Das Kundenmagazin von Festo | **Ausgabe 2.2019**

trends in automation

FESTO

Intelligenz

Von klugen Köpfen, smarten Systemen und cleveren Lösungen

BionicSoftHand
Pneumatische Roboterhand mit künstlicher Intelligenz

KI
On-Edge, On-Premises oder In the Cloud?

China
Von neuen Technologien und „alten“ Partnerschaften

Maschinen inspirieren Menschen zu neuen Lösungen für die Automatisierung.

Dr. Ansgar Kriwet, Vorstand Sales

Liebe Leserinnen und Leser,

was für ein grandioses Zukunftsbild: Menschliche Intelligenz trifft auf künstliche Intelligenz. Menschen und Maschinen kooperieren miteinander. Maschinen inspirieren Menschen zu neuen Lösungen für die Automatisierung. Maschinen führen selbstständig Funktionen aus und verbessern zugleich den Ablauf für eine beschleunigte und prozesssichere Produktion. Produkte entstehen schneller, funktionieren auf Anhieb, warnen vor Ausfall oder korrigieren sich selbst. Vor wenigen Jahren war dies noch Vision. Heute finden wir vieles davon bereits in den Produktionsstätten dieser Welt.

Künstliche Intelligenz gilt dabei als Schlüsseltechnologie – auch für Festo. Sie hilft zum Beispiel bei der BionicSoftHand, einer pneumatischen Roboterhand, Bewegungen so natürlich wie möglich auszuführen (s. S. 12). Besonders in drei Feldern eröffnet künstliche Intelligenz Festo die Chance, besser zu werden: bei der Anlagenoptimierung, bei der Automatisierung von Prozessen und bei der Predictive Maintenance. Die Prognose, wann eine Komponente in Zukunft z.B. durch Verschleiß ausfallen wird, erlaubt vorbeugende Wartung und sichert damit hohe Maschinenverfügbarkeit (s. S. 20 ff.). Als Kunde von Festo profitieren Sie von dieser digitalen Transformation in Form von Lösungen, Produkten und Services, die Ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern oder sogar ausbauen.

Auch in China wird die intelligente Fertigung als eine der Schlüsseltechnologien gesehen und die digitale Transformation von Unternehmen und ihren Prozessen mit hohem Nachdruck verfolgt. Bis 2030 will China die führende Position im Bereich der KI einnehmen. Wir wollen Teil dieser Strategie sein und bauen deshalb unser Engagement in China weiter aus – mit der größten Produktionsstätte außerhalb Deutschlands in Suncun (s. S. 28 ff.).

Der globale Wettlauf um die Pole Position in der KI beschleunigt die Durchdringung der produzierenden Industrie immens. Digitale Zwillinge von Komponenten, Anlagen und Systemen werden zu unersetzlichen Helfern im gesamten Produktprozess: Von Entwicklung, Versuch und Prototyping bis hin zu Fertigung und Betrieb erleichtern sie die Analyse und liefern Daten, die Innovationen beflügeln können. Kleinen wie großen Unternehmen, die auf KI-gestützte Innovationen, eine intelligente Fertigung mit schneller Lieferung und eine starke Kundenorientierung bei Beratung und Service setzen, gehört deshalb die Zukunft.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre mit vielen Anregungen für Ihr Unternehmen!

Ansgar Kriwet

Impressum
Herausgeber Festo AG & Co. KG, Ruiter Straße 82, D-73734 Esslingen, Telefon +49 711 347-0 **Konzeption, Projekt- und Redaktionsleitung** Silke Gartenmeier, Customer Magazine and Technical Press, silke.gartenmeier@festo.com, Telefon +49 711 347-3902 **Verantwortlich für den Inhalt** Dr. Guido Purper, Leiter Market Communication, guido.purper@festo.com | Bitte beachten Sie: Sämtliche Begriffe wie Kunde, Anwender, Spezialist oder Vertriebsingenieur stehen für weibliche, männliche und diverse Personen. **Copyright 2019 Festo AG & Co. KG** Alle Rechte vorbehalten. Sämtliche Bilder, Graphiken und Texte unterliegen dem Urheberrecht bzw. anderen Gesetzen zum Schutz geistigen Eigentums. Eine Vervielfältigung, Veränderung oder Verwendung in anderen gedruckten oder elektronischen Publikationen ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Festo AG & Co. KG gestattet.

Foto: © Peter Bublitz

Im Fokus **Intelligenz**

Fischschwärme wie diese bringen nicht nur Taucher zum Schwärmen. Schwarmintelligenz ist ein Phänomen, das auch großes wissenschaftliches Interesse findet. Ob Intelligenz vererbbar ist und welche Rolle künstliche Intelligenz bei der Entwicklung der BionicSoftHand gespielt hat und zukünftig in der Automatisierung spielen wird, das und vieles mehr lesen Sie in dieser Ausgabe.

Editorial **3** Panorama **6** Kompakt **48** Soft Stop **50**

Inspiration

Kopfsache
Was ist Intelligenz? Wie kann man sie fördern? Ist Intelligenz vererbar? Und was hat es eigentlich mit dem IQ-Test auf sich? Darüber spricht Professor Dr. Detlef H. Rost von der Universität Marburg. **8**

Kompass

Hand in Hand
BionicSoftHand: Mittels künstlicher Intelligenz lernt die pneumatische Roboterhand eigenständig Greif- und Drehaufgaben zu lösen. **12**

Nachgefragt
Dionysios Satikidis, Festo Experte für KI und Autonome Systeme, gibt einen Einblick in die unterschiedlichen Lernmethoden der künstlichen Intelligenz. **18**

Impulse

Schlüsseltechnologie
Intelligente Systeme optimieren Prozesse und eröffnen neue Perspektiven. Festo treibt die Entwicklung im eigenen Unternehmen voran. **20**

Neue Lernwelten
Zukunftsorientierte Ausbildung bei Freudenberg: Im neuen Bildungszentrum hat Festo Didactic Lernräume mitgestaltet und Ausbilder auf dem Themengebiet Industrie 4.0 geschult. **26**

Synergien

Hightech in Highspeed
China: von der E-Mobilität über Highspeed-Züge bis hin zur intelligenten Fertigung. In Suncun entsteht die größte Produktionsstätte von Festo außerhalb Deutschlands. **28**

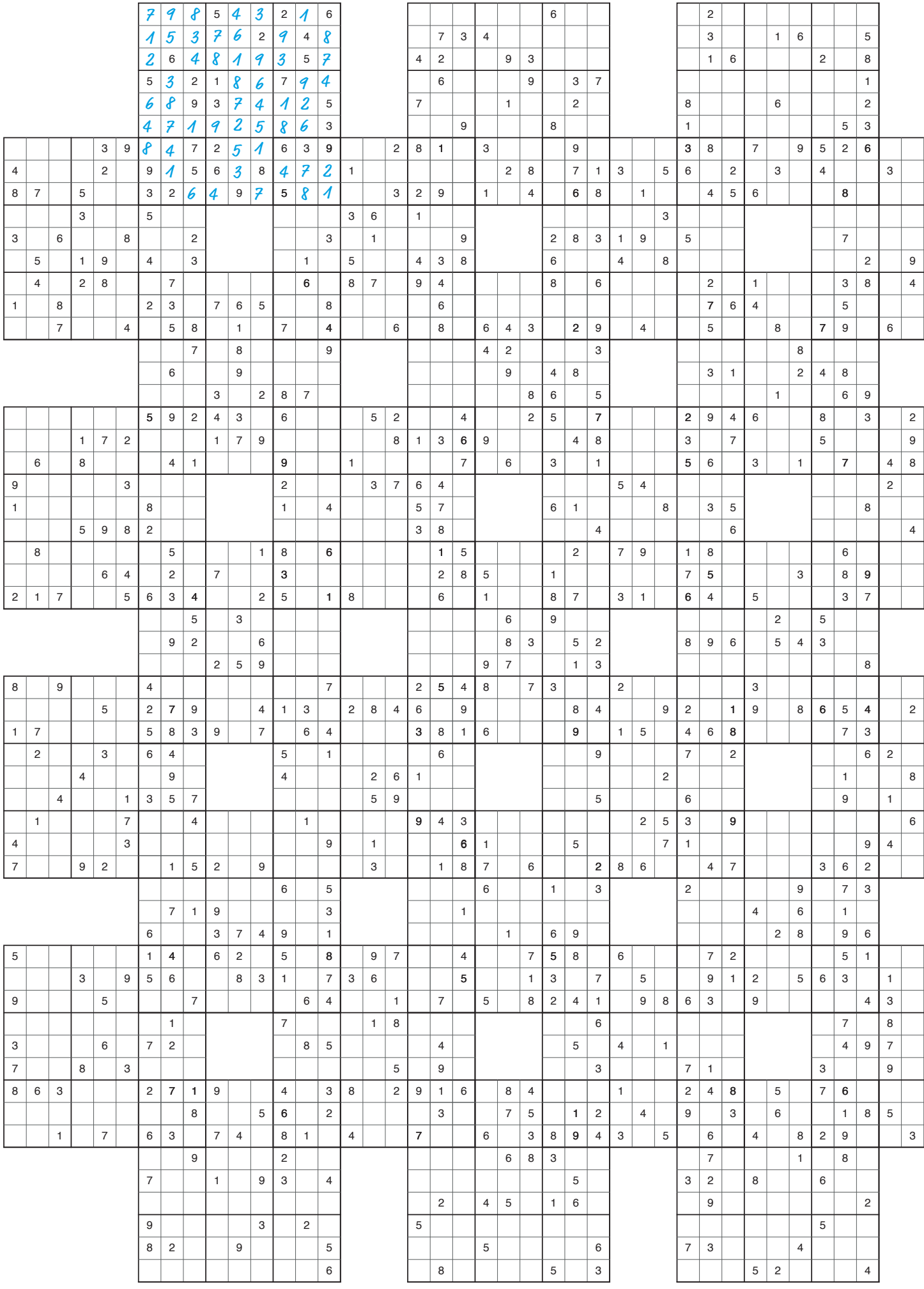
Aufeinander abgestimmt
China: Kundenspezifische Zylinder steigern die Effizienz der Abfüll- und Reinigungsprozesse. **36**

Komplex, aber nicht kompliziert
Schweiz: Modulares Anlagenkonzept einer vollautomatischen Dosier- und Verpackungslinie ermöglicht schnellere Durchlaufzeiten. **38**

Das Dock denkt mit
Deutschland: Die dezentrale Steuerung mit CPX-CEC erhöht die Prozesssicherheit und reduziert Inbetriebnahmezeiten im Schüttgut-Handling. **42**

40.000 Gentests am Tag
Niederlande: automatisiertes DNA-Extraktionssystem mit elektrischer Antriebstechnik und Ventilinseln VTUG mit IO-Link. **44**

Schwäbisches Erfolgsrezept
Deutschland: Clevere Automatisierungslösung für eine Brezel-Schlingmaschine sorgt für hohe Flexibilität und kurze Rüstzeiten. **46**



© Christopher Grünstäudl

Anleitung: „Suji wa dokushin ni kagiru“ ist japanisch und heißt übersetzt so viel wie „jede Zahl muss einzig sein“. Das klassische Sudoku basiert auf einem quadratischen dass in jeder Spalte, Zeile und in jedem 3x3-Quadrat jede Zahl nur einmal vorkommt. Etwas schwieriger ist dieses Sudoku, das aus mehreren sich überlappenden Gittern

Schlauer mit Sudoku?

Wer Sudokus löst, tut seinem Gehirn etwas Gutes. Aber nur solange es nicht zur Routine wird. Denn je geübter der Rätsellöser wird, desto geringer ist die Herausforderung für den Denkapparat und desto weniger neue Nervenbahnen entstehen. Anfänger dagegen, die intensiv über Lösungen nachdenken, können sogar neue Nervenbahnen im Gehirn bilden – wissenschaftlich Neurogenese genannt.

Dieses Sudoku hat es in sich – egal ob Rätselkönig oder Amateur. Fangen Sie einfach mal an! Des Rätsels Lösung versteckt sich hinter dem QR-Code oder kann unter trends@festo.com angefordert werden.

Zur Lösung

Spielfeld, das in 3x3 Blöcke unterteilt ist. Jeder dieser Blöcke besteht wiederum aus 9 Kästchen. Ziel ist es, die Zahlen 1 bis 9 so in die leeren Kästchen einzutragen, besteht. Es gelten aber dieselben Regeln. Das Spiel ist beendet, wenn alle Kästchen korrekt gefüllt sind.

KOPF SACHE

Foto: © www.timwegner.de

„Man nutzt das Gehirn einfach besser, wenn man intelligent ist.“ Warum ist das so und was ist Intelligenz eigentlich genau? Wie groß ist der Anteil der Gene, der Bildung und von Umwelteinflüssen auf ihre Entwicklung? **Der Intelligenzforscher Prof. Dr. Rost** gibt Antworten.

▸ **trends in automation:** Professor Rost, Sie beschäftigen sich seit Jahrzehnten mit den Themen Intelligenz und Begabung. Können Sie uns in einfachen Worten sagen, was Intelligenz tatsächlich ist.

Prof. Dr. Detlef Rost: Intelligenz ist die Fähigkeit zum Denken. Will man es etwas differenzierter ausdrücken, dann ist Intelligenz die Fähigkeit, neue Probleme effektiv und schnell zu lösen und zu erkennen, auf welche Situationen die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Problemlösestrategien übertragbar sind und auf welche nicht. Anders ausgedrückt: Intelligenz zeigt sich vor allem in abstraktem Denken und Problemlösen. Wichtig: Die Probleme müssen nicht für die Welt neu sein, aber für die Person.

▸ Ist der Intelligenztest ein Nachweis für Intelligenz, und spielen nicht Dinge wie emotionale Intelligenz auch eine Rolle?

Rost: Seit den 1920er Jahren dienen Intelligenztests als wissenschaftlich belastbarer Nachweis für intellektuelle Begabung. Intelligenztests beinhalten sehr viele unterschiedliche Aufgaben, die zu lösen sind. Dazu gehören verbale Aufgaben also das Vermögen, sprachliche Gesetzmäßigkeiten und Analogien darin zu erkennen, sowie die Ermittlung des Umfangs des Wortschatzes. Hinzu kommen numerische Aufgaben, wie etwa Zahlenreihen zu vervollständigen. Gleiches gilt für figurale Aufgaben, die aus Figuren oder geometrischen Elementen bestehen. Wichtig ist dabei auch die Geschwindigkeit, mit der man das löst. Der Unterschied zwischen Einstein und mir ist, dass Einstein die Relativitätstheorie vielleicht in wenigen Jahren entwickelt hat, während ich viele Jahre brauche, um sie zu verstehen. Emotionale Intelligenz ist eigentlich ein Unwort. Sie ist zwar unter Laien besonders populär, aber in der Fachwelt hoch umstritten. Wenn man anfängt, für jede menschliche Fähigkeit und für jeden Leistungsbereich eine eigene „Intelligenz“ zu postulieren, ufert das aus und ergibt keinen Sinn.

▸ Wo in unserem Kopf steckt die Intelligenz denn eigentlich genau, und kann man den Unterschied in der Intelligenz auch physiologisch nachweisen?

Rost: Unsere Intelligenz sitzt hauptsächlich im Stirnhirn, im präfrontalen Cortex. Wir wissen heute, dass begabte Menschen ihr Gehirn effizienter nutzen. Gibt man begabten und weniger begabten Menschen dieselben Aufgaben zum Lösen, dann ist es so, dass die begabten ihr Gehirn weniger anstrengen. Das kann man heute eindeutig messen – zum Beispiel indem man die Durchblutung bestimmter Hirnregionen untersucht. Man nutzt das Gehirn einfach besser, wenn man intelligent ist. Wissenschaftlich nennt man das neuronale Effizienz.

▸ Wie viel Intelligenz ist genetisch veranlagt?

Rost: Generell kann man sagen, dass in unserer informierten Gesellschaft bei jungen Erwachsenen die Intelligenzunterschiede zu rund 50 Prozent durch genetische Veranlagung und zu 50 Prozent durch Umwelteinflüsse bedingt werden. Mit zunehmendem Alter gewinnt die Vererbung für die Intelligenzunterschiede an Gewicht, und der Einfluss der Umweltfaktoren nimmt ab. ➔

GEHIRNE wachsen

Michael A. Woodley of Menie und Kollegen von der Technischen Universität in Chemnitz konnten bei Briten und Deutschen nachweisen, dass deren Gehirnmasse in den vergangenen 80 Jahren bei Männern um 52 Gramm, bei Frauen um 23 Gramm zugenommen hat.

53 v. Chr.

Der römische Gelehrte Marcus Tullius Cicero prägt den Begriff der intelligentia: „Intelligenz ist das Vermögen, das den Geist befähigt, die Wirklichkeit zu verstehen.“

Clevere AKAZIE

Knabbert ein Tier eine Akazie an, dann stößt sie ein geruchsfreies Gas aus. Bäume in der Umgebung verstehen das Signal und erhöhen daraufhin den Gerbstoffanteil in ihren Blättern, so dass diese unangenehm schmecken und bei Tieren gesundheitliche Probleme verursachen.

Foto: © stock.adobe.com/Dionisvera

Zur Person

Bereits seit 1981 forscht und arbeitet Prof. Dr. Rost an der Universität Marburg. Seine Schwerpunkte sind Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie. Seit 2013 ist er auch als Gastprofessor an der Psychologischen Fakultät der Southwest University im chinesischen Chongqing tätig. Einer breiteren Öffentlichkeit wurde er durch seine Forschungen zum Thema der Hochbegabung bekannt, durch die er gängige Klischees widerlegte. Neben einer Vielzahl an Publikationen stammen von Prof. Dr. Rost das Buch „Intelligenz: Fakten und Mythen“ und das umfangreiche „Handbuch Intelligenz“.

Foto: © stock.adobe.com/Kira_Yan

HUNDE zählen auf 5

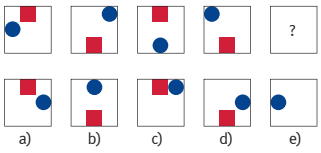
Laut Untersuchungen des Psychologen Stanley Coren von der University of British Columbia in Vancouver besitzen Hunde in etwa die Intelligenz von zweieinhalbjährigen Kindern und sind in der Lage, bis auf 4 oder 5 zu zählen. Auch können Hunde bis zu 250 Wörter unterscheiden.

SCHLAUE Regenwürmer

Bereits Charles Darwin hat im 19. Jahrhundert in Versuchen festgestellt, dass Regenwürmer Intelligenz besitzen. Sie können erkennen, wie sie ein Pflanzenblatt am besten in ihre Röhren ziehen. Ob es sich dabei um erlerntes Verhalten oder angeborenen Instinkt handelt, ist noch offen.

FLYNN-Effekt

Der neuseeländische Politologe James Flynn hat in den 1980er Jahren festgestellt, dass der durchschnittliche Intelligenzquotient im 20. Jahrhundert pro Jahrzehnt um drei bis fünf Punkte gestiegen ist. Es gibt Hinweise darauf, dass der IQ in westlichen Ländern womöglich zum Stillstand gekommen ist. In Entwicklungsländern aber nicht.



