



Unendlich viele Möglichkeiten

TRENDS Die Normen und Bestimmungen für die Fertigung von medizinisch-pharmazeutischen Artikeln sind strikt und eindeutig und verlangen geradezu nach hochautomatisierten Produktionsabläufen. Das wiederum öffnet der Robotik, der Montage und Handhabung sowie der Bildverarbeitung ein weites Betätigungsfeld.

In den vergangenen drei Jahren ist der weltweite Umsatz mit Medizintechnik von knapp 210 Milliarden Dollar auf geschätzte 260 Milliarden im letzten Jahr geschneit. Mehr als 86 Milliarden Dollar davon entfallen auf den europäischen Markt, an dem Deutschland einen Anteil von 30 Prozent hält. Ein Mehr ist praktisch vorprogrammiert, denn der weltweite demografische Wandel lässt die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen und -produkten permanent steigen. Entsprechend euphorisch waren im letzten Jahr die Erwar-

tungen der einheimischen Medizin- und Pharmabranche, ein neuerliches Rekordergebnis im Export zu erzielen. Nach einer Studie des BMBF liegt Deutschland beim Export von medizinischen Produkten und Technologien mit einem Welthandelsanteil von 14,6 Prozent nach den USA (30,9 Prozent) an zweiter Stelle. Auf Platz drei folgt Japan mit 5,5 Prozent. Die Medizintechnik-Industrie in Deutschland beschäftigt über 170.000 Menschen in mehr als 11.000 Unternehmen, von denen Fresenius Medical Care, Siemens Sector Healthcare,

B. Braun Melsungen und die Dräger Medical AG umsatzmäßig die Platzhirsche sind. Die geballte Innovationskraft, die dahinter steckt, verdeutlichen zwei weitere Zahlen: Bei den angemeldeten Erfindungen in der Medizintechnik (16.700 Patente in 2007) liegt Deutschland im weltweiten Vergleich abermals auf Platz zwei, hinter den USA. Trotz der allgemeinen Wirtschafts- und Finanzsituation ist die Stimmung in der Medizintechnik-Branche verhalten positiv. Die Wermutstropfen im Freudenbecher sind die



1 Montagestation in einer Jetwing-Anlage von Sortimat zur Montage von Diagnosegeräten.

2 Roboterassistierte Medikamentendosierung: Jedes Patientenprofil erfordert ein spezielles Mischungsverhältnis von Medikament und Verdünnungslösung.

HERAUSFORDERUNGEN

H.-D. Baumtrog

»Home-Care-Produkte werden immer komplexer und bestehen aus mehr Einzelteilen. Das heißt für Montage- und Anlagenbauer: Sie müssen immer mehr Montage- und Prüfprozesse beherrschen und in ihre Anlagen integrieren. Das allerdings erschwert deren planbare, profitable Fertigung. Dazu kommt der Termindruck, unter dem die wirtschaftlichste Fertigungslösung zu entwickeln ist, denn die Time-to-Market ist für die Hersteller medizintechnischer und Pharmaprodukte von essenzieller Bedeutung.«



verschlechterte Finanzsituation des Gesundheitsfonds hierzulande und die zu erwartende Zunahme des Preisdrucks. Ursachen hierfür sind Einkaufsgemeinschaften und der Trend zu Billig-Medizin.

Dagegen setzen die Unternehmen auf die (Weiter)Entwicklung hochinnovativer Medizintechnologien wie beispielsweise die Mikrosystemtechnik und Micromachines für minimal-invasive Methoden sowie Navigations- und Hilfssysteme für chirurgische Instrumente und für die Patientenpflege.

Die bereits zitierte Medizintechnik-Studie des BMBF nennt als die drei wichtigsten Trends der Medizintechnik: Computerisierung, Miniaturisierung und molekulare Funktionalitäten.

Hans-Dieter Baumtrog, Geschäftsführer von Sortimat Technology, sieht im wachsenden

Bereich »Home Care« (Produkte für die Diagnose und Therapie zur häuslichen Anwendung, die dem Patienten den Weg zum Arzt oder ins Krankenhaus erspart) ein weites Betätigungsfeld, aber auch eine große Aufgabe mit vielen Unbekannten und Variablen: »Home-Care-Produkte, wie beispielsweise Autoinjektoren, werden immer komplexer und bestehen aus mehr Einzelteilen. Das heißt für Montage- und Anlagenbauer: Sie müssen immer mehr Montage- und Prüfprozesse beherrschen und in ihre Anlagen integrieren. Das allerdings erschwert deren planbare, profitable Fertigung. Dazu kommt der Termindruck, unter dem die wirtschaftlichste Fertigungslösung zu entwickeln ist, denn die Time-to-Market ist für die Hersteller medizintechnischer und Pharmaprodukte von essenzieller Bedeutung.«

Um diese Zeit möglichst kurz zu halten, beginnt heutzutage die Planungsphase einer Produktionsanlage schon während der Produktentwicklung.

In aller Regel ist das Ergebnis eine Hybrid-Anlage, die automatisierte und manuelle Tätigkeiten vereint. Diese Anlagen kann man flexibel aus einem Baukasten mit verschiedenen modularen Stationen und variablen Prozessen zusammenstellen. So, wie die Stückzahlen steigen, werden manuelle Prozesse beim Zuführen, Montieren und Prüfen durch semi- oder vollautomatisierte ersetzt.

»Unsere kompakte, lineare Montage-Plattform Jetwing ist die Basis für eine solch hochflexible Anlage, die man in der Start-up-Phase eines Produktes braucht«, sagt Sortimat-Geschäftsführer Hans-Dieter Baumtrog. »»

Frau Schneider, in ihrer vierten Auflage heißt die Automatica 2010 nicht mehr »Internationale Fachmesse für Robotik und Automation« im Untertitel, sondern »Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik«. Was sind die Gründe dafür?

Die letzte Veranstaltung hieß »International Trade Fair for Automation: Assembly – Robotics – Vision«. Damit wurden die drei Themenschwerpunkte Montage- und Handhabungstechnik, Robotik und Industrielle Bildverarbeitung abgebildet. Seit der Entstehung der Automatica sind sukzessive neue Bereiche durch Aussteller vertreten. Diese Bereiche waren von Anfang an Bestandteil der Nomenklatur. Wir haben deshalb zur Automatica 2010 den Titel an die veränderte Realität angepasst, aber nicht das Messekonzept geändert.

Welche Ausstellungs- und Themenschwerpunkte gibt es auf der Automatica 2010?

Die Messe stellt die ganze Bandbreite der Automation dar und bildet komplette Wertschöpfungsketten ab – von der Komponente bis zum System, von der Applikation bis hin zu den Dienstleistungen. Der Trend geht dabei hin zur fortschreitenden Automatisierung vor allem in klein- und mittelständischen Unternehmen. Eine innovative Automatisierungslösung wäre zum Beispiel die direkte Interaktion von Robotern mit Menschen in Form von Produktionsassistenten. Weitere Trends sind neue Produktionsprozesse für energieeffizientere, nachhaltige Produkte. Sei es die automatisierte Fertigung von Faser-



verbundwerkstoffen oder von Solarzellen.

Ein Megatrend ist sicher die Versorgung der älter werdenden Bevölkerung, zum Beispiel durch Servicerobotik oder Medizintechnik.

Einen Schwerpunkt der Messe wird die Initiative »Green Automation« bilden. Für diesen Schwerpunkt wird es ein zentrales Leitexponat geben, einen Seilroboter, der zugleich eine mechatronische Meisterleistung vorführen wird, die in der Fachwelt völlig neu ist.

Wer sind die Initiatoren und was sind die Inhalte von Green Automation?

