

LOEPFE

MASTERS IN TEXTILE QUALITY CONTROL



YARNMASTER®

FACTS

LABPACK – DAS ONLINE-LABOR
FÜR DIE SPINNEREI



LABPACK – DAS ONLINE-LABOR

YARNMASTER®
DIGITAL ONLINE QUALITY CONTROL

Eine klare Veränderung in der Garnherstellung zeichnet sich seit Jahren ab: Die Qualitätssicherung bzw. Kontrolle wird aus dem Labor direkt Online in den Produktionsprozess verlagert.

Mit dem LabPack baut LOEPFE die Entwicklung der Online-Qualitätsüberwachung und seine Marktführerschaft mit Garnreinigern weiter aus.

LabPack zählt die so genannten Imperfektionen und überwacht und bewertet die Garnoberfläche.

Vorteile

Diese lückenlose Qualitätsüberwachung ermöglicht Hinweise auf Rohstoff- und Maschinenparameter, zum Beispiel den Verschleiss des Ring/Läufer-Systems. Ein weiterer Vorteil ist die zuverlässige Erfassung, und wenn notwendig die Ausscheidung von Ausreisserkopsen während des Spulprozesses.

IMPERFEKTIONEN

Stapelfasergarne weisen oft «Imperfektionen» auf, das heisst häufige kleinere Garnfehler bzw. Ungleichmässigkeiten. Diese können in drei Gruppen unterteilt werden:

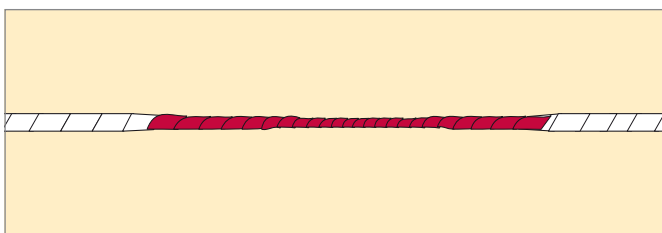
- Dünnstellen
- Dickstellen
- Nissen

Die Ursachen dieser Fehlerarten liegen entweder naturbedingt im Rohmaterial oder in einem nicht optimalen Verarbeitungsprozess. Vereinzelt Fehler dieser Art werden im Garn nicht als störend empfunden, doch wirken sie sich bei zu grosser Anhäufung im Warenbild negativ aus.

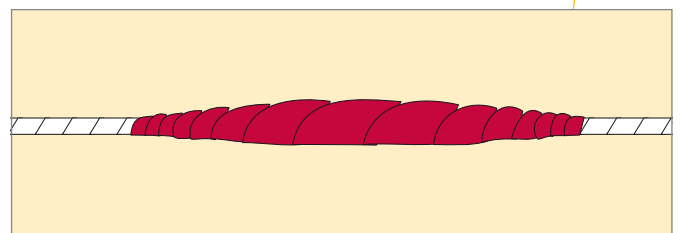
→ Dünn- und Dickstellen

Nebst der Beeinträchtigung der Optik der textilen Fläche, ist die Anzahl Dünn- und Dickstellen ein wichtiger Hinweis über den Zustand des Rohmaterials und/oder den Verarbeitungsprozess. Die Zunahme der Anzahl Dünnstellen bedeutet nicht zwingend, dass Maschinenstillstände beim Weben und Stricken bzw. Wirken mit diesem Garn entsprechend ansteigen: Dünnstellen weisen vielfach eine grössere Garndrehung auf. Die Fadenzugkraft muss nicht proportional mit der Verringerung der Faseranzahl kleiner werden.

Bei Dickstellen sind die Verhältnisse umgekehrt: Die höhere Faserzahl im Garnquerschnitt führt zu einem höheren Widerstand gegen Torsion. Dickstellen weisen deshalb vielfach eine kleinere Garndrehung auf. Die Fadenzugkraft im Bereich der Dickstelle ist daher in den seltensten Fällen proportional zur Faserzahl. Dickstellen können in der Weberei und Strickerei Schwachstellen sein, die zu Stillständen führen. Diese Überlegungen gelten vor allem für ringgesponnene Garne.



