielle Färbeeffekte erzielt werden. Es ergeben sich folgende Vorteile:

- Zur Erzielung der gewünschten Indigo-Farbtiefe werden weniger Färbetröge benötigt. Ein BENNINGER Trog ersetzt 1,2 bis 1,4 herkömmliche Indigo-Färbetröge. Dieser Faktor variiert in Abhängigkeit von der gewünschten Indigo-Farbtiefe.
- Der Färbevorgang erfolgt schneller, da ein Indigo-Farbton von 2,2 % auf einer Anlage mit 6 Färbetrögen bei einer Geschwindigkeit von 45 m/min erzielt werden kann.
- Eine höhere Ausfärbung des Indigo-Farbtons wird erreicht.
- Das Indigo dringt besser in das Garn ein. Dementsprechend wird eine bis zu 10 % höhere Fixierung zwischen Garn und Indigofarbstoff ermöglicht.

Wirtschaftliche und ökologische Vorteile

Bei der Indigo-Färbung entstehen Kosten vor allem für Farbstoffe, Chemikalien und Wasser. Durch die Indigo-Färbung in einer mit Stickstoff gefluteten Umgebung kann der Verbrauch von Hydrosulfit und Natronlauge beim Färbevorgang, im Vergleich zu herkömmlichen Färbeanlagen, um 20 bis 40 % reduziert werden. Im Zuge dessen verringern sich auch die Sulfit- und die Sulfatbelastung im Abwasser, wobei diese Werte von den eingestellten Färbeparametern abhängig sind. Mit dem optionalen Verküpungsreaktor kann ein beliebiges Indigo-Pigment gewählt werden, ohne einen Verlust der Färbequalität zu riskieren.

Die BEN-INDIGO Färbeanlagen werden üblicherweise in Kombination mit der patentierten vollautomatischen Fadenverbindungsanlage BEN-LINK eingesetzt. Mit Hilfe dieser innovativen Technologie kann bis zu 8 % mehr Garn gefärbt und gleichzeitig die Menge an Garnabfall und Zweite-Wahl-Produktion pro Partie entsprechend verringert werden.

Aufgrund der höheren Zirkulationsgeschwindigkeit und des geringeren Flottenvolumens von 3'150 l wird darüber hinaus weniger Wasser benötigt und damit auch die Abwassermenge reduziert.

Ein Nebeneffekt der Stickstoff-Technologie ist die Einsatzmöglichkeit schnell oxidierender Hydrosulfit-Sorten, die in der Regel preisgünstiger sind. Diese Hydrosulfate können verwendet werden, weil ihre Färbeeigenschaften beim Färben in einer Stickstoffatmosphäre weniger kritisch sind.

Zusammenfassung

Die BENNINGER Stickstoff-Technologie hat sich nicht nur bezüglich der Kettqualität, sondern auch im Hinblick auf wirtschaftliche Aspekte als vorteilhaft erwiesen. Die Probleme der Farbabweichung von Partie zu Partie sowie Farbtonunterschiede von Partieanfang zu Partieende sind weitgehend gelöst. Die Stabilisierung des Hydrosulfitgehalts während des Färbevorgangs ermöglicht signifikante Einsparungen bei Chemikalien und Farbstoffen.

Diese überzeugenden Vorteile der BENNINGER Stickstoff-Technologie bei der Indigo-Färbung haben sich nunmehr seit mehreren Jahren in der Praxis bestätigt. Deshalb investieren führende, gewinn- und umweltorientierte Denim-Hersteller in die BEN-INDIGO-Färbeanlage.

swiss TEXTILES

Der Textilverband Schweiz
knüpft die Fäden

Tätigkeiten und Dienstleistungen

- Wirtschaftsfragen
- Arbeitgeber- u. Sozialfragen
- Aus- und Weiterbildung / Nachwuchswerbung
- Öffentlichkeitsarbeit/Kollektivwerbung
- Forschung, Technik, Energie, Umwelt und Konsumentenschutz
- Geistiges Eigentum

Textilverband Schweiz
Beethovenstr. 20, Pf
8022 Zürich
Telefon +41 01 289 79 79
Telefax +41 01 289 79 80
E-Mail: contact@tvs.ch
www.swisstextiles.ch

Textilverband Schweiz
Waldmannstr. 6, Pf
9014 St.Gallen
Telefon +41 071 274 90 90
Telefax +41 071 274 91 00
E-Mail: contact_sg@tvs.ch
www.swisstextiles.ch