Die Automatica, der VDMA Robotik + Automa-

tion und das IPA haben diese Gemeinschaftsinitiative ins Leben gerufen. Green Automation heißt: nachhaltige Steigerung der Ressourceneffizienz »mit« und »durch« Automatisierungstechnik. Dies bezieht sich sowohl auf die Automatisierungstechnik als möglichst effizienten Verbraucher von Ressourcen, als auch auf die Tatsache, dass die wettbewerbsfähige Produktion von erneuerbaren Energien nur durch Automatisierungstechnik möglich ist.

Auf der Automatica 2010, die vom 8. bis 11. Juni in München stattfindet, wird der Beitrag der Automatisierungstechnologien für nachhaltiges Wirtschaften in all seinen Facetten gezeigt: Unter dem Motto »Green Automation – Engineering Sustainability« wird es verschiedene Anlaufstellen auf der Messe geben, die grüne Produkte und Technologien veranschaulichen. Die Aussteller bringen sich mit ihren spezifischen Beiträgen selbst ein und können ihre grünen Produkte oder Technologien kennzeichnen lassen.

Sie werden derzeit befragt, durch welche konkrete Innovation ihre Produkte Energie oder Betriebsstoffe sparen beziehungsweise in welchen typischen Anwendungen sie für »grüne Produkte«, zum Beispiel Windenergie, eingesetzt werden. Der Nutzen einer Anwendung wird damit sehr gut messbar. Die Fachbesucher können sich schnell und umfassend einen Überblick über Einsparpotenziale, Energiespeichermedien oder Energietransport durch grüne Technologie und Total-Costs-of-Ownership verschaffen.

Der Trend zu mehr Computerunterstützung dürfte beispielsweise der Bildverarbeitung neue Impulse verleihen, um mit Hilfe von neuen modellbasierten Bildverarbeitungs-Methoden physiologische Krankheitsursachen noch besser aufdecken zu können.

Bislang jedoch wird diese Technologie mehrheitlich zu Prüf- und Inspektionsaufgaben in der Fertigung medizintechnischer Produkte eingesetzt. So auch bei der Boehringer Ingelheim MicroParts GmbH.

Qualitätskontrolle im Mikrometerbereich

Dort hat die Rohwedder AG unter Verwendung eines Bildverarbeitungs-Systems von Stemmer Imaging, Puchheim, eine Mess- und Prüfwelle für sogenannte Uniblocks realisiert. Der Uniblock ist das Kernstück eines Inhalators von

Boehringer, der ohne Treibgas auskommt. Er besteht aus Silizium mit gebondetem Glas und misst lediglich 2,0 x 2,5 x 1,3 Millimeter (L x B x H). Das Bildverarbeitungs-System arbeitet mit drei verschiedenen Kameras mit Spezial-Optiken. Für die Beleuchtung wurden zwei spezielle 7-fach Ultra-high-bright-LED-Module mit Fokussier-Optik entwickelt, die über Glasfaser geleitet und geblitzt betrieben werden. Das Visionsystem prüft die Strukturen im Silizium (Tiefe 6 µm, Breite 2 µm) auf Bondfehler, die zu Verschmutzungen der Kanäle führen, auf Bondfehler in den Außenflächen sowie auf das Vorhandensein von Partikeln im Innenbereich des Uniblocks. Darüber hinaus werden die Vollständigkeit der Strukturen und die Außenabmessungen kontrolliert. Ausgesondert werden Uniblocks mit Defekten, die größer als 2 µm sind. Eine weitere Aufgabe für das BV-System ist die Lageerkennung von Maga-

zinen in einem Handlingsystem, das für den automatisierten Ablauf sorgt.