Intelligenztest

Der erste moderne Intelligenztest wurde 1904 von Alfred Binet (1857–1911) und Theodore Simon (1872–1961) entwickelt. Danach wurde die Intelligenzmessung stetig weiterentwickelt. Als durchschnittlich intelligent gelten 100 Punkte. Wer über 115 Punkten liegt, gilt als begabt, über 130 Punkten als hochbegabt.

Im westlich-industrialisierten Kulturkreis sind die Intelligenzunterschiede bei Senioren bis zu 80 Prozent genetisch bedingt, bei ganz kleinen Kindern nur zu rund 30 Prozent. Unsere genetisch veranlagte Intelligenz kommt im Verlauf unseres Lebens immer stärker zum Tragen. Die Gene setzen sich also durch.

Man kann das auch als eine Art Wirkungsfortpflanzung bezeichnen. Wer „genetisch intelligenter“ ist, der besucht in der Regel bessere Schulen, wird besser gefördert, studiert anspruchsvollere Fächer, der heiratet vielleicht auch intelligentere Partner, nimmt anspruchsvollere Dinge wahr. Das heißt, Intelligentere wachsen in der Regel in anregungsreicheren Umwelten auf und werden besser gefördert, und sie suchen sich auch selbst anspruchsvollere Umwelten und fördern sich damit selbst. Das nennt man Gen-Umwelt-Wechselwirkung. Anfänglich kleine angeborene Unterschiede der Intelligenz werden im Laufe des Lebens größer. Die Schere spreizt sich. Ein intelligentes Kind wird mit einer höheren Wahrscheinlichkeit in einer gehobeneren sozialen Schicht geboren. Je homogener eine Gesellschaft ist, desto stärker sind Intelligenzunterschiede genetisch bedingt. Wenn die Umwelt für alle Menschen völlig gleich wäre, dann würden die Intelligenzunterschiede zu 100 Prozent auf genetischen Faktoren beruhen.

In diesem Zusammenhang werden auch gerne die Begriffe fluide und kristalline Intelligenz verwandt. Fluide Intelligenz ist die angeborene Grundintelligenz – u.a. die allgemeine, inhaltsübergreifende Problemlösungsfähigkeit und das abstrakt-logische Denken. Die fluide Intelligenz nimmt bis etwa zum zwanzigsten Lebensjahr zu und dann stetig ab. Diese Grundintelligenz wird in Bildungsinhalte investiert. Daraus erwächst die kristalline Intelligenz. Das ist das Erfahrungswissen, wie es beispielsweise in Schule und Hochschule, aber nicht nur dort, vermittelt wird. Die kristalline Intelligenz kann noch bis ins hohe Alter gesteigert werden.

▸ Wie wichtig ist die Schule zur Entwicklung der Intelligenz?

Rost: Die Schule ist das beste und nachhaltigste Förderprogramm der Intelligenz. Es gibt nationale und internationale Untersuchungen, die belegen, dass pro Schulmonat der IQ um etwa 0,3 bis 0,5 Punkte steigt. Etwa 75 Prozent des Intelligenzzuwachses geht auf den Einfluss formaler Bildung zurück, und 25 Prozent auf andere Umweltanregungen. Die Verkürzung der gymnasialen Schulzeit um ein Jahr – von G9 auf G8 – senkt demnach die durchschnittliche Intelligenz unserer Jugend. In der Schule wird fünf bis sechs Tage die Woche, 42 Wochen pro Jahr, pro Tag sechs bis acht Stunden in unterschiedlichen Disziplinen mit unterschiedlichen „Trainern“, den Lehrkräften, das Denken trainiert – und das über viele Jahre hinweg. Das ist die nachhaltigste Intelligenzförderung, die es gibt. Kurzfristige Intelligenzförderungsprogramme hingegen haben keine längerfristigen Effekte. Mit einem Klischee möchte ich übrigens aufräumen: Das Vorurteil, Hochbegabte seien sozial unverträglich oder verschroben, ist wissenschaftlich eindeutig widerlegt. Es hält sich aber hartnäckig. Hochbegabte sind Menschen wie alle anderen Menschen auch. Sie sind einfach kognitiv leistungsfähiger.

▸ Wie kann man Intelligenz lebenslang auf- und ausbauen?

Rost: Als Erwachsener sollte man anspruchsvolle Sendungen im Fernsehen anschauen und mit dem Partner oder Freunden darüber diskutieren. Man sollte gehaltvolle Bücher lesen, Volkshochschulkurse absolvieren, als Seniorstudent Vorlesungen besuchen oder sich lebenslang im Beruf weiterbilden. Kurzum: Es ist wichtig, intellektuelle Anregungen zu suchen, sie aufzunehmen und sich tagtäglich im Alltag mit intellektuellen Dingen auseinandersetzen. Neues zu erfahren, macht tatsächlich intelligent und hält geistig rege.

▸ Verglichen mit früher, wissen Kinder heute früher mehr und können sich besser ausdrücken: Werden unsere Kinder eigentlich immer intelligenter?

Rost: Sie sprechen den sogenannten Flynn-Effekt an, benannt nach einem neuseeländischen Politologen. Lässt man Intelligenztestaufgaben, die vor 40 Jahren gestellt wurden, heute lösen, sind die Ergebnisse eindeutig besser, d.h., mehr Aufgaben werden richtig gelöst. Wir scheinen heute tatsächlich über eine verbesserte kognitive Leistungsfähigkeit zu verfügen. Der Flynn-Effekt ist weltweit beobachtet worden. Es gibt allerdings Hinweise, dass er vielleicht zum Stillstand kommt. Einfach gesagt, sind die Kinder heute schlauer als vor fünfzig Jahren. Ursachen sind unter anderem die verbesserte schulische Ausbildung. Früher wurde viel auswendig gelernt, heute wird Wert gelegt auf kritisches Denken und Reflexivität. Auch die Umweltanregungen sind intensiver. Kinder können heute oft schon vor der Einschulung lesen, weil ihre ganze Umwelt von Schrift geprägt ist. Hinzu kommt die verbesserte Ernährung durch Vitamine, Proteine und sekundäre Pflanzenstoffe. Das ist ziemlich optimal.

▸ Sie sind gerade auf dem Sprung nach China, wo Festo auch seit vielen Jahren aktiv ist, was machen Sie dort genau, und unterscheidet sich das Lernen im Reich der Mitte eigentlich von unserem?

Rost: Seit 2013 bin ich zwei Monate im Frühjahr und zwei Monate im Herbst an der Southwest University in Chongqing tätig. Dort betreue ich Forschungsarbeiten aus unterschiedlichen Bereichen, wie etwa der Pädagogischen Psychologie oder dem Thema Stress in der Schule. Die chinesische Schule unterscheidet sich deutlich von Schulen in Deutschland. Sechzig oder siebzig Kinder pro Klasse sind durchaus üblich, aber auch gar kein Problem, da die Kinder sehr diszipliniert sind. Das Lernen unterscheidet sich von unserem. Es wird mehr auswendig gelernt, viel Wissen angehäuft. Studenten haben noch etwas Hemmungen, auch einmal kritische Fragen zu stellen, aber das wird von Jahr zu Jahr besser. Kinder und Studenten sind sehr fleißig, arbeitsam und intelligent. Mir macht das Arbeiten dort großen Spaß.

▸ Dann wünschen wir Ihnen eine gute Reise und bedanken uns für das sehr aufschlussreiche Gespräch.

1869

In seinem Werk „Hereditary Genius“ überträgt der britische Naturforscher Francis Galton erstmals die Erkenntnisse der Vererbungslehre auf das menschliche Denkvermögen. Der Streit um die Ursachen von Intelligenzunterschieden beginnt: Sind Gene oder Umweltfaktoren entscheidend?

VÖGEL und Affen

Foto: © stock.adobe.com/Eric Isselée

gehören im Tierreich zu den Intelligentesten. Sie können sich sowohl Zahlen merken, stellen sich Werkzeuge her und sind sogar in der Lage, in einem so genannten Spiegeltest sich selbst zu erkennen.

KRISTALLINE Intelligenz

Darunter versteht die Wissenschaft die Erfahrungsintelligenz, gesammeltes Wissen und auch die Ausdrucksfähigkeit eines Menschen. Sie nimmt mit den Jahren zu und kann auch noch im hohen Alter gesteigert werden.

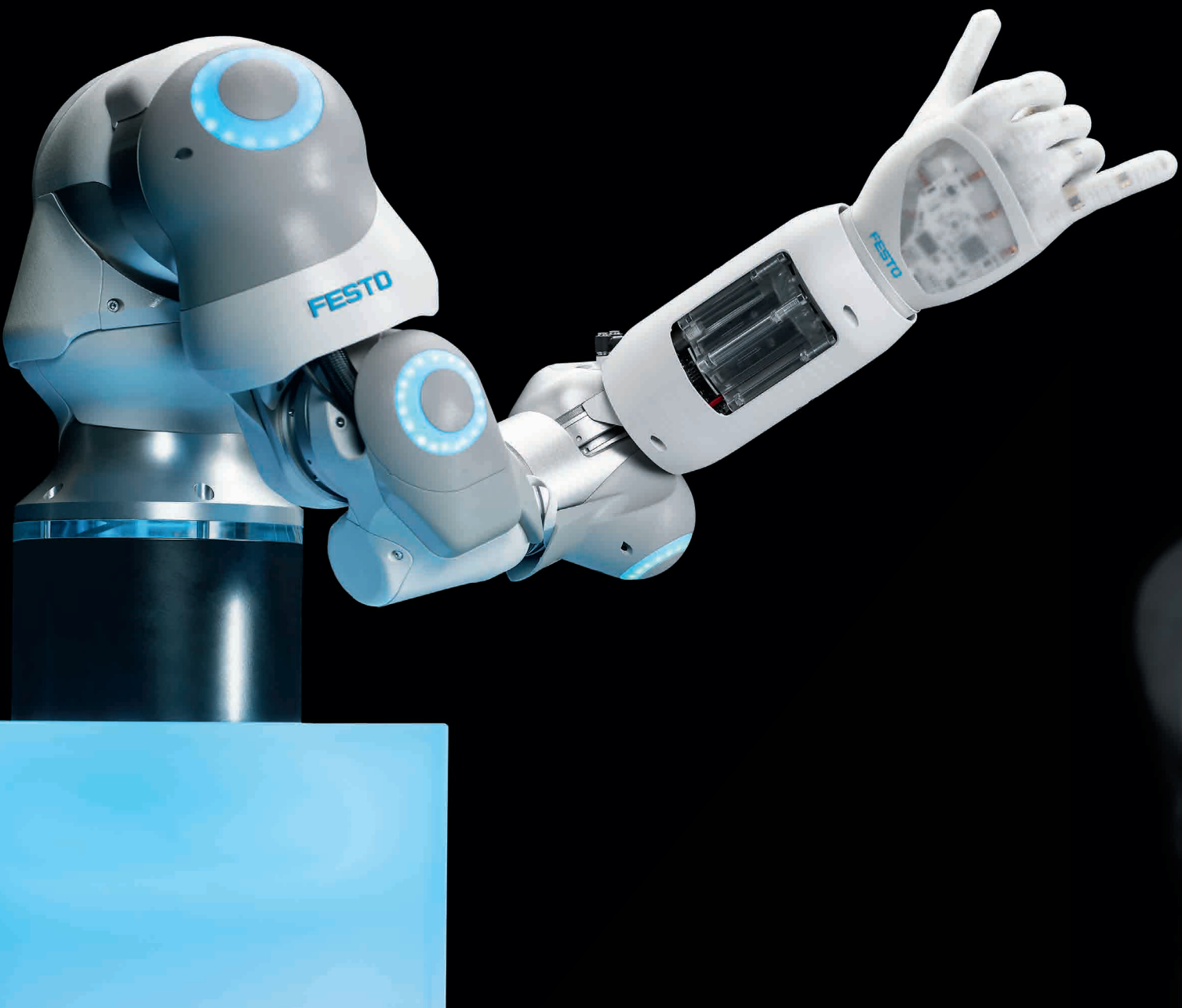
FLUIDE Intelligenz,

auch fluides Denken genannt, ist die Fähigkeit, abstraktlogisch zu denken, Analogien zu erkennen und zu übertragen und so Probleme zu lösen. Sie wächst bis zum 20. Lebensjahr und nimmt danach ab.

BionicSoftHand – pneumatische Roboterhand mit künstlicher Intelligenz

Hand in Hand

Die BionicSoftHand macht es dem Menschen nach. Schritt für Schritt lernt sie, mit künstlicher Intelligenz Gegenstände zu greifen und zu bewegen. Im Zusammenspiel mit dem BionicSoftArm öffnet sie neue Anwendungsmöglichkeiten für den kollaborativen Arbeitsraum der Zukunft. Um die Bewegungen möglichst naturgetreu auszuführen, sind auf engstem Raum kleinbauende Ventiltechnik, Sensorik, Elektronik und mechanische Komponenten integriert.



Rund 400 Millionen Jahre hat die Evolution von der Flosse bis zur Hand gebraucht. Heute nutzen wir wie selbstverständlich unsere Hände für die unterschiedlichsten Aufgaben und bewegen unsere Finger dazu wie von selbst. Kaum zu glauben, dass ein virtuoser Pianist bis zu 24-mal pro Sekunde in die Tasten hauen kann. Talent, Übung, aber vor allem auch der raffinierte Aufbau der Finger, d.h. deren Beweglichkeit, machen es möglich. Beim Greifen spielt der Daumen aufgrund seiner gegenüberliegenden Position eine wesentliche Rolle. Genau wie bei der bionisch-pneumatischen Roboterhand. Sie wurde für den Einsatz in kollaborativen Arbeitsräumen konzipiert – beispielsweise in Verbindung mit dem modularen pneumatischen Leichtbauroboter BionicSoftArm oder dem BionicCobot. Die **BionicSoftHand** wird nicht wie klassische Robotergreifer für ein bestimmtes Einsatzszenario fest programmiert. Sie ist lernfähig. Wie ein Baby schon sehr früh in vielen Versuchen lernt, ein Objekt richtig zu fassen und zu bewegen, schafft dies die BionicSoftHand mit künstlicher Intelligenz in einem Bruchteil der Zeit. Anhand digitaler Zwillinge, die in einer virtuellen Welt parallel trainieren, hat die Hand gelernt, ein Objekt (hier ein Dodekaeder) so zu drehen, dass am Ende eine vorher festgelegte Seite nach oben schaut.

Flexible Bälge statt Knochen
Die BionicSoftHand steuert ihre Bewegungen über die pneumatischen Strukturen in ihren Fingern. Sie bestehen aus flexiblen Gummibälgen mit Luftkammern und weichen Materialien. So ist die Hand leicht, nachgiebig und sensibel, kann aber dennoch große Kräfte ausüben. Die Herausforderung, die Verschlauchung möglichst gering zu halten, haben die Entwickler mit einer kleinbauenden, digital ansteuerbaren Ventilinsel am Handgelenk gelöst. So brauchen die Schläuche zur Ansteuerung der Finger nicht durch den kompletten Roboterarm gezogen werden. Die BionicSoftHand lässt sich mit nur je einem Schlauch für Zuluft und Abluft einfach anschließen und in Betrieb nehmen.

Textilmantel bestimmt Beweglichkeit
Bewegt werden die Finger der BionicSoftHand über einen Balg aus robustem Elastomer. Mit Druckluft beaufschlagt, agieren seine zwei Kammern elastisch. Sind beide Luftkammern vollständig entleert, bleiben die Finger gestreckt. Werden sie mit Luft befüllt, krümmen sie sich. Möglich wird dies durch das Zusammenspiel der dehnbaren Fingeraußenseite mit einem Zugband an der Fingerinnenseite, das die Längsausdehnung begrenzt. Ein 3D-Textilmantel aus elastischen und hochfesten Fäden umschließt die Elastomerbälge. Je nach Anordnung wird bestimmt, an welchen Stellen sich die Struktur ausdehnen kann. Auf dem Gestrick sind flexible Leiterplatten mit Mäanderstruktur appliziert, auf der die Inertial- und taktilen Kraftsensoren sitzen. Die hauchdünnen Platinen sind biegsam und schränken die Finger in ihrer Beweglichkeit nicht ein.

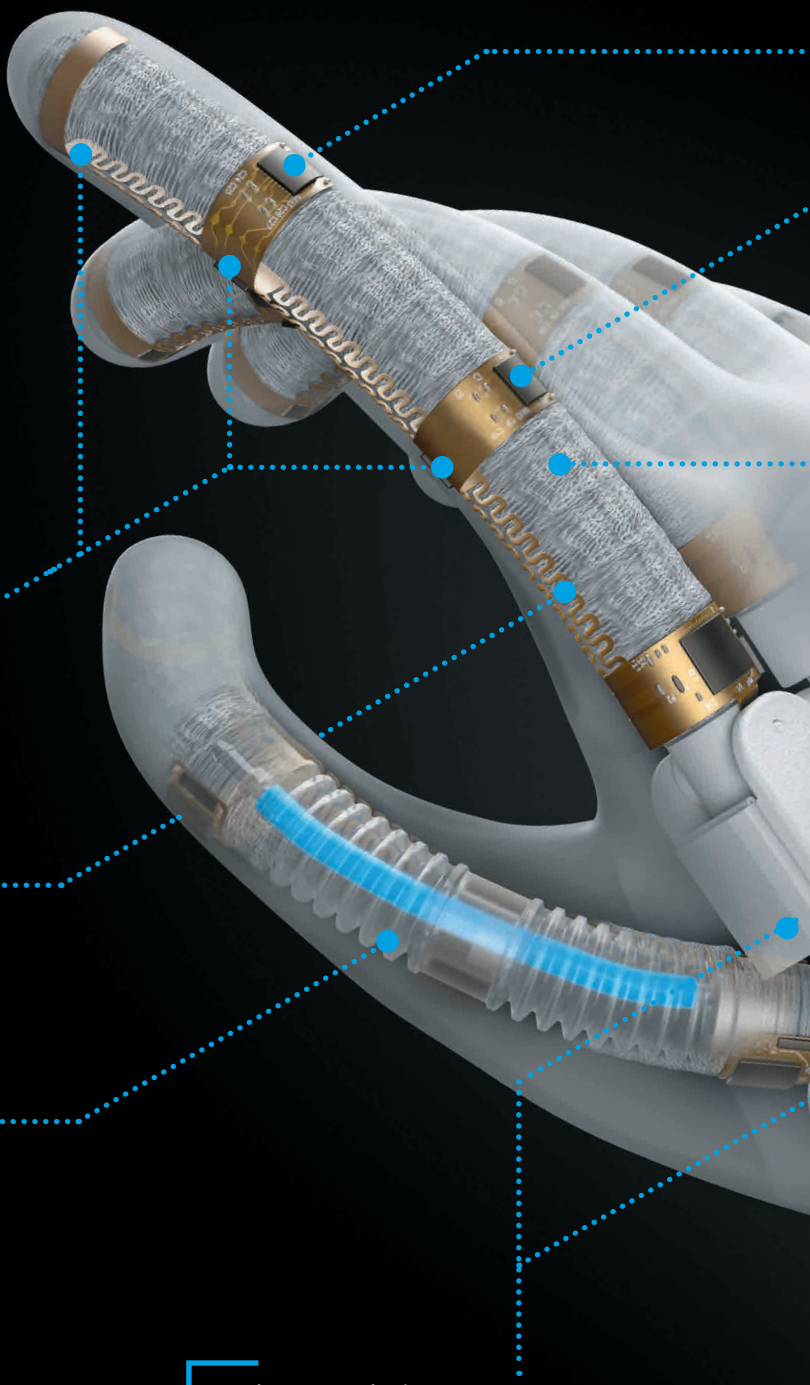
Lernen mittels Zielsetzung
Greifen und Drehen von Objekten lernt die BionicSoftHand per Reinforcement Learning – dem Lernen durch Bestärken. Statt einer konkreten Handlung, die sie nachahmen muss, bekommt die Hand ein Ziel vorgegeben. Dieses versucht sie durch Ausprobieren – Trial-and-Error – zu erreichen. Anhand des erhaltenen Feedbacks optimiert sie nach und nach ihre Aktionen, bis sie die gestellte Aufgabe erfolgreich lösen kann. ➔