Dünnstelle



Dickstelle

→ Nissen

Neben der starken Beeinflussung der Optik von textilen Flächengebilden, führen Nissen ab einer gewissen Grösse auch zu Schwierigkeiten im Strick- und Wirkmaschinenbereich. Entscheidend ist jedoch nicht nur die Grösse sondern auch die Anzahl Nissen sind ein Kriterium, ob das Garn brauchbar ist.

Während Nissen im Rohmaterial meistens aus Fremdkörper bestehen, wie etwa Schalen oder pflanzliche Rückstände, bilden sich Nissen in der Produktion beim Spinnprozess durch eine ungeeignete Maschineneinstellung und dem schlechten Raumklima. Beispielsweise fördern ein zu trockenes Raumklima, Umlenkstellen sowie eine zu hohe Parallelität die fabriktionsbedingte Bildung von Nissen.

Je nach Verarbeitungsprozess verbleibt ein Teil der Nissen im Rohmaterial bis ins fertige Garn. Beim Kämmen werden die rohmaterialbedingten Nissen in hohem Masse ausgeschieden. Im fertigen Garn sind somit hauptsächlich Nissen aus der Fabrikation vorhanden.

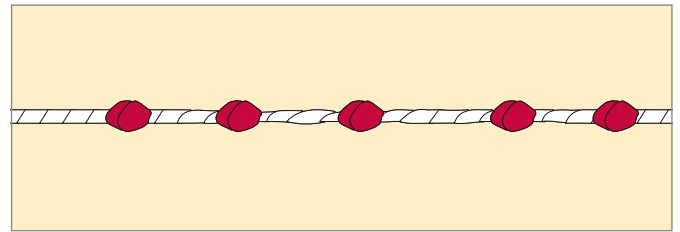
Die zuverlässige Analyse der Imperfektionen (IPI) erlaubt daher nicht nur die Optimierung von Fabrikationsprozessen, sondern ermöglicht auch Rückschlüsse auf die Qualität des verwendeten Fasermaterials.

→ Ungleichmässigkeit (Small)

Die Garnungleichmässigkeit bezeichnet allgemein Durchmesserabweichungen wie dickere und dünnere Stellen im Garn.

Die Gleichmässigkeit des Garns ist die wichtigste Voraussetzung für einen störungsfreien Ablauf der Verarbeitungsprozesse bezüglich der Fadenbeschaffenheit, wie z.B. Dickstellen oder Faserflusen sowie den physikalischen Garneigenschaften wie die Schwankungen der Garnfeinheit, Festigkeit, Dehnung und Drehung.

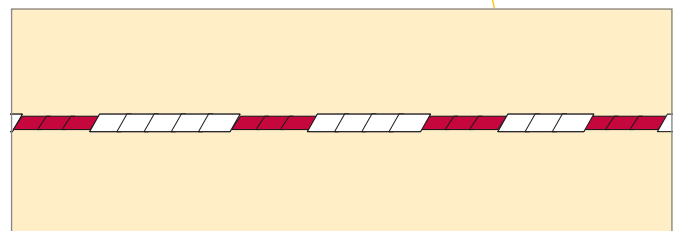
Erhöhte Garnungleichmässigkeiten führen zu Qualitätsbeeinträchtigungen und damit zu Störungen in der Weiterverarbeitung wie etwa durch erhöhte Fadenbrüche. Ferner führen Garnungleichmässigkeiten zu einem unbefriedigenden oder gar mangelhaften Ergebnis der Web- und Maschenware.



Nissen



Abbildung 1:
Analyse der Imperfektionen (IPI)



Ungleichmässigkeiten

→ Zählung von Imperfektionen

Das LOEPFE Qualitätssicherungs-System LabPack liefert Online die Anzahl der Imperfektionen (Nissen, Dick-, und Dünnstellen) pro 1000 m sowie die Ungleichmässigkeiten (Small pro m) eines Garnes.

Versuche zeigen deutlich, dass die LOEPFE Online-Zählung der Imperfektionen und Unregelmässigkeit eines Ringgarnes während des Spulprozesses wichtige Hinweise zur Garnqualität gibt.

Vergleiche dokumentieren eine Korrelation zwischen beiden Prüfmethoden Offline sowie Online mit dem LOEPFE YarnMaster® System gezählten Imperfektionen.

Obwohl die Zahl der effektiv registrierten Imperfektionen der beiden Prüfmethoden infolge der unterschiedlichen Messsysteme (optisch/kapazitiv) voneinander abweichen, konnte eine Korrelation mit Faktor 0.92 festgestellt werden.

Neben den erwähnten, durchmesserbezogenen Imperfektionen klassiert der Garnreiniger YarnMaster® zusätzlich längenbezogene Imperfektionen (siehe Grafik).

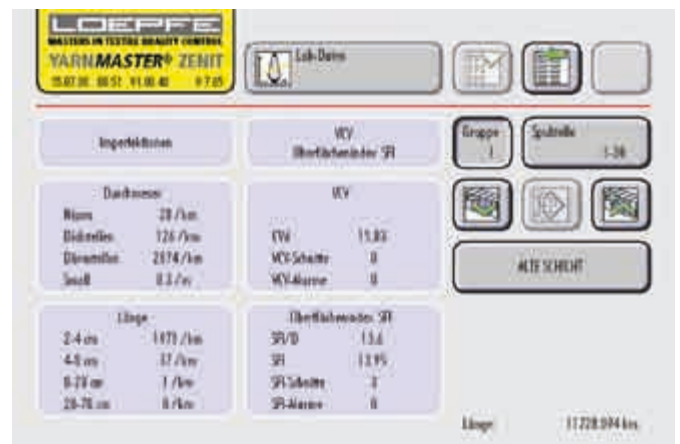


Abbildung 2: Lab-Data Auswertung der YarnMaster® Zentraleinheit.

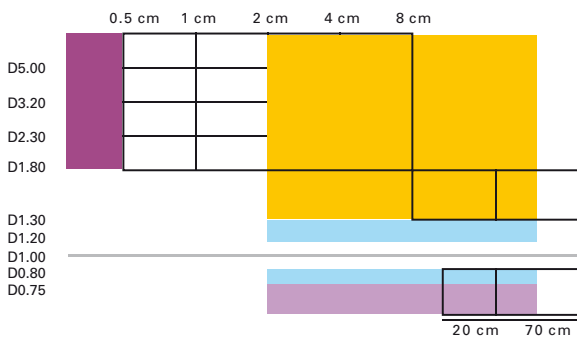


Abbildung 3:

Bereiche der durchmesserbezogenen Imperfektionen

- Häufige Ereignisse: Imperfektionen Noppen
- Häufige Ereignisse: Imperfektionen Dickstellen
- Häufige Ereignisse: Imperfektionen Dünnstellen
- Sehr häufige Ereignisse: Small (Ungleichmässigkeit)

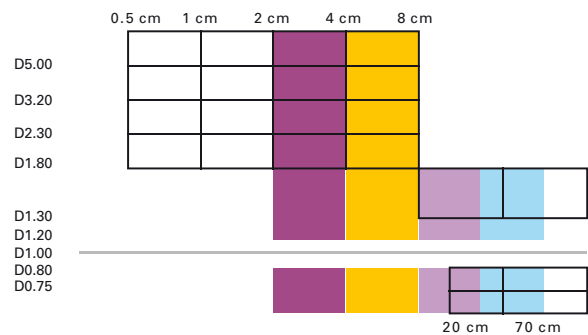


Abbildung 4:

Bereiche der längenbezogenen Imperfektionen

- Imperfektionen 2-4 cm
- Imperfektionen 4-8 cm
- Imperfektionen 8-20 cm
- Imperfektionen 20-70 cm

OBERFLÄCHENINDEX

→ Die Oberfläche eines Garnes ist geprägt durch Ungleichmässigkeiten (dick und dünn) sowie Haarigkeit und Nissen. Um das Garnverhalten bei der Verarbeitung in der Weberei oder Strickerei vorherzusagen, genügen einzelne Qualitätsmerkmale, z.B. Garnungleichmässigkeit für die Beurteilung eines Garnes nicht. Eine geringe Garnungleichmässigkeit alleine kann kein Hinweis für die Optik einer textilen Fläche sein: Eine erhöhte Garnhaarigkeit wird oft erst nach dem Färben besonders deutlich, wenn Kett- und Schussgarne unterschiedliche Absorptionsvermögen für den Farbstoff aufweisen.

Nur die Kombination verschiedener Qualitätskriterien, wie z.B. Haarigkeit oder Ungleichmässigkeit erlauben eine gesicherte Aussage. Innerhalb des Oberflächenindex SFI – einem Teil des LabPacks – verschmelzen die Qualitätsmerkmale. Dies ermöglicht dem Anwender, Qualitätsänderungen der Oberflächenbeschaffenheit Online zu überwachen. Nachstehend die wichtigsten Zusammenhänge und Begriffe.

→ Haarigkeit

Die Haarigkeit definiert sich durch die Vielzahl der von einem Garn abstehenden Faserschleifen und -enden. Die Haarigkeit als ein Merkmal von Spinnfasergarnen stellt eine Kenngrösse dar, die wesentlich von den Eigenschaften des Rohstoffes, Spinnereivorbereitung, Spinnprozess und Verfahren abhängt.

Je nach Anwendung kann eine gewisse Haarigkeit im weiterverarbeitenden Prozess gezielt produziert werden. Zum einen kann man der Ware einen gewünschten Effekt, wie einen weichen Griff verleihen. Auf der anderen Seite kann eine erhöhte oder schwankende Haarigkeit innerhalb einer Partie zu einem unerwünscht wolkigen Aussehen der Strickware nach dem Färben und Ausrüsten führen.

Auch führt eine erhöhte Haarigkeit bei Kettgarnen, und dies besonders bei Luftdüsenwebmaschinen, zu Behinderungen beim Schusseintrag. Haarige Kettgarne können sich aneinander klammern und den Durchgang des Schussgarnes im Webfach behindern.

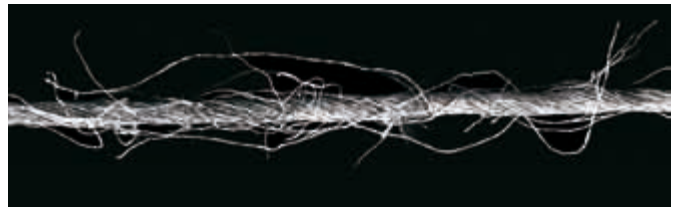
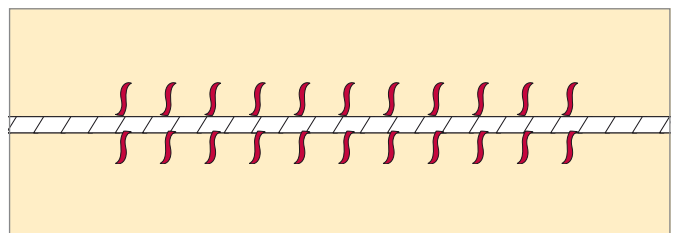


Abbildung 5:
Mikroskopische Aufnahme eines haarigen Garnes

Haarigkeit entsteht durch:

- Breites Spinn dreieck
- Hohe Verzüge
- Reibung an Umlenkstellen (z.B. Ringläufer)
- Ungeeignete Überzüge/Riemchen
- Trockene Räume
- Statische Ladung



Haarigkeit

→ Definitionen

Der Qualitätswert SFI definiert das Summsignal der abstehenden Fasern innerhalb einer Messlänge von 1cm Garn. Der Garn-Kerndurchmesser wird dabei ausgeblendet (Abbildung 6).