Roboter als Apotheker

Drug Delivery im weiteren Sinne, also die Verwaltung von pharmazeutischen Wirkstoffen zur Therapie von Patienten, stand bei dem Projekt »Riva« Pate, bei dem ein roboterbasierendes System Infusionsbeutel und -spritzen mit beliebig dosierbaren Medikamenten befüllt. Realisiert hat es das kanadische Unternehmen Intelligent Hospital System unter Verwendung eines sechsachsigen Reinraumroboters des Typs TX60-L-CR von Stäubli und verschiedenen elektrisch angetriebenen Parallelgreifern. Ausgangspunkt der Überlegungen, diesen Prozess zu automatisieren, war die Tatsache, dass in Krankenhaus-Apotheken sämtliche Medikamente manuell dosiert werden; mit hohem



Kamera-Systeme mit Spezialoptik und Beleuchtung von Stemmer für die visuelle Strukturprüfung von 2,0 x 2,5 x 1,3 Millimeter großen Bauteilen.

Personalaufwand und großen Risiken hinsichtlich falscher Dosierungen beziehungsweise der Verwechslung von Medikamenten.

Das Riva-System (Roboter IV Automation) arbeitet mit handelsüblichen Medikamentenflaschen von 1 bis 100 ml, mit Einwegspritzen von 1 bis 60 ml und mit Infusionsbeuteln von 25 bis 1.000 ml Inhalt. Es ist in der Lage, flexibel zwischen patientenspezifischen Einzeldosierungen und beliebig vielen gleichartigen Massenpräparationen zu wechseln. Lediglich ein Medizintechniker sorgt für den Nachschub an Medikamenten, Einwegspritzen und Infusionsbeuteln.

Für das Befüllen einer Spritze greift der Roboter die entsprechende Medikamentenflasche aus einem Magazin, zieht an der Ansaugstation die gewünschte Dosis auf und legt die etikettierte Spritze in den Ausgabeschacht der Zelle. Alternativ kann die Dosis auch in einen Infusionsbeutel injiziert werden. Selbst die Verarbeitung von pulverförmigen Medikamenten ist möglich: Hierbei wird zunächst das Pulver in eine Flasche gegeben und danach eine Verdünnungsflüssigkeit. Dann legt der Roboter die Flasche in eine Mischstation, wo deren Inhalt durchgemischt wird. Das so gewonnene Flüssigmedikament zieht er schließlich auf eine Spritze auf.

Die Verwendung elektrisch angetriebener Greifer macht Druckluftsysteme, die immer auch bestimmte Hygienrisiken mit sich bringen, überflüssig. Zudem erlaubt es, die Greifer, deren Greifkräfte und Schließgeschwindigkeiten gezielt zu steuern.

Ein anderes Beispiel für den Robotereinsatz in der Medizintechnik findet man in der Benchmark Factory von Aesculap in Tuttlingen, wo hochwertige Implantate hergestellt werden; unter anderem für die Orthopädie, Osteosynthese und Wirbelsäule. Vor einiger Zeit geschah das noch überwiegend manuell. Aus Kostengründen und um die Durchlaufzeiten zu senken, wollte Aesculap den ganzen Prozess optimieren. Deshalb plante man, zum Schleifen und Polieren der verschiedenartigen Hüftprothesenschäfte, Roboter einzusetzen. Von diesen war in erster Linie eine hohe Wiederholgenauigkeit gefordert, um einen reproduzierbaren Prozess und eine gleich bleibende Qualität garantieren zu können, und natürlich ein Höchstmaß an Flexibilität.

Realisiert wurde das Projekt durch den Kuka-Systempartner SHL Automatisierungstechnik AG, Böttingen, mit zwei absolut vermessenen sechsachsigen Knickarmrobotern KR 30 HA. An den Schleif- und Polierstationen mit integrierten Messeinrichtungen bearbeiten die beiden Roboter schrittweise Teilbereiche der Hüftprothesenschäfte. Die für diese Applikation entwickelten pneumatischen Greifer müssen die Hüftprothesenschäfte fest halten, dürfen sie aber auf keinen Fall beschädigen.

Die Roboter schleifen und polieren die Implantate in Losgrößen bis zu 200 Stück im Dreischicht-Betrieb. Dem Schleifen und Polieren folgt abschließend eine zusätzliche Oberflächenbehandlung außerhalb der Roboterzelle.

www.sortimat.de

www.staebli.de

www.stemmer-imaging.de