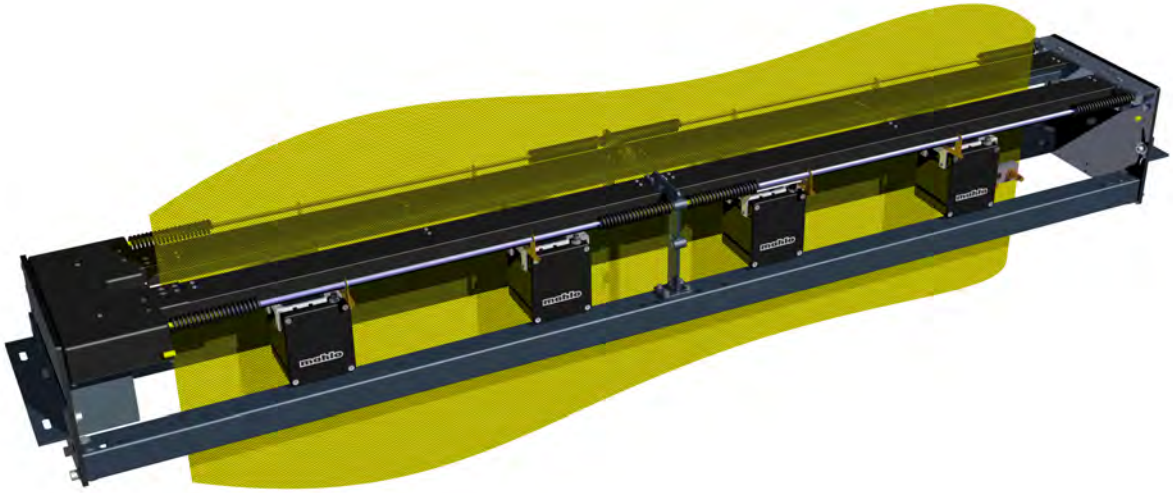
mahlo
trendsetting technology. worldwide.

mInfo Verzugserkennung

Intelligente Erkennung von Schrägverzügen und Bogenverzügen

Kompakt! Präzise! Simultan!



mahlo
think beyond!

mInfo Verzugserkennung

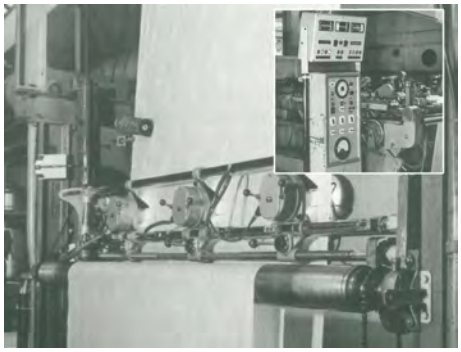
Quality made in Germany

TEXTIL NONWOVEN COATING & CONVERTING PAPIER EXTRUSION

Inhaltsverzeichnis

Spot on: Die Mahlo-Abtastung **3**
Sensorik zur Verzugserkennung 3
Abtastkonzepte 6
Regelung 9
Mechanik zur Aufnahme der Sensorik 10
Bedienkonzept & Visualisierung 11
Serviceverfügbarkeit & Anwendungstechnik 14
Datenmanagement, Digitalisierung und Industrie 4.0 15
Weitere Fragen? Kontaktieren Sie unsere Experten! 17

SPOT ON: DIE MAHLO-ABTASTUNG



1958 - Erster Orthomat FMC bei Erbatech

Seit der Erfindung des ersten automatischen Richtgeräts durch Mahlo wurden unsere eingesetzten Systeme zur Verzugserkennung konsequent weiterentwickelt und an die ständig steigenden Anforderungen der Textilindustrie angepasst. Bis heute ist kein anderes System in der Lage, Verzüge auch nur annähernd so präzise zu erkennen wie die Mahlo-Abtastung. Selbst kompliziertesteBindungen, Oberflächenstrukturen und Musterungen können vollautomatisch detektiert werden.

Dieser Vorsprung an Performance und Zuverlässigkeit verdient eine gesonderte Betrachtung. Diesem Wunsch wollen wir in dem folgenden Text nachkommen.

Der Grund für die überlegene Leistung der Mahlo-Abtastung ist das perfekte Zusammenspiel der folgenden Faktoren:

- Sensorik zur Verzugserkennung
- Abtastkonzept (Anzahl Tastköpfe, breitenverstellbar, traversierend)
- Regelung (Geschwindigkeit, Feinheit, Reaktionszeiten)
- Mechanik zur Aufnahme der Sensorik
- Bedienkonzept (Visualisierung, Bedienkomfort, Optik und Haptik, Software skalierbar gemäß Kundenanforderungen)
- Serviceverfügbarkeit
- Datenmanagement, Digitalisierung und Industrie 4.0

Im Folgenden werden all diese Punkte nacheinander beleuchtet und bewertet.

Sensorik zur Verzugserkennung

Große Bandbreite an Sensortechnik

Angestoßen durch einen dynamischen Innovationsprozess haben sich Textilien in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt: Von simplen Strukturen für Bekleidung bis hin zu hochtechnischen Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt decken textile Flächen heute eine große Spannweite an unterschiedlichen Applikationen ab. Dadurch ergeben sich während der Produktion neue Maßstäbe

hinsichtlich Geschwindigkeit, Genauigkeit und auszuwertender Datenmengen. Die Verzugserkennung muss unabhängig von Oberflächeneffekten, von Flor, Schlingen oder Haaren vollautomatisch bei den heute üblichen hohen Warengeschwindigkeiten erfolgen.