„Durch ihre Lernfähigkeit wird die BionicSoftHand zu einem intelligenten Universalgreifer, der dem Vorbild der menschlichen Hand sehr nahekommt.“

Karoline von Häfen, Leiterin Corporate Bionic Projects, Festo

BionicSoftHand

Hochintegrierte
Softrobotik-Komponente



Drei taktile Kraftsensoren
Zur Kraftmessung und Erkennung von unterschiedlichen Greifobjekten

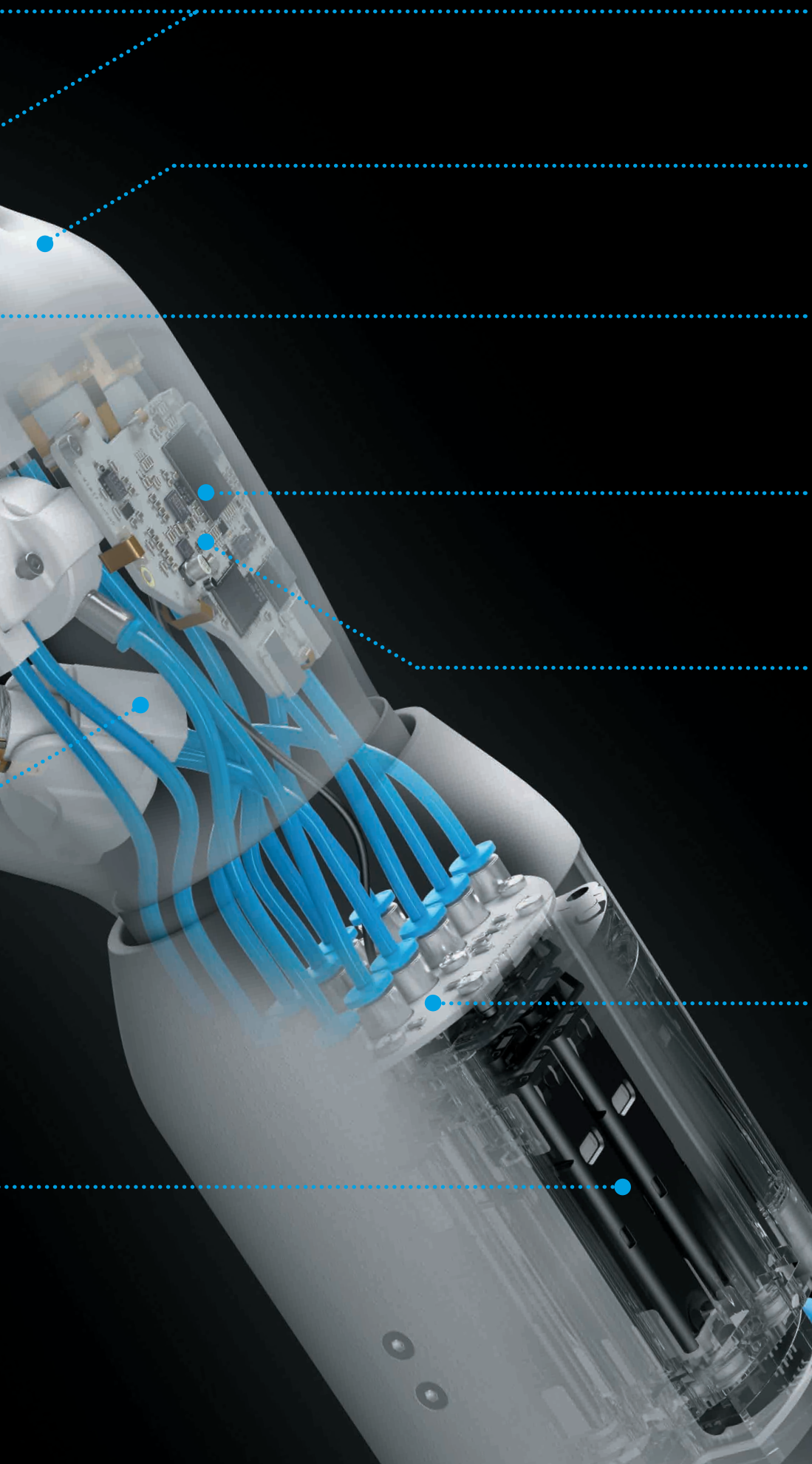
Flexible Leiterplatte
Mit Mäanderstruktur und integrierten Inertial- und Kraftsensoren

Elastomerbalg
Mit zwei Luftkammern zur Bewegung des Fingers

Zwei pneumatische Schwenkmodule
Jeweils ein zusätzlicher Freiheitsgrad für seitliche Bewegung

Kompakte Ventilinsel
Mit 24 proportionalen Piezoventilen zum exakten Be- und Entlüften der Finger und zur Ansteuerung der Schwenkmodule

Intelligentes Zusammenspiel
Die BionicSoftHand steuert ihre Bewegungen über pneumatische Elastomerbälge in ihren Fingern. Werden die Kammern mit Luft befüllt, krümmen sich die Finger, sind diese entlüftet, bleiben die Finger gestreckt. Daumen und Zeigefinger lassen sich mittels Schwenkmodul seitlich bewegen. Die bionische Roboterhand verfügt über zwölf Freiheitsgrade.



Zwei Inertialsensoren
Zur Erfassung von Position und Stellung des Fingers

Elastische Silikonhaut
Zur Verbesserung der Haptik und zum Schutz der Sensorik

3D-Textilgestrick
Webstruktur mit elastischen und hochfesten Synthetik-fasern

Inertialsensor
Referenzpunkt für die Inertial-sensoren in den Fingern zur Positionserkennung

Mainboard
Zur Steuerung der Hand

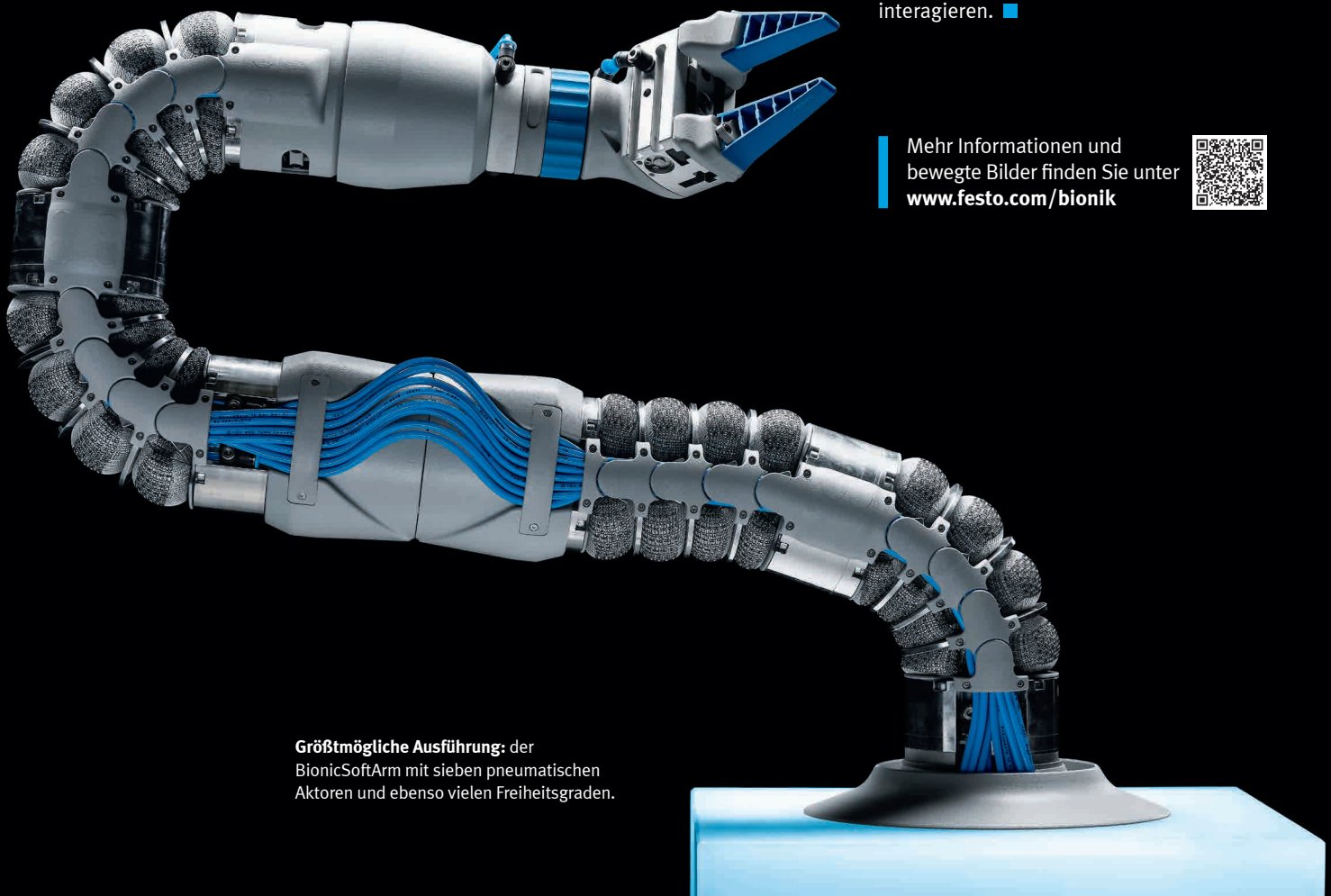
Luftführungsplatte mit integrierten Drucksensoren
Verbindung der Ventile mit den Verschlauchungen der Finger

Breites Anwendungsspektrum: der BionicSoftArm mit dem adaptiven Greiffinger DHAS.

Seite an Seite mit dem Menschen
Kombiniert mit pneumatischen Leichtbaurobotern wie dem **BionicSoftArm** ermöglicht die BionicSoftHand eine direkte und sichere Mensch-Roboter-Kollaboration. Der BionicSoftArm ist eine kompakte Weiterentwicklung des BionicMotionRobot. Dank seines modularen Aufbaus aus mehreren pneumatischen Balgsegmenten und Drehantrieben lässt er sich frei und flexibel bewegen. Je nach Anforderung kann der BionicSoftArm in der Länge mit bis zu sieben pneumatischen Aktoren variiert werden. Dadurch lassen sich einfache Anwendungen umsetzen, die mit einem Standardroboter schwierig zu realisieren sind. Auch auf engstem Raum ist der BionicSoftArm sehr wendig.

Fließende Bewegungen
Wie seine beiden Vorgänger, der Bionische Handling-Assistent und der BionicMotionRobot, ist der BionicSoftArm in seinen Bewegungen und seiner Funktionalität vom Elefantenrüssel inspiriert. Die fließenden Bewegungsabläufe seines natürlichen Vorbilds beherrscht der BionicSoftArm mithilfe seiner pneumatischen Balgstruktur mühelos. Je nach gewünschter Aktion können sich die Faltenbälge frei verkrümmen und beliebig versteifen. Dafür sind sie mit einem speziellen 3D-Textilgestrick ummantelt, das eine Ausdehnung der Balgstrukturen in die gewünschte Bewegungsrichtung erlaubt. Je nach Aufbau und montiertem Greifer, wie etwa der BionicSoftHand, lässt sich der modulare Roboterarm für die verschiedensten Anwendungen nutzen. Dank seiner nachgiebigen Kinematik kann der BionicSoftArm dabei unmittelbar und sicher mit dem Menschen interagieren. ■

Mehr Informationen und bewegte Bilder finden Sie unter **www.festo.com/bionik**

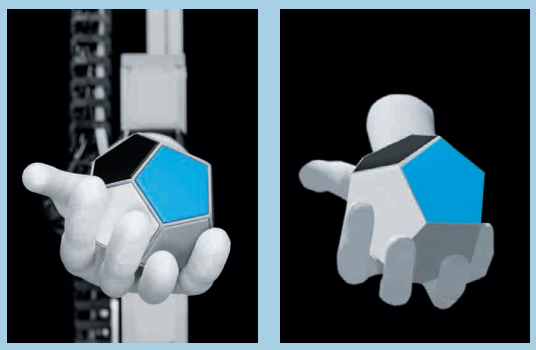


Größtmögliche Ausführung: der BionicSoftArm mit sieben pneumatischen Aktoren und ebenso vielen Freiheitsgraden.

Maschinelles Sehen: Computer Vision zur Sammlung der nötigen Daten für ein virtuelles Abbild.

Virtuell trainieren, echt anwenden

Kennzeichnend für die künstliche Intelligenz der BionicSoftHand sind das **Reinforcement Learning** und **Massive Parallel Learning:** Das Reinforcement Learning bestärkt und belohnt das Ausprobieren. Mittels positiven und negativen Feedbacks kann die künstliche Intelligenz ihre Aktionen einordnen und daraus lernen. Massive Parallel Learning ist dafür da, dass dies besonders schnell geht. Digitale Simulationsmodelle – auch digitale Zwillinge genannt – beschleunigen das Training erheblich. Das erlangte Wissen wird mit vielen virtuellen Händen geteilt, die dann mit dem neuen Wissensstand weiterarbeiten. Ein Fehler wird so nur einmal gemacht. Erfolgreiche Aktionen stehen sofort allen Online-Modellen zur Verfügung. Nach dem virtuellen Training der Steuerung werden alle Erkenntnisse auf die reale BionicSoftHand übertragen.



Digitaler Zwilling: die reale Roboterhand (links) und ihr virtuelles Abbild im Simulationsmodell.

Massive Parallel Learning: schnelles Lernen durch die Vervielfältigung des digitalen Zwillings.

Nachgefragt
Dionysios Satikidis
über Lernmethoden der KI

Künstliche Intelligenz (KI) ist bereits fester Bestandteil unseres Lebens und Arbeitens. In den meisten Fällen zwar in einer bislang noch „einfachen“ Form, doch das ändert sich. **Dionysios Satikidis,** Festo Experte für KI und Autonome Systeme, erklärt die unterschiedlichen Lernmethoden und wie KI immer besser darin wird, selbstständig zu lernen.

Nachgefragt

▸ **trends in automation:** Künstliche Intelligenz ist im Grunde genommen eine Software. Wie unterscheidet sie sich von der, die wir aus unserem Computer oder der industriellen Automation kennen?

Dionysios Satikidis: Nehmen wir als Beispiel die Erkennung von Schriften. In der klassischen Software mit händischer Programmierung würde man etwa eine Neun als Verbindung von einem Kreis mit einem Strich rechts darunter definieren. Es werden klare Merkmale als Programm zur Schriftenerkennung hinterlegt. Schwierigkeiten entstehen dann, wenn jemand eine Neun anders schreibt als die meisten. Will ich, dass eine Maschine möglichst alle Varianten einer Zahl erkennt, muss ich ein Programm erstellen, das aus handgeschriebenen Daten lernen kann – eine künstliche Intelligenz.

▸ Aus Befehl wird Befugnis – könnte man den Übergang vom Programmieren zur KI so umschreiben?

Satikidis: Ja, genau. Ziel ist es, dass eine Maschine nicht mehr nur Befehlen gehorcht, sondern selbstständig aus Daten lernt. Das Erlernen von Mustern und Regelmäßigkeiten aus Daten nennen wir **Machine Learning,** also maschinelles Lernen – das ist die heute am weitesten verbreitete Form der einfachen künstlichen Intelligenz. Will ich jedoch, dass eine Maschine selbstständig Merkmale aus Daten lernt, muss ich sie in die Lage versetzen, ohne menschliches Zutun ihre Fähigkeiten zu verbessern. Das nennt man **Deep Learning.** Dabei bleibt der Software selbst überlassen, welche Merkmale sie zum Erkennen eines Musters auswählt. Wir können nicht genau sagen, warum sich die KI für welches Merkmal entscheidet. Dieser Prozess ist eine Art Blackbox.

„Metaphorisch gesprochen ist künstliche Intelligenz eine Zeitmaschine…“

Dionysios Satikidis, Digital Strategy and Business Model, Festo

▸ Nehmen die Prozesse der Datenerhebung nicht viel Zeit in Anspruch? Gibt es Wege, sie zu beschleunigen?

Satikidis: Um zuverlässige Ergebnisse liefern zu können, braucht eine KI enorm viele Daten: zehntausend, hunderttausend oder besser eine Million Datensätze. Das wird beim Deep Learning zum Problem, genauer gesagt zum Zeitproblem, da diese Daten durch einen Menschen vorbereitet werden müssen. Gerade im Bereich der maschinellen Fertigung bekommt man in realen Maschinendurchläufen nie genügend Daten, um daraus relevante Muster für eine KI zu erstellen. Doch dafür gibt es eine Lösung: **Reinforcement Learning.** Beim Reinforcement Learning erlernt die KI in Form von Bestärkung und Belohnung selbstständig eine Strategie. Werden dabei viele KIs gleichzeitig virtuell simuliert, lassen sich Lernprozesse innerhalb kürzester Zeit beschleunigen. Im Cyberspace können so tausendfach Szenarien durchgespielt, bestärkt oder verworfen werden. Erst das vielfach virtuelle Durchtesten von Möglichkeiten bringt die PS des Reinforcement Learning auf die Straße.

▸ Wie wurde in der Entwicklung der BionicSoftHand Reinforcement Learning eingesetzt?

Satikidis: Bei der Entwicklung der BionicSoftHand standen wir bei Festo vor der Herausforderung, in einem überschaubaren Zeitraum eine ausreichend große Datenmenge sammeln zu müssen. Durch die Parallelisierung des Reinforcement Learning erhielten wir sehr viele Daten in kurzer Zeit und die bionische Hand konnte sich selbst beibringen, wie sie einen zwölfseitigen „Würfel“ handhabt. Hätten wir die BionicSoftHand klassisch programmieren wollen, wäre das ein unfassbar großes Projekt geworden, das wir gar nicht für alle möglichen Varianten hätten ausarbeiten können. Wir haben anstelle dessen eine High-Performance-Simulation in Form eines Videospiels erstellt, in dem die Hand den Gegenstand manipulieren muss. Dabei erhält die KI den Befehl, den Dodekaeder so zu drehen, dass eine bestimmte Fläche oben liegt. Wir sagen der KI nicht, wie sie das machen soll. Durch Versuch und Irrtum findet sie es selbst heraus. Eine entscheidende Rolle spielt ein Zufallsgenerator, der es der KI ermöglicht, viele unterschiedliche Szenarien durchzuspielen.

▸ Das ist im Vergleich zum Machine Learning schon ein enormer Fortschritt. Was werden KIs in Zukunft noch können?

Satikidis: Mit der BionicSoftHand sind wir da tatsächlich schon recht weit. Eines hat die KI aber noch nicht gelernt: zu abstrahieren. Sie kann jetzt das eine Objekt manipulieren, hat aber noch nicht verstanden, wie sich andere Objekte handhaben lassen. Das Prinzip ist noch nicht veranlagt. Auf den Menschen übertragen, ist das ähnlich. Wenn wir oft genug etwas getan haben, begreifen wir das Prinzip und lernen zu abstrahieren. So können wir uns in ähnlichen Situationen immer wieder aufs Neue zurechtfinden. Macht das eine KI, nennen wir es **Transfer Learning.** Damit kann eine Maschine erworbenes Wissen nutzen, um verwandte Probleme zu lösen. Das ist der nächste große Schritt auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz. Parallel dazu gibt es einen weiteren technologischen Trend: das **Meta Learning** – das Lernen, wie man lernt. In diesem Fall lernt eine KI, welche Konfiguration die beste ist, um für ein bestimmtes Problem zu trainieren. Das Meta Learning kann aus Erfahrungswerten Lernprozesse drastisch verringern. So kann ein Lernprozess in einer Sekunde ausgeführt werden, was mit Machine Learning oder Deep Learning vielleicht noch ein Jahr an Zeit braucht. Metaphorisch gesprochen, ist künstliche Intelligenz eine Zeitmaschine, die mit fortschreitender Entwicklung mehr Daten in einer kürzeren Zeit verarbeitet, um daraus Erkenntnisse zu gewinnen. ■

Künstliche Intelligenz in der Automatisierung

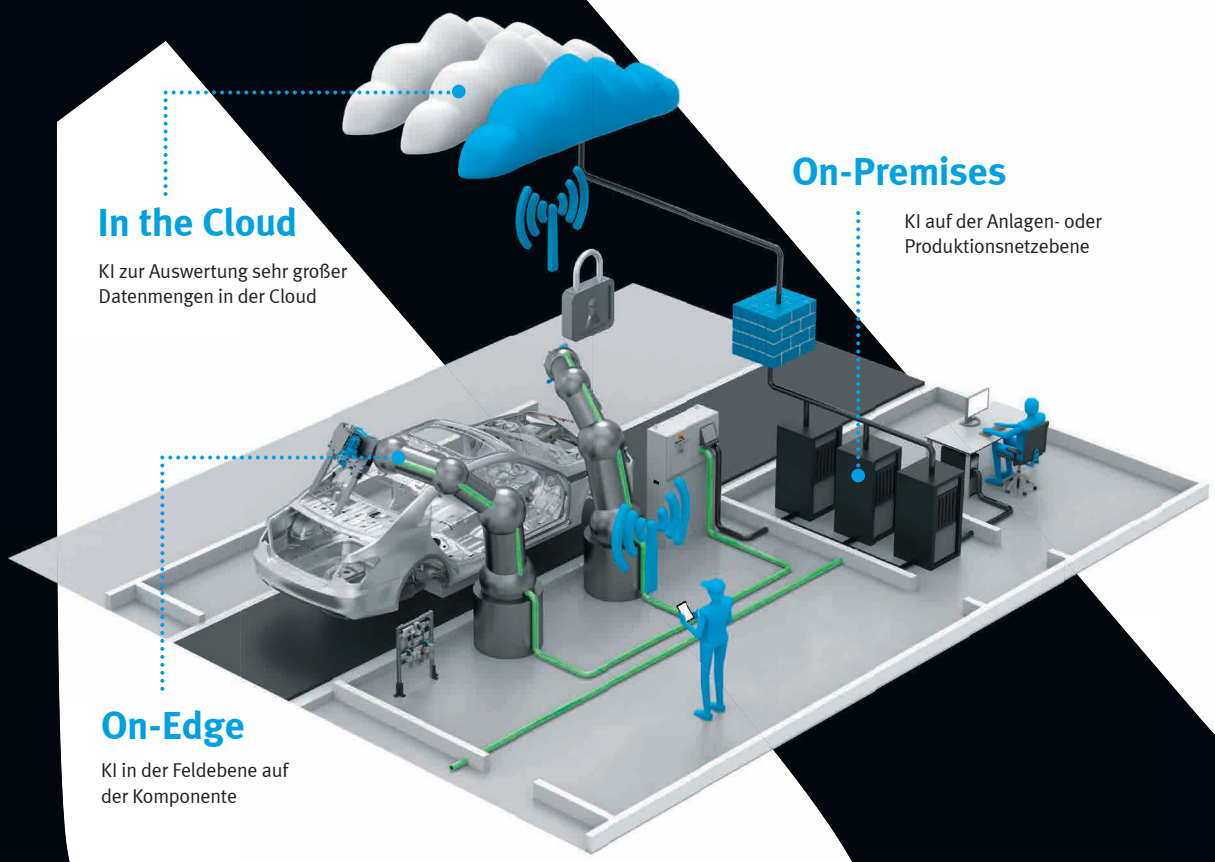
Schlüssel-technologie

Für die Zukunft der industriellen Automatisierung spielt Künstliche Intelligenz (KI) eine zentrale Rolle. Ob auf der Komponente, auf dem eigenen Server oder in der Cloud: Intelligente Systeme optimieren Prozesse und eröffnen neue Perspektiven. Festo analysiert Anwendungspotenziale und treibt die Entwicklung der Schlüsseltechnologie im eigenen Unternehmen voran.

Das Thema Künstliche Intelligenz und Analytics wird unser Produktportfolio in Zukunft enorm beeinflussen.“ So unterstreicht Dr. Frank Melzer, Vorstand Product and Technology Management bei Festo, die Bedeutung der Schlüsseltechnologie KI für das eigene Unternehmen. Ein unternehmensweites Kompetenzteam, die Entwicklung intelligenter Komponenten wie das Motion Terminal und selbstlernende Exponate wie die BionicSoftHand sind erste Schritte für Festo, um das KI-Technologiezeitalter aktiv mitzugestalten. Die Integration des auf KI spezialisierten Unternehmens Resolto liefert Know-how, das direkt in technologische Anwendungen fließt.

On-Edge, On-Premises oder In the Cloud?
In der industriellen Automation gibt es drei grundlegende Möglichkeiten, Künstliche Intelligenz einzusetzen: On-Edge (direkt auf der Anlage), On-Premises (auf Servern im Unternehmen) oder In the Cloud (als externe Lösung). **On-Edge** nutzt Künstliche Intelligenz dezentral in der Feldebene, also direkt auf der Komponente. Damit lassen sich einzelne Maschinen optimieren und einfache Automatisierungsentscheidungen schnell und unabhängig von einem Zentralrechner ausführen. Programmieraufwände reduzieren sich und der Bedarf an Sensorik-Komponenten sinkt. On-Edge bedeutet auch: Komponenten können ihren Ist-Zustand detektieren und analysieren. Stillstände werden vermieden, die Laufzeit von Komponenten wird erhöht und die Lagerhaltung verringert sich.

Bei KI **On-Premises** setzen Unternehmen eigene Server ein, die mit Künstlicher Intelligenz auf der Anlagen- oder internen Produktionsnetzebene arbeiten. Dies bietet einen Zuwachs an Sicherheit, da keine sensiblen Daten das Unternehmensnetzwerk verlassen, und sorgt außerdem für eine schnelle Prozessstabilisierung und Inbetriebnahme. Auch lassen sich Fehler ➔


In the Cloud
KI zur Auswertung sehr großer Datenmengen in der Cloud
On-Premises
KI auf der Anlagen- oder Produktionsnetzebene
On-Edge
KI in der Feldebene auf der Komponente

in kürzerer Zeit lokalisieren. Einen Schritt weiter geht KI **In the Cloud.** Für die Auswertung großer Datenmengen bedienen sich Unternehmen dabei der großen Rechenleistung der globalen Daten-Cloud. Neben der Prozessoptimierung ermöglicht dieses Modell neue Technologie und Geschäftsmodelle mit Pay-per-use anzubieten oder gar selbst zu nutzen, um somit Gelder für größere Investitionen in Hardware und Server einzusparen und neue Geschäftsfelder zu erschließen. Möglich wird mit KI In the Cloud auch der globale Remote-Zugriff auf Anlagen und damit einhergehend eine einfache und schnelle Fernwartung.

KI in der Praxis

Festo setzt sich in seiner KI-Entwicklung mit drei Anwendungsbereichen auseinander: mit der Anlagenoptimierung, der Prozessautomatisierung und Predictive Maintenance. Die Anlagenoptimierung fokussiert auf die Verbesserung bestehender Anlagen mittels Künstlicher Intelligenz. Vorhandene Sensordaten lassen sich mit KI neu und effizient auswerten, reduzieren unter anderem Aufwände in der Qualitätskontrolle und beschleunigen Prozesse. Künstliche Intelligenz erkennt beispielsweise Muster, die helfen, eine 100-Prozent-Prüfung durch eine Stichproben-Prüfung zu ersetzen, indem sie besonders fehleranfällige Prozessbereiche aufspürt und nur diese dann im Detail geprüft werden müssen.

Auf dem Gebiet der Prozessautomatisierung kann Künstliche Intelligenz zahlreiche, bislang manuell durchgeführte Tätigkeiten automatisieren, wie etwa das Filter-Tuning von Handy-Antennen auf Sendemasten. Wo heute noch händisch hunderte von Antennen zeitaufwändig kalibriert werden müssen, kann in Zukunft Künstliche Intelligenz helfen, Prozesse zu automatisieren und damit nachhaltig zu beschleunigen.

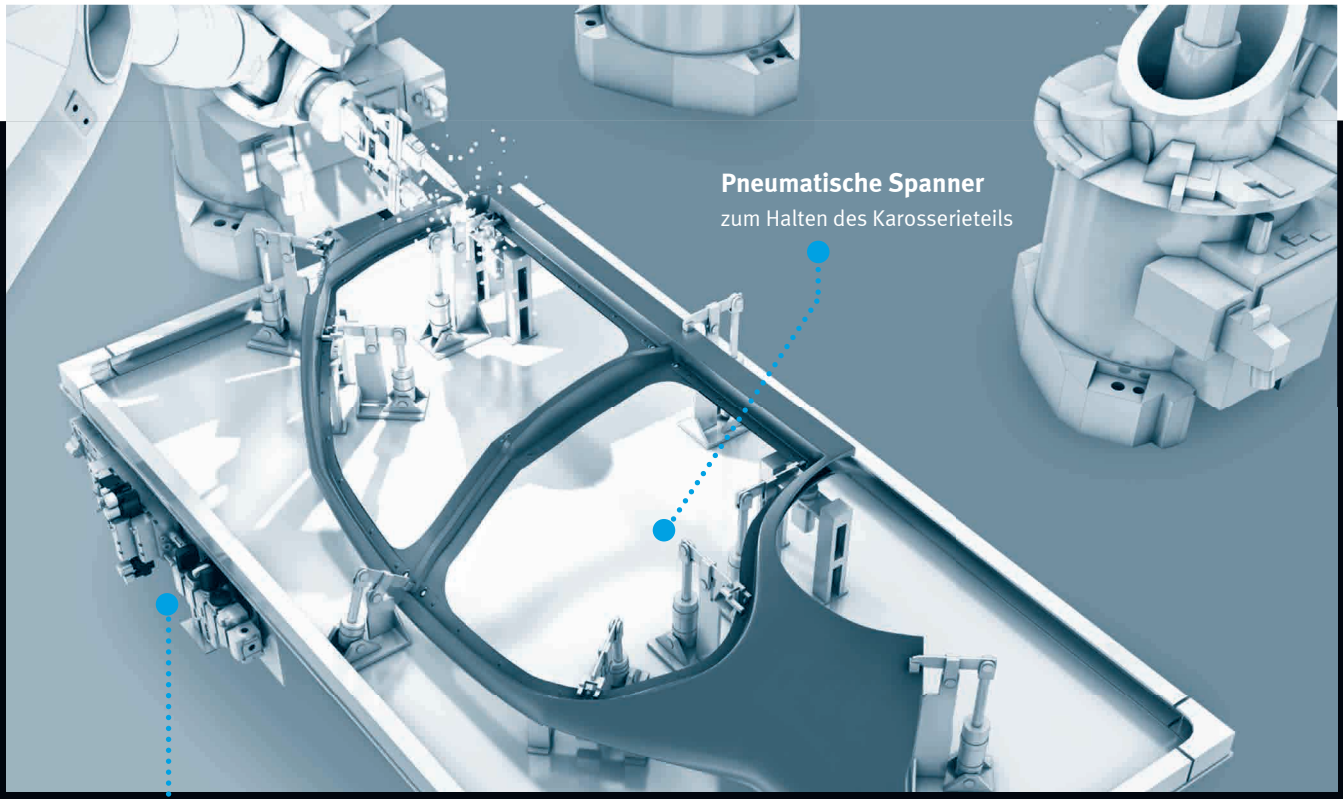
KI-Anwendung: Predictive Maintenance

Eines der vielversprechendsten Einsatzgebiete der Künstlichen Intelligenz in der industriellen Automatisierung ist Predictive Maintenance. In Bestandsanlagen, wie etwa einer Vorrichtung für automatisches Spannen von Blechformteilen zum anschließenden Schweißen, sorgt KI On-Edge – also direkt auf der Anlage – für das frühzeitige Erkennen von Prozess-Anomalien. Hierfür werden bestehende Sensordaten mittels KI neu ausgewertet. Die Künstliche Intelligenz erkennt nicht nur auftretende Abweichungen von Messwerten der Spanner, sie kann diese auch individuell auswerten und angeben, mit welcher Wahrscheinlichkeit es sich um welche Art von Fehler handelt. Die Anlagensteuerung mit KI gibt nicht erst eine Fehlermeldung ab, wenn ein Teil defekt ist, sie liefert noch vor einem tatsächlichen Defekt Informationen zu ungewöhnlichen Messwerten und eine potenzielle Fehlerinterpretation. Hierfür benötigt die Anlage keine zusätzlichen Sensoren.

Ein Wartungsmitarbeiter muss nicht mehr selbst langwierig Messwerte analysieren und Fehlerquellen suchen, er kann direkt eine stark eingegrenzte Auswahl an Fehlermöglichkeiten in Augenschein nehmen. Auf Basis der vorliegenden Messwerte kann die KI zudem prognostizieren, ➔

Next Generation IoT-Gateway:
Prozessüberwachung über separates Edge-Gerät.

Im Karosserie-Rohbau wird eine Vielzahl an pneumatischen Spannerzylindern über eine Ventilinsel angesteuert. Durch die Überwachung des zeitlichen Verhaltens können frühzeitig Abweichungen vom Normalzustand erkannt werden.



„Durch die Taktzeitüberwachung der einzelnen Spannerzylinder lässt sich ein ‚Driften' im Produktionsprozess erkennen. Mit gezielten Gegenmaßnahmen können wir den Durchsatz erhöhen."

Dr. Thilo Streichert, Leiter Development Embedded Software, Festo

wann ein Spanner voraussichtlich ausgetauscht werden muss, bevor es zu einem Maschinenstillstand kommt. Mit der Echtzeitanalyse des Komponentenzustands reduzieren sich Wartungs-, Stillstands- und Lagerhaltungskosten. Ein Spanner kostet nur wenige Euro, ein kompletter Maschinenstillstand schnell hunderttausend Euro. Die Spannprozess-Analyse mittels Künstlicher Intelligenz entwickelt Festo aktuell als Prototyp. Die Markteinführung ist für das Jahr 2020 geplant.

Handling in Echtzeit überwachen

Ein weiteres Beispiel für KI im Bereich von Predictive Maintenance konnten Besucher der Hannover Messe 2019 am Stand von Festo live erleben: eine Softwarelösung für die Detektion fehlerhafter Batterien. Mittels Monitoring-Software des Festo Partnerunternehmens Resolto werden Motorströme und Positionswerte der Achsen eines Batterie-Handling-Portals überwacht. Mit im Einsatz für die Überwachung in Echtzeit: die neue modulare Steuerung CPX-E-CEC zusammen mit dem Servoantriebsregler CMMT-AS. Treten im Prozess Anomalien auf, beispielsweise wenn das Handling ein falsches Batterieformat greift, wird automatisch eine Meldung erstellt.

```
model = tf.keras.Sequential([
    tf.keras.layers.CuDNNLSTM(num_units, batch_input_shape=(batch_size, num
    tf.keras.layers.TimeDistributed(tf.keras.layers.Dense(1)),
    tf.keras.layers.Activation('sigmoid'),
])

model.compile(loss='binary_crossentropy', optimizer='adam', metrics=['accura
print(model.summary())
tf.keras.utils.plot_model(model, to_file=pathlib.Path(sess_name + ".png"), sh

ds_train = prep_ds(fs_train, cachefile=sess_cachepath("train").as_posix())

if sess_hdf5_path.is_file():
    model = tf.keras.models.loa
else:
    history = model.fit(ds_train,                                    fle=False
    model.save(sess_hdf5_path)

metrics = model.evaluate(ds_te
print(model.metrics_names)
print(metrics)

Y_pred = model.predict(ds_test, verbose=0)
Y_pred_class = list(map(lambda x: 1 if x >= 0.5 else 0, Y_pred[:, -1, :]))
```

Festo und Resolto

Seit April 2018 gehört die Resolto Informatik GmbH zu Festo. „Mit Resolto haben wir ein führendes Unternehmen im Bereich Künstliche Intelligenz für Industrieanwendungen für uns gewinnen können“, so Dr. Frank Melzer, Vorstand Product and Technology Management von Festo. Das Informatikunternehmen bietet Lösungen für Künstliche Intelligenz in industriellen Echtzeitanwendungen. Dabei werden Daten bereits im Feld maschinennah interpretiert. Dies ermöglicht Energieeinsparungen, kürzere Zykluszeiten, weniger Maschinenausfälle und geringeren Ausschuss in der Produktion. Gegründet wurde Resolto von Tanja Maas bereits 2003.

Die Überwachung und Datensammlung von industriellen KI-Anwendungen, wie sie Festo entwickelt, kann entweder komponentennah durch die intelligente Softwarelösung von Resolto erfolgen, wie beim Beispiel des Batterie-Handlings, oder über das CPX-IOT-Gateway. Dieses verbindet Komponenten und Module aus der Feldebene, wie etwa Handling-Systeme oder elektrische Antriebe, über seine OPC-UA-Schnittstelle mit den IIOT Services von Festo.

Festo im Silicon Valley
Auch auf internationalem Parkett streckt Festo seine Fühler aus und treibt Entwicklungen von KI für die Nutzung in der industriellen Automatisierung voran. Eine wichtige Rolle spielt dabei das im Juli 2018 in Santa Clara, dem Herzen des Silicon Valley, eröffnete Festo Experience Center (FEC). Inmitten eines der dynamischsten Innovationszentren der Welt öffnet Festo für Kunden einen hochmodernen 465 Quadratmeter großen Showroom. Besucher können hier beispielsweise über Augmented Reality unterschiedlichste Lösungen aus den Bereichen Halbleiter und Elektronik, Solar und Flachbildschirm, Montage und Testing, Medizintechnik, Laborautomation, Food and Packaging sowie Prozessautomation virtuell erleben. Zukünftig soll dadurch Schritt für Schritt eine ganze Reihe von neuen Konzepten und Systemen im Umfeld von Industrie 4.0 entstehen. Zukunftsthemen sind u.a. cyberphysische Systeme, deren Funktionalität über Apps steuerbar ist, Predictive Analytics auf Basis von smarten Sensoren und Big-Data-Konzepten mit Anbindung an die Cloud, cloudbasierte Dashboards und Datenanalysen sowie Energieeffizienz und Supraleiter.

Intern innovativ und zielgerichtet, extern engagiert und exzellent vernetzt, wird Festo in den kommenden Jahren den Entwicklungsweg der Künstlichen Intelligenz in der Automatisierung und damit Industrie 4.0 mitbestimmen. ■

Foto: © Janina Henning/Plattform Industrie 4.0

Staffelübergabe: Bernd Leukert (SAP) übergibt die Leitung des Lenkungskreises der Plattform Industrie 4.0 an Dr. Frank Melzer, Festo (rechts im Bild).

Plattform Industrie 4.0

Dr. Frank Melzer, Vorstand Product and Technology Management, hat Ende 2018 die Leitung des Lenkungskreises der Plattform Industrie 4.0 für die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland übernommen. „In meiner Amtszeit möchte ich den Fokus auf die Technologieentwicklung legen. Insbesondere die Weiterentwicklung dezentraler, autonomer Systeme und Künstlicher Intelligenz, die uns hervorragende Werkzeuge liefern, um künftig industrielle Produktionsprozesse zu optimieren“, so Dr. Melzer. „Ein weiterer Schwerpunkt wird die Qualifizierung und Weiterbildung von Fachkräften sein. Denn die Digitalisierung treibt den Kompetenzwandel in unserer Gesellschaft schneller voran als jede industrielle Veränderung zuvor.“

Die Plattform Industrie 4.0 ist das zentrale Netzwerk in Deutschland, um die digitale Transformation in der Produktion voranzubringen. Im Schulterschluss zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Gewerkschaften und Verbänden wirken mehr als 300 Akteure aus über 150 Organisationen aktiv in der Plattform mit.

www.plattform-I40.de

TechTalk KI 2019
Im Gespräch Dr. Frank Melzer, Dr. Elias Knubben, Dionysios Satikidis (Festo) und Tanja Maas (Resolto)
www.festo.com/TechTalk_KI

Festo Didactic: neue Lehr- und Lernkonzepte bei Freudenberg

Neue Lernwelten

Im neuen Bildungszentrum von Freudenberg bauen Auszubildende Kompetenzen selbstorganisiert auf. Festo Didactic hat flexible Lernräume zukunftsweisend mitgestaltet und die Ausbilder auf dem Themengebiet Industrie 4.0 und in neuen Lernmethoden geschult.

Vor mehr als vier Jahren leitete die Freudenberg Gruppe einen Strategieprozess in die Wege, der bestehende und zukünftige Berufsbilder im Unternehmen analysierte. Sichtbares Ergebnis ist heute ein Bildungszentrum, in dem Azubis erleben, wie moderne Ausbildung funktioniert. Sie begegnen Industrie 4.0 in Form einer hochtechnologischen, vollautomatisch gesteuerten Lernfabrik im kleinen Maßstab, der CP Factory, mit kompletter Produktionsstraße vom Hochregallager über eine Bohrstation bis hin zur Qualitätskontrolle. Festo Didactic, ausgerichtet in die zwei Bereiche Training & Consulting (Mensch und Organisation) und Lernsysteme (Lernraum und Ausstattung), hat für Freudenberg das zukunftsorientierte Lehr- und Lern-Konzept entwickelt.

Für die Freudenberg Gruppe mit rund 49.000 Mitarbeitern in 60 Ländern weltweit und einem Umsatz von mehr als 9,4 Milliarden Euro im Jahr 2018 ein wichtiger Schritt in die Zukunft. Als Hersteller für technisch führende Produkte, Lösungen und Services für rund 40 Marktsegmente und Tausende von Anwendungen entwickelt die Freudenberg Gruppe Dichtungen, schwingungstechnische Komponenten, Textilien, Filter, Spezialchemie, medizintechnische Produkte und modernste Reinigungsprodukte und beliefert viele unterschiedliche Industriezweige. Größter Abnehmer ist die Automobilindustrie.

Multifunktionale Lernräume

Im Bildungszentrum haben sich durch das Einrichtungskonzept TecDesign von Festo Didactic für die Lehrenden und Lernenden neue Möglichkeiten ergeben. Durch variabel einsetzbares Mobiliar lässt sich die Raumsituation schnell und unkompliziert an die jeweiligen Anforderungen anpassen. Einfach und schnell wandelbarer Lernraum bietet dabei die Grundlage für zukunftsorientierte Lern- und Lehrkonzepte. Die kurzen Umrüstzeiten zwischen verschiedenen Lernszenarien ermöglichen hohe Flexibilität und eine effiziente Auslastung der Räume, ob für Einzel- oder Gruppenarbeit, für Projektunterricht und weitere Lernsituationen unter Berücksichtigung der notwendigen IT-Strukturen. Festo Didactic hat darüber hinaus ein breites Portfolio moderner Lern-Hardware implementiert. Dazu gehören die CP Factory zum Aufbau von Prozesswissen mit Industrie 4.0, eine didaktische Laborausstattung sowie digitale Systeme und Grundlagenlernsysteme für E-Technik, Pneumatik und Hydraulik. Alle Ausbildungsbereiche nutzen digitale Geräte wie Touch-Monitore und Tablets. Interaktives Lernen ermöglichen Lerninseln, eine Mediathek und ein Bereich für freies Lernen und Präsentationen. Die Auszubildenden arbeiten in berufsübergreifenden Teams zusammen, erstellen eigenständig Lernlandkarten und lösen Aufgaben gemeinsam.

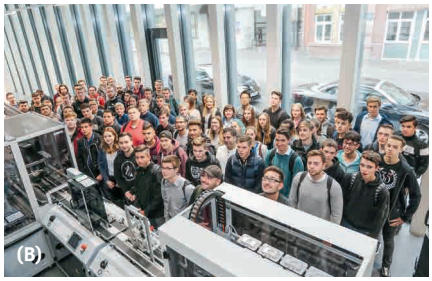
Ausbilder als Coaches

Festo Didactic vermittelte bereits während der Bauphase neue Lern- und Lehrmethoden. Einer der Kerngedanken war, die Berufsausbildung noch stärker als bisher als wertschöpfende Organisation zu sehen und weiterzuentwickeln. Vor dem Hintergrund einer klar identifizierten und mittels Lean-Methoden im Sinne der Kunden optimierten Wertschöpfungskette wurde die Ausbildungsstrategie noch näher am betrieblichen Alltag und an den Produktionssystemen

„Unser Ziel ist es, Auszubildende fit für die digitale Arbeitswelt der Zukunft zu machen.“

Dr. Rainer Kuntz, Leiter Bildungszentrum Freudenberg

Multifunktionaler Lernraum mit Deckensystem und flexiblem Möbelsystem TecDesign von Festo Didactic.



(A) Digitales Lernen und modernste Technologie unter einem Dach: das Bildungszentrum von Freudenberg in Weinheim.

(B) Am Start: Der erste Ausbildungsjahrgang präsentiert sich vor der CP Factory von Festo Didactic.

(C) Auf dem neuesten Stand: Augmented Reality in der Ausbildung wie hier beim virtuellen Schweißen.

Fotos: © Freudenberg

ausgerichtet. Zu den Schwerpunktthemen zählten Lernen in Arbeitsaufträgen und Projekten sowie der sinnvolle Einsatz von digitalen Lernmedien und -methoden im Mix mit analogen Lernszenarien. Die Rolle der Ausbilder und deren Kompetenzen wurden weiterentwickelt – hin zu Lernprozessgestaltern und Coaches, die die Übernahme von Verantwortung durch Azubis und selbstorganisiertes Lernen fördern.

Fit für die Zukunft

Insgesamt 8,5 Millionen Euro hat Freudenberg in den 2600 m² großen zweistöckigen Neubau investiert. Das Unternehmen bildet mit 16 Ausbildern rund 280 Azubis in 21 Berufen und Studiengängen aus – von Industrie-, Anlagen-, Werkzeug- und Verfahrensmechanikern bis hin zu Mechatronikern, Elektronikern für Betriebstechnik, Chemikanten und Physiklaboranten sowie Informatikkaufleuten. Rund 42 weitere Firmen, so genannte Verbundkunden, können das neue Bildungszentrum nutzen. Mit dem Neubau in Weinheim wurde die Flexibilität und Effizienz nicht nur in der technischen Ausbildung nachhaltig erhöht. ■

Mehr Informationen unter
www.festo-didactic.com
www.freudenberg.com

Foto: © istockphoto.com/zoranzhang

HIGH TECH IN HIGH SPEED

Die Wirtschaft Chinas ist seit Jahren auf Wachstumskurs. Stark im Export und zunehmend stark im Binnenmarkt entwickelt sich das Land der Mitte immer mehr zur Hightech-Nation. Von der E-Mobilität über Highspeed-Züge bis hin zur intelligenten Fertigung sind Technologien aus China weltweit gefragt.

Erfahrung trifft Ambition, das Wissen um eine jahrtausendealte Tradition vereint sich mit dem Willen, eine der führenden Technologienationen der Welt zu werden. China ist die Nummer eins bei den UNESCO Welterbestätten – 55 Stück an der Zahl – und gehört gleichzeitig auf vielen Gebieten der technologischen Entwicklung heute schon zur Weltspitze. Die Volksrepublik hat es weit gebracht: Ihre rund 1,4 Milliarden Einwohner erwirtschaften mittlerweile das weltweit zweitgrößte Bruttoinlandsprodukt (BIP). Im Jahr 2018 erreichte Chinas BIP den bis dahin neuen Rekordwert von 13,41 Billionen US-Dollar. Die Wirtschaftsleistung des Landes hat sich innerhalb von zehn Jahren nahezu verdreifacht.

1,2 MILLIONEN

Nach der Aufnahme in die Welthandelsorganisation (WTO) im Jahre 2001 gehört China heute neben den USA und Deutschland zu den Top drei der weltweiten Handelsnationen. Dazu beigetragen hat nicht zuletzt das schnelle Wachstum von Großstädten mit großflächigen Industrieansiedlungen. Ob Automobilindustrie, E-Mobilität, Smartphones, Elektrogeräte oder intelligente Fabrikfertigung – China strebt auf vielen Gebieten, die für die Zukunft entscheidend sind, mit Hochdruck Führungspositionen an. Viele junge Menschen tragen mit ihrer hohen Online-Affinität zur schnellen Entwicklung und Verbreitung von neuen Technologien bei.

Potenzial schon früh erkannt

Begleitet hat Chinas steilen Aufstieg seit mehr als 25 Jahren auch Festo. Bereits Mitte der 80er Jahre sponserte Festo Didactic an der Tongji Universität ein Pneumatik-Labor, um Studenten auf diesem Gebiet mit dem notwendigen Know-how auszustatten. Festo hat das wirtschaftliche Potenzial des Landes früh erkannt und die wirtschaftliche Öffnung genutzt. Die Festo China Ltd. wurde offiziell 1993 ins Handelsregister eingetragen. Seitdem ist viel geschehen: Von der Gründung des Technical Engineering Center (TEC) und des Festo Global Production Centre (GPC) in Shanghai über die Eröffnung des GPC Jinan wuchs Festo China stetig und wurde zu einer der größten Landesgesellschaften weltweit. Im Zuge dieser Entwicklung entstanden regionale Verkaufsbüros in Peking, Shenzhen, Shanghai, Chengdu und Taiwan mit den dazugehörigen Festo Experience Centres bis hin zum Bau und der Eröffnung des Festo Global Production Centre Suncun, die größte Produktionsstätte außerhalb Deutschlands. Insgesamt arbeiten heute mehr als 2000 Mitarbeiter bei Festo China,

Was China wirtschaftlich erfolgreich und auch für Festo als Technologie- und Innovationspartner dauerhaft so wertvoll macht, ist die breite Streuung seiner Unternehmen in unterschiedlichen technologischen und wirtschaftlichen Sektoren. So erzielt das Land unter anderem auf den Gebieten der intelligenten Fertigung, der E-Mobilität, des E-Commerce, der Hochgeschwindigkeitszüge bis hin zu Consumer Electronics große Fortschritte.

Alternative Antriebe wachsen stark

Der Verkauf von Automobilen mit alternativen Antrieben entwickelt sich in großen Schritten – im Jahr 2018 wurde die Marke von 1,2 Millionen Stück überschritten. Eine Steigerung von knapp 62 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Mehr als zwei Drittel der verkauften Automobile sind mit E-Antrieben ausgestattet. Der Anbietermarkt setzt sich dabei aus klassischen Automobilherstellern wie BYC, BAIC Motor, SAIC, Geely und Chery sowie

Foto © stock.adobe.com/THINK b

Foto: © gettyimages.de/xavierarnau

Unternehmen mit Wurzeln in der New Economy zusammen wie WM Motor, NIO und Xiaopeng Motor. Im Blick haben Chinas Unternehmen auch die Entwicklung und Fertigung von Antriebsbatterien. Ein wichtiger Aspekt, da diese bis zu 40 Prozent der Kosten für ein Neufahrzeug ausmachen. Unternehmen wie CATL und BYD nehmen auf diesem Wirtschaftsfeld führende Positionen ein.

Mit Hochgeschwindigkeit ans Ziel

Einen technologischen Meilenstein hat China bereits im Jahr 2008 mit der Hochgeschwindigkeitszugverbindung zwischen Peking und der Hafenstadt Tianjin im Nordosten des Landes gesetzt. Mit seinen bis zu 350 Stundenkilometern braucht der Bullet-Train für die 117 Kilometer lange Strecke nur noch rund 30 Minuten. Das hat die Entwicklung der Hochgeschwindigkeitszüge stark vorangetrieben. Ende 2018 verfügte China über mehr als 29.000 Kilometer Hochgeschwindigkeitsgleisstrecken, auf denen rund 1300 Highspeed-Züge die langen Reisezeiten aufgrund der großen Entfernungen des Landes deutlich verkürzen. Diese Entwicklung hat dazu beigetragen, dass China mittlerweile seine Hochgeschwindigkeitszug-Technologien auch in Länder wie die Türkei, Russland, Mexiko, die USA und Indonesien exportiert.

Hochwertige Endprodukte und E-Commerce

Auch auf einem anderen Gebiet gehört China mittlerweile zu den führenden Nationen: der Herstellung und dem Handel mit Unterhaltungs- und Haushaltselektronik. Hier findet eine zunehmende Verschiebung vom ehemaligen Fokus auf den Export von Endprodukten hin zu einer verstärkten Entwicklung beim Export von Elektronik-Komponenten wie etwa Halbleitern statt. Neben dem Ausfuhrmarkt gewinnt die wachsende Nachfrage des chinesischen Binnenmarkts immer mehr an Bedeutung. So verschiebt sich auch der Schwerpunkt des chinesischen Fertigungssektors immer weiter weg von der Herstellung in der Schwerindustrie hin zu hochwertigen Verbraucherprodukten. Damit verbunden ist eine schnelle Weiterentwicklung moderner Logistiksysteme.

533 MILLIONEN

In jüngster Vergangenheit hat sich insbesondere Chinas E-Commerce-Sektor als ein Motor des landesweiten Binnenmarkts rasch entwickelt. Aufgrund der Größe des Landes und der Online-Affinität der Bevölkerung zählt die Volksrepublik zu den attraktivsten E-Commerce-Märkten weltweit. Die Zahl der Online-Käufer ist von rund 46 Millionen im Jahr 2007 auf rund 533 Millionen im Jahr 2017 gestiegen. Mehr als zwei Drittel der über 800 Millionen chinesischen Internetnutzer kaufen online ein. Die chinesischen Internet-Händler Alibaba und JD.com agieren längst auch international. ➔

EINWOHNER	1,4 Mrd.
HAUPTSTADT	Peking
AMTSSPRACHE	Hochchinesisch (Mandarin)
BEVÖLKERUNGSDICHTE	148 Einwohner pro km²
LANDFLÄCHE	9.596.960 km²
NACHBARLÄNDER	14
WÄHRUNG	Renminbi Yuan
INTERNETNUTZER	> 800 Mio.
MOBILFUNKANSCHLÜSSE	> 1,4 Mrd.

Megacities: Motoren des Wachstums

In China sind in den vergangenen 30 Jahren so viele Megacities entstanden wie sonst in keinem anderen Land der Welt. Dörfer wurden zu Millionenstädten, Millionenstädte zu urbanen Clustern. Heute leben bereits mehr Chinesen in Städten als auf dem Land. Die zehn Städte mit den meisten Einwohnern sind

CHONGQING	35,62 Mio.
SHANGHAI	24,18 Mio.
PEKING	21,53 Mio.
CHENGDU	18,72 Mio.
GUANGZHOU	18,65 Mio.
TIANJIN	15,57 Mio.
SHENZHEN	12,53 Mio.
SUZHOU	12,29 Mio.
HANGZHOU	12,04 Mio.
WUHAN	11,41 Mio.

Chinas E-Commerce baut auf eine schnell wachsende Internet-Wirtschaft. Größen wie Alibaba, Tencent und Baidu haben ein vielerorts nahezu lückenloses Ökosystem aus E-Commerce, Logistik, Big-Data, E-Payment und zahlreichen weiteren Online-Services aufgebaut. Im Bereich der Sozialen Medien gilt Wechat als eine der verbreitetsten Plattformen. Getrieben wird das Wachstum des E-Commerce auch durch die starke Entwicklung der Smartphone-Technologie. Die Geräte von Huawei sind mittlerweile weltbekannt.

Schlüsseltechnologie Intelligente Fertigung

China will bis 2030 führend im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) werden. Im Zuge dessen nimmt auch die intelligente Fertigung eine Schlüsselposition ein. Die digitale Transformation von Unternehmen und Prozessen gewinnt an Fahrt. Industrieunternehmen optimieren ihre digitalen Kompetenzen, indem sie heute bereits die technologische Grundlage legen für die zukünftige Analyse, vorausschauende Wartung und Anpassung von Fertigungssystemen. Künstliche Intelligenz hat in China jetzt schon zahlreiche Lebens- und Arbeitsbereiche durchdrungen. Dies zeigt sich nicht zuletzt im großflächigen Einsatz von Robotik in der Fertigung etwa von Automobilen, Automobilteilen und Elektronikkomponenten. Ein großer Vorteil, den China bei der Entwicklung von Technologien auf Basis von Künstlicher Intelligenz ins Feld führen kann, sind die dafür notwendigen großen Datenmengen. Auch Technologie-Kooperationen zwischen Unternehmen wie Baidu und MI sorgen für eine beschleunigte Entwicklung auf dem Gebiet intelligenter Fertigungstechniken.

In die Zukunft investiert

Mit der Perspektive des Auf- und Ausbaus intelligenter Fertigungstechniken öffnen sich auch für Festo weitreichende Zukunftsperspektiven. So wie Festo bereits im Jahr 1993 in Shanghai investierte, gehört es heute immer noch zu den nachhaltigen Investoren. Festo hat mit der Eröffnung seines neuen Logistikzentrums Festo Asia Hub im Mai 2019 ein Zeichen für die weitere Entwicklung in China gesetzt.

Der Einsatz intelligenter Fertigungslösungen zusammen mit dem Ausbau der Supply Chain verbindet Innovation in der Automation mit schneller Lieferung und kundenorientiertem Servicegedanken. Mit der Eröffnung des Global Production Centers in Suncun wird neben der effizienten Fertigung von Festo Produkten in China auch das Training von Mitarbeitern in moderner Automationstechnik im Fokus stehen. Das für Festo weltweit größte Produktionszentrum ist ein Zeichen der zukunftsgewandten Verbundenheit mit dem Land der Mitte. ■

Festo Global Production Center Suncun

In der größten Fertigungsstätte außerhalb Deutschlands ist im Februar 2019 die Produktion angelaufen. Schritt für Schritt werden nun die rund 70.000 Quadratmeter des ersten Bauabschnitts mit weiteren hochmodernen Maschinen bestückt. Insgesamt sind im Endausbau des Werks, das in vier Ausbaustufen entsteht, 266.000 m² Produktionsfläche möglich. „Nicht nur die Größe des neuen Werks ist beeindruckend“, betont Werksleiter Chen Hong, „wir werden hier auch neue Standards setzen, was das Thema Produktion 4.0 betrifft – top Maschinen mit intelligenter Vernetzung, all das wird es in Suncun geben.“ In einem schlanken, hochflexiblen Prozess findet von der Verarbeitung des Rohmaterials bis hin zur Fertigung des kompletten Produkts alles unter einem Dach statt.

Beijing – Technical Engineering Center

Beijing

Suncun

Suncun – Festo Global Production Center

Shanghai – Festo Hub Asia

Shanghai

Chengdu

Taiwan – Festo Experience Center

Taiwan

Chengdu – Technical Engineering Center

Shenzhen

Shenzhen – Festo Technical Engineering Center

Beispiele erfolgreicher
Zusammenarbeit

Fotos: © Mino

Enge Zusammenarbeit: Tang Huiming, Festo Vertriebsingenieur, vor Ort im Gespräch mit einem Ingenieur von Mino.

GEMEINSAM STANDARDS SETZEN

Guangzhou

Mino fertigt intelligente Komponenten für die Automobilproduktion in China. Das einstige Start-up hat es innerhalb von nur zehn Jahren zu einem führenden Unternehmen gebracht. Die Produkte von Mino kommen in der Planung, Konzeption, Montage und Wartung von intelligenten Fahrzeug-Produktionslinien zum Einsatz. Eine wichtige Rolle spielen dabei Automationslösungen von Festo.

Mit digitaler Fertigungstechnologie hat sich Mino das Ziel gesteckt, seine Lösungen zu neuen Standards in der Industrie weiterzuentwickeln. Damit will das ambitionierte Unternehmen die Digitalisierung in der Automobilfertigung Chinas nachhaltig beschleunigen. Heute tragen Lösungen von Festo in Anlagen von Mino bereits dazu bei, internationalen Anforderungen der Automobilindustrie gerecht zu werden. „Produkte und Technologien von Festo helfen uns dabei, europäische und US-amerikanische Industriestandards der Automobilhersteller in China einzuführen“, erklärt Zhou Xiaowen, Vize-Direktor BIW Mechanical Engineering Department, Mino.

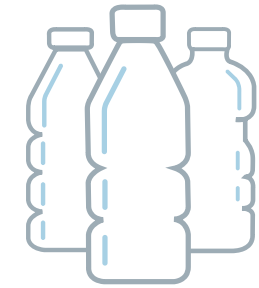
Auf dem Gebiet der intelligenten Fertigung ist es Mino gelungen, bislang manuell ausgeführte Prozesse zu automatisieren. Wie beispielsweise beim Wechsel der Elektroden von Schweißpistolen. Beim manuellen Wechsel kam es zu unerwünschten Austritten von Kühlwasser. Mit dem Einsatz von HIP-/RIP-Einheiten von Festo konnte das Problem gelöst werden. Mithilfe integrierter Durchfluss- und Drucksensoren lassen sich überdies die Schweißanlagen intelligent überwachen. ■

„Wir werden auch in Zukunft Möglichkeiten der gemeinsamen Zusammenarbeit nutzen, um intelligente Automobillösungen weiterzuentwickeln.“

Yao Weibin, Vorstandsvorsitzender Mino
(im Bild mit Alex Huang, Festo Greater China, rechts)

Mino, Guangzhou, China **www.minotech.cn** Lösungen für automatisierte Schweißanlagen im Karosseriebau, Ausrüstungen zur Herstellung von Antriebsstrang und alternativen Antriebssystemen, elektrische Automatisierungstechnik, Robotikanwendungen

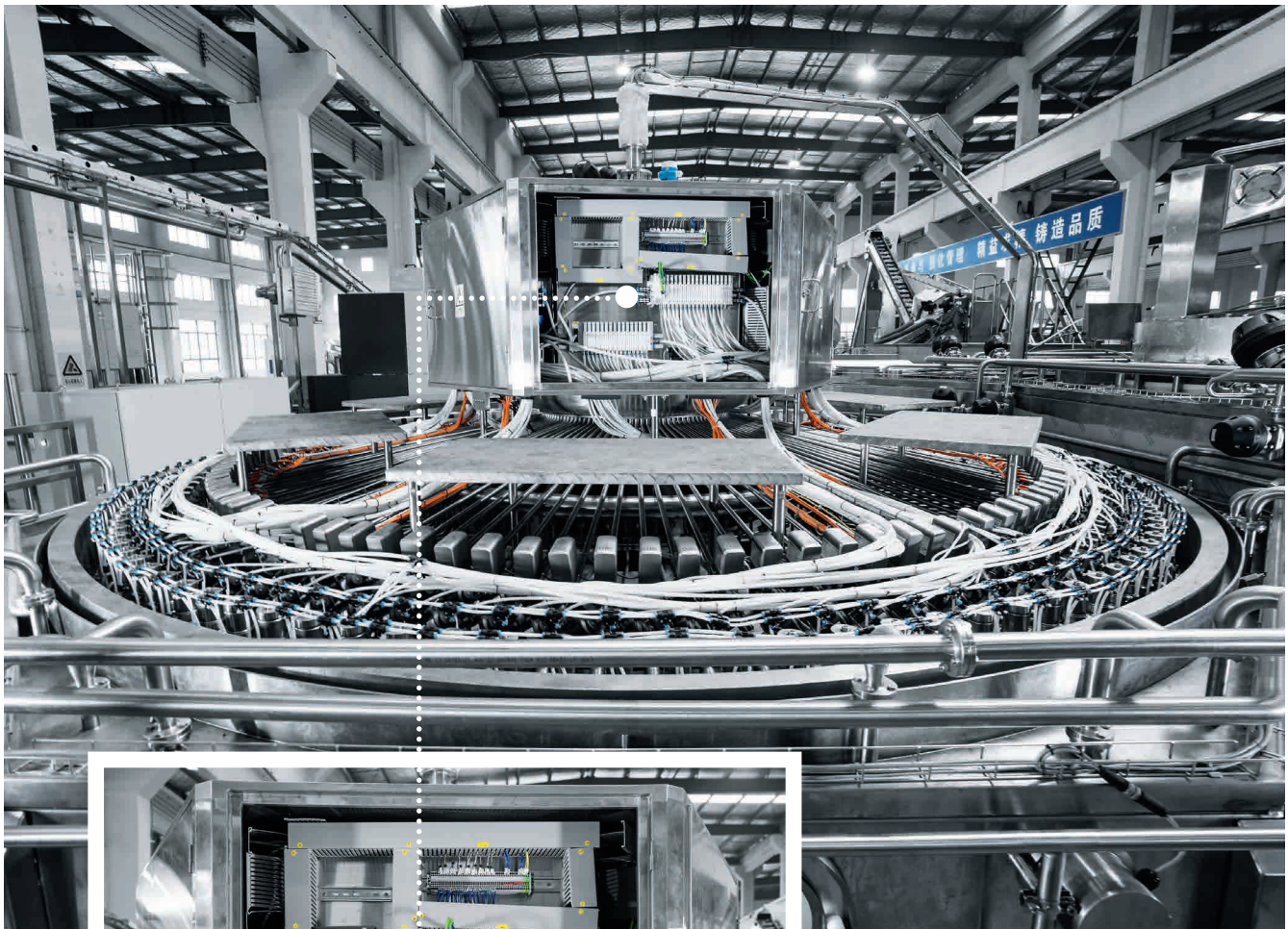
(A)

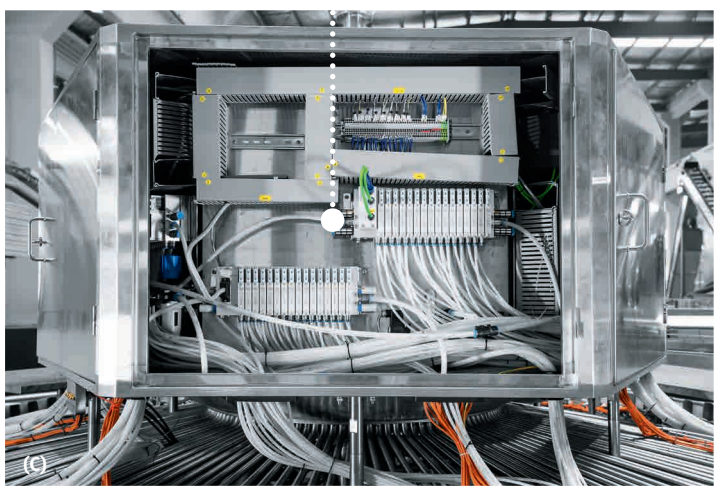


20 %

Erhöhung der Abfülleffizienz

(B)





(C)

(A) Abfülleinheit: Montage der kundenspezifischen Festo Zylinder.

(B) Festo und Newamstar führen seit vielen Jahre einen intensiven technologischen Dialog. Hier Chu Xinghan, Vice GM of Technology, Newamstar, im Gespräch mit Ye Ji, Sales Director, GNC Food and Special Solutions Packaging, Festo (rechts).

(C) Mehr Effizienz im Prozess: Die Steuerung der Abfüllung übernimmt die Ventilinsel VTUG.

Fotos: © Newamstar

Effizienzsteigerung in Abfüllanlagen

Aufeinander abgestimmt

Wenn langjährige Partner ihre Kräfte bündeln, gemeinsam innovative Lösungen entwickeln und diese vorantreiben, dann spricht man auch über Erfolge. Wie Newamstar: Das chinesische Unternehmen hat mit kundenspezifischen Zylindern von Festo die Effizienz seiner Abfüll- und Reinigungsprozesse bedeutend erhöht.

Weltweit nimmt der Bedarf an flüssigen Verbrauchsgütern zu. Auch die Nachfrage nach wirtschaftlicher Automatisierung zur Wasseraufbereitung, Getränkeherstellung und Abfüllung wächst. Newamstar, chinesischer Anbieter von Maschinen und Anlagen für das Handling liquider Produkte, hat die Marktentwicklung seit seiner Gründung im Jahr 1995 immer im Blick. Fast genauso lange unterstützt Festo das Unternehmen mit speziell für dessen Anforderungen passenden Komponenten. Die Kooperation begann mit der Lieferung von Standardprodukten für konventionelle Anlagen und wurde dann schrittweise auf sterile Abfüllmaschinen und schließlich auf Streckblasanlagen ausgeweitet. Gemeinsame Expertise zahlt sich aus. Heute sind mehr als 2200 Produktionslinien von Newamstar in über 80 Ländern der Welt im Einsatz.

Mit Sicherheit zu mehr Effizienz
Hygiene ist ein absolutes Muss bei der Herstellung und Abfüllung von Lebensmitteln und Flüssigkeiten. Die Einhaltung der Richtlinien und Normen werden überall auf der Welt streng überwacht. Newamstar setzt daher auf den Einsatz hygienegerechter und optimal abgestimmter Komponenten von Festo.

Zu den gemeinsamen Entwicklungen zählen beispielsweise der CIP Zylinder (Cleaning in Place) zur automatisierten Reinigung der Füllköpfe sowie ein EP Zylinder für die zweistufige Abfüllung. „Mit diesen spezifischen Zylindern konnten wir die Aktuatorik und die Steuerungskomponenten bestmöglich aufeinander abstimmen. Dies hat wiederum zu einer unmittelbaren Erhöhung der Anlagenleistung geführt und die Reinigungseffizienz erheblich verbessert“, erklärt He Deping, Chairman von Newamstar.

Maßgeschneiderte Lösungen
Die EP Zylinder ermöglichen das exakte Abfüllen verschiedenster Erzeugnisse. Ihre Vorteile ‚höhere Geschwindigkeit und Genauigkeit‘ spielen sie vor allem bei der zweiphasigen Abfüllung aus: Wenn die Flasche fast voll ist, wird die Abfüllgeschwindigkeit durch die pneumatische Ventilsteuerung sofort reduziert, um ein Herausspritzen zu verhindern. Schaumbildung wird somit erfolgreich verhindert. Maschinen, die ursprünglich nur für das Abfüllen von Wasser ausgelegt waren, können nun auch Sojasauce, Essig, Obstsaft und andere Flüssigkeiten verarbeiten. Ein weiteres Plus: Da die speziell für Newamstar entwickelten EP Zylinder die Abfülleffizienz um bis zu 20 % erhöhen, sind auch weniger Abfüllköpfe erforderlich, um dieselbe Geschwindigkeit zu erreichen.

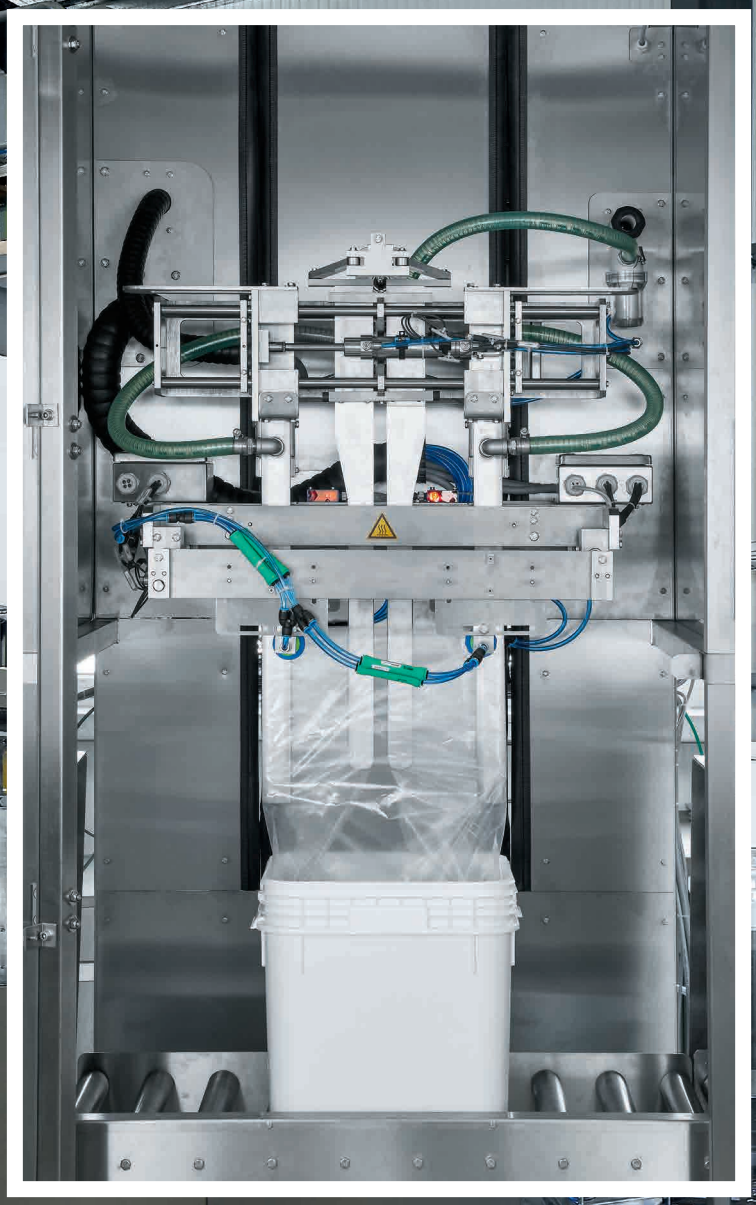
Die CIP Zylinder sind vollständig abgedichtet, können aus- und eingefahren sowie gedreht werden. Dies ermöglicht eine automatisierte Reinigung des Füllers ohne Ausbau und spart Zeit. „Eine Standard-Sterilisationsreinigung per Hand dauert 2,5 Stunden. Wenn eine weitere Stunde für den Ein- und Ausbau der Spann- und Dichtzylinder hinzukommt, sprechen wir von insgesamt 3,5 Stunden“, erläutert Chu Xingan, stellvertretender Geschäftsführer und Technologieleiter von Newamstar.

Gemeinsam in die Zukunft
Richtungsweisend für künftige Innovationen und bei der Optimierung von Prozessen ist für Newamstar die digitale Zukunft. Im Moment denkt das Unternehmen über den Einsatz des Festo Motion Terminal VTEM nach mit dem Ziel, die stufenlose Drehzahlregelung sowie eine automatische Einstellung des Abfüllvorgangs mit wählbaren Geschwindigkeits-, Druck- und Positionswerten zu erreichen. Laut He Yuntao, Vice Chairman, entspricht das genau der Anforderung, „die wir auch bei unseren Kunden beobachten: Die einfache Anpassung an verschiedene Füllprodukte durch eine intelligente Anlage“. ■

„In rund 2000 unserer Maschinen sind seit über 20 Jahren Festo Produkte eingesetzt.“

He Deping, Chairman Newamstar

Jiangsu Newamstar Packaging Machinery Co., Ltd., Jiangsu Province, China
www.newamstar.com Entwicklung und Konstruktion von Maschinen und Anlagen für das Handling liquider Produkte



Vollautomatisches Abfüllen und hygienesicheres Verpacken

Komplex, aber nicht kompliziert

Beim Handhaben von Schüttgütern erleben Anlagenbauer und -betreiber oft Überraschungen. Nicht so die Burgener AG: Das Schweizer Unternehmen erstellte eine komplexe Dosier- und Verpackungslinie zum automatischen Abfüllen pharmazeutischer Zusatzstoffe. Automatisierungstechnik von Festo wie Zylinder in hygienischem Design, pneumatische Achsen, Ventilinseln, Wartungsgeräte und Sensoren machen die Anlage unkompliziert.

Um das Verhalten von Schüttgütern richtig einschätzen zu können, ist viel Erfahrung gefragt. „Genau diese konnten wir in über 50 Jahren seit Unternehmensgründung in der Entwicklung und Konstruktion von Dosier- und Verpackungsschweißtechnik unter Beweis stellen“, erklärt Simon Brantschen, Mitglied der Geschäftsleitung der Burgener AG. „Diese Erfahrung führte dann zu dem Auftrag eines globalen Herstellers chemischer Zusatzstoffe, eine maßgeschneiderte vollautomatische Verpackungslinie zu realisieren.“ Kennzeichen dieser Anlage: vollautomatische Verkettung der einzelnen Stationen, schnelle Durchlaufzeiten von einem bis zwei Gebinden pro Minute und hygienisches Design. „Zum erfolgreichen Anlagenkonzept tragen dabei auch die Komponenten von Festo bei“, so Brantschen. „Diese sind dabei essenzieller Teil mehrerer Handhabungseinheiten und unterstützen das hygienische Design der Anlage durch ihre Ausführung in Edelstahl an kritischen Stellen.“ →

„In der vollautomatischen Anlage konnten wir unsere Kompetenz im Dosieren und Impulsschweißen mit anderen Aufgaben effizient kombinieren.“

Simon Brantschen. Mitglied der Geschäftsleitung, Burgener AG

Beutel in Box: Aus einem Zuführmagazin entnimmt ein Handling per Vakuumgreifer die Beutel, die aufgeblasen werden, um in einer vorbereiteten Box Platz zu finden.

Kunststoffbeutel in Boxen
Die erste Station vereinzelt die ineinander gestapelten Boxen. In der zweiten Station werden die einzelnen Boxen für die nachfolgende Befüllung vorbereitet. „Jedes Gebinde muss intern mit einem Kunststoffbeutel ausgeschlagen werden“, erläutert Brantschen. Dazu entnimmt ein Handlingsystem mit Parallel- und Vakuumgreifern die Beutel aus einem Zuführmagazin. Diese werden aufgeblasen und finden in einer zuvor vorbereiteten Box ihren Platz.

Dabei wird der Beutel mit der Krempe über den Rand der Box gestülpt. Um das Greifsystem zu den Kunststoffbeuteln schwenken zu können, ist das Handhabungssystem mit einem DRRD Schwenkantrieb sowie mit kolbenstangenlosen Antrieben DGC-K und Kompaktzylindern der Typen ADN und ADNGF ausgestattet. Die an der Stelle zum Aufblasen der Beutel benötigte Luftmenge wird mit einem SPAU Drucksensor gemessen. Der Drucksensor ist mit IO-Link ausgestattet, der sicheren Verbindung für analoge, binäre und serielle Kommunikationsgeräte.

Rückwärtskontamination vermeiden
Der Bestückungs- und Aufstülpvorgang verleiht der Anlage zusätzliche Komplexität, die auf den ersten Blick nicht notwendig erscheint. Brantschen dazu: „Leider kommen wir ohne diese Bestückungs- und Aufstülpstation nicht herum, denn nur auf diese Weise kann der an der Stelle in den Behälter eingebrachte Beutel eine mögliche Rückwärtskontamination des chemischen Zusatzstoffes durch die Kunststoffboxen vermeiden, die mehrfach im Einsatz sein werden.“

Per Fördertechnik erreicht das Gebinde mit dem aufgestülpten Kunststoffbeutel die Dosierstation. Hier wird der chemische Zusatzstoff in den in der Box eingelegten Beutel in einem zweistufigen Befüllprozess befüllt. Der Grobstrom sorgt dabei für ein schnelles Einfüllen des Pulvers. Nach Erreichen einer definierten Zielmenge schaltet der Grobstrom ab und der nachfolgende Feinstrom dosiert mit einer Genauigkeit von ±20 Gramm die gewünschte Füllmenge.

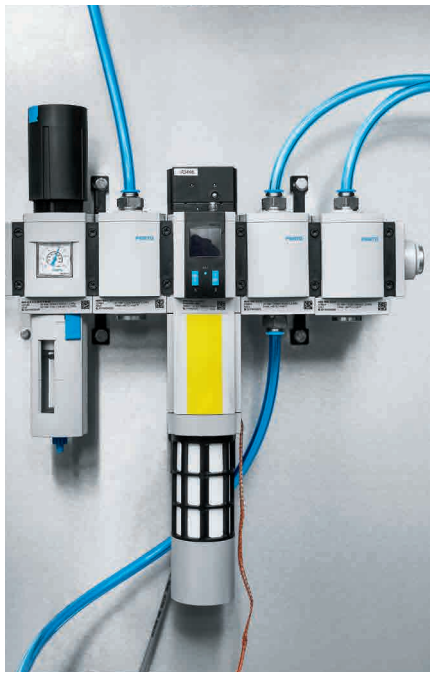
Hygiene gefragt
Die vierte Station verschließt den befüllten Beutel. Hier wendet Burgener das Impulsschweißverfahren an. Doch bevor ein Beutel verschweißt wird, evakuieren Sauglanzen die Restluftmenge aus den Beuteln und verkleinern damit das Volumen der Beutel. Daraufhin kann der obere Rand der Beutel mit einem komplexen Aufspreiz-Handling in Form gebracht und zusammengepresst werden. Für die Spreizung und Klemmung sorgen dabei die CRDSNU Rundzylinder aus Edelstahl, die im leicht zu reinigenden Clean Design ausgeführt sind. Zusätzliche Laminarflow-Belüftungseinheiten entlang der gesamten Produktionslinie stellen die hygienische Prozessführung sicher.

Nach dem Schweißvorgang führt in der fünften Station ein Handlingsystem der Box einen Deckel zu und verschließt diese mit entsprechendem Druck. Auch dieses Handling umfasst mehrere Antriebe vom Typ DGSC sowie DGC, die zuverlässig, sicher und unkompliziert ihren Dienst verrichten.

Auf Nummer sicher
Bei einer so komplexen Anlage darf die Maschinensicherheit nicht außer Acht gelassen werden. Daher hat Burgener die einzelnen Anlagenmodule mit Wartungsgeräten ausgestattet, die mit dem Sicherheitsventil MS6-SV bestückt sind. Sie bieten Schutz für Mensch und Maschine, indem sie bei einem plötzlichen Not-Halt sicherheitskritische Anlagenteile schnellstmöglich entlüften, energielos schalten und damit in einen sicheren Zustand bringen. Die an der Stelle eingesetzten MS6-SV Ventile verfügen auch über eine integrierte Druckaufbaufunktion, mit deren Hilfe Anlagen in kontrollierter und sicherer Weise aus dem energielosen Zustand angefahren werden können.

„Mit der Anlage und den darin verbauten Automatisierungskomponenten von Festo schaffen wir es, eine komplexe Aufgabe unkompliziert zu lösen“, freut sich Brantschen und ergänzt: „Dabei unterstützen uns auch die Automatisierungskomponenten von Festo: Sie sind innovativ, langlebig, robust und weltweit verfügbar – das bietet uns als global agierendem Anlagenbauer ebenso Sicherheit und Zuverlässigkeit.“ ■

Festo Drucksensor SPAU mit IO-Link: Messung der zum Aufblasen der Beutel notwendigen Luftmenge.



Sicherheit geht vor: Mit dem Sicherheitsventil an der Wartungseinheit MS6-SV werden bei plötzlichem Not-Halt sicherheitskritische Anlagenteile schnellstmöglich entlüftet und energielos geschaltet.

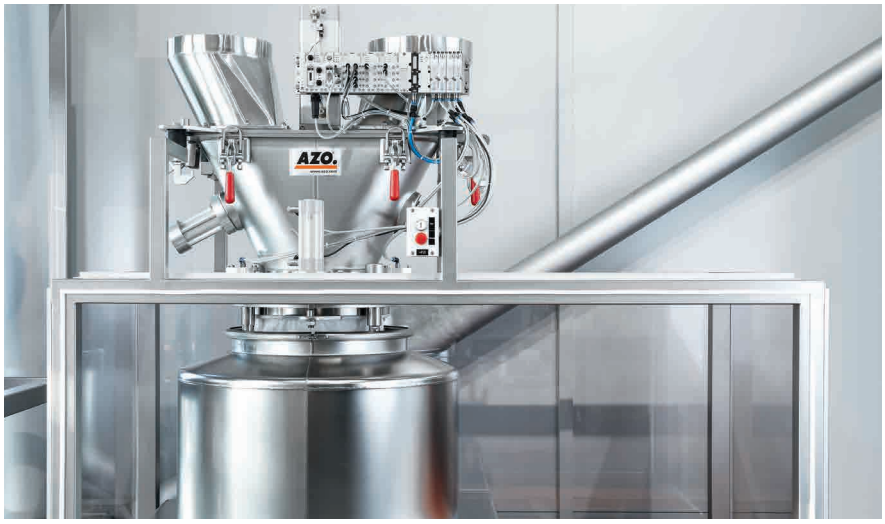
Mehr Informationen unter
www.festo.com/schuettgut
www.festo.de/katalog/spau
www.festo.de/katalog/ms6_sv

Burgener AG, 3930 Visp, Schweiz **www.burgener-ag.ch** Planung, Entwicklung und Konstruktion komplexer Anlagen für die Dosierung und Verpackung von Schüttgütern

Dezentrale Steuerung im Schüttgut-Handling

Das Dock denkt mit

Beim An- und Abdocken von Gebinden an Wiegestationen können Kreuzkontaminationen auftreten und Stäube freigesetzt werden. Nicht jedoch mit dem AZO CleanDock. Dieses „denkt“ mit, erhöht damit Prozesssicherheit und reduziert Inbetriebnahmezeiten – dank angedockter Steuerung CPX-CEC von Festo.



Das AZO CleanDock – gesteuert von der Automatisierungsplattform CPX mit integrierter Steuerung CEC und Ventilinsel MPA. Das Andocken des Aktivteils am Passivteil erfolgt mittels pneumatischer Linearantriebe von Festo.

Unsere Anlagen transportieren und dosieren alle denkbaren Arten von Schüttgut“, erklärt Frank Pahl, Leiter Entwicklung der AZO GmbH + Co. KG in Osterburken, „das reicht von Milchpulver und Zutaten für Babynahrung über Pharmazeutika und Waschmittel bis hin zu unterschiedlichen Kunststoffen und Pigmenten etwa für die Nasslackherstellung.“ Dabei sind Produktreinheit und Schutz der Mitarbeiter für Chemie-, Pharma- und Lebensmittelhersteller oberste Gebote. „Damit das Produkt dort bleibt, wo es hingehört, in Zielbehälter und Dosierorgan, müssen beide vor dem Andocken geschlossen sein“, betont Pahl. „Insbesondere aus dem Fallrohr des Dosierorgans dürfen vor dem An- und nach dem Entkoppeln keine darin anhaftenden Produkte herausfallen und den Fußboden verschmutzen beziehungsweise Staub in die Umgebungsluft abgeben.“

AZO hat dies mit der neuesten Version des Clean Dock gelöst, indem man dem Clean Dock selbst Intelligenz, in Form einer dezentralen Steuerung, und damit Autarkie im Prozess verliehen hat. Während sich das Prozessleitsystem steuerungstechnisch um das große Ganze kümmert, übernimmt das modulare elektrische Terminal CPX von Festo mit integrierter Steuerung CEC und Ventilinsel MPA die Detailprozesse des An- und Abdockvorgangs.

Dezentral gesteuert Aufwand reduziert

Das Andocken des Aktivteils am Passivteil erfolgt mittels pneumatischer Linearantriebe von Festo. Genauso wie das Öffnen und Schließen des Kegelverschlusses im Aktivteil zum Befüllen des Zielgefäßes sowie die Verriegelung und das Festspannen des Aktiv- und Passivteils. Ein pneumatischer Klopfer dient zum Lösen von möglichen festsitzenden Schüttgutresten im Dosierorgan. „Schüttgutanlagen lagern in Silos teils 80 Rohstoffe und mehr,“ erklärt Frank Pahl. „Die bislang höchste Anzahl der von uns in einer Anlage verbauten Clean Docks beläuft sich auf rund 60 Stück.“ Bei einer solch hohen Zahl von Abfüllstationen konnte der Programmier- und Inbetriebnahmeaufwand hoch ausfallen. Auch die Fehlerwahrscheinlichkeit stieg mit zunehmender Anzahl der über das Prozessleitsystem gesteuerten Einheiten. „Die dezentrale Steuerung des Clean Dock beschleunigt die Inbetriebnahme einer Anlage und senkt das Fehlerrisiko“, so Pahl. „Das Prozessleitsystem gibt lediglich den Befehl zum An- und Abdocken. Sämtliche Detailvorgänge übernimmt das Clean Dock selbst. Programmierer brauchen sich vor Ort bei der Inbetriebnahme nicht mehr um diese Detailabläufe kümmern.“

Modular, flexibel, zukunftsweisend

Das modulare elektrische Terminal CPX von Festo mit integrierter Steuerung CEC und Ventilinsel MPA bildet eine einheitliche Schnittstelle für die dezentrale Intelligenz und ermöglicht die Komplettsteuerung von Maschinen oder komplexeren Subsystemen. Als Automatisierungsplattform für Elektrik und Pneumatik bindet sie pneumatische und elektrische Steuerketten einfach, schnell und flexibel an unterschiedliche Automatisierungssysteme und firmenspezifische Standards an. Die Konfiguration des Gesamtsystems erfolgt einfach über CODESYS. Schnittstellen werden reduziert, Engineering und Handling vereinfachen sich, die Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen wird erhöht. ■

Mehr Infos unter
www.festo.com/cpx-cec

„Die dezentrale Steuerung des Clean Dock beschleunigt die Inbetriebnahme einer Anlage und senkt das Fehlerrisiko.“

Frank Pahl, Entwicklungsleiter bei AZO

AZO GmbH & Co. KG, 74706 Osterburken, Deutschland **www.azo.com** Automatisierung von Produktionsprozessen mit innovativem Schüttgut-/Rohstoffhandling, pneumatischen Fördersystemen, Siebmaschinen und Schüttgutcontainern

Automatisierte DNA-Extraktion

40.000 Gentests am Tag

Bei der Extraktion von Pflanzen-DNA ist dem niederländischen Unternehmen Synchron Lab Automation ein Durchbruch gelungen. Bis zu 40.000 Gentests schafft seine neue Anlage in 24 Stunden. Festo hat das Projekt umfangreich mit Hardware und Engineering Know-how unterstützt.

Synchron Lab Automation hat sich seit seiner Gründung im Jahr 1985 vom Software- zum Lösungsanbieter für Laborautomation entwickelt. Einen wichtigen Schritt konnte das Unternehmen durch die enge Zusammenarbeit mit Festo bei der Konzeption und Herstellung eines automatisierten DNA-Extraktionssystems gehen. „Früher haben wir uns nur auf das Konzept einer Lösung konzentriert und die Lösung dann von einem Partner erstellen lassen“, erklärt Derk Wilten, Inhaber und Managing Director. „Jetzt haben wir unser erstes eigenes Produkt mit Engineering Know-how und Komponenten von Festo realisiert.“

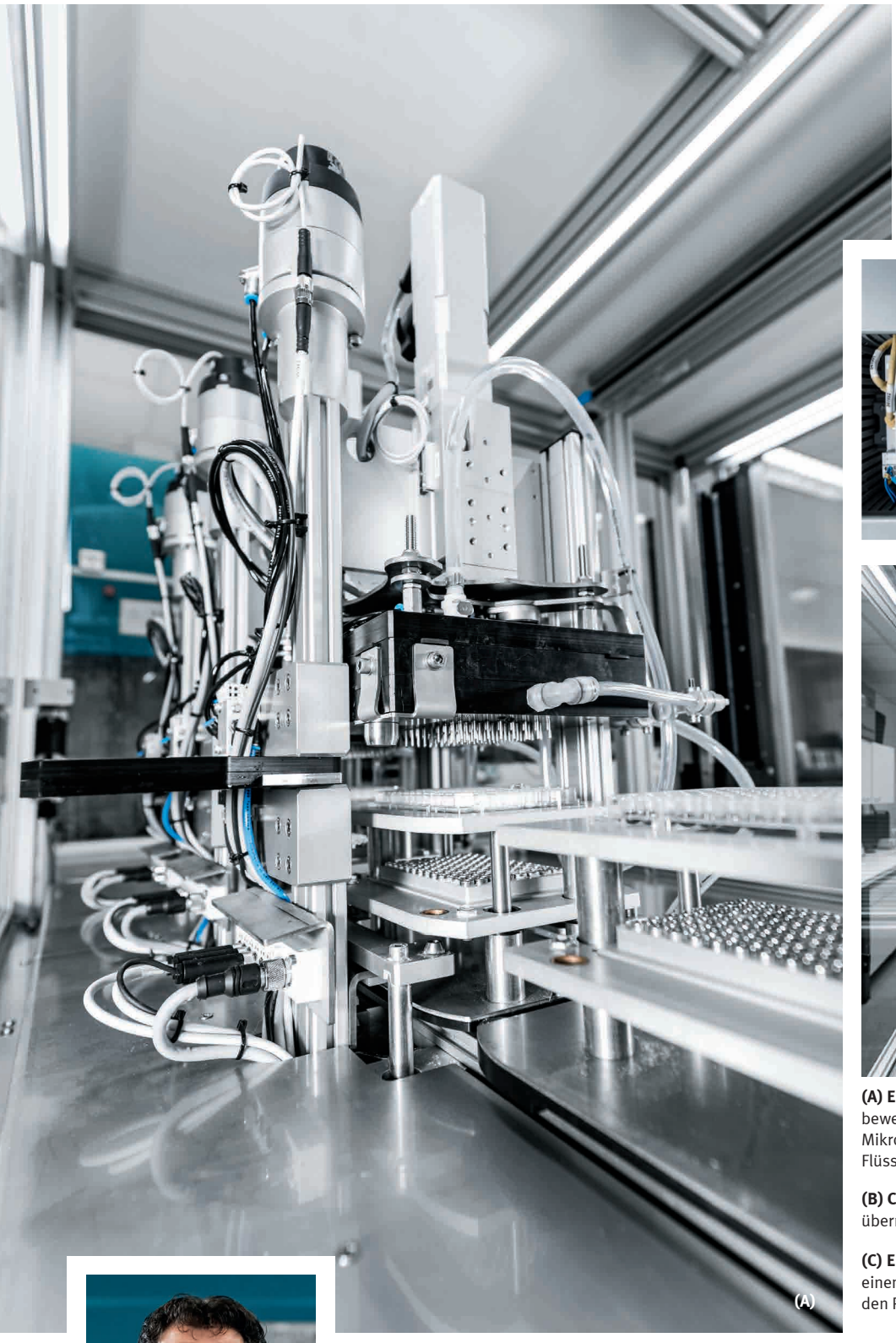
Identifizieren, transportieren, extrahieren
Das automatisierte DNA-Extraktionssystem wird vom niederländischen Unternehmen VHL Genetics selbst zur Saatgutveredelung eingesetzt, aber auch als Service für andere Unternehmen angeboten. Die Anlage extrahiert DNA aus zerkleinertem Pflanzenmaterial. Ausgangspunkt des Prozesses ist ein Mikrotiterplatten-Magazin, das bis zu 400 Platten aufnehmen kann – jeweils 200 für In- und Output. Zu Beginn des Durchlaufs scannt ein Barcodeleser alle Mikrotiterplatten. Elektrische Achsen vom Typ EGC in Kombination mit einem Schwenkantrieb DRRD und einem Greifer DHPS nehmen die Mikrotiterplatten auf und platzieren sie auf Trägern, die sich auf einem Transportsystem durch die verschiedenen Stationen bewegen. Um die DNA von anderen Materialien zu trennen, werden codierte metallische Mikrokugeln, so genannte magnetic beads, hinzugefügt, an die sich die DNA heftet, während der Rest des Materials in den Mikrotiterplatten aufschwimmt. An mehreren Waschstationen wird den Mikrotiterplatten Flüssigkeit zugegeben und wieder abgesaugt. Ein elektrischer Schlitten EGSC senkt hierfür den Pipettierkopf ab. Zurück bleibt saubere DNA. Das Transportsystem führt diese dem finalen Bearbeitungsschritt zu: der DNA-Extraktion.

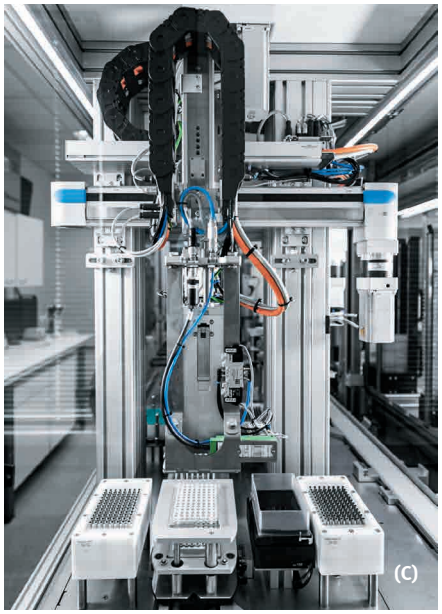
Die Handhabung des Pipettierkopfs zur Extraktion der DNA übernehmen elektrische Achsen vom Typ EGC, kombiniert mit einem elektrischen Schlitten EGSL. Jede Platte verfügt über 96 Proben. Der Extraktionsprozess dauert 20 Minuten; alle 2,5 Minuten kann eine neue Platte gestartet werden.

Auf dem neuesten Stand
Für die Steuerung der Anlage kommen das modulare Steuerungssystem CPX-E und Ventilinseln VTUG mit IO-Link® zum Einsatz. Um eine einfache Kombination der Steuereinheit mit den elektrischen Antrieben zu gewährleisten, wurde die CPX-E bei Synchron noch vor der offiziellen Markteinführung als Remote-I/O-System oder SPS mit EtherCAT Master Controller und Motion Controller eingesetzt. Die Maschine ist seriell und modular aufgebaut und weist nahezu keine Schaltverzögerungen auf. Die offene Plattformtechnologie ermöglicht es außerdem, die Anlage so anzupassen, dass auch menschliche und tierische Zellen aufgereinigt werden können. Niels Kruize, verantwortlich für das Business Development bei Synchron Lab Automation, freut sich, dass das Ergebnis der Entwicklung seine Erwartungen mehr als bestätigt hat: „Die Zusammenarbeit bietet uns einen enormen Mehrwert und ist für beide Seiten eine echte Partnerschaft. Wir diskutieren gemeinsam über den Einsatz neuer Technologien. Das liefert auch uns neue Impulse.“ ■

www. synchronlab.com
www. vhlgenetics.com

Mehr Informationen zu Branche und Produkten finden Sie hier:
www.festo.com/lab
www.festo.com/liquidhandling
www.festo.com/egsc
www.festo.com/cpx-e





(A) Ein elektrischer Schlitten vom Typ EGSC bewegt den Pipettierkopf nach unten, der den Mikrotiterplatten in mehreren Waschstationen Flüssigkeit zuführt.

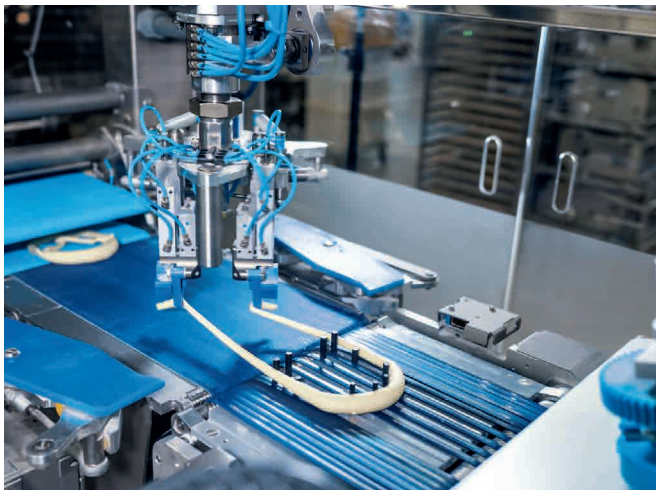
(B) CPX-E und Ventilinseln VTUG mit IO-Link® übernehmen die Steuerung der Anlage.

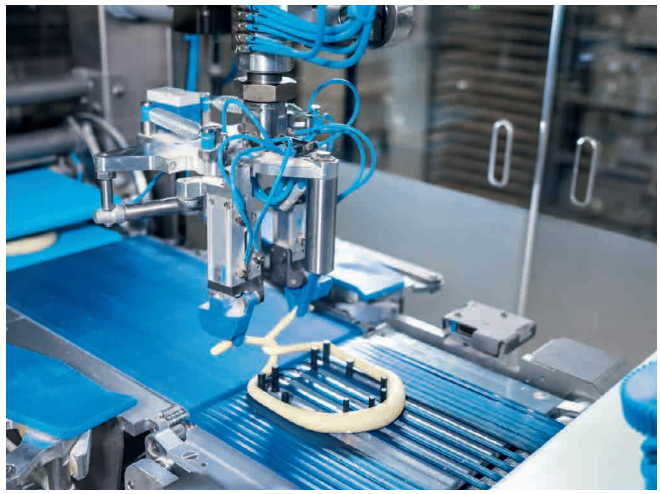
(C) Elektrische Achsen EGC in Kombination mit einem elektrischen Schlitten EGSL positionieren den Pipettierkopf für die DNA-Extraktion.

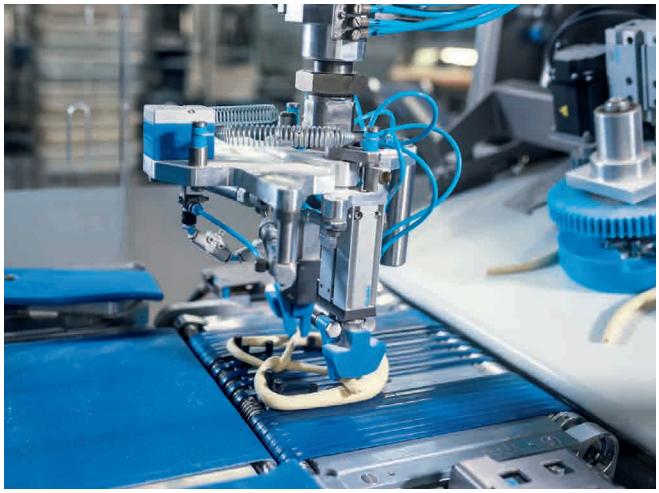
„Die Zusammenarbeit mit Festo bietet uns einen enormen Mehrwert.“

Niels Kruize, Business Development, Synchron Lab Automation

Synchron Lab Automation, 4879 AK Etten-Leur, Niederlande **www.synchronlab.com**
Entwicklung und Konstruktion von Lösungen für die Laborautomation, insbesondere automatisierte Liquid-Handlingsysteme







Pneumatik mit Feingefühl: Sensible End-of-Arm-Tools erfassen die Teigenden sanft und sicher.

Brezel-Schlingmaschine mit Pneumatik

Schwäbisches Erfolgsrezept

Laugenbrezeln gehören im Süden Deutschlands zu den beliebtesten Frühstücksleckereien. Die perfekte Form – symmetrisch geschlungen, mit dickem Bauch und dünnen Ärmchen – erfordert Geschick, Übung und Zeit. Oder einfach eine clevere Automatisierungslösung.

Weizenmehl, Wasser, Backhefe und Salz – die Zutaten des traditionellen Laugengebäcks sind überschaubar. Beim Schlingen des Teiges muss man schon genau hinschauen. Der Bäcker nimmt eine kleine Portion und rollt sie mit den Händen auf der Arbeitsfläche zu einem Strang, der sich nach außen hin verjüngt. Nun legt er den Teigstrang U-förmig zu einer so genannten Bucht, hebt diese an den Enden mit einem Ruck an, verschlingt sie um 180 Grad und legt sie wieder ab. Abschließend drückt er die beiden Enden an der Bucht fest – fertig ist die typische Form. So schafft ein geübter Bäcker bis zu 600 Brezeln in der Stunde. In der Bäckerei Schill geht das nun einfacher: Teig in die Brezel-Schlingmaschine füllen, Einschaltknopf drücken, fertig.

Dicker Bauch und dünne Ärmchen

Für ihre elf Filialen stellt die Bäckerei Schill täglich rund 10.000 Brezeln her. Wichtig ist dabei nicht nur eine hohe Fertigungsgeschwindigkeit, sondern vor allem die traditionelle Form. Bis die angehende Brezel ihr Laugenbad erhält und in den Ofen wandert, durchläuft sie eine kompakte Produktionslinie. Hier wird der Teig zunächst automatisch geknetet, portioniert und zum Strang geformt. Dieser wird anschließend mit einer Positioniereinheit von Festo auf dem Förderband millimetergenau ausgerichtet, sodass die Greifer später genau an den richtigen Stellen zupacken und eine symmetrische Brezel formen können. Danach folgt der eigentliche Schlingprozess, bei dem Greiftechnik mit Aktuatoren von Festo zum Einsatz kommt. Dann geht alles blitzschnell: In weniger als einer Sekunde wird aus dem Teigstrang eine akkurat geschlungene Brezel. Sensible End-of-Arm-Tools erfassen die Teigenden, verschlingen den Strang und drücken die Enden sanft auf den Außenrändern an. Pro Stunde entstehen so bis zu 2300 Brezeln – feinfühlig geformt mit Pneumatik von Festo. Genauso funktioniert auch die Herstellung der komplex verschlungenen Einstrang-Laugenzöpfe. Für die Umrüstung braucht es nur wenige Handgriffe.

Mehlstaub und Sensoren

Von der Druckluftaufbereitung über die Antriebs- und Greiftechnik: In der Brezelschlingmaschine steckt viel Know-how von Festo drin. Wichtig bei der Auswahl der Automatisierungsbauteile war die Berücksichtigung der hohen Mehlstaubbelastung in der Backstube. Für eine lange Lebensdauer und hohe Wartungsfreundlichkeit wurden spezielle Dichtungen verwendet, die das Eindringen des Mehlstaubs ins Innere der Pneumatikkomponenten verhindern. Dank moderner Sensortechnik erkennt die Maschine außerdem selbsttätig Fehler und stoppt automatisch, falls beispielsweise im Einstrangmodus Brezelteig über das Band läuft. ■

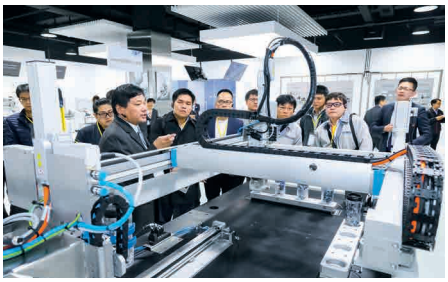
Mehr Informationen unter
www.festo.com/bakery

Das Video zum Artikel finden Sie hier:
www.fes.to/bakery-schill-yt

„Wir profitieren von hoher Flexibilität und kurzen Rüstzeiten.“

Martin Schill, Bäckermeister, Bäckerei Schill

[Kompakt]



Linkou, Taiwan Im Frühjahr dieses Jahres hatte Festo Taiwan einen besonderen Grund, mit Mitgliedern der Gründerfamilie, des Vorstands, dem Managementteam und mehr als 80 Mitarbeitern zu feiern: sein 40-jähriges Bestehen. Gleichzeitig wurde das Taiwan Festo Experience Center (FEC) feierlich mit rund 100 Kunden eröffnet – als „Ort, der Menschen mit Leidenschaft für Technik zusammenbringt“.

Ho Chi Minh City, Vietnam Laut GTAI (Germany Trade & Invest) erreichte Vietnam im Jahr 2018 ein Wachstum von 7,1 Prozent. Im ersten Quartal 2019 wuchs die Wirtschaft immerhin noch um 6,8 Prozent. Wachstumstreiber ist vor allem die verarbeitende Industrie. Wirtschaftsanalysten bewerten die wirtschaftliche Lage Vietnams mittelfristig als positiv und stabil. Auch Festo sieht Potenzial in dem südostasiatischen Land und hat Mitte des Jahres in der größten Stadt des Landes, in Ho Chi Minh City, einen neuen Standort eröffnet.

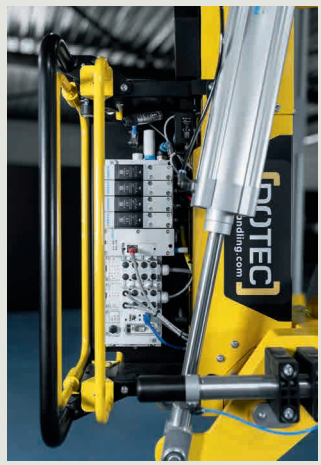
Leicht gemacht

Niederlande // Hebehilfen machen Mitarbeitern in Herstellung und Logistik das Leben leichter. Sicherheit, Ergonomie und Effizienz am Arbeitsplatz steigen. Dotec, Spezialist für ergonomisches Heben, ist seit 1981 auf die Entwicklung und Fertigung von Hebehilfen spezialisiert. In seinen neuesten Modellen sorgt das Motion Terminal VTEM von Festo für mehr Flexibilität und Fingerspitzengefühl. Bei Hebehilfen ist die exakte Abstimmung auf den Mensch-Maschine-Arbeitsraum wichtig. „Die Steuerung muss sehr schnell reagieren“, erklärt Entwicklungsleiter Albert Smit, „Mit ein Grund, warum wir Pneumatikkomponenten verwenden, ist die Start-Stopp-Elastizität.“

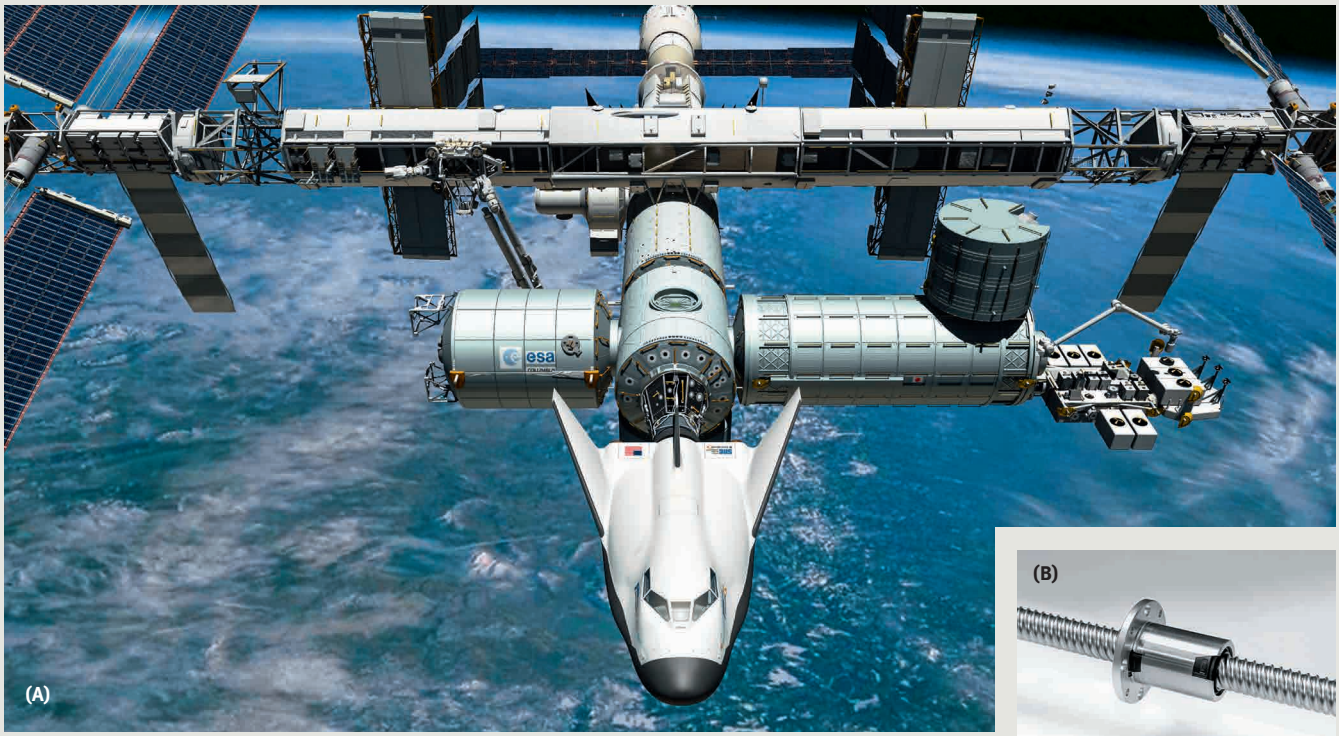
Die Implementierungsphase von Hebehilfen erfordert oft ein intensives Anpassen von Anwendungen, sowohl was die Soft- als auch die Hardware betrifft. Mit dem Motion Terminal VTEM geht dies für Dotec deutlich einfacher und schneller als bisher. „Wir liefern fast alle unsere Produkte kundenspezifisch“, erklärt Smit. „Vor dem Einsatz des Motion Terminal war es noch recht schwierig, vor Ort zu verfeinern und einzustellen. Jetzt sind wir dabei sehr flexibel geworden.“ Möglich macht dies die Integration verschiedenster Produkte und Funktionen im Motion Terminal zusammen mit einer modernen Ventiltechnologie, einem leistungsstarken Controller und smarten Apps. Diese erlauben auch eine wirkungsvolle Fernüberwachung und bei Bedarf die Anpassung an Kundenanforderungen rund um die Welt vom heimischen PC aus.

Erstmals von Dotec eingesetzt wurde die Einheit aus Mechanik, Elektronik und Software von Festo bei einem Rollen-Handhabungssystem mit Klemm- und Kippfunktion. Ausgestattet mit einem Air Balancer für die vertikale Bewegung, hob das erste Testmodell 90, das zweite bereits 200 Kilogramm. Im Einsatz beim Kunden ist die Hebehilfe seit Anfang 2019.

www.dotec.nl



Erfolgreicher Piloteinsatz: Das Festo Motion Terminal VTEM steuert den Rollenhandler.



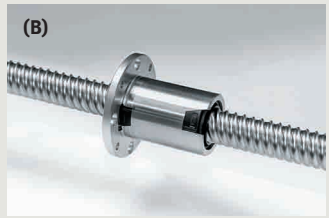


Foto: © Craigboy, Wikimedia Commons

Sicheres Andocken im All

Schweiz // Seit fast 20 Jahren ist die Internationale Raumstation ISS durchgehend von Astronauten bewohnt. Mit 28.000 Stundenkilometern umkreist sie in 400 km Höhe die Erde – in gerade einmal 92 Minuten. Eine neue Generation von Raumfahrzeugen soll die Besatzungen bereits im nächsten Jahr mit Fracht versorgen. Das sichere Andocken des Raumgleiters übernimmt ein Ankopplