

HAYER & BOECKER



DIE DRAHTWEBER

WENN KLEINSTE MASCHEN GROßES LEISTEN.

**DREI PRAXISBEISPIELE ZEIGEN, WIE DRAHTGEWEBEFILTER
MASSTÄBE IN DER MEDIZINTECHNIK SETZEN.**



INHALT

HOHE ANFORDERUNGEN: WAS FILTERKOMPONENTEN LEISTEN MÜSSEN.	3
VIELSEITIG, STABIL UND PRÄZISE: VORTEILE VON DRAHTGEWEBE.	4
ANWENDUNGEN IN DER PRAXIS:	5
BEISPIEL PULVERINHALATOR	5
BEISPIEL BLUTFILTER	6
BEISPIEL BEATMUNGSGERÄT	7
UNBEGRENZTE MÖGLICHKEITEN: EIN AUSBLICK AUF POTENZIELLE EINSATZBEREICHE.	9
VORBILDICHE PARTNERSCHAFT: WAS EINEN GUTEN KOMPONENTENHERSTELLER AUSZEICHNET.	10
ÜBER HAVER & BOECKER.	13

HOHE ANFORDERUNGEN: WAS FILTERKOMPONENTEN LEISTEN MÜSSEN.

In kaum einem industriellen Entwicklungsbereich werden so hohe Anforderungen an Produkte gestellt wie in der Medizintechnik. Schließlich hängen von der Leistung und verlässlichen Qualität medizinischer Geräte Menschenleben ab. Damit tragen Hersteller von Medizinprodukten eine hohe Verantwortung: Produktionsfehler oder gar -ausfälle wiegen besonders schwer, wenn dadurch die Gesundheit von Patienten oder medizinischem Personal gefährdet wird.

Was für komplexe Geräte gilt, gilt genauso für einzelne Komponenten – etwa Filterelemente, die sich in zahlreichen Medizintechnik-Produkten finden. Auch hier ist absolute Sicherheit und Zuverlässigkeit der wichtigste Maßstab für hohe Qualität. Filtermedien sind

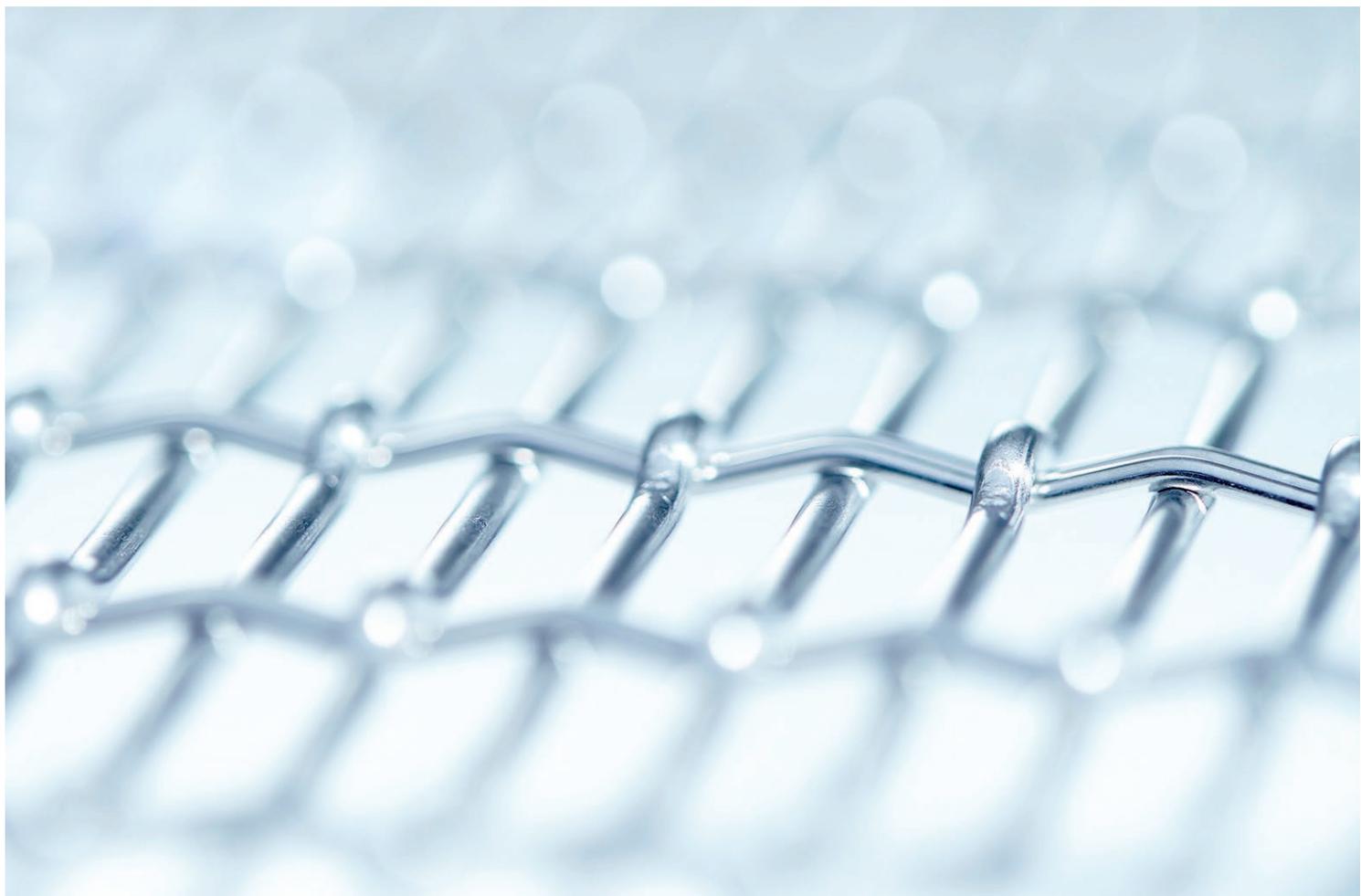
meist aus Drahtgewebe, Kunststoff, Textil oder Papier gefertigt. Im Vergleich zu den drei letztgenannten sind Filter aus Drahtgewebe deutlich robuster und damit langlebiger. Gleichzeitig bringt Drahtgewebe aber auch besondere Herausforderungen mit sich – etwa höhere Anschaffungskosten, das Sicherstellen von Fettfreiheit und das Vermeiden loser Drähte. Mit den richtigen, innovativen Herstellungsverfahren und größter Sorgfalt bei der Entwicklung, Produktion und Prüfung von Drahtgewebefiltern kann man diesen Herausforderungen erfolgreich begegnen. So entstehen moderne Drahtgewebefilter, die exakt auf die hohen Anforderungen in der Medizintechnik zugeschnitten und anderen Werkstoffen in puncto Effizienz und Zuverlässigkeit häufig einen Schritt voraus sind.



VIELSEITIG, STABIL UND PRÄZISE: DIE VORTEILE VON DRAHTGEWEBE.

Im Bereich der Medizintechnik kommen Filter aus Drahtgewebe heute unter anderem in sicherheitskritischen Komponenten von Pulverinhalatoren, Blutfiltern und Beatmungsgeräten zum Einsatz. Die Vielfalt der Anwendungsbereiche unterstreicht einen zentralen Vorteil von Drahtgewebe: seine enorme Vielseitigkeit.

Immer wenn Sie Verunreinigungen herausfiltern, Wirkstoffe gleichmäßig verteilen oder feste, flüssige und gasförmige Medien trennen möchten, kommen Filter aus Drahtgewebe ins Spiel. Denn die großen Spielräume bei Formgebung, Materialauswahl und Drahtstärke bieten Ingenieuren und Entwicklern in der Medizintechnik Möglichkeiten, die Kunststoff, Textil oder Papier nicht bieten. So lässt sich die Porengröße und damit die Durchflusseigenschaft bei Drahtgewebefiltern exakt bestimmen. Gleichzeitig besitzt Drahtgewebe eine weitaus höhere Eigenstabilität als Filtertücher aus alternativen Werkstoffen. Insbesondere wenn Filtermedien physischen Belastungen ausgesetzt sind und zum Beispiel unter Druck zum Einsatz kommen, ist diese Stabilität ein wichtiger Qualitätsfaktor. Nur Drahtgewebe vereint als Werkstoff eine hohe Robustheit mit optimaler Durchlässigkeit und Flexibilität.



ANWENDUNGEN IN DER PRAXIS:

Exemplarisch zeigen die folgenden Anwendungen, wie Filter aus Drahtgewebe verlässliche Filterergebnisse und vollständige Sicherheit gewährleisten – und so Maßstäbe in der Medizintechnik setzen.

BEISPIEL PULVERINHALATOR

Das Produkt und seine Funktion

Beim Inhalatorsieb handelt es sich um ein Bördelsieb aus Drahtgewebe, das im Mundstück des Pulverinhalators eingesetzt wird. Zur Vorbereitung der Inhalation wird dieses Mundstück geöffnet und die Kapsel senkrecht in die Kammer gelegt. Das speziell geformte Inhalatorsieb sorgt dafür, dass die Kapsel beim Einlegen richtig positioniert ist, um sie in der Kammer zum Platzen zu bringen. Während der Inhalation durch den Patienten hält das Sieb die Kapselhülle zurück. Die feine und gleichmäßige Maschenstruktur des Drahtgewebes stellt zudem eine gleichmäßige Verteilung des Medikaments sicher.



Besondere Herausforderungen

Bereits bevor das Inhalatorsieb in der Praxis zum Einsatz kommt, muss es hinsichtlich der Prozessfähigkeit eine wichtige Anforderung erfüllen: Das Metallgewebe muss vereinzelungsfähig sein, damit es für die automatische Weiterverarbeitung geeignet ist. Bördelsiebe erfüllen dieses Leistungsprofil insbesondere aufgrund ihres gestauchten Randes, der ein Verhaken der Bauteile ausschließt. Die Bördelung bewirkt zudem, dass die Randdrähte für eine optimale Patientensicherheit fixiert sind. Das Gewebe muss dafür nicht kostenintensiv thermisch behandelt werden. Auf diese Weise werden alle Qualitätskriterien auch unter wirtschaftlichen Aspekten erfüllt.

In den Fertigungsprozess sind an mehreren Stellen aufwändige Reinigungsverfahren integriert, die lose Drähte effektiv und vollständig entfernen. Hinzu kommen mehrmalige Sichtprüfungen und Wischtests. Diese stellen in Kombination mit einer detaillierten Kameraprüfung sicher, dass keine Drahtreste am Filter haften.

Ein derart komplexer Herstellungsprozess erfordert eine sorgfältige Planung, eine professionelle Disposition sowie optimierte Fertigungsschritte. Diese Faktoren bilden die Basis für eine zuverlässige Liefergarantie, die im Medizinumfeld zu jeder Zeit sichergestellt sein muss. Schließlich gilt es, bei kurzfristigen Auftragsspitzen sowie lokalen oder globalen Krankheitsausbrüchen zuverlässig, schnell und flexibel zu reagieren.



Mit der HAVER EML 200 Analysensiebmaschine werden lose Drähte entfernt.

BEISPIEL BLUTFILTER

Das Produkt und seine Funktion

Zentraler Bestandteil einer Transfusion von Blut oder einzelner Komponenten wie Blutplasma ist die Filtration. Während der Lagerung von Blutkonserven können sich sogenannte Mikroaggregate bilden, die zu schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen führen können, wenn sie in den Blutkreislauf des Empfängers gelangen. Genau das verhindern Blutfilter: Mit einer exakt definierten Porengröße von 18 μm halten sie Mikroaggregate zurück und lassen gleichzeitig alle lebensfähigen festen Blutbestandteile unbeschädigt passieren. So senken Blutfilter insbesondere im Bereich der Neonatologie und Pädiatrie das Risiko von Lungen- oder Gefäßschädigungen während einer Bluttransfusion deutlich.



Besondere Herausforderungen

Bei der Filtration von Blut hat das Vermeiden einer Zytolyse (Zellzerstörung) oberste Priorität. Aus diesem Grund spielt die Biokompatibilität von Filtermedien hier eine zentrale Rolle: Ein Filtergewebe darf die Membranen der lebensfähigen Blutkomponenten, die das Gewebe passieren, möglichst nicht beschädigen. Dies gelingt mit Drahtgewebefiltern sehr gut – sie verursachen weniger Zytolyse als vergleichbare Kunststofffilter. Zudem ermöglicht Drahtgewebe dank seiner antistatischen Eigenschaften einen hohen Durchfluss lebensfähiger Blutkomponenten.

Ein weiteres wichtiges Qualitätskriterium für den Einsatz in Blutfiltern ist die Garantie für eine gleichbleibende Porengröße. Drahtgewebe ist in dieser Hinsicht besonders geeignet, da jeder Drahtkreuzungspunkt verlässlich fixiert werden kann. Die Drahtkreuzungspunkte werden dafür in der Herstellung thermisch behandelt. So lösen sich keine Drähte und die absolute Sicherheit für Patienten ist gewährleistet. Den Beleg darüber, dass das fertige Gewebe auch tatsächlich die vorher definierte maximale Porengröße aufweist, liefert der Bubble Point Test.

Wie bei allen Produkten im Bereich der Medizintechnik spielt auch beim Herstellungsprozess der Filterplatten für Blutfilter die Sauberkeit eine zentrale Rolle. Dementsprechend ist der Fertigungsprozess geprägt von aufwendigen Qualitätsprüfungen und sorgfältigen Reinigungsverfahren wie der ultraschallgestützten wässrigen Reinigung. Dabei löst Ultraschall alle Partikel ab, die sich auf der Drahtoberfläche oder im Gewebe befinden, und stellt so die geforderte Reinheit sicher.

Bubble Point Test

Die Oberseite eines Gewebes wird mit einer Flüssigkeit benetzt. Im Anschluss daran wird von der Unterseite Druck auf das Gewebe gegeben, bis sich auf der Oberseite Blasen bilden. Von dem hierfür aufgewendeten Druck kann mit Hilfe einer Formel die maximale Porengröße des Gewebes abgeleitet werden.



BEISPIEL BEATMUNGSGERÄT

Das Produkt und seine Funktion

Intensivstationen sind ein integraler Bestandteil der Gesundheitsversorgung – und ein weiteres Einsatzgebiet für Drahtgewebefilter. In Form von Ronden und Zuschnitten sind sie eine zentrale Komponente bei der Herstellung von Beatmungsgeräten. Hier sorgt das Filtergewebe für eine bestmögliche Qualität und Reinheit der zugeführten Luft, indem es lungengängige Partikel zurückhält. Die erforderliche Porengröße und Anforderungen an die Stabilität geben vor, ob ein- oder mehrlagiges Drahtgewebe die beste Lösung ist. Für beide Varianten ergeben sich während der Herstellung vergleichbare Herausforderungen.



Besondere Herausforderungen

Metalldrahtgewebe in der Medizintechnik muss gemäß der Vorgaben nach DIN EN ISO 15001 fettfrei sein. Schließlich könnten sich fremde Partikel über Fettrückstände an das Gewebe haften. Damit die Ronden für den Einsatz in Medizintechnik-Geräten zugelassen sind, werden sie in der Herstellung gesintert, also über 1000 °C erhitzt. Auf diese Weise werden alle Fettrückstände beseitigt. Einen vergleichbaren Effekt erreicht eine Dampfentfettungsanlage, die in den Herstellungsprozess von einlagigem Filtergewebe für Beatmungsgeräte eingebunden ist.

Genau wie bei den zuvor beschriebenen Beispielen muss auch bei den Ronden im Beatmungsgerät die Exaktheit des Gewebes und der Ausschluss loser Drähte garantiert sein. Deshalb werden die Gewebestreifen auf Webfehler kontrolliert und anschließend am Rand gestanzt und verdichtet.



Die Kontrolle auf Webfehler ist ein zentraler Aspekt des Qualitätsmanagements.

Das bereits entfettete und aufwendig gereinigte Gewebe hat bis zum finalen Einbau in das Beatmungsgerät häufig noch einen langen Weg vor sich. Während des gesamten Transportes muss das Risiko von Verunreinigungen möglichst ausgeschlossen werden. Deshalb spielt die richtige Verpackung von Drahtgewebe und Drahtgewebeformteilen eine enorm wichtige Rolle. Antistatische Folienbeutel bieten einen effektiven Schutz vor Feuchtigkeit und Staubpartikeln.



UNBEGRENZTE MÖGLICHKEITEN: EIN AUSBLICK AUF POTENZIELLE EINSATZBEREICHE.

Die drei Praxisbeispiele zeigen nur einen kleinen Ausschnitt der potenziellen Anwendungsbereiche von Metalldrahtgewebefiltern. Das große Feld der Medizintechnik bietet noch viele weitere Möglichkeiten: Bereits jetzt spielt Drahtgewebe eine entscheidende Rolle bei der Optimierung komplexer Produkte – etwa in der ästhetischen Chirurgie als Filterelement in Geräten zur Fettabsaugung oder als Komponente von Implantaten.

Diese Variabilität ist das Ergebnis der immensen Vielseitigkeit von Drahtgewebe, die über die Form

und Funktion noch hinausgeht. So ist auch der Werkstoff individuell wählbar: Branchentypische Anforderungen wie Biokompatibilität und eine absolute Korrosionsbeständigkeit werden durch den Einsatz von Edelstahl oder Titan gewährleistet. Der Optimierung bestehender und Entwicklung neuer Gewebespezifikationen sind also kaum Grenzen gesetzt. Mit komplexer Simulationssoftware ist es heute möglich, das Strömungsverhalten eines neu entwickelten Gewebes präzise zu ermitteln und exakt auf spezifische Anforderungen abzustimmen.

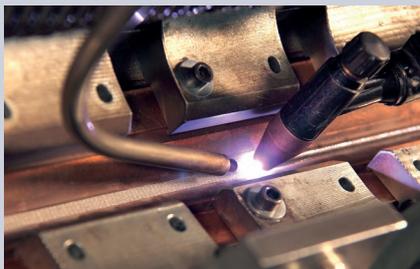
VORBILDICHE PARTNERSCHAFT: WAS EINEN GUTEN KOMPONENTENHERSTELLER AUSZEICHNET.

Bei der Entwicklung neuer, anspruchsvoller Lösungen stehen Ingenieure in der Medizintechnik vor der Herausforderung, dass die Planung und Konstruktion von Einzelkomponenten immer komplexer wird. Entwicklung, Fertigung und kontinuierliche Verbesserung der Bauteile werden hierdurch immer mehr zur Aufgabe der Lieferanten. Damit steigt die Verantwortung des Lieferanten – er muss im gesamten Entwicklungs- und

Fertigungsprozess von Medizinprodukten das Wohl des Patienten in den Vordergrund stellen. Umso wichtiger ist es, bereits bei der Auswahl von Komponentenherstellern und Zulieferern von Einzelteilen auf erfahrene, fachkundige und verlässliche Partner zu setzen. Im Bereich der Drahtgewebeproduktion steht Ihnen mit Haver & Boecker ein solcher Partner zur Seite.

ALLES AUS EINER HAND.

Mit jahrzehntelanger Erfahrung bei der Herstellung und Weiterverarbeitung von Metalldrahtgewebe wissen unsere Ingenieure, worauf es bei der Fertigung von Komponenten für die Medizintechnik ankommt. Haver & Boecker vereint eine besonders hohe Fertigungstiefe unter einem Dach: vom Verweben einzelner Drähte über das Stanzen, Prägen und Kunststoffumspritzen von Gewebeformteilen sowie das Schweißen komplexer Filterelemente bis hin zum prozesssicheren Verpacken der fertigen Komponenten. Die gesamte Entwicklung und Fertigung bleibt in einer Hand und kann so optimal koordiniert werden. Darüber hinaus stellen hohe Produktions- und Lagerkapazitäten für eine Vielzahl an Gewebesorten die kontinuierliche Versorgung der weiteren Prozesskette sicher.



Zu den Produktionsmöglichkeiten bei Haver & Boecker zählen unter anderem:
Schneiden · Thermische Behandlung · Stanzen und Formen · Schweißen · Reinigen · Kunststoffumspritzen.

ALLES ZU IHRER SICHERHEIT.

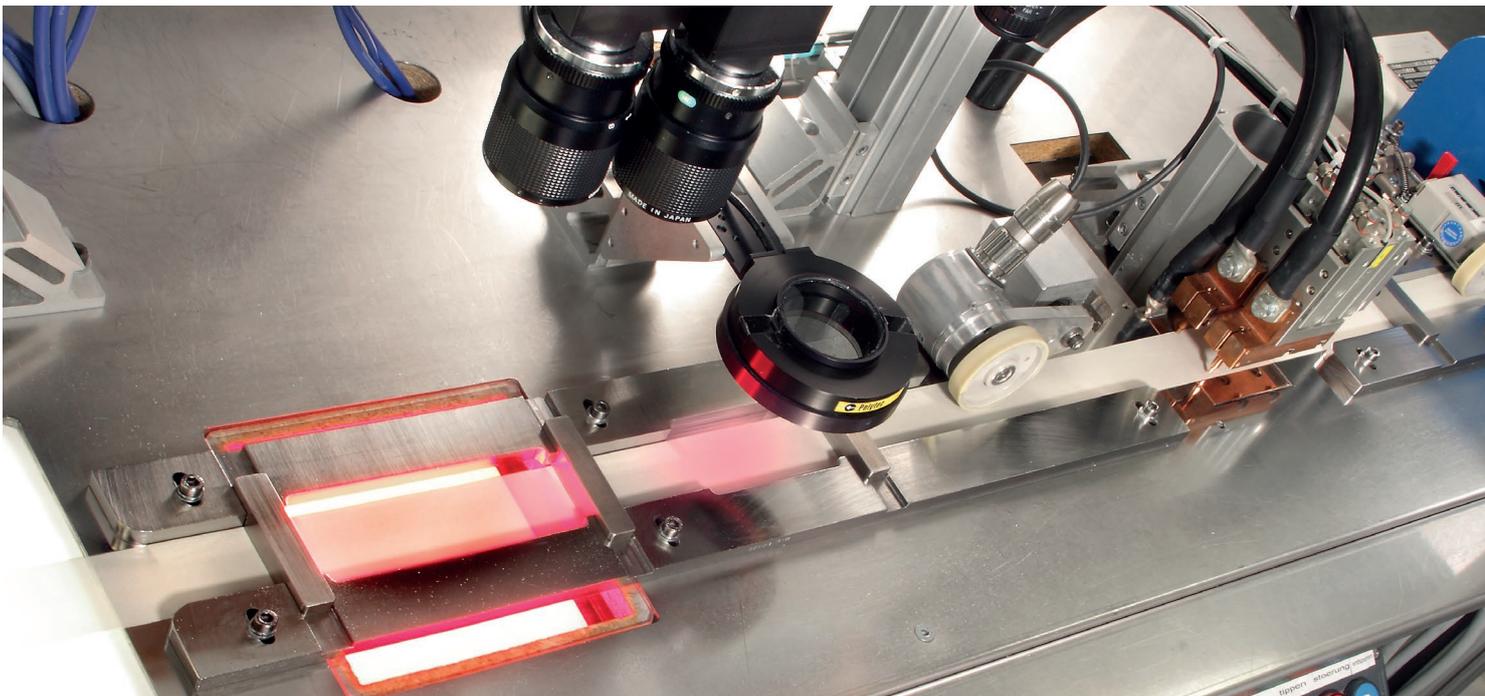


Die Versorgungssicherheit ist in der Medizintechnik mit Blick auf potenzielle lokale oder regionale Krankheitsausbrüche ein enorm wichtiger Faktor. Deshalb agiert die Drahtweberei von Haver & Boecker weitestgehend unabhängig von internationalen Lieferketten. Die überwiegend regionale Vormaterialbeschaffung und lokale Verarbeitung der Drähte bis hin zum Versand der fertigen Komponenten sind eingebettet in ein kundenspezifisches Konzept zur Sicherstellung der Versorgung, das zum Beispiel auch alternative Fertigungsstandorte oder Werkzeuge vorsieht. All diese Maßnahmen ermöglichen sehr verlässliche Aussagen zu Lieferzeiten und vermeiden Produktionsausfälle aufgrund von Lieferengpässen.

ALLES UNTER KONTROLLE.

Ein sorgfältiges und umfangreiches Qualitätsmanagement mit präzisen Reinigungsverfahren und Qualitätsprüfungen ist bei Haver & Boecker in jedem Produktionsschritt eine Selbstverständlichkeit. Um den höchsten medizinischen und hygienischen Ansprüchen gerecht zu werden, stehen für Teile der Prozesskette je nach Anforderung Hygieneräume zur Verfügung. Intensive Kontrollen und Dokumentationen begleiten den kompletten Fertigungsprozess. Mit dem eigens entwickelten

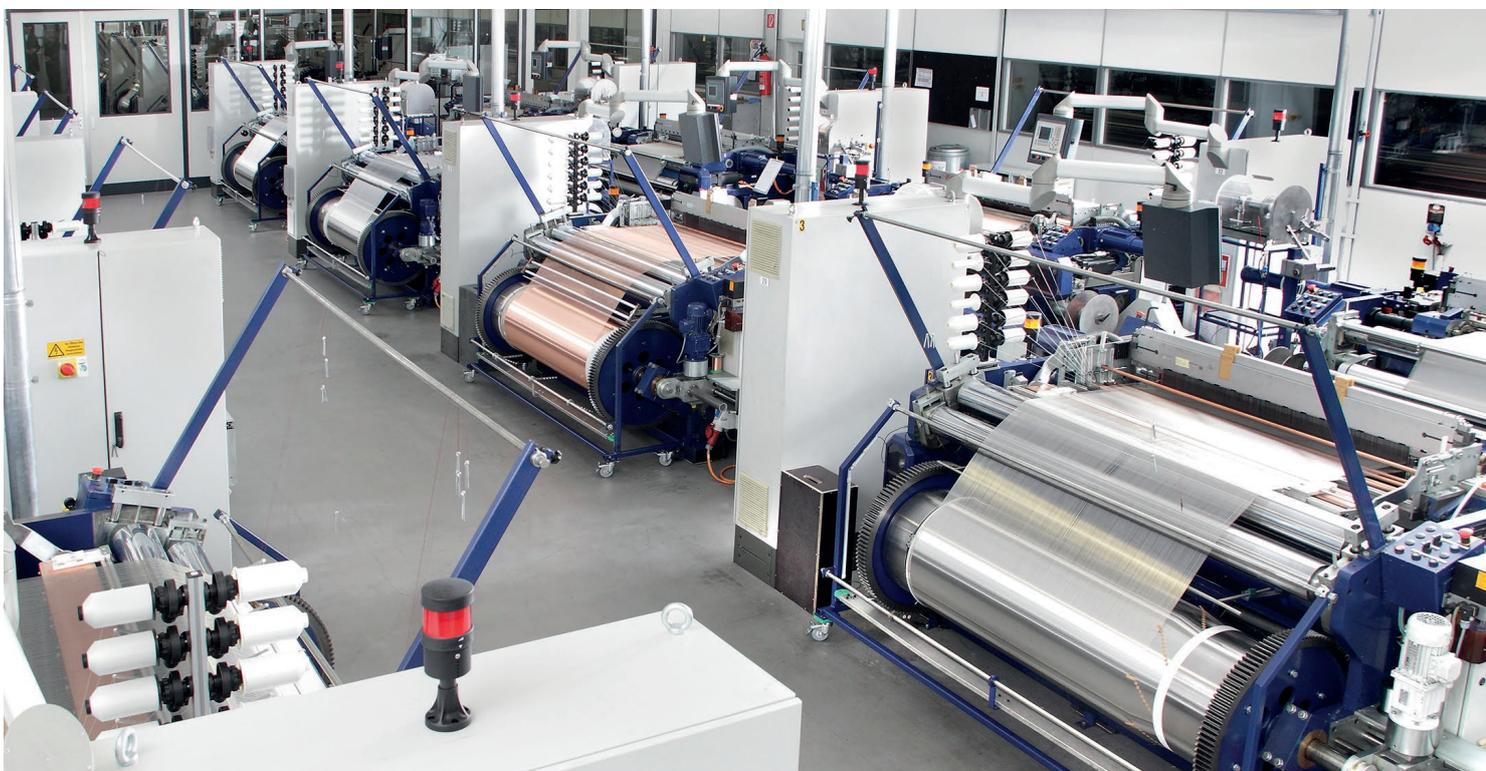
„HAVER Vision System“ bieten wir die Möglichkeit einer 100%-Kameraüberprüfung. Sie dient der visuellen Prüfung und Überwachung von Großserienprodukten und wird den wachsenden Qualitätsansprüchen entsprechend kontinuierlich weiterentwickelt. Unterstützt durch manuelle Zwischenprüfungen, verfolgt Haver & Boecker damit eine Null-Fehler-Strategie innerhalb eines nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätsmanagementsystems.



Alles im Blick: Das „HAVER Vision System“ dient der Qualitätsprüfung fertiger Drahtgewebe-Produkte.

ALLES IST MÖGLICH.

Neben höchster Präzision und Sorgfalt prägt eine außergewöhnliche Innovationsfreude das Handeln bei Haver & Boecker in allen Bereichen der Drahtgewebeproduktion. Die Konstruktion und der Bau von Webmaschinen und Werkzeugen erfolgt im eigenen Werk in Deutschland, sodass Anpassungen zur Prozessoptimierung flexibel und kurzfristig umsetzbar sind. Auf diesen Webmaschinen entstehen neu entwickelte Gewebearten, die zu innovativen Filtern und Formteilen weiterverarbeitet werden. Bei der Suche nach neuen Herausforderungen und cleveren Lösungen baut Haver & Boecker auf die Erfahrung seiner Mitarbeiter und auf den Einsatz moderner Technologien und intelligenter Software.



Das Herzstück der Drahtweberei bildet die Gewebeproduktion auf selbst entwickelten Webmaschinen.

ÜBER HAVER & BOECKER.

Haver & Boecker begann im Jahr 1887 in Hohenlimburg mit der Produktion von Drahtgewebe. Heute ist das Unternehmen ein weltweit führender Hersteller von Drahtgewebe für Industrie, Technik sowie Architektur und Design.

Seit mehr als 130 Jahren prägt Haver & Boecker die Technologie des Drahtwebens maßgebend, entwickelt und verfügt über Fertigungsverfahren, mit denen Drahtgewebe zu Filtern und Formteilen weiterverarbeitet werden, die höchste Anforderungen erfüllen.

Ob in der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie, Elektrotechnik, Medizintechnik, Chemie, Wasserfiltration, beim Maschinenbau oder bei der Kunststoffverarbeitung – überall dort schaffen maßgefertigte Lösungen von Haver & Boecker die Basis für effiziente Produktionsabläufe, sichere Funktion, optimale Produktqualität oder unverwechselbares Design.

HAVER & BOECKER OHG · Filter und Formteile
Ennigerloher Straße 64 · 59302 Oelde · Deutschland
Telefon: +49 (0) 25 22-30 522 · Fax: +49 (0) 25 22-30 404
E-Mail: fuf@haverboecker.com · Internet: www.diedrahtweber.com