Um das zu gewährleisten, hat Mahlo ein reichhaltiges Portfolio verschiedenster spezialisierter Sensoren entwickelt, die der unterschiedlichen Komplexität der Oberfläche Rechnung tragen:

Optoelektronische Abtastung (TK-12)

Das Prinzip der optoelektronischen Abtastung setzt bis heute die Maßstäbe im Bereich Verzugserkennung. Kein anderes Messprinzip kann derart viele Materialien und Anwendungen vollautomatisch ohne Sondereinstellungen abdecken.

Bildgebende Abtastung (CK-15)

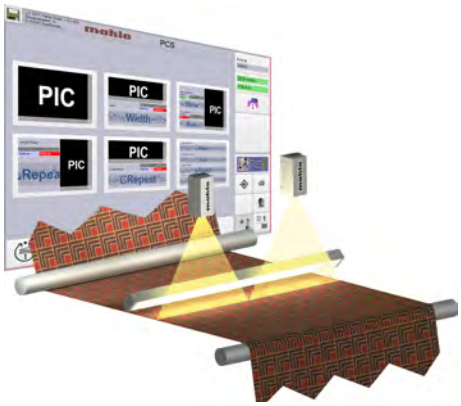
Für Ausnahmen, die mit dem optoelektronischen Sensor nicht abtastbar sind, bietet Mahlo als Ergänzung bildgebende Verfahren mit Kameras an.

Hybridabtastung (Kombi TK-12 & CK-15)

Die Hybridabtastung ist eine Kombination aus TK-12 und CK-15. Zwei unabhängige Systeme werden verbunden und formen auf diese Weise ein überlegendes Abtastsystem. Eine Hybridabtastung verbindet die Vorteile der beiden Einzelsysteme und eliminiert/kompensiert die jeweiligen Einschränkungen.

Bildgebende Abtastung speziell für Teppiche (CTK-15)

Der Tastkopf CTK-15 ist ein speziell für Anwendungen im Bereich Teppich, (gewebt oder getuftet) abgestimmter Sensor.



Abtastung zur Mustererkennung (PCS-20)

Die kamerabasierte Abtastung PCS-20 erkennt selbstständig Musterverzüge über die gesamte Warenbreite. Sie ist daher bestens für alle Waren geeignet, bei denen in erster Linie ein gerades Muster über die Breite gefordert ist.

Für nähere Informationen zu den einzelnen Abtastsystemen verweisen wir auf unser „mKnowledge Abtastungen“ und unsere entsprechenden Präsentationen.

Alle anderen Anbieter im Markt verfügen jeweils nur über ein Abtastverfahren und müssen daher immer die gleiche Sensorik einzusetzen. Es steht z.B. nur ein bildgebendes Verfahren zur Verfügung, das genutzt werden muss, ob es für die Bindungen, Oberflächenstrukturen, Farben, Warengeschwindigkeiten oder Fadendichten geeignet ist oder nicht.

Fazit

Bei Mahlo kann der Anwender, nach eingehender Beratung durch unsere Spezialisten die Verzugserkennung wählen, die für seinen Produktmix optimal geeignet ist.

***Jedem Kunden kann eine maßgeschneiderte Lösung angeboten werden**, ohne immer auf das gleiche Abtastprinzip zurückgreifen zu müssen.*

Abtastkonzepte

Unter Abtastkonzept versteht man die Anordnung der zur Verzugserkennung eingesetzten Sensoren.

Im Markt gibt es zwei Systeme:

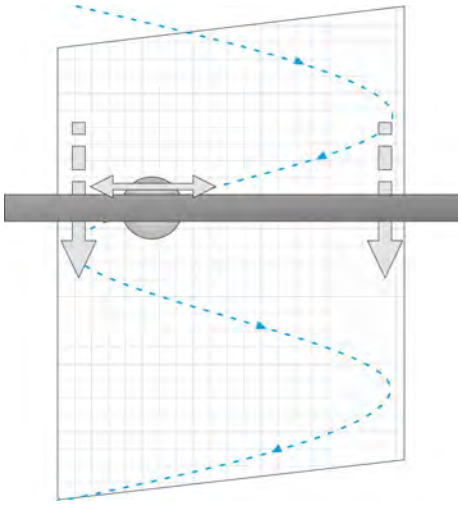
- Zeitgleiche Abtastung mit mehreren Sensoren
- Traversierende Abtastung mit einem Sensor

Mehrere Sensoren erfassen die gesamte Warenbreite simultan

Zeitgleiche Abtastung mit mehreren Sensoren

Eine je nach Anwendung zu definierende Anzahl an Sensoren wird über die Breite verteilt am Auslauf der Richtmaschine verbaut. Mit einer motorischen Breitenverstellung wird gewährleistet, dass die Tastköpfe immer optimal über die Warenbreite verteilt werden. Kantensensoren erkennen Änderungen in der Warenbreite und passen die Position der Sensoren an.