Der in der Garnreinigung angewendete Oberflächenindex SFI/D ist definiert als das Summsignal der vom Kerndurchmesser eines Garnes abstehenden Fasern. Der Kerndurchmesser des Garnes wird dabei auf 100% festgelegt (Abbildung 7).



Abbildung 6:

- Garn-Kerndurchmesser wird ausgeblendet
- Summsignal SFI



Abbildung 7:

- Garn-Kerndurchmesser 100%
- Summsignal SFI/D

→ Online Qualitätsüberwachung

Der Qualitätswert SFI ermöglicht eine 100% Qualitätsaussage über die Oberflächenbeschaffenheit des zu spulenden Garnes. Der Vergleich zwischen den LOEPFE SFI Qualitätszahlen und einem Wettbewerbsprodukt (H) zeigt, dass die beiden Prüfmethoden korrelieren (\emptyset Korrelationskoeffizient $r = 0.91$).

Die nebenstehende Grafik beruht auf einer Messreihe mit verschiedenen Ringgarn-Qualitäten und Feinheiten.

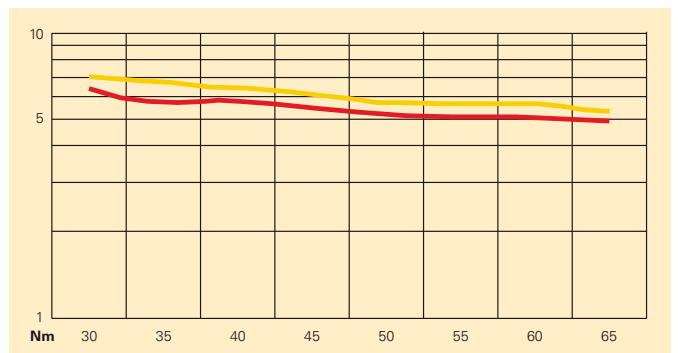


Abbildung 8:

\emptyset Korrelationskoeffizient $r = 0.91$

→ Garnreinigung

Bei der Garnreinigung ermöglicht der durchmesserbezogene Oberflächenindex SFI/D die sichere Erkennung von Qualitätsänderungen in Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit des zu spulenden Garnes. Bei einer Über- bzw. Unterschreitung der eingestellten prozentualen Grenzwerte (\pm), bezogen auf den SFI/D Referenzwert, werden Ausreisserkopse erkannt und aus der Produktion ausgeschieden.

Als Ausgangspunkt der SFI/D Überwachung gilt der Referenzwert. Dieser wird gemäss (Abbildung 9) entweder vom Reiniger kontinuierlich ermittelt (gleitend) oder vom Anwender eingegeben (konstant).

Der gleitende SFI/D Referenzwert (Abbildung 10) gleicht sich dem allgemeinen Garn-Oberflächenniveau eines Artikels an. So werden zum Beispiel klimatisch bedingte Oberflächenschwankungen ausgeglichen und führen nicht zu überhöhten Schnitzzahlen. Einzelne Kopse mit höheren Abweichungen vom Mittelwert werden sicher erfasst.

Der Anwender definiert den konstanten SFI/D Referenzwert. Dieser Wert bleibt über die ganze Produktion unverändert bzw. er wird vom Reiniger nicht automatisch angepasst. Stabile Produktionsbedingungen, wie zum Beispiel klimatische Verhältnisse, müssen bei dieser Einstellung vorausgesetzt werden.

→ Charakteristische Zusammenhänge Gardrehung

Der Oberflächenindex SFI nimmt bei zunehmender Gardrehung ab, da eine grössere Einbindung der aus der Garnoberfläche herausragenden Faserenden erfolgt.

Garnfeinheit

Die Reissfestigkeit eines Garnes nimmt mit zunehmender Garnfeinheit ab. Feine Garne weisen eine kleinere Anzahl von Fasern im Garnquerschnitt auf. Eine Erhöhung der Gardrehung sorgt für die nötige Festigkeit. Untersuchungen zeigen, dass sich der SFI verringert, je feiner ein Garn wird. Die Abnahme des Durchmessers bei feineren Garnen wirkt sich auf die SFI/D – Werte wie folgt aus: Das Verhältnis des Summensignal (SFI/D), das sich durch die aus dem Garn abstehenden Faserenden bildet, nimmt im Bezug auf einen kleiner werdenden Gardurchmesser zu.

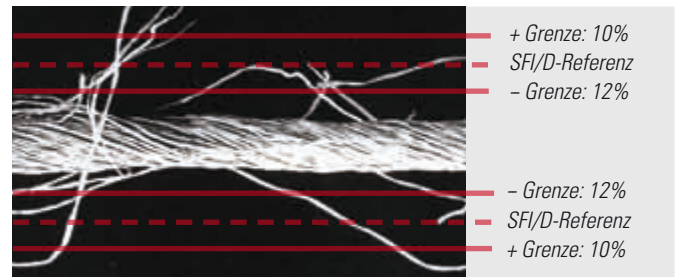


Abbildung 9:
Grenzwerte



Abbildung 10:
Einstellung des Referenzwertes

→ Variabler CV-Kanal (VCV)

Störende Durchmesserschwankungen infolge Verzugsfehler, verschmutzter Walzen oder sporadisch auftretender Unregelmässigkeiten können erfasst werden.

Im Gegensatz zur Laborpraxis, wo für die CV-Bestimmung normalerweise Prüflängen von 400 oder 1000 m angewendet werden, ist die Prüflänge beim VCV variabel zwischen 1 und 50 m einstellbar. Damit können störende Durchmesserschwankungen in diesem Längenbereich gezielt erfasst werden.

Der Reiniger berechnet laufend die VCV-Werte aus den Garnstücken mit der eingestellten Prüflänge und vergleicht diese mit dem Mittelwert.

PRAKTISCHES VORGEHEN

→ Erfassung von Ausreisser Kopsen

Eine lückenlose Überwachung und die Optimierung des Produktionsprozesses sind bestimmende Faktoren für eine konstante Garnqualität.

Um den steigenden Anforderungen an Garne zu entsprechen, ist eine Garnreinigung unverzichtbar. Die Reinigungsgrenzen für das jeweilige Garn werden sowohl durch aufwendige Untersuchungen des Garnproduzenten, als auch in direkter Zusammenarbeit mit dem Abnehmer bestimmt.

Um eine schnelle und effiziente Anwendung der Garnreinigung durch den Oberflächenindex zu gewährleisten, steht dem Anwender die kontinuierlich ermittelte «SFI/D Abweichung» gemäss *Abbildung 11* zur Verfügung.

Dieser in Prozent angegebene Wert gibt die durchschnittliche Oberflächenstreuung des gespulten Garnes wieder und vereinfacht die Ermittlung oder Optimierung der SFI/D Grenzen (\pm).

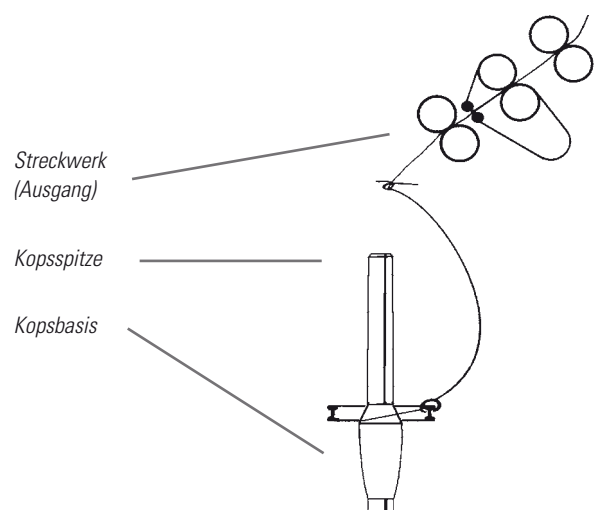


Abbildung 11:
SFI/D Abweichung

→ Normale SFI Streuung innerhalb des Kopses

Untersuchungen zeigen, dass der Oberflächenindex innerhalb eines Kopses (Basis/Spitze) um bis zu $\pm 10\%$ streut. Dies ist hauptsächlich auf die Spannungsunterschiede während des Ringspinnens zurückzuführen. Die Fadenzugkraft schwankt während der Kopsfüllung und dem Ringbankhub. Die Zugkraftspitzen sind im Bereich der Basis des Kopsansatzes sehr gross. Eine zunehmende Spannung führt zu einer Verschlechterung der Garnungleichmässigkeit und der IPI Werte.

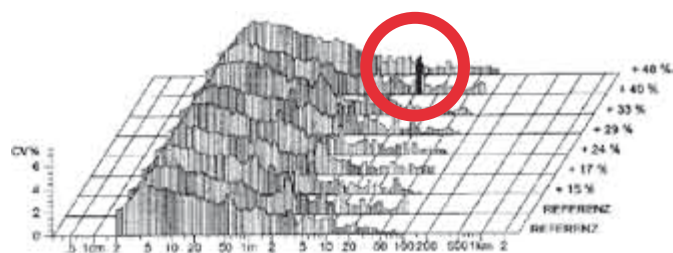
Bei der Einstellung der Grenzwerte müssen diese Zusammenhänge beachtet werden, da derartige Schwankungen normalerweise zu keinen Qualitätsbeeinträchtigungen im textilen Flächengebilde führen.



→ **Erfassung von periodischen Fehlern, hohen Imperfektionen und Ungleichmässigkeit**

Bei einem periodischen Fehler wie z.B. einem Moiré-Effekt, der eine starke Erhöhung der Imperfektionen und/oder Ungleichmässigkeit eines Garnes aufweist, sind SFI/D Abweichungen von bis zu 40% festzustellen.

Eine starke Erhöhung der Ungleichmässigkeit (CVm) und der Imperfektionen (IPI) führt in diesem Beispiel zu einer SFI/D Abweichung von +48%. Auf der Oberfläche einer Maschenware ist dies klar als Wolkigkeit festzustellen.



Im Spektrogramm der Masse ist ein periodischer Fehler von 11m Periodenlänge erkennbar

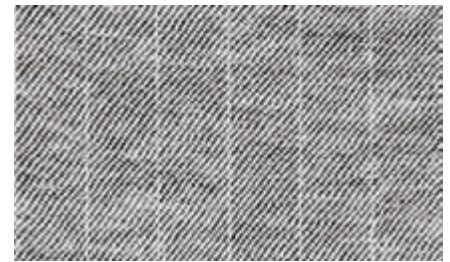


Abbildung 12:
Maschenware mit Referenzgarn



Abbildung 13:
Maschenware mit +48% SFI/D-Abweichung

Erfahrungswerte der SFI-Garnreinigung

Garnart	Erfahrungswert Einstellung SFI/D	Gemessene SFI/D-Abweichung	Fehlerart	Ursache
Ringgarn gekämmt 100% CO	Einstellung: ±20% Abweichung: ±10%	+20% bis +34%	Periodische Fehler (Moiré)	Ringspinnmaschine: Streckwerk (Oberwalze defekt)
	Einstellung: ±20% Abweichung: ±10%	+30%	Imperfektionen IPI (Nissen)	Ringspinnmaschine: Ring-Läufer-System (Läufer defekt)
Kompaktgarn	Einstellung: ±25% Abweichung: ±15%	+40%	Periodische Fehler (Moiré)	Ringspinnmaschine: Streckwerk (Unterriemchen defekt)
	Einstellung: ±25% Abweichung: ±15%	+42%	IPI, CV (Ungleichmässigkeit), Haarigkeit	Ringspinnmaschine: Streckwerk (Verschmutzung der Verdichtungszone)
	Einstellung: ±25% Abweichung: ±15%	+27%	IPI, CV	Ringspinnmaschine: Streckwerk (Verdichtungsriemchen defekt)
Coregarn (CO/Elastan)	Einstellung: ±30% Abweichung: ±25%	+31%	Periodische Fehler (Moiré)	Ringspinnmaschine: Streckwerk (Oberwalze defekt)
	Einstellung: ±30% Abweichung: ±25%	+37%	IPI, CV	Ringspinnmaschine: Ring-Läufer-System oder Vorgarn

→ Datenerfassung und Auswertung

Die Offline-Erfassung und Auswertung der Qualitätsdaten im Labor sind häufig mit grossem Material- und Personalaufwand verbunden. Eine sinnvolle Alternative ist die Kombination der Online-Qualitätsüberwachung mit einem zentralen System zur Datenerfassung (Abbildung 14).

Mit LOEPFE MillMaster® ist eine Datenspeicherung und zeitliche Verfolgung der Qualität anhand einer graphischen Darstellung über einen längeren Zeitraum möglich.

Für eine exakte Qualitätsdokumentation ist die bewertete Datenmenge ein herausragender Faktor. LOEPFE MillMaster® liefert eine genaue Beschreibung der Qualität, da eine riesige Datenflut verarbeitet und leicht verständlich graphisch dargestellt ist.

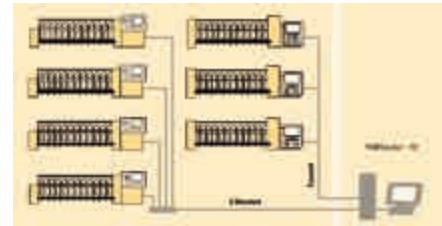


Abbildung 14:
Zentrales Datenerfassungssystem MillMaster®

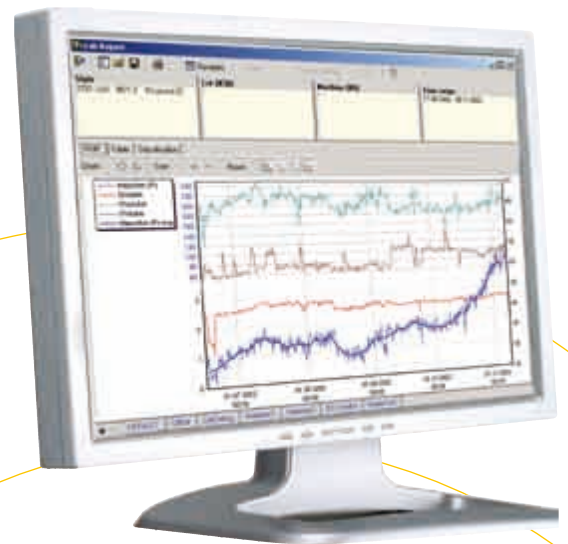


Abbildung 15:
MillMaster® Auswertung des Qualitätsverlaufs

www.loepfe.com

YarnMaster und MillMaster sind eingetragene
Marken der GEBRÜDER LOEPFE AG

Gebrüder Loepfe AG
CH-8623 Wetzikon/Schweiz
Telefon +41 43 488 11 11
Telefax +41 43 488 11 00
sales@loepfe.com
www.loepfe.com