

HEARRRO

Das Kundenmagazin
von Harro Höfliger

Ausgabe 9 | Januar 2020

Was verrät die DNA?

Das ScreenTape von Agilent Technologies überprüft in nur einer Minute, ob die DNA- oder RNA-Probe verwendet werden kann.

Maschinen der Zukunft

Industrie 4.0-Konzepte gibt es viele, aber welche taugen auch für die Praxis im pharmazeutischen Umfeld? Die Spezialisten von Harro Höfliger finden Lösungen, die Kunden weiter bringen.

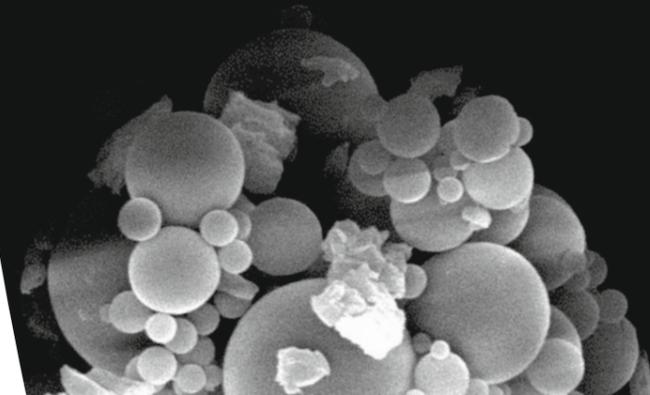
Seite 14



Geht nicht, gibt's nicht!

Manche Pulver sind widerspenstiger als andere. Doch mit der richtigen Technik lässt sich jedes Material abfüllen.

Seite 12



Was verrät die DNA?

Das ScreenTape von Agilent Technologies überprüft in nur einer Minute, ob die DNA- oder RNA-Probe verwendet werden kann.





5 Innovative Produkte aus Russland für Russland

Sales Director Alexander Haritonov erzählt, was den russischen Markt auszeichnet.

6 Das Labor im Kartenformat

Das ScreenTape von Agilent Technologies unterstützt bei der Qualitätskontrolle von DNA- und RNA-Proben.

10 Hier entlang

Eine neue Richtlinie stellt Medizinproduktehersteller vor große Herausforderungen. Harro Höfliger bringt Licht in den Richtlinien-Dschungel.

12 Geht nicht, gibt's nicht!

Unsere Experten finden für jedes Pulver das geeignete Dosiersystem.

14 Maschinen der Zukunft

Die Zeit des Buzzwordings ist vorbei: Harro Höfliger entwickelt digitale Lösungen für die Zukunft, die unseren Kunden schon heute Mehrwert bieten.

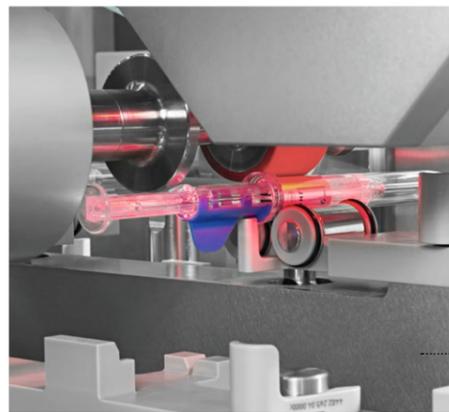
18 Bis unter die Haut

Sie sind nur wenige Millimeter lang, dünner als ein Streichholz und könnten die Verabreichung von Arzneimitteln revolutionieren: Subkutane Implantate eignen sich für viele Anwendungsgebiete.

21 Flexibel montiert

Mit der Autoinjektoren-Plattform YpsoMate reagiert das Schweizer Unternehmen Ypsomed auf die steigende Nachfrage nach Autoinjektoren.

4 Neues von Harro Höfliger
22 Schaufenster



Liebe Leserinnen und Leser, sehr geehrte Geschäftsfreunde, mit dem Jahreswechsel haben wir wieder ein neues Kapitel aufgeschlagen. Eine leere Seite liegt verheißungsvoll vor uns und will gefüllt werden. Die guten Vorsätze spornen häufig dazu an, alles neu machen zu wollen – besser als im vergangenen Jahr. Aber nicht alles, was neu ist, muss zwangsläufig besser sein. Das gilt auch für die zahlreichen Industrie 4.0-Konzepte, die die Produktion künftig einfacher und effektiver machen sollen. Hier ist es wichtig, auf Lösungen zu setzen, die genau auf die Branche und die darin agierenden Unternehmen zugeschnitten sind. Mit dem Know-how aus dem Sondermaschinenbau und unserem pharmazeutischen Insiderwissen suchen Spezialisten von Harro Höfliger nach Lösungen, die Ihnen, unseren Kunden, aber auch unserem internen Engineering jetzt und in Zukunft einen deutlichen Mehrwert bieten. Wir testen unter anderem digitale Lösungen im Bereich Wartung, mit denen wir ungeplante Maschinenstillstände schnellstens beheben können, und erproben Smart Devices, die Sie in die Lage versetzen sollen, Wartungen oder Formatwechsel künftig ohne großen Schulungsaufwand in-house zu meistern. Mit Deep-Learning-Methoden arbeiten wir daran, die Bildverarbeitung noch exakter zu machen, und durch virtuelle Inbetriebnahmen werden Prozesse noch sicherer.

Auch in Backgang investieren wir in die Zukunft: In diesem Jahr erfolgt der Spatenstich zum Ausbau des Standorts, wo die Technologiebereiche Packaging und Web Technologies untergebracht sein werden. Mit dem Ausbau schaffen wir einen zweiten, gleichwertigen Standort zu Allmersbach im Tal, wo die Technologiebereiche Pharma Technologies und Assembly Technologies angesiedelt sind.

Wir beginnen also auch in diesem Jahr wieder neue Kapitel, um unsere – und Ihre – Erfolgsgeschichte weiterzuschreiben, und freuen uns auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit und gegenseitige Inspiration.

Ihr

Thomas Weller,
CEO bei Harro Höfliger

Impressum HARRO, das Magazin für Kunden, Interessenten und Freunde. **Herausgeber:** Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH; **Verleger:** Thomas Weller, CEO; **Gesamtverantwortung:** Andreas Streicher; **Redaktionsplanung & -koordination:** Denise Bernunzo; **Redaktionsteam:** Rosemarie Christ, Markus von Mallinckrodt, Jan Türk, Michael Waghübinger; Die Magaziniker GmbH Stuttgart: Tina Hofmann, Rebekka Schramke, Monika Unkelbach, Gernot Walter; **Redaktionelle Mitarbeit:** Dr. Karlheinz Seyfang, John van Tol; **Konzeption und Realisierung:** Die Magaziniker GmbH, Stuttgart; **Übersetzung:** Gabriele Rosenland; Lionbridge; **Reproduktion:** raff digital gmbh, Riederich; **Druck:** Druckhaus Götz GmbH, Ludwigsburg; **Redaktionsanschrift:** Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH, Helmholtzstraße 4, 71573 Allmersbach im Tal, harro.magazine@hoefliger.de; **Auflage:** 2.300 (500 in Deutsch, 1.800 in Englisch); **Abbildungen:** Umschlagklappe: Illustration Bernd Schifferdecker; Seite 2/3: Helmar Lünig, Tom Philippi

Sichere und effiziente Kalibrierung



Bei der Kapselbefüllung mit dem Walzen- und Pelletdosiersystem hat sich der VisioAMV-Sensor (AMV = Advanced Mass Verification) für die kapazitive Erfassung von Massen seit Jahren bewährt. Die Kalibrierung, für die eine hochauflösende Wiegezone verwendet wird, erfolgte bislang manuell. Nun bietet Harro Höfliger für die gesamte Modu-C-Familie inklusive Containment-Ausführung optional eine vollautomatische Kalibrierung an, die bediener-

freundlich direkt über das HMI geregelt wird. Neben einer Zeitersparnis von über 80 Prozent gegenüber einer manuellen Kalibrierung bietet sie zudem eine lückenlose Protokollierung. Durch die Möglichkeit, während der Produktion das System auch als IPC (In-Process Control) zu verwenden, steigt die Prozesssicherheit. Mit Hilfe der stetigen Kontrollen können Abweichungen im Prozess schneller erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. ■



Die vollautomatische Kalibrierung macht Prozesse bei der Kapselbefüllung sicherer.

Ausbau des Standorts Backnang



Im diesem Jahr erfolgt der Spatenstich für ein 20-Millionen-Euro-Projekt. Harro Höfliger investiert kräftig in den Standort Backnang, um seine Wachstumsprognosen bis 2030 umsetzen zu können. Es werden unter anderem die Produktions- und Büroflächen samt dazugehöriger Infrastruktur erweitert, außerdem entsteht eine eigene Kantine für die Mitarbeiter. In Backnang werden künftig die Technologiebereiche Packaging und Web Technologies untergebracht sein. Mit dem

Ausbau wird ein zweiter, gleichwertiger Standort zu Allmersbach im Tal geschaffen, wo die Technologiebereiche Pharma Technologies und Assembly Technologies angesiedelt sind. Die Entscheidung für das zukunftsfähige Großprojekt in Backnang fiel auch aufgrund der räumlichen Nähe zum Fertigungs- und Logistikzentrum in Aspach und aufgrund der guten Anbindung an das Produktionswerk Satteldorf, wo großvolumige Anlagen gebaut werden. ■

Innovative Produkte aus Russland für Russland

2008 eröffnete Harro Höfliger eine Niederlassung in Russland. Der heutige Sales Director Alexander Haritonov arbeitet schon seit der Planung mit und erzählt uns, was den Markt auszeichnet.

Wie entstand die Niederlassung in Russland?

Harro Höfliger hat im Jahr 2006 angefangen, verstärkt Kontakte zu russischen Pharmazeuten herzustellen und den Markt zu bearbeiten. Ich war von Anfang an dabei, denn ich habe damals in Allmersbach im Vertrieb gearbeitet und zeitgleich meinen Master of Business Administration gemacht. Der Titel meiner Abschlussarbeit lautete „Die Eröffnung einer Repräsentanz von Harro Höfliger in Moskau“. Im Jahr 2008 war es dann so weit: Wir hatten genug Anfragen, um eine russische Niederlassung zu errichten. Wir schlossen uns mit Bausch + Ströbel und Uhlmann zusammen, die bereits vor Ort waren. 2011 zog ich wieder nach Moskau und übernahm den Vertrieb für Harro Höfliger.

Mit wem arbeiten Sie dabei zusammen?

Ich tausche mich täglich mit den Vertriebsmitarbeitern der anderen Excellence United-Partner vor Ort aus. Inzwischen gehört auch Fette dazu. Unsere Kunden profitieren von der gebündelten Kompetenz. Auch bei Messen treten wir gemeinsam auf. Zu meinem Team in Moskau gehören unser erfahrener Servicemonteur Mikhail Shakula, Ersatzteil-

spezialist Rawil Aymadinov und die Vertriebskoordinatorin Olga Roschina. Außerdem arbeite ich eng mit meinem russischsprachigen Kollegen Alexey Bruev in Allmersbach im Tal zusammen. Damit haben unsere russischen Kunden sowohl vor Ort einen kompetenten Ansprechpartner als auch in Deutschland.

Was zeichnet den russischen Markt aus?

Der russische Markt ist in allererster Linie ein Generika-Markt. Vor etwa zehn Jahren hat der Staat erkannt, dass Russland stark von westlichen Importen abhängig ist. Importiert werden vor allem technologisch komplexe pharmazeutische Produkte. Das möchte die Regierung ändern und unterstützt daher einheimische Pharmazeuten bei der Entwicklung solcher Medikamente. Harro Höfliger ist mit seinen Technologien dabei sehr gefragt.

Welche Technologien sind für Kunden besonders interessant?

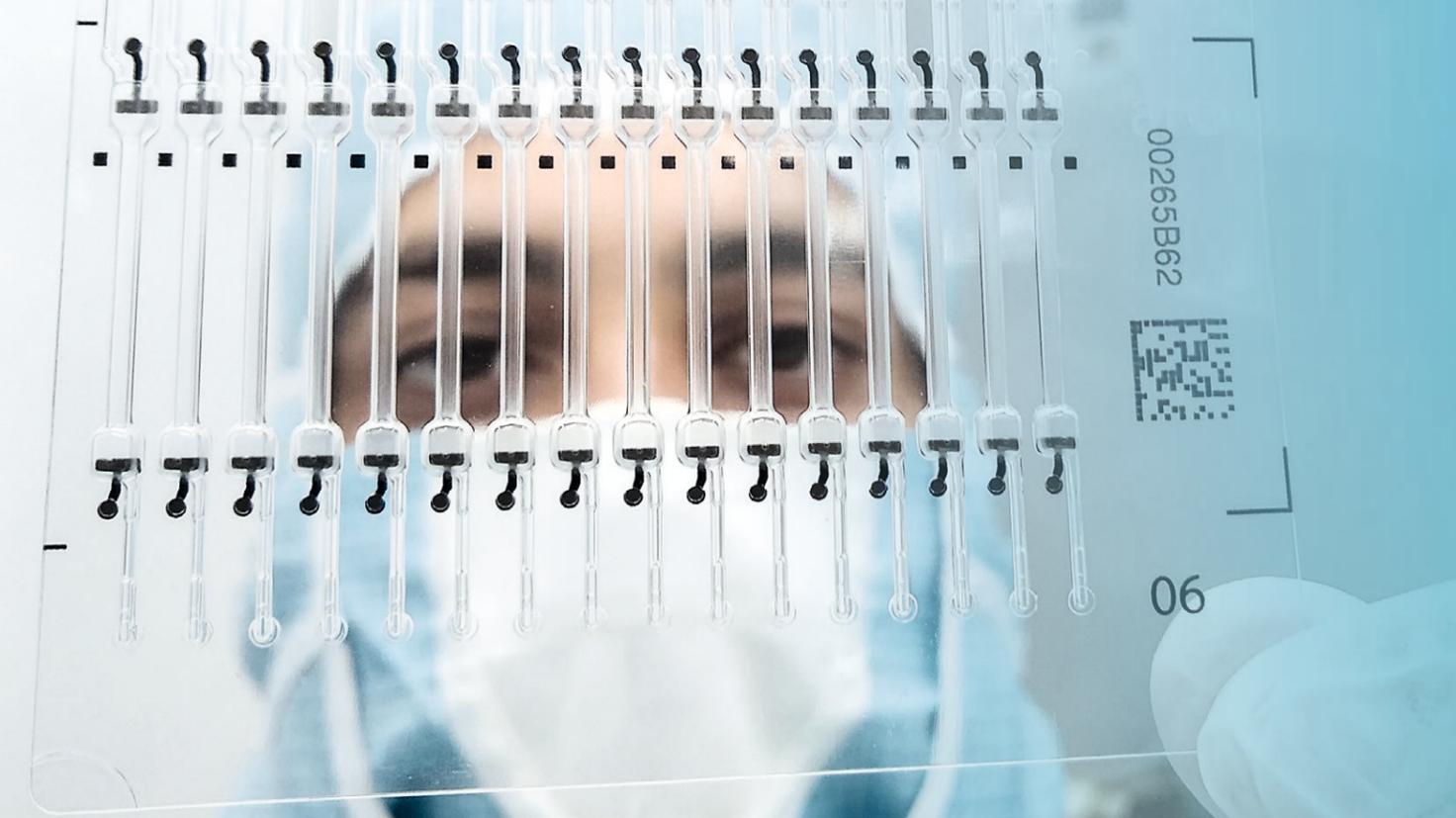
Kapsel- und Pulverinhalationstechnologien spielen eine wichtige Rolle, in letzter Zeit steigt auch das Interesse an Pulverinhalation, Assembly Automation, Medical Devices und Bahnverarbeitung. Mit einem Kunden haben wir zum Beispiel die ersten Asthma-Pulverinhalatoren in Russland hergestellt. Hier war unsere Kompetenz in der Mikrodosierung gefragt. Ein weiterer Meilenstein war die erste sterile Sonder-Spritzenmontagemaschine für ein führendes russisches Pharmaunternehmen. Neben internationalen Konzernen gehören zu unseren Kunden auch kleine, dynamische Unternehmen, die auf der Suche nach Marktnischen sind. Mit unseren Services von der Beratung über das Networking bis hin zu Versuchen und Projektstudien unterstützen wir unsere Kunden dabei, ihre Produktideen umzusetzen. ■



Ob internationaler Konzern oder kleines, dynamisches Unternehmen – Sales Director Alexander Haritonov (links) berät sie alle. In Allmersbach im Tal unterstützt ihn sein russischsprachiger Kollege Alexey Bruev.

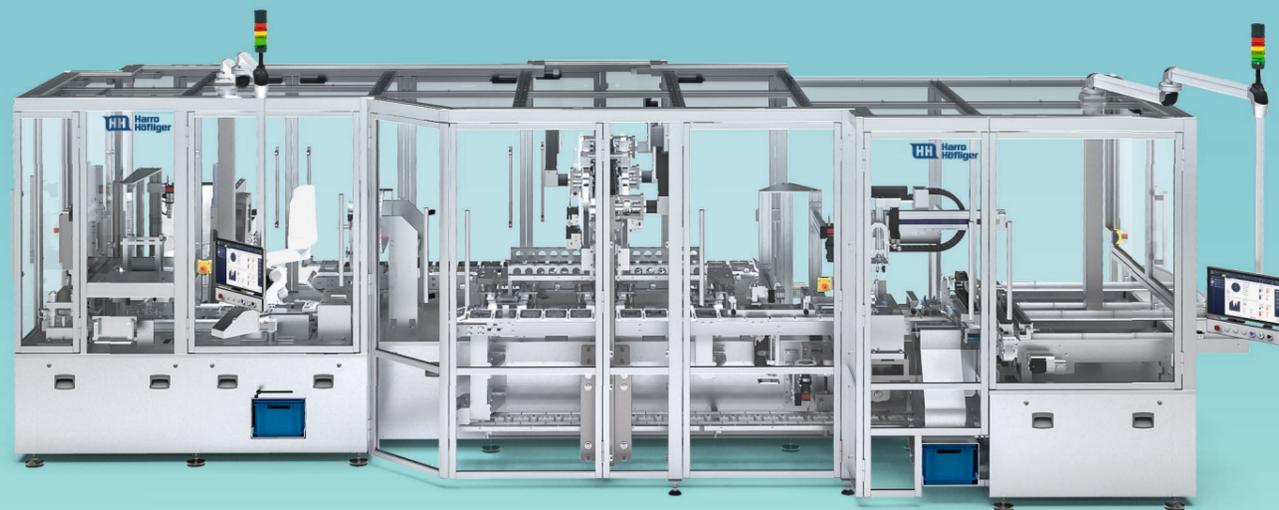
Helmar Lünig, raff digital, Adobe Stock/yulenochekk





Das Labor im Kartenformat

Die Entschlüsselung von Erbinformationen ist aus dem modernen Laboralltag nicht mehr wegzudenken. Das ScreenTape von Agilent Technologies unterstützt bei der Qualitätskontrolle und erleichtert den Arbeitsablauf. Für die Herstellung des ScreenTapes setzt das Biotech-Unternehmen auf Technologie von Harro Höfliger.



Das kreditkarten-große ScreenTape von Agilent ermöglicht eine schnelle Überprüfung der Qualität von DNA- oder RNA-Proben.

Schon kleine Abweichungen im menschlichen Erbmateri- al können für den Ausbruch von Krankheiten ver- antwortlich sein – und Therapien lassen sich in vielen Fällen nur dann entwickeln, wenn die genetischen Hintergründe bekannt sind. Als im Jahr 2003 die menschliche DNA nach über 13 Jahren Arbeit und Kosten in Höhe von hun- derten Millionen Euro erstmals vollständig entschlüsselt wurde, war das eine echte Sensation.

Heute ist die Entschlüsselung von genetischem Material in vielen Laboren Alltag und dauert nur noch wenige Stunden. Zwar sind die Kosten ebenfalls dramatisch gesunken, mit ei- nem Preis von etwa 1.000 Euro pro Untersuchung aber auch nicht zu vernachlässigen. Da genetisches Material außerdem sehr sensibel auf äußere Einflüsse wie Temperaturschwankun- gen reagiert, muss vor jeder Sequenzierung eine ausrei- chende Qualität der Probe sichergestellt werden.

Zuverlässige Qualitätssicherung

Hier kommt das kreditkartengroße ScreenTape von Agilent zum Einsatz, das eine schnelle Überprüfung der Qualität von DNA- oder RNA-Proben verspricht. „Die Funktionsweise des ScreenTapes basiert auf dem Prinzip der Elektrophorese, bei der Nukleinsäure-Stränge voneinander getrennt werden; eine normalerweise sehr zeitaufwändige Technik“, erklärt Jan Eickhoff, Manufacturing Engineer bei Agilent Technologies. Jedes ScreenTape enthält 16 Spuren – damit ermöglicht es die

„Harro Höfliger hat sich als zuverlässiger Partner erwiesen, der erst lockerlässt, wenn die Maschine perfekt läuft.“



Jan Eickhoff, Manufacturing Engineer bei Agilent Technologies



Die von Harro Höfliger entwickelte Maschine führt die zwei aus Folienmaterial bestehenden Hauptkomponenten des ScreenTapes passgenau zusammen: den mit Elektrodenanschlüssen bedruckten Printed Layer und den thermogeformten Process Layer.

Analyse von 16 verschiedenen Proben. Das zugehörige Analysegerät bringt die Probe automatisiert in eine der Spuren ein und analysiert anschließend je nach Anwendungsgebiet verschiedene Parameter, etwa Menge und Reinheit. Die Ergebnisse liegen schon nach etwa einer Minute vor. So zeigt sich bereits vor der zeitintensiven und teuren Sequenzierung, ob sich das genetische Material für weitere Untersuchungen eignet.

Präzise Laminierung

Schon seit Beginn der Produktion setzt Agilent für die Herstellung des ScreenTapes unter anderem auf Technologie von Harro Höfliger. Nach einer Stanzmaschine und einer Linie für das Verpacken der Tapes in Siegelrandbeutel steht mit der „Trinity“ momentan das dritte gemeinsame Projekt kurz vor der Inbetriebnahme. Die von Harro Höfliger entwickelte Maschine führt die zwei aus Folienmaterial bestehenden Hauptkomponenten des ScreenTapes passgenau zusammen: den mit Elektrodenanschlüssen bedruckten Printed Layer und den thermogeformten Process Layer. Laminiert werden die beiden Schichten in drei parallel arbeitenden Stationen.

Vor und nach der Laminierung kontrollieren verschiedene Kamerasysteme, ob sich auf dem empfindlichen Folienmaterial keinerlei Verschmutzungen oder Kratzer befinden; ein wich-

tiger Aspekt, denn die Proben werden im Analysegerät optisch ausgewertet.

Garantierte Prozesssicherheit

Da das Produkt aus einem anspruchsvollen Folienmaterial besteht und das Siegeln nur in einem engen Temperaturfenster möglich ist, haben die Spezialisten von Harro Höfligers Engineering & Innovation Services die Laminationseinheit der „Trinity“ bereits im Vorfeld aufgebaut und gründlich getestet. „So bekamen wir die Sicherheit, dass der Prozess grundsätzlich funktioniert. Außerdem konnten wir gemeinsam Entscheidungen über die Regeltechnik treffen und Parameter für die spätere Maschine entwickeln“, erläutert Jan Eickhoff.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Qualitätssicherung ist die Datenbankbindung der „Trinity“: Alle Prozess- und Chargendaten werden digital erfasst, wodurch die Entstehungsgeschichte jedes einzelnen Tapes bis ins Detail zurückverfolgt werden kann. Jan Eickhoff ist davon überzeugt, dass der Bereich der Sequenzierung – und damit der Markt für das ScreenTape – auch weiterhin wachsen wird: „Unter anderem öffnet diese Technik die Tür in Richtung einer personalisierten Medizin, bei der von Einzelfall zu Einzelfall entschieden wird, was dem Patienten hilft.“ ■

Über Agilent

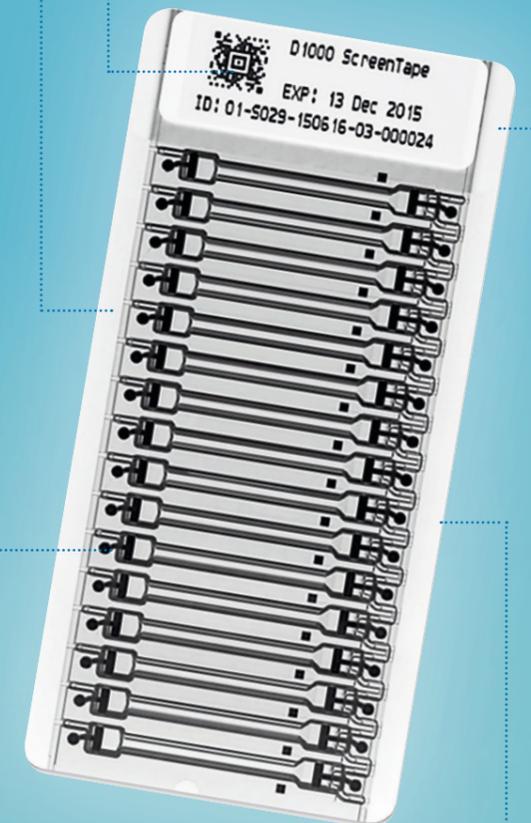
Agilent Technologies Inc. (NYSE:A) ist ein weltweit führender Anbieter in den Bereichen Life Sciences, Diagnostik und angewandte Chemie. Mit mehr als 50 Jahren Erfahrung und Innovation bieten Agilents Instrumente, Software, Dienstleistungen, Lösungen und Mitarbeiter zuverlässige Antworten auf die anspruchsvollsten Fragen der Kunden. Das Unternehmen erzielte im Geschäftsjahr 2018 einen Umsatz von 4,91 Milliarden US-Dollar und beschäftigt weltweit 15.550 Mitarbeiter.



Probenaufnahmekammer für die Zuführung

Barcode für eine automatisierte Produkterkennung

Details visuelle Produktkennzeichnung



Elektrodenanschlüsse zur Spannungsanlegung

Auswertespur für die instrumentelle Auslesung

Das ScreenTape

Je nach Ausführung wird das ScreenTape zur Auswertung von DNA- oder RNA-Proben eingesetzt. Im Analysegerät wird über die Aufnahmekammer je eine der Proben in eine der Spuren eingebracht. Nach Anlegen einer Spannung erfolgt die automatisierte Analyse verschiedener Parameter, um sicherzustellen, dass die Qualität der Probe für eine weitere Untersuchung ausreichend ist.



Im Mai 2019 präsentierte die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) den Entwurf einer neuen Richtlinie für Qualitätsstandards von Arzneimittel-Device-Kombinationen (DDCs). Sie stellt vor allem Medizinproduktehersteller vor große Herausforderungen.

Strengere Vorgaben für Entwicklungsdokumentationen zur Zulassung eines Medikaments sind für Arzneimittelhersteller eine Selbstverständlichkeit. Für Hersteller von Medizinprodukten galten bis vor kurzem dagegen eher vage gehaltene Vorgaben durch die Medizinprodukte-Richtlinie. Das änderte sich im Mai 2017 als die EU-Verordnung

Medical Device Regulation (MDR) die alte Richtlinie ablöste und die Anforderungen an die Dokumentation von Medizinprodukten deutlich detaillierter regelte.

Noch einen Schritt weiter geht jetzt der Entwurf der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) mit seiner Verordnung für Qualitätsstandards von Arzneimittel-Device-Kombinationen.

Darum geht's

Eine Arzneimittel-Device-Kombination (drug-device combination – DDC) besteht aus einem Device und einem damit zu verabreichenden Arzneimittel. Unterschieden wird zwischen integralen und nichtintegralen DDCs. Von einem integralen DDC spricht man, wenn ein Device – also eine Spritze, ein Pen oder ein Inhaler – bereits während der Produktion

Adobe Stock/ra2 studio, shutterstock/veronhick_84

mit einem Arzneimittel befüllt wird. Ein nichtintegrales DDC besteht aus einem unbefüllten Device, das speziell für ein bestimmtes Medikament vorgesehen ist und zusammen mit dem Arzneimittel in einer gemeinsamen Verpackung ausgeliefert wird. Für beide Varianten war bisher nur der Funktionsnachweis des Arzneimittels zu erbringen. Für das Device mussten Hersteller bei der Zulassung keine Entwicklungsdokumentation vorweisen. Das ändert sich jetzt: Die EMA-Richtlinie fordert erstmals, dass Medizinproduktehersteller darstellen müssen, welchen Einfluss ein Device auf die Qualität des kompletten Produkts hat. Dazu müssen sie künftig auch für das Device eine komplette und präzise Entwicklungsdokumentation mitsamt Nachweis des integrierten Risikomanagements vorlegen.

Das wird in den nächsten Monaten für emsige Betriebsamkeit und den ein oder anderen Schweißausbruch vor allem bei Medizinprodukteherstellern sorgen. Denn anders als bei Arzneimittelprodukten, bei denen die neuen Vorgaben nur bei Neuzulassungen greifen, müssen Medizinproduktehersteller auch bereits zugelassene Produkte nachdokumentieren und komplett neu anmelden. Eine Herkulesarbeit, bei der obendrein die Uhr tickt: Die neue Richtlinie soll bereits 2020 in Kraft treten. Einen Antrag auf Fristverlängerung hat die zuständige EU-Behörde abgewiesen.

Mit Erfahrung durchs Vorgabendickicht

Seit Anfang 2019 unterstützt Harro Höfliger mit dem Dienstleistungsangebot „Device Services“ Kunden auch bei der Entwicklung neuer oder bei der Optimierung bestehender Devices und Medizinprodukte. Und obwohl das Unternehmen weder Arzneimittelhersteller im Sinne des Arzneimittelgesetzes, noch Medizinproduktehersteller im Sinne der MDR ist, gehört zum Angebot auch die Erstellung und Bereitstellung einer ausführlichen Entwicklungsdokumentation für das Device. Als Grundlage dafür richtet sich Harro Höfliger nach den Vorgaben der europäischen ISO-Norm 13385 und der Vorgabe 21 CFR820 der US-amerikanischen Federal Food and Drug Administration (FDA). Beide Richtlinien



Mit seiner Erfahrung im Bereich Maschinen- und Device-Dokumentation kann Harro Höfliger fundiert Hilfestellung im Richtlinien-Dschungel geben.

haben sich in den letzten Jahren soweit angenähert, dass sie nahezu identisch sind. Zusätzlich bezieht Harro Höfliger die Anforderungen der Richtlinie ICHQ9 in die Device Dokumentation mit ein und deckt damit dokumentationspflichtige Angaben zum Thema Qualität und Risikomanagement ab. Die drei Richtlinien zusammen erfüllen alle Anforderungen der neuen EMA-Vorgaben. Somit erhalten Kunden von Harro Höfliger für ihr Device eine ausführliche und EMA-konforme Entwicklungsdokumentation, die sie für die Zulassung ihres Produkts verwenden können.

Gezielte Unterstützung

Erste Anfragen von Kunden, die sich angesichts der strukturierten Device-Entwicklungsdokumentation von Harro Höfliger auch Unterstützung bei der Dokumentation ihres Gesamtprodukts wünschen, gibt es schon. Das zeigt, wie groß die Verunsicherung angesichts der neuen EMA-Richtlinie ist. Mit seiner Erfahrung im Bereich Maschinen- und Device-Dokumentation sowie dem Servicegedanken ALL YOU NEED kann Harro Höfliger hier fundiert Hilfestellung geben. ■



Die EMA-Richtlinie fordert erstmals, dass Medizinproduktehersteller darstellen müssen, welchen Einfluss ein Device auf die Qualität des kompletten Produkts hat.

Geht nicht, gibt's nicht!

Es gibt Pulver, die schwieriger abzufüllen sind als andere. Die Experten von Harro Höfliger finden für alle die geeignete Abfülllösung. Und wenn es sein muss, erfinden sie eine neue. Ganz nach der Devise: Das Produkt bestimmt den Prozess.

Manchmal raufen sich auch die gewief-testen Pulverspezialisten bei Harro Höfliger die Haare. Dann beispielsweise, wenn das abzufüllende Material aufgrund der Partikelform oder -größe, seiner Stabilität oder Dichte partout nicht in die vorgesehene Kapsel oder die Näpfcchen des Blisterstreifens dosiert werden kann. Für Dr. Karlheinz Seyfang, Principal Consultant bei Harro Höfliger, sind es genau diese widerspenstigen Pulver, die seine Arbeit spannend machen. Denn kneifen gilt nicht: „Formulierungen nach ihrer Zulassung zu ändern ist nicht möglich“, erklärt er. „Wir müssen sie verarbeiten, wie sie sind – das Gleiche gilt für die Zielgefäße. Deshalb bestimmt bei uns das Produkt den Prozess. Letztlich finden wir für alles eine Lösung.“

Das passende Dosiersystem

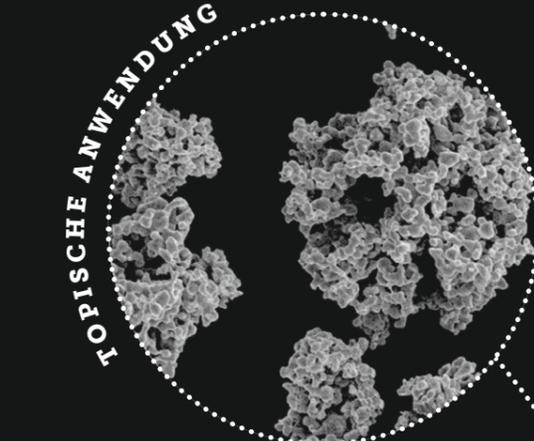
Die Lösungssuche beginnt beim richtigen Dosiersystem. Sondermaschinen von Harro Höfliger sind meist mit volumetrischen Dosiersystemen ausgestattet. Dr. Seyfang: „Wir arbeiten häufig mit sehr niedrigen Dosiermengen, die in kleine Zielbehältnisse gefüllt werden müssen – zum Teil mit 100 % Füllgrad. Das ist bei Pulvern mit Partikelgrößen kleiner als 10 µm eine echte Herausforderung.“ Bei diesen winzigen Partikeln überwiegen die interpartikulären Haftkräfte: Das Material fließt sehr schlecht, verklumpt und haftet an den produktberührenden Oberflächen der Maschinen.

Um festzustellen, wie sich ein Pulver bei der Handhabung verhält, werden die Eigenschaften bei Harro Höfliger im Labor bestimmt. Hier wird unter anderem untersucht, wie sie sich auf das Fließverhalten auswirken. Das wird dann auch ganz praktisch auf Table-Top-Varianten gängiger Abfüllsysteme überprüft. Schon hier zeigt sich im Kleinen, was später im Großen zu Problemen führen kann. Wenn das Pulver schlecht

Knifflige Pulver

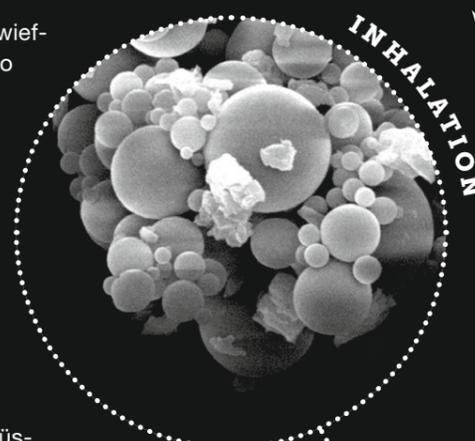
Wir zeigen ein paar der besonders widerspenstigen Materialien.

Hohle Mikrokügelchen haben eine extrem geringe Dichte (<0,03 g/ml). Zum Vergleich: Die Dichte von Zucker ist 20 Mal höher. Die Partikel sind daher trotz Kugelform nur mäßig fließend und empfindlich gegenüber hoher relativer Luftfeuchtigkeit.

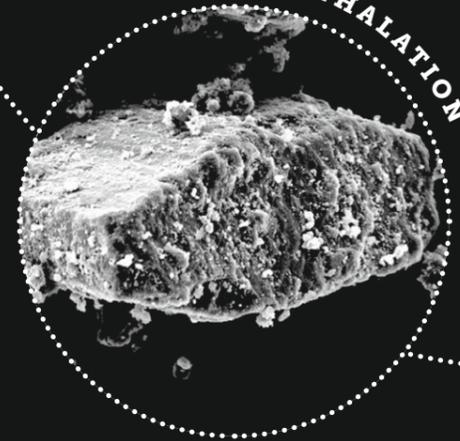


Silberoxid zur Beschichtung von Wundverbänden ist eine Anhäufung extrem feiner Teilchen. Die interpartikulären Haftkräfte führen dazu, dass das Material schlecht fließt, dazu neigt, zusammenzuklumpen und bei der Verarbeitung an Maschinenteilen zu kleben.

Polymerkügelchen, in die ein Wirkstoff eingebettet ist, dürfen nicht beschädigt werden, da sich dadurch die Freisetzungsrates verändert. Diese Formulierung wird injiziert, daher muss die Abfüllung aseptisch erfolgen. Aufgrund des hohen Materialwerts muss das Dosiersystem komplett leergefahren werden können.



INHALATION



PULVERINHALATION



NASALE APPLIKATION

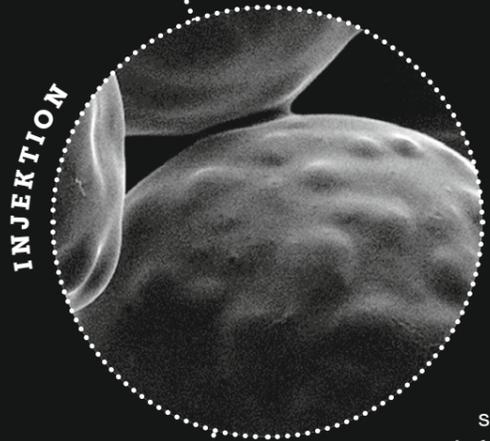
Gefriergetrocknete Formulierungen verklumpen bei zu hoher relativer Luftfeuchtigkeit. Zudem werden die Fließeigenschaften des Pulvers durch die ungünstige Partikelform negativ beeinflusst: Die Schuppen können sich mechanisch verhaken.

Solche Formulierungen bestehen aus dem Wirkstoff in Form kleiner „Krümel“, die auf Trägerkristalle aus Laktosemonohydrat aufgezogen sind. Im Pulverinhalator müssen sich die Wirkstoffpartikel vom Träger ablösen. Das kann leider bereits beim Dosierprozess passieren. Dann besteht Entmischungsgefahr.



Dr. Karlheinz Seyfang, Principal Consultant bei Harro Höfliger

„Wenn wir ein passendes System gefunden haben, ist es bis zur Produktionsmaschine skalierbar.“



INJEKTION

fließt, wird es die Dosierkammer nicht richtig befüllen. Rüttelvorrichtungen, Ultraschall oder auch das Ansaugen des Pulvers mithilfe von Unterdruck können Abhilfe schaffen. Dr. Seyfang: „Unsere Table-Top-Dosiersysteme decken schon sehr viele Anforderungen ab und wenn wir ein passendes System gefunden haben, folgt ein Scale-up bis zur Produktionsmaschine.“

Passende Rahmenbedingungen

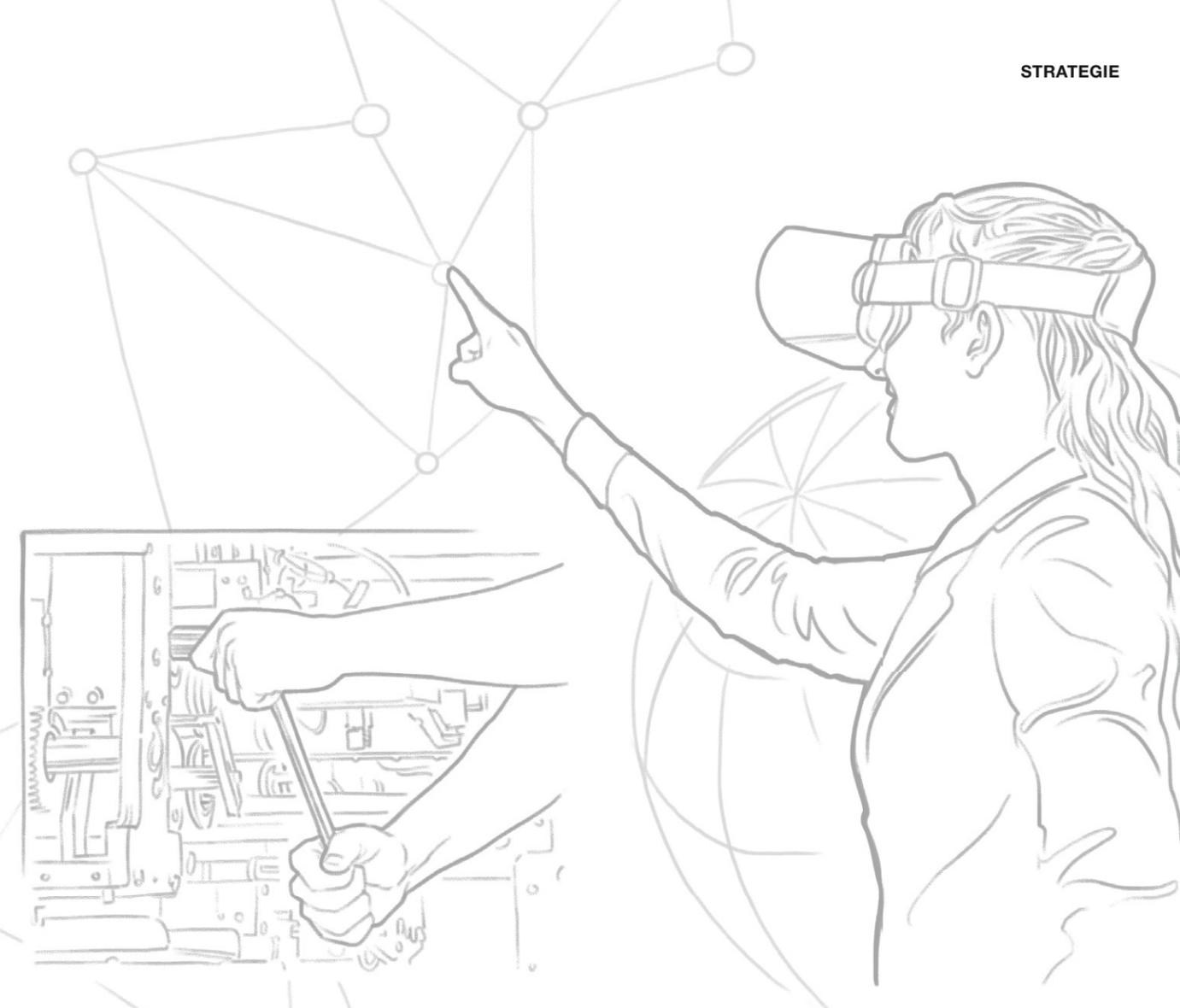
Das Wissen um die Pulvereigenschaften ist aber nicht nur für die exakte Dosierung wichtig. Auch für die spätere reibungslose Verarbeitung auf der Maschine müssen Pulver und Prozesse harmonieren. Über 90 Prozent der Projekte, an denen Harro Höfliger arbeitet, betreffen Arzneimittel und Medizinprodukte. Deren Stabilität ist über die gesamte Lager- und Anwendungsdauer zu gewährleisten. Um das sicher zu stellen, müssen die Rahmenbedingungen bei der Herstellung stimmen. So kommen beispielsweise immer häufiger Biopharmazeutika zum Einsatz, die Proteine und Peptide als wirksame Bestandteile enthalten. Sie werden häufig als Lyophilisate oder sprühgetrocknete Pulver eingesetzt, die nur bei sehr geringer relativer Luftfeuchtigkeit weiterverarbeitet werden dürfen, damit sie nicht verklumpen. Ist die relative Luftfeuchtigkeit allerdings zu gering, kommt es zu statischen Aufladungen: Die Dosierprozesse sind dann nur schwer zu kontrollieren, da sich die Pulverpartikel gegenseitig abstoßen oder am Dosiersystem haften. Dr. Seyfang: „Das ist nur einer von vielen Balanceakten, die wir meistern müssen. Bei schwierigen Substanzen müssen wir manchmal auch neue, individuelle Lösungen entwickeln. Aber für diese ganz besonderen Herausforderungen sind wir ja schließlich Sondermaschinenbauer.“

Janine Kyofsky

Montagsmorgen, 6.30 Uhr, irgendwo auf der Welt: Die Produktion steht. Eine Maschine ist ausgefallen. Der Bediener greift nach seiner Augmented Reality-Brille und stellt den Kontakt zu Harro Höfligers Customer Service in Allmersbach, Deutschland, her. Dort sitzt ein Experte, der sich via Fernwartung auf die defekte Maschine aufschalten und durch die Datenbrille des Bediener – quasi mit dessen Augen – sehen kann, wo es hakt. Schritt für Schritt leitet er ihn aus der Ferne bei der Suche nach dem Fehler an und kann dabei Bilder, Videos und sogar dreidimensionale Hinweise wie Texte, Pfeile und CAD-Zeichnungen in die Datenbrille einblenden, um den Bediener optimal zu unterstützen. Ist das Problem identifiziert, kann er detaillierte Anweisungen zur Behebung geben, eventuell notwendige Ersatzteile sofort auf den Weg bringen oder – falls es gar nicht anders geht – den Vor-Ort-Einsatz eines Servicetechnikers umfassend vorbereiten. Luise Räuchle, Product Manager beim

Maschinen der Zukunft

Industrie 4.0-Buzzwords gibt es viele: Machine Learning, Big Data, Blockchain oder Augmented Reality. Aber lassen sich diese Technologien im Umfeld der pharmazeutischen Produktion gewinnbringend einsetzen? Mit dem Know-how aus dem Maschinenbau und der Erfahrung eines Brancheninsiders suchen Spezialisten von Harro Höfliger nach sinnvollen Lösungen, die Kunden und dem internen Engineering einen Mehrwert bringen.



Customer Service von Harro Höfliger, spricht Klartext: „Ungeplante Maschinenstillstände sind der Albtraum unserer Kunden. Deshalb besteht hier für uns der größte Handlungsbedarf. Mithilfe von digitalen Lösungen, wie Fernwartung kombiniert mit Augmented Reality, können wir Maschinenstillstände möglichst kurz halten und ermöglichen es unseren Kunden, flexibel und schnell auf Probleme zu reagieren.“ Im Fokus steht die Nutzung von digitalen Lösungen, um bestehende Methoden kontinuierlich zu verbessern und damit einen Mehrwert für Kunden zu schaffen. „Letztlich“, so Fabian Elsässer, Director Engineering and Technical Services bei Harro Höfliger, „stellen wir uns bei allen Industrie 4.0-Lösungen zunächst die Frage, welchen Mehrwert sie für unsere weltweiten Kunden generieren. Sinnvolle Konzepte verfolgen wir weiter und passen sie auf die Bedürfnisse im pharmazeutischen Umfeld an.“

Show, don't tell

Im Themenfeld Augmented Reality beispielsweise arbeiten die Spezialisten bei Harro Höfliger derzeit an vier Service-Initiativen. Neben dem Remote Support – also der Unterstützung des Kunden bei der Fehlerbehebung im laufenden Betrieb – stehen die Themen Augmented Maintenance, Augmented HMI und Augmented Changeover im Fokus. Alle Aspekte werden in einer Wissensdatenbank zusammengeführt. Räuchle: „Mithilfe

„Mithilfe von Smart Devices können wir Bedienern einen Formatwechsel zeigen, anstatt ihn aufwändig zu erklären. Das hält den Schulungsaufwand in Grenzen.“



Luise Räuchle, Product Manager
beim Customer Service

von Smart Devices können wir Bedienern einen Formatwechsel zeigen, anstatt ihn aufwändig zu erklären. Das hält den Schulungsaufwand bei Personalwechseln gering und hilft, Sprachbarrieren effizient zu umgehen.“ Gleiches gilt für Wartungsanleitungen, erklärt sie weiter: „Momentan erstellen wir für unsere Kunden Wartungspläne. In Zukunft ist es vielleicht effizienter, ihnen Videos zur Verfügung zu stellen, die eine Wartung Schritt für Schritt erklären. Vorstellbar sind auch 3D-animierte Wartungsanleitungen.“ Auch Augmented Maintenance zielt darauf ab, Kunden bei der Wartung ihrer Anlagen mithilfe innovativer Technologien mit Know-how aus dem Maschinenbau zu unterstützen. Und mit Augmented HMI hat der Anlagenbediener alle für ihn relevanten Informationen für den reibungslosen Produktionsbetrieb künftig immer im Blick.

Neue Themenfelder erforschen

In der 2018 geschaffenen Abteilung IoT Lösungen bei Harro Höfliger arbeitet ein ganzes Scrum-Team an der Applikation von digitalen Lösungen im Pharmaumfeld. Die Erforschung neuer Themengebiete ergänzen sie zudem durch Abschlussarbeiten von Studenten unterschiedlichster Fachrichtungen. Elsässer: „Wir arbeiten seit Jahren intensiv mit Hochschulen zusammen und haben durch deren Arbeiten schon wertvolle Anregungen erhalten.“ So beschäftigte sich eine Arbeit mit dem Einsatz von virtuellen Assistenten wie sprachgesteuerten Chatbots zur Unterstützung von Aufgaben des Bedienern an einer Maschine. Räuchle: „Das augmentierte Avatar Robbie fungiert bei einer Videoanleitung zum Formatwechsel als Audioguide. Das hat den Vorteil, dass der Bediener nicht navigieren, sondern einfach nur zuhören muss und Robbie Fragen und Befehle direkt entgegennimmt.“

Training für die Netzwerke

Ein wichtiges Fokusthema, von dem Kunden in Zukunft profitieren werden, ist auch die mithilfe von Deep Learning-Methoden optimierte Bildverarbeitung. Hartwig Sauer, Department Leader Vision Systems bei Harro Höfliger, erklärt: „Rund 70 Prozent unserer Maschinen sind mit Kameras ausgestattet. Sie arbeiten mit traditioneller regelbasierter Bildverarbeitung.“ Hierbei werden ein oder mehrere Objekte im Bild kontrastiert und mithilfe von Kantenfindern oder Schwellwertverfahren einzeln, um sie zu prüfen. Mit regelbasierter Bildverarbeitung können sehr genaue Messungen realisiert werden. Auch das Lesen und Dekodieren von 2D Codes ist damit möglich. Sauer: „Mit dieser Methode ist es allerdings häufig schwierig, bei komplexen Oberflächenstrukturen Schwankungen oder Abweichungen zuverlässig zu erkennen. Hier liegen die Vorteile von Deep Learning.“ Bei Deep Learning-Methoden lernt das neuronale Netz anhand von unzähligen Beispielen Anomalien zuverlässig zu erkennen. Kosmetische Defekte wie beispielsweise Kratzer, Flecken und Verschmutzungen sind typische Anwendungen für eine solche Bildverarbeitung.

Darüber hinaus arbeiten Sauer und sein Team an Applikationen, die beim Erkennen einer Unregelmäßigkeit aktiv in die Maschinensteuerung eingreifen, um Werte nachjustieren. Sauer: „Deep Learning ersetzt nicht die regelbasierte Bildverarbeitung, ist aber eine wertvolle Ergänzung dazu.“

Mehr Sicherheit beim Engineering

Auch im eigenen Engineering hat Harro Höfliger Industrie 4.0-Lösungen etabliert. Elsässer: „In unserer Gruppe Model Based Engineering arbeiten wir an der virtuellen Inbetriebnahme unserer Maschinen.“ Dabei geht es nicht darum, eine komplette Anlage virtuell in Betrieb zu nehmen, sondern man fokussiert sich auf mechatronische Einheiten, bei denen im Vorfeld bekannt ist, dass besondere Herausforderungen zu meistern sind. Elsässer: „Mithilfe des digitalen Zwillings dieser ‚kritischen‘ Einheiten können wir schon sehr früh in der Entwicklung sicherstellen, dass die Einheit funktioniert. Das spart Zeit und Kosten und führt dazu, dass es am Ende eines aufwändigen Entwicklungsprozesses keine unliebsamen Überraschungen gibt.“ Bei allen Lösungskonzepten stehen die Spezialisten bei Harro Höfliger vor einer großen Herausforderung: Im Sondermaschinenbau lassen sich entwickelte Konzepte nicht ohne Weiteres von einer Maschine auf eine andere übertragen. Durch die Vielzahl an Einzelstücken ist der Aufwand für Pflege und Sicherstellung

„Deep Learning ersetzt nicht die regelbasierte Bildverarbeitung, ist aber eine wertvolle Ergänzung dazu.“



Hartwig Sauer,
Department Leader Vision Systems

der Aktualität von digitalen Lösungen nicht allein von Entwicklern zu leisten. Bei Harro Höfliger setzt man daher auf kollaborative Lösungen zum Knowledge Management. Nicht nur der Entwickler stellt sein Wissen zur Verfügung, sondern jeder einzelne Bediener zeichnet einmal durchgeführte Handlungen auf und stellt sie in die Wissensdatenbank ein. So haben die Kollegen jederzeit Zugriff darauf und erweitern ihre Fähigkeiten.

Für Fabian Elsässer und seine Kollegen ist die Richtung, die Harro Höfliger in Sachen Industrie 4.0 gehen wird, klar: „Die Zeit des Buzzwordings ist vorbei. Es gibt Ideen und Lösungen, die uns und unseren Kunden bereits jetzt oder in Zukunft große Vorteile bieten. Unsere Aufgabe ist es, diese Technologien zu identifizieren und weiterzuentwickeln. Unsere Kombination aus Maschinen-Know-how und Expertise im Pharmaumfeld hilft uns, neue digitale Konzepte zu beurteilen, mit denen wir bestehende Methoden und Prozesse weiter verbessern können.“ ■

„Die Zeit des Buzzwordings ist vorbei. Es gibt Ideen und Lösungen, die uns und unseren Kunden bereits jetzt oder in Zukunft große Vorteile bieten.“



Fabian Elsässer, Director Engineering
and Technical Services

Bis unter die Haut

Sie sind nur wenige Millimeter lang, dünner als ein Streichholz und könnten die Verabreichung von Arzneimitteln revolutionieren: Subkutane Implantate decken ein weites Feld von Anwendungsgebieten ab.

Subkutane Implantate werden mit einem Device in das Gewebe unter der Haut injiziert.

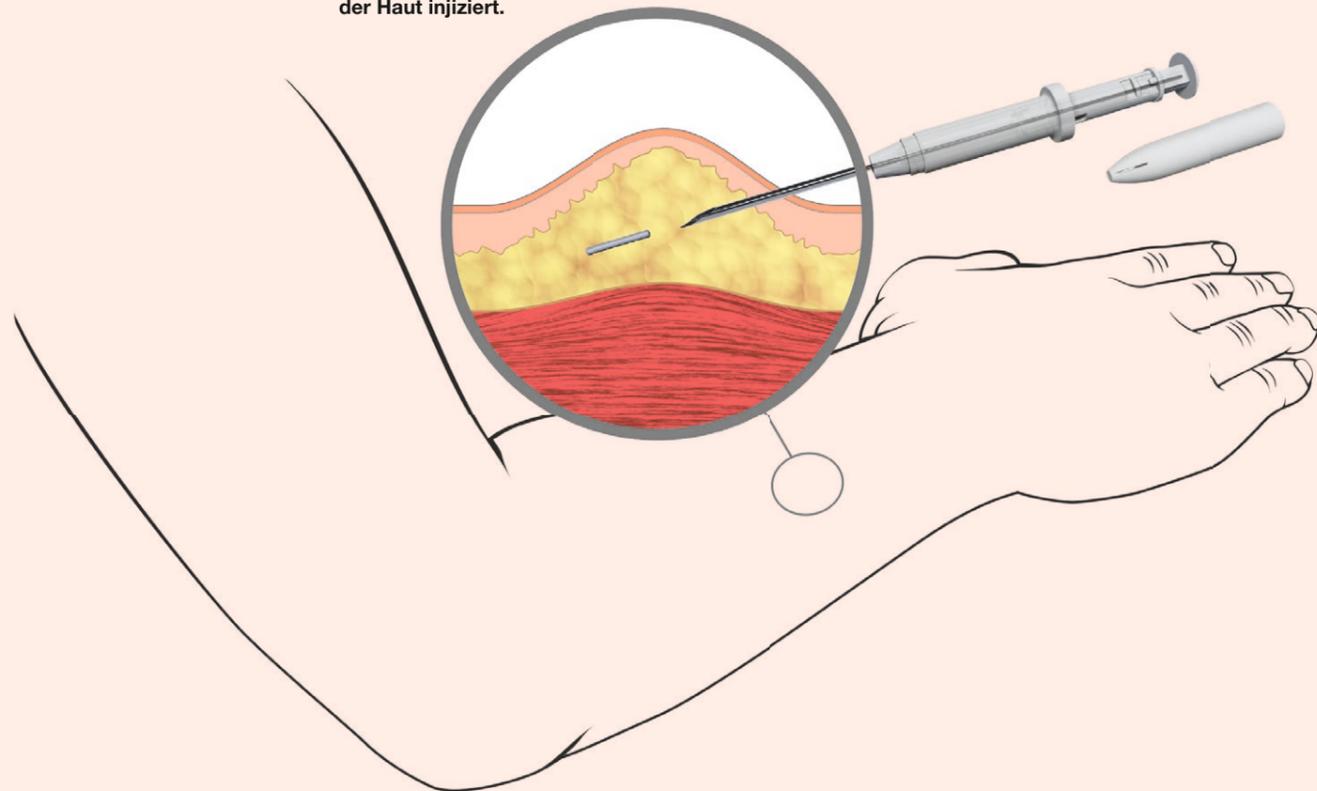
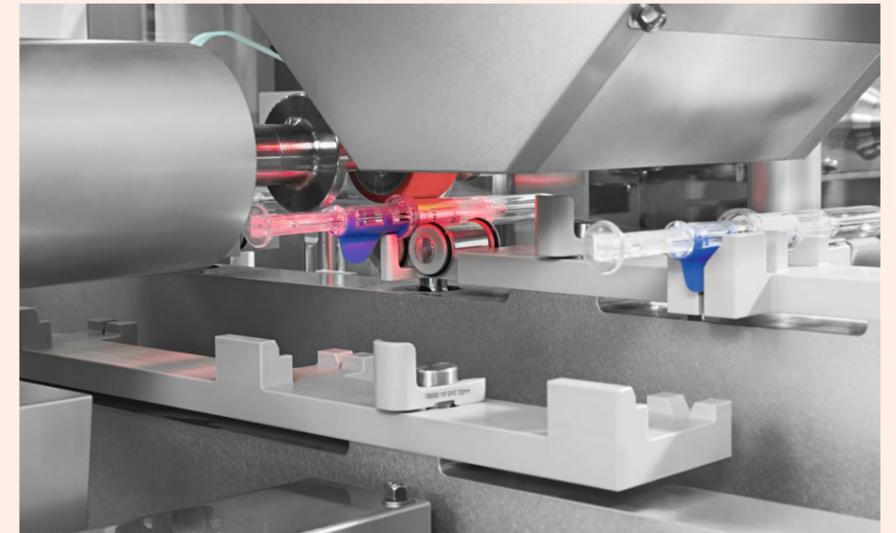


Illustration: Thomas Heller, Bild: Helmar Lünig



Präzise Positionierung eines laserbeschrifteten Labels auf dem Device.

Es ist eines der größten Gesundheitsprobleme weltweit: Laut einem WHO-Bericht nehmen etwa die Hälfte aller Patienten mit chronischen Erkrankungen ihre Medikamente nicht wie verschrieben ein. Diese mangelnde Therapieadhärenz oder „Compliance“ hat nicht nur für die Kranken große Nachteile. Schätzungen zufolge entstehen dadurch allein in den USA jährliche Kosten in Höhe von mindestens 100 Milliarden Dollar – eine starke Belastung für das Gesundheitssystem.

Stäbchen mit großem Potenzial

Eine mögliche Verbesserung dieser Situation versprechen subkutane Implantate. Dabei handelt es sich um wirkstoffhaltige Stäbchen aus Polymerverbindungen, die mit einem Device unter die Haut des Patienten platziert werden. Ihren Wirkstoff geben sie je nach Anwendungsgebiet über einen Zeitraum von bis zu mehreren Monaten gleichmäßig ab. So können sie die tägliche Einnahme von Tabletten oder regelmäßiges Spritzen ersetzen. Außerdem sind sie in vielen Fällen biologisch abbaubar, lösen sich im Körper also vollständig auf. Das Anwen-

dungsspektrum ist breit: Schon heute kommen die Stäbchen unter anderem in der Onkologie, bei Opiatabhängigkeit oder als Verhütungsmittel zum Einsatz.

Alles aus einer Hand

Wie alle Implantate müssen auch die wirkstoffhaltigen Stäbchen zwingend steril sein, um Risiken für den Patienten auszuschließen. Harro Höfliger bietet dafür eine Komplettlösung: Durch die Kooperation mit spezialisierten Technologiepartnern erhalten die Kunden Implantate, Komponenten des Devices und Maschinen für die aseptische Montage aus einer Hand.

Dabei unterstützt das Unternehmen schon ab der ersten Produktidee: „Wir achten bei allen Komponenten darauf, dass eine aseptische Verarbeitung möglich ist. Und für die Durchführung von Sterilisationstests können wir den Kontakt zu spezialisierten Partnerunternehmen herstellen“, sagt Ulrich Stahl, Director New Technologies bei Harro Höfliger. Auch bei der Entwicklung von Trays für die Zuführung der Einzelteile erhalten Interessenten Unterstützung: „Bei früheren Projekten haben unsere Spezialisten konkrete Hinweise zur Gestaltung und

Funktionalität der tiefgezogenen Werkstückträger gegeben. Beim aseptischen Arbeiten gibt es hier ganz besondere Anforderungen. Und wenn es um die erfolgreiche Prozessentwicklung geht, steht den Kunden immer unser Engineering & Innovation Service zur Seite“, führt Stahl aus. Auch während das Device montiert und mit dem Implantat bestückt wird, gewährleisten verschiedene Maßnahmen die Beibehaltung der Sterilität. Beispielsweise mini-

mieren optimierte Bewegungsabläufe der Greifsysteme die Verteilung luftgetragener Partikel. Darüber hinaus kommt ein Laminar-Air-Flow-System mit Sterilfilter zum Einsatz. Nicht zuletzt bieten „Mock-ups“ – maßstäbliche Holzmodelle der Gesamtmaschine – zusätzliche Sicherheit, da mit ihnen schon vor der Konstruktionsfreigabe sämtliche Einbringvorgänge und die manuellen Operationen an der Maschine simuliert und optimiert werden können. ■

„Eine Verabreichungsform mit Zukunft“

Einer der Technologiepartner Harro Höfligers, der die Herstellung der sterilen Implantate abdeckt, ist Thermo Fisher Scientific. Marc Hofrichter berichtet von dem Potenzial des Produkts und den Herausforderungen bei der Herstellung.

Herr Hofrichter, in welchen Gebieten kommen subkutane Implantate zum Einsatz?

Die Anwendungsfelder sind beinahe unbegrenzt: Ob in der Augenheilkunde, bei der Behandlung von Schizophrenie und Krebs, zur Verhütung oder für die Abgabe von Opiaten, Hormonen und Antibiotika – in all diesen Bereichen kommen subkutane Implantate zum Einsatz. Mittlerweile gibt es sogar in der Tiermedizin ein starkes Interesse an dieser Verabreichungsform.

Gibt es bei der Herstellung besondere Herausforderungen?

Es gilt nicht nur, die hochpotenten und sensitiven Materialien sicher und schonend zu verarbeiten, sondern gleichzeitig auch hochpräzise Längen- und

Durchmessertoleranzen sowie gute Oberflächenqualitäten zu gewährleisten. Eine sehr große Herausforderung ist es auch, im voll automatisierten Herstellungsprozess – dieser beinhaltet das Messen, Schneiden und Sortieren – eine exakte Wirkstoffverteilung mit engsten Toleranzgrenzen zu garantieren. Mit der Thermo Scientific™ Pharma mini Implantatlinie sind wir sehr gut für diese Herausforderungen gerüstet.

Wie sehen Sie die Zukunft des Marktes?

Wir konnten in den letzten Jahren ein zunehmendes Interesse an Implantaten als Medikamentendepots und unserer Implantatlinie feststellen. Deshalb bin ich überzeugt, dass es sich um eine Verabreichungsform mit Zukunft handelt. ■



Marc Hofrichter,
Project Manager
Customized Projects,
Thermo Fisher Scientific

Über Thermo Fisher Scientific

Thermo Fisher Scientific Inc. ist ein weltweit führender Partner der Wissenschaft, mit einem Umsatz von 20 Mrd. Dollar und rund 70.000 Mitarbeitern. Die Mission ist es, Kunden dabei zu unterstützen, die Welt gesünder, sauberer und sicherer zu machen.



Durch die führenden Marken Thermo Scientific, Applied Biosystems, Invitrogen, Fisher Scientific und Unity Lab Services bietet das Unternehmen eine unübertroffene Kombination aus innovativen Technologien und umfassenden Dienstleistungen.

Flexibel montiert

Ypsomed hat eine Produktfamilie von Autoinjektoren für vielfältige Anwendungsgebiete entwickelt. Die Endmontage kann mit dem Assembly Lab-System von Harro Höfliger erfolgen.



Die YpsoMate-Produktfamilie.

Autoinjektoren sind Devices mit vorgefüllten Spritzen, die dem Patienten eine Selbstinjektion ermöglichen. Innerhalb der letzten Jahre ist die Nachfrage nach diesen Produkten stark gestiegen – ein Trend, der sich wohl fortsetzen wird. Denn diese Devices werden nicht nur für die Behandlung diverser Autoimmunerkrankungen eingesetzt; momentan befinden sich auch diverse Biologika in der Entwicklung, die als Injektion beispielsweise zur Behandlung von Krebs, Asthma und Migräne genutzt werden könnten. Auch

viele Arzneimittel gegen seltene Erkrankungen sind grundsätzlich injizierbar.

Um flexibel auf diese Vielfalt reagieren zu können, hat das Schweizer Unternehmen Ypsomed die Autoinjektoren-Plattform YpsoMate entwickelt. Die Devices sind mit allen gängigen Glas- oder Polymerspritzen mit einem Füllvolumen von einem oder zwei Millilitern kompatibel. Der Plattformansatz vereinfacht die Markteinführung von Autoinjektoren, während sie zugleich individuell angepasst werden können. Die Endmontage der Produktfamilie YpsoMate kann bei

kleineren Serien auf dem halbautomatischen Montagesystem Assembly Lab von Harro Höfliger erfolgen, mit dem auch die Produktion von Pens möglich ist. Die Batchgröße ist dabei individuell bestimmbar – das ist beispielsweise von Vorteil, wenn hochpreisige Devices zur Behandlung seltener Krankheiten produziert werden. Sofern größere Batches angestrebt werden, sorgt die Assembly Lab für eine sichere Entwicklung: Alle Prozessparameter lassen sich zuverlässig auf Produktionsmaschinen mit höherer Leistung übertragen. ■



Die Endmontage kann bei kleineren Serien auf dem halbautomatischen Montagesystem Assembly Lab erfolgen.

Über Ypsomed

Die Ypsomed AG mit Hauptsitz in Burgdorf (Schweiz) ist die führende, unabhängige Entwicklerin und Herstellerin von nutzerfreundlichen Injektionssystemen zur Selbstbehandlung. Mit innovativen Produkten aus Schweizer Fertigung wie Pens, Autoinjektoren und großvolumigen Patchinjektoren erfüllt die Ypsomed AG alle Ansprüche, die Pharmaunternehmen an die Selbstinjektion stellen.





interpack 2020

Vom 7.–13. Mai 2020 findet in Düsseldorf mit der interpack wieder die weltweit größte Verpackungsfachmesse statt. Gemäß dem Motto „ALL YOU NEED to turn your ideas into reality“ wird Harro Höfliger auf seiner Standfläche die Reise von der ersten Produktidee über das Labor bis zur Hochleistungsproduktion erlebbar machen. An Stand B22, Halle 16, können sich die Besucher über umfassende Lösungen und Neuheiten rund um die pharmazeutische und medizintechnische Produktion informieren – von Labormaschinen bis zu schlüsselfertigen Turnkey-Anlagen. Zudem wird das Unternehmen sein Serviceportfolio vorstellen, das den gesamten Produktlebenszyklus abdeckt. ■



MAP Manufacturing Workshop

In Kooperation mit PATH hat Harro Höfliger eine neue Symposienreihe ins Leben gerufen. Sie beschäftigt sich mit der Entwicklung geeigneter Prozesse zur Herstellung von Microneedle Array Patches (MAP), einer Alternative für die konventionelle Impfstoffverabreichung via Spritze. Den Auftakt bildete vom 15. bis zum 17. Januar ein dreitägiger Manufacturing Workshop in Allmersbach im Tal, bei dem sich MAP-Entwickler, Technologieexperten und Gesundheitsfachleute aus aller Welt über aktuelle Entwicklungen austauschen konnten. Zu den thematischen Schwerpunkten der Konferenz zählten Beschichtungs- und Dosiertechnologien sowie Trocknungsprozesse. ■



[ALL YOU NEED] to turn your ideas into reality

Besuchen Sie uns:

SMi Pre-Filled Syringes & Injectables
15.01.–16.01.2020
London, Großbritannien

Arab Health
27.01.–30.01.2020
Dubai, VAE

Pharmapack
05.02.–06.02.2020
Paris, Frankreich

MD&M West / ATX
11.02.–13.02.2020
Anaheim, USA

ExU Symposium SEA
03.03.2020
Bangkok, Thailand

CPhI SEA
04.03.–06.03.2020
Bangkok, Thailand

CPhI Japan
16.03.–18.03.2020
Tokio, Japan

Pharma-Kongress
24.03.–25.03.2020
Düsseldorf, Deutschland

DDP
30.03.–01.04.2020
Orlando, USA

PDA Annual Meeting
30.03.–01.04.2020
Raleigh, USA

Analytica
31.03.–03.04.2020
München, Deutschland

FCE Pharma
02.04.–04.06.2020
Sao Paulo, Brasilien

RDD
26.04.–30.04.2020
Palm Desert, USA

Interphex
28.04.–30.04.2020
New York, USA

Making Pharmaceuticals
28.04.–29.04.2020
Coventry, Großbritannien

Besuchen Sie uns auf der Interpack 2020! 07.–13. Mai 2020, Düsseldorf

Halle 16
Stand B22



A member of
Excellence United

www.hoefliger.com