Mikroprozessoren in allen Tastköpfe liefern gleichzeitig und kontinuierlich Verzugswinkel-proportionale Signale. In Sekundenbruchteilen wird der Gesamtverzug errechnet, die Abweichung von der Norm (=gerader Schussfaden) ermittelt und die notwenigen Regelimpulse abgeleitet. So werden Verzugsänderungen in Echtzeit erfasst und geregelt. Geringste Restverzugstoleranzen werden gewährleistet.



Ein Sensor traversiert über die gesamte Warenbreite

Traversierende Abtastung mit einem Sensor

Eine Kamera wird mit einer Traversiervorrichtung in Querrichtung zur Warenbahn bewegt. Während der Traversierung macht die Kamera an vorher festgelegten Punkten Momentaufnahmen der vorbeilaufenden Ware und wertet die dabei erhaltenen Bilder mit einem Auswertealgorithmus hinsichtlich Schussfadenwinkel aus. Nach einer Traversierung wird aus den einzelnen errechneten Werten der Gesamtverzug errechnet und die Abweichung der Norm (=gerader Schussfaden) ermittelt. Daraus ergeben sich dann die notwendigen Regelimpulse für die Aktorik einer angeschlossenen Richtmechanik mit Schräg- und Bogenwalzen.

Mahlo setzt seit jeher bei der Verzugserkennung klar auf die überlegene zeitgleiche Abtastung mit feststehenden Sensoren. Es gibt viele Messaufgaben, bei denen auch Mahlo traversierende Sensoren einsetzt (siehe Qualiscan QMS-12, Colorscan CIS-12 etc.). Für das schnelle und präzise Ausregeln von Verzügen in Textilbahnen ist eine Verzugserfassung mit einem traversierenden Sensor jedoch aus folgenden Gründen nachteilig:

Die max. Geschwindigkeit, mit der ein Sensor sinnvollerweise über die Breite traversieren kann liegt bei ca. 1500 mm/s. In den Randbereichen muss vor dem Umkehrpunkt abgebremst werden. Das bedeutet, dass bei einer Breite von 3200 mm eine Traversierung in jedem Fall 2 Sekunden oder mehr dauern wird. Erst wenn alle Informationen einer Traversierung vorliegen, kann der Gesamtverzug errechnet werden. Von einer Verzugsberechnung bis zur nächsten dauert es dadurch mindestens 2-3 Sekunden. Geht man von üblichen Warengeschwindigkeiten von 70 m/min aus, so laufen in dieser Zeit ca. 2,5 - 3 m Ware unbeobachtet durch die Richtmaschine.

Maschenware, die in den Vorprozessen im Schlauch verarbeitet wurde, weist normalerweise eine hohe Verzugsdynamik auf, d.h. es ist mit häufig wechselnden Verzügen zu rechnen. Gerade dann ist ein schnelles Reagieren gefragt und eine Neuberechnung des Gesamtverzugs nach 3 Sekunden ist nicht ausreichend.

Setzt man übliche Werte bei leichten Webwaren an, die oftmals am Spannrahmen mit bis zu 100 m/min gefahren werden, verlängert sich die Zykluszeit bis zur nächsten Berechnung auf fast 4 m Ware. Auch wenn Webwaren eine geringere Verzugsdynamik aufweisen, passiert zu viel Ware die Abtastung, ohne dass darauf reagiert werden kann. Ein schnelles Ausregeln von Verzügen ist damit nur bedingt möglich.

Abtastkonzepte

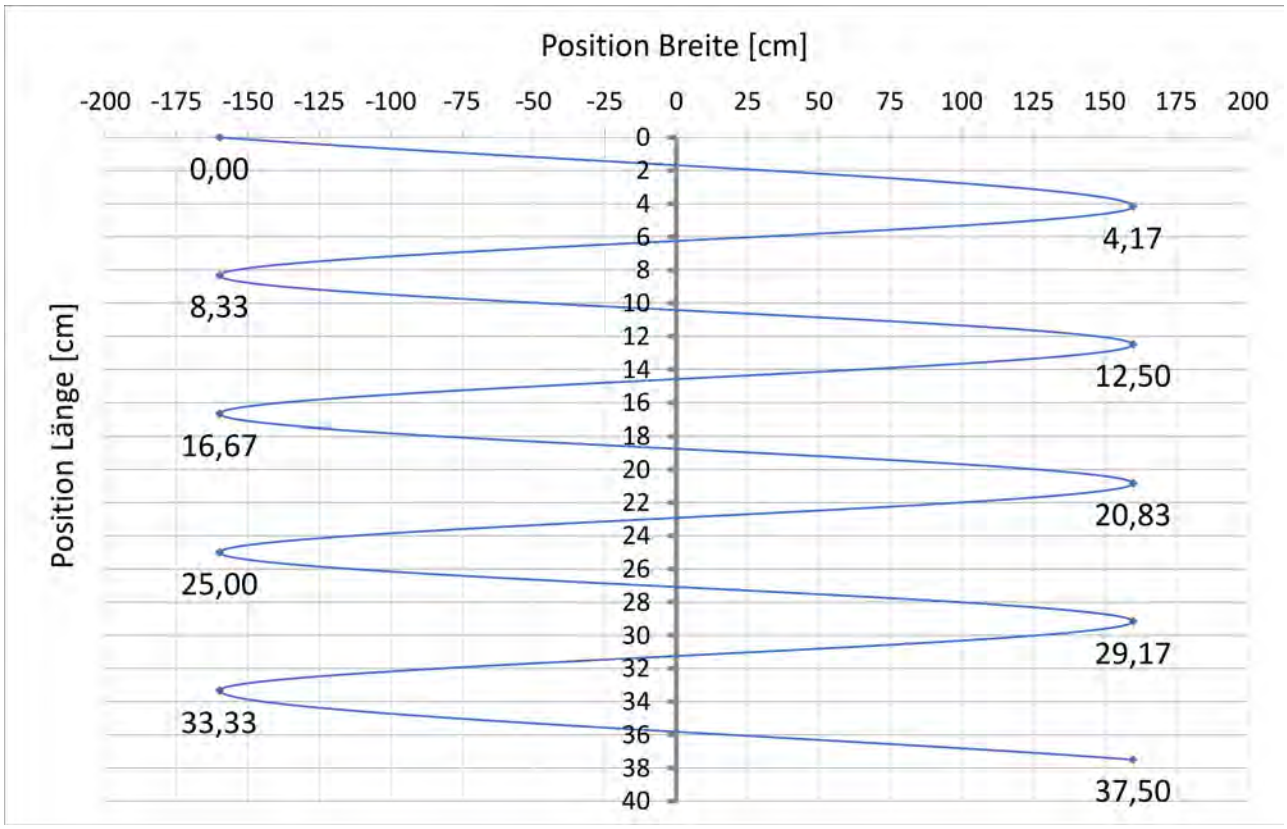
Folgende Berechnung und Grafik verdeutlichen dies:

Ausgangswerte:

- Warenbreite: 320 cm
- Anlagengeschwindigkeit: 100 m/min
- Traversiergeschwindigkeit: 150 cm/s
- Scanzeit: 2,5 s
- Scanlänge: 4,17 m

Tab. 1: Scanwerte traversierende Abtastung

Scan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Position Breite [cm]	-160	160	-160	160	-160	160	-160	160	-160	160
Position Länge [m]	0,00	4,17	8,33	12,50	16,67	20,83	25,00	29,17	33,33	37,50



Unbeobachtete Ware während der Traversierung (zu Tab. 1)

Fazit

Die zeitgleiche Abtastung mit mehreren Sensoren ist einer traversierenden Abtastung mit einem Sensor deutlich überlegen. Durch die Möglichkeit bei Mahlo Erfahrungen mit traversierenden und stationären Systemen direkt miteinander vergleichen zu können, wurden die Schwächen einer Traversierung deutlich offengelegt.

In der Zeit zwischen den Umkehrpunkten des Sensors durchläuft zu viel Ware unbeobachtet das Richtgerät. Insbesondere Waren mit einer hohen Verzugsdynamik sind davon besonders negativ betroffen.

Regelung

Intelligenz eingebaut

Sind die Verzüge in der Ware erkannt, gilt es möglichst schnell die notwendigen Regelimpulse abzuleiten. Dabei spielt selbstverständlich der eingesetzte Regler eine zentrale Rolle.

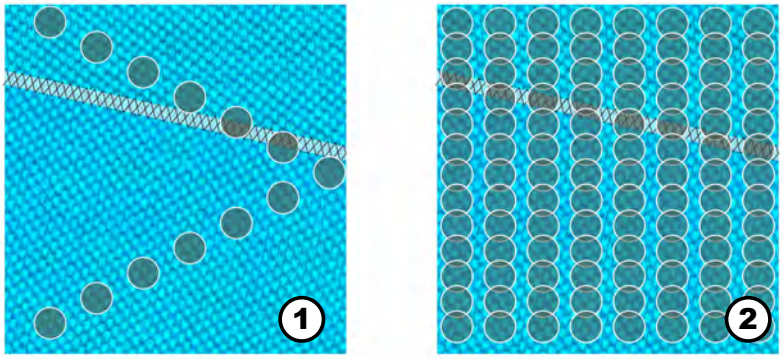
Zusammen mit der Hochschule Deggendorf wurde der Mahlo-Regler weiter optimiert. Durch die eingesetzte KI ist er in der Lage, sich selbsttätig an veränderte Einflüsse und Warenparameter (Geschwindigkeit, Warenspannung etc.) anzupassen. Durch komplexe Algorithmen kann er den zukünftigen Verzugsverlauf mit hoher Genauigkeit antizipieren. Das erhöht die Regelgeschwindigkeit zusätzlich. Das ist nur möglich, weil die notwendigen Informationen über den Gesamtverzug quasi in Echtzeit berechnet werden können. Verzögerungen, die aus der Traversierung eines Messkopfs über die Warenbreite entstehen, werden damit vermieden.

Gesamte Warenbreite mit einem Scan erfassen

Wie bereits erwähnt, spielt dieser Faktor speziell beim Richten von Maschenwaren eine herausragende Rolle. Bei Warenqualitäten wie z.B. Piqué oder Single Jersey ist es für den Maschinenführer am Spannrahmen fast nicht möglich, zwischen zwei Stücken eine gerade Naht anzusetzen, d.h. der Verzug wechselt von einer Sekunde auf die andere die Richtung.

Nur ein Abtastkonzept, das auf mehreren Tastköpfen über die Warenbreite beruht, ist in der Lage, diese Veränderung sofort zu erkennen. Ein traversierendes System wird diese Veränderung frühestens nach 2 Scans erkennen. Zu viel nicht korrigierte Ware passiert das Richtgerät und führt zu Ausschuss und/oder einer zusätzlichen Spannrahmenpassage.

Mechanik zur Aufnahme der Sensorik



Vergleich der Messpunkte während der Abtastung einer Naht

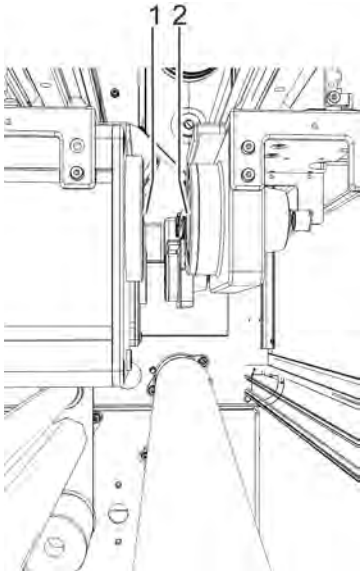
① Traversierendes System mit einem Sensor
② Flächenabdeckendes stationäres System (Multi-Sensor)

Fazit

Insbesondere bei der Regelung entfaltet eine stationäre Abtastung ihr volles Potential. Dadurch, dass die Echtdaten unmittelbar an den Rechner weitergegeben werden können, entsteht ***keinerlei Verzögerung bei der Korrektur*** *der Waren.*

Dieser Vorteil macht sich insbesondere bei Maschenware und Nähten bemerkbar.

Mechanik zur Aufnahme der Sensorik



Tastkopf (1) und Scheinwerfer (2) sind gut erreichbar und leicht zu reinigen

Wenig Wartung - hohe Redundanz

In Zeiten einer ständig wachsenden Wettbewerbssituation müssen Textilbetriebe ihr Augenmerk auf eine reibungslose Produktion legen. Zeit zum Maschinenputzen bleibt kaum noch. Daher hat sich Mahlo bewusst entschieden, sich an die Gegebenheiten anzupassen und die Zugänglichkeit für ein schnelles Reinigen der Sensoren optimiert.

Mahlo-Brücken können bis zu 8 Sensoren über die Breite aufnehmen. Die Tastköpfe werden entweder motorisch oder manuell optimal über die Breite verstellt. Bei den genannten Bedingungen kann es auch bei Mahlo-Systemen passieren, dass Sensoren ausfallen. In diesem seltenen Fall sind dann aber alle anderen Sensoren der Richtmaschine noch voll nutzbar und **die Richtmaschine kann zunächst ohne Unterbrechung weiterbetrieben werden**, bis die Reparatur erfolgt ist oder der Sensor getauscht wurde.

Wartungsaufwand und Ausfallrisiko hoch

Bei einem traversierenden Sensor hängt die Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems immer von einer motorisierten, mechanischen Traversiervorrichtung ab. Fällt diese aus, steht die gesamte Anlage und kann nicht mehr genutzt werden.

Führt man sich die harschen Umgebungsbedingungen vor Augen, die am Einlauf von Spannrahmen in vielen Textilbetrieben herrschen, dann wird einem schnell das Risiko bewusst, das mit solchen Antriebssystemen einhergeht. Gerade in Baumwolle verarbeitenden Betrieben ist mit viel Flusen und Faserflug zu rechnen. Diese Fasern setzen sich überall ab, dringen durch die kleinsten Ritzen. Selbst Abschirmungen und Einhausungen aus Edelstahl können nicht verhindern, dass sie sich ihren Weg in die Bereiche der Traversierung bahnen. Dort saugen sie sich mit Feuchtigkeit und Chemikalien voll. Werden diese nicht entfernt, führt dies unweigerlich dazu, dass die Mechanik darunter leidet und - wie von einigen Anwendern berichtet - immer wieder die Traversierung blockiert.

Wird das zu spät erkannt, sind zerstörte Riemen und Antriebe die Folge, was wiederum **aufwändige Reparaturen mit langen Stillstandzeiten** und hohen Kosten (Reparatur, Ersatzteile, Produktionsausfall, ggf. verzogene Ware) nach sich zieht. In jedem Fall hat eine traversierende Abtastung einen enormen Pflege- und Wartungsaufwand.

Fazit

Eine fest installierte Brücke mit Sensoren, die frei zugänglich sind und daher kontinuierlich gereinigt und gewartet werden können, ist ein Garant für eine kontinuierliche, sichere Produktion.

Die Umgebungsbedingungen in einer Textilveredlung sind der natürliche Feind einer jeden mechanischen Traversierung. *Ein Ausfall dieser Mechanik bedeutet zwangsläufig den Totalausfall des Gesamtsystems.*

Bedienkonzept & Visualisierung

Visualisierung und Bedienung per Touchscreen

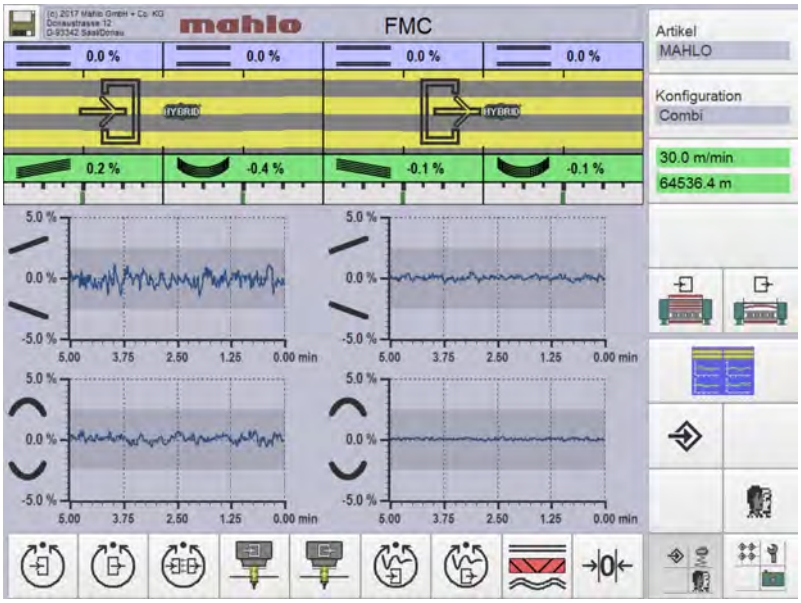
Visualisierung, Bedienkonzept, Bedienkomfort, Optik und Haptik, Software skalierbar gemäß Kundenanforderungen

Die einfache und intuitive Bedienung, das Look and Feel der Mahlo-Visualisierung sind unübertroffen und dienen der Industrie als Benchmark. Alle Eingaben erfolgen direkt am Touchscreen über große, ergonomische Tastflächen. Alle wichtigen Informationen sind sofort ersichtlich. Sehr viele Kunden haben bereits Mahlo-Geräte im Einsatz und sind daher mit dem Bedienkonzept bestens vertraut.

25.000 Mahlo-Richtgeräte im Einsatz auf der ganzen Welt sprechen hier eine deutliche Sprache.

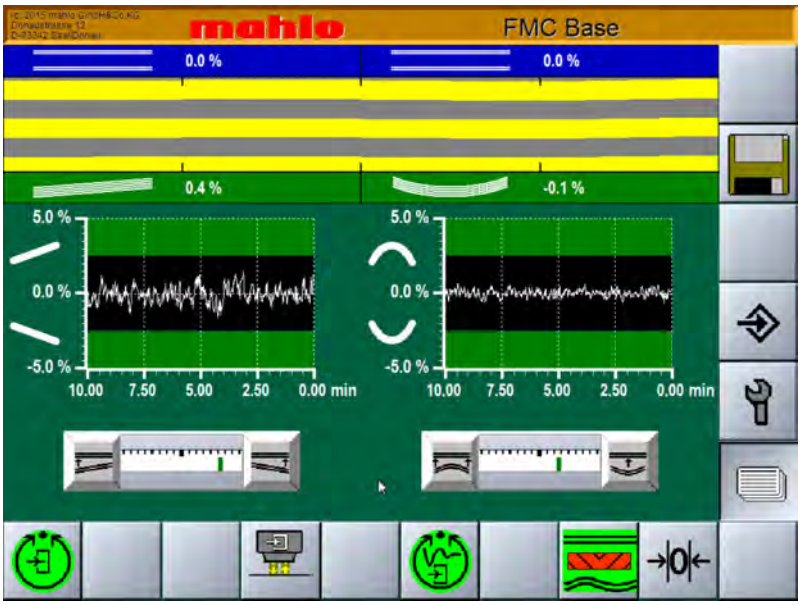
Bedienkonzept & Visualisierung

Vollversion FMC



Mahlo bietet auch in diesem Bereich maßgeschneiderte Lösungen an. Für kompliziertere Strukturen und Bindungen steht Standard-Software („FULL“) zur Verfügung. Diese Version bietet vollen Funktionsumfang in den Bereichen Diagnose, Signalfilterung und Rezepturverwaltung. Auch Ergonomie und Bedienkomfort lassen keine Wünsche offen.

Version FMC Base



Für einfache Anwendungen kann der Kunde auf eine Basis-Software („BASE“) zurückgreifen, die eine intuitive und unkomplizierte Bedienung des Richtgeräts sicherstellt.

Visualisierung G-15

Darüber hinaus bietet Mahlo mit der übergeordneten Software GEN15 ein Tool an, mit dem das Display einfach vom Kunden selbst so konfiguriert werden kann, dass es genau den Anforderungen der jeweiligen Applikation und des Bedieners entspricht.

Dies kann vor Ort jederzeit an neue Gegebenheiten und neue Bediener mit einer anderen Sichtweise angepasst werden.

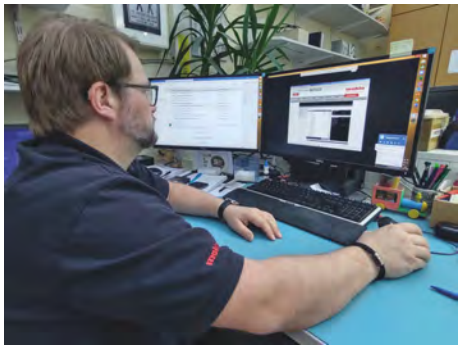
Fazit

Die Mahlo-Bedienung ist intuitiv, anwendungsbezogen und individuell einstellbar. Dadurch werden ***menschliche Fehler auf ein Minimum reduziert*** *und das Arbeiten mit den Mahlo-Produkten an die Bedürfnisse der Maschinenführer angepasst.*

Die Folge: Mahlo-Maschinen machen mehr Spaß!

Serviceverfügbarkeit & Anwendungstechnik

Richtmaschinen sind stark von Sensorik, Elektronik und Software geprägt. Daher benötigen die Kunden eine gute Unterstützung des Herstellers. Ein global agierendes, breites und schnell verfügbares Servicenetz ist hierfür unerlässlich. Nur die wenigsten Richtmaschinenhersteller können ein solches spezialisiertes Servicenetz anbieten. Die Folge ist, dass man bei Anbietern mit einem weniger gut ausgebauten Servicenetz oft lange auf die Lösung eines Problems warten muss. Manchmal sogar sehr lange.



Remote-Service: Zeit- und kostensparender Einsatz beim Kunden

Mahlo hingegen hat das Thema Service seit Jahrzehnten verinnerlicht und überzieht den Globus mit einem dichten Servicenetz, in dem unsere weltweiten Vertretungen eine herausragende Rolle spielen. Dieses Servicenetz wird stetig ausgebaut. In allen, wirklich allen, wichtigen Textilmärkten auf allen Kontinenten unterhält Mahlo lokale Servicestationen, entweder eigenständig oder angeschlossen an die lokalen Tochtergesellschaften oder Vertretungen. Diese Servicetechniker werden in der Mahlo-Zentrale in Deutschland kontinuierlich in Bezug auf Technik und Anwendungswissen geschult und weitergebildet. Gleichzeitig ist das sehr erfahrene Serviceteam aus der Zentrale ständig in den Märkten präsent und unterstützt die lokalen Servicestationen mit Rat und Tat. Remote-Service und Anwendungsschulungen sind selbstverständlich.

Diese Serviceverfügbarkeit von Mahlo wird von allen Maschinenbauern und OEMs, die unsere Maschinen in ihren Anlagen einsetzen, besonders geschätzt. Wenn vor Ort ein Problem auftritt, genügt eine E-Mail oder ein Anruf bei der Serviceabteilung und Mahlo kümmert sich unverzüglich darum, so dass sich der Maschinenbauer auf seine eigentlichen Tätigkeiten konzentrieren kann.

Gerade bei Richtmaschinen und der Prozesssteuerung muss ein Servicetechniker nicht nur die Mahlo-Maschine verstehen, sondern sie immer im Zusammenspiel mit anderen Maschinen (Spannrahmen, Nassveredelungsmaschinen, Sanfor-Anlagen, Denim-Ausrüstungsanlagen, etc.) sehen und die entsprechenden Anforderungen erkennen. Dafür ist ein fundiertes Anwendungswissen eine Grundvoraussetzung. Genau hier kann Mahlo gegenüber allen anderen Anbietern punkten.

Fazit

Eine Textilmaschine ist nur so gut wie der Service, der mit ihr einher geht. Mahlo schult seine global verfügbaren Servicetechniker kontinuierlich in Bezug auf Technik und aktuelle Technologien.

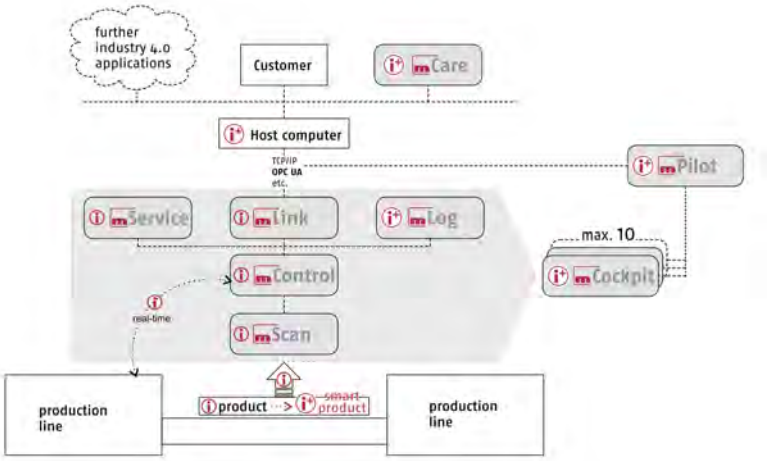
Dadurch hat jeder Mahlo-Kunde einen kompetenten Ansprechpartner vor Ort.

Datenmanagement, Digitalisierung und Industrie 4.0

Industrie-4.0-Konzept mSmart

Eine Richtmaschine generiert und sammelt eine Vielzahl von Daten über den Zustand der durchlaufenden Ware, um daraus die Regelimpulse abzuleiten. Diese Daten über den Zustand der Ware sind zum einen für den Produzenten selbst hochinteressant: In vielen Fällen muss entschieden werden, wie mit der Ware weiter verfahren werden soll, nachdem sie einen Prozess durchlaufen hat.

Ob ein Produkt z. B. beschichtet oder flammkaschiert wird, hängt immer vom Restverzug der Ware ab. Entsprechende Protokolle und Vergleichsmöglichkeiten mit vorhandenen historischen Daten sind äußerst hilfreich, um Kosten zu vermeiden und Probleme mit dem Endkunden auszuschließen. In vielen Bereichen ist es ein Muss, bei Reklamationen die historischen Produktionsdaten in geeigneter Form vorliegen zu haben (z.B. Airbags, technische Textilien, Automobiltextilien).



mSmart - die Mahlo Plattform zur industriellen Digitalisierung

Zum anderen sind solche Informationen auch für den Endkunden wichtig. Mit Hilfe der Informationen aus dem Mahlo-Datenmanagement kann aus der Ferne entschieden werden, ob bestimmte Chargen zur Konfektionierung geeignet sind und zum Versand freigegeben werden.

Datenmanagement, Digitalisierung und Industrie 4.0

mLog - Datenanalysetool

Mahlo ist sich seiner Verantwortung in diesem Bereich bewusst, hat deshalb sein Datenmanagement komplett überarbeitet und bietet mit den Systemen mLog und mLog enhanced zwei Werkzeuge an, die sich nahtlos in andere I4.0-Lösungen wie mPilot und mCockpit einfügen. Ein Datenverlust ist komplett ausgeschlossen, da alle Daten kontinuierlich auf einem Edge-Server mit 2 Festplatten im RAID-Verbund gespeichert werden.

mLog Suche & Protokolle

Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre "*Datenmanagement mLog*".

Fazit

Transparenz nach innen und außen verbessert nachhaltig interne Abläufe und Kundenbeziehungen. Das spart richtig Geld und macht das Miteinander wesentlich einfacher.

Die Folge: enge Kundenbindungen mit einem besseren Ertrag.

Und die Gewissheit, dass mit einem Mahlo-System Probleme vermieden werden, bevor sie entstehen.

Weitere Fragen? Kontaktieren Sie unsere Experten!

Weitere Fragen? Kontaktieren Sie unsere Experten

Thomas Höpfl

Thomas Höpfl, Vertriebsleiter

Tel. +49 9441 601 121

Email: thomas.hoepfl@mahlo.com

Weitere Fragen? Kontaktieren Sie unsere Experten

Stephan Kehry

Stephan Kehry, Produktmanager Textil

Tel. +49 9441 601 128

Email: stephan.kehry@mahlo.com

Wir hoffen, dass wir Ihnen als interessiertem Mahlo-Handelspartner oder Servicepartner mit unseren Ausführungen weiterhelfen konnten. Sollten Sie weitere Fragen zu diesem Thema haben, wenden Sie sich bitte an unser Vertriebsteam oder an unsere Anwendungstechnik. Wir werden Ihnen alle Fragen ausführlich beantworten.

Sollten Sie weitere Ideen für solche Zusammenstellungen haben, lassen Sie es uns bitte wissen. Wir werden Sie umfassend informieren.

mahlo
trendsetting technology. worldwide.

Mess-Systeme, Regel-Systeme, Automatisierung

MAHLO SICHERT QUALITÄT.
WELTWEIT IN IHRER NÄHE.

Bestmögliche technische Unterstützung und Know-how-Transfer werden bei Mahlo groß geschrieben. Dank vieler internationaler Vertretungen und Servicestationen verfügen Kunden weltweit über kompetente Unterstützung. 365 Tage im Jahr und 24 Stunden am Tag sind wir für Sie da. Kontaktieren Sie uns!

- ✓Servicepartner in über 100 Ländern
- ✓Direkter Service und Ersatzteillieferung innerhalb von 24 h
- ✓Ferndiagnosesystem
- ✓Service-Hotline: +49-180-5062456
- ✓WWW.MAHLO.COM

Mahlo GmbH + Co. KG - Deutschland
Donaustr. 12
93342 Saal / Donau
Telefon: +49-9441-601-0
Telefax: +49-9441-601-102
E-Mail: info@mahlo.com

Mahlo Italia S.R.L. - Italien
Via Fiume 62
21020 Daverio
Telefon: +39-0332-94-95-58
Telefax: +39-0332-94-85-86
E-Mail: mahlo.italia@mahlo.com

Mahlo America Inc. - USA
575 Simuel Road
Spartanburg S.C. 29304
Telefon: +1-864-576-62-88
Telefax: +1-864-576-00-09
E-Mail: mahlo.america@mahlo.com

Mahlo Ouest S.P.R.L. - Belgien
Quartum Center
Hütte 79 - Bte 10
4700 Eupen
Telefon: +32-87-59-69-00
Telefax: +32-87-59-69-09
E-Mail: mahlo.ouest@mahlo.com

Mahlo España S.L. - Spanien
Calle Luxemburgo nº 4
08303 Mataro (Barcelona)
Telefon: +34-938-640-549
E-Mail: mahlo.espana@mahlo.com

Quality made in Germany

mInfo Verzugserkennung, 1, de_DE
05/2021 Technische Änderungen vorbehalten!

© 2021 Mahlo GmbH + Co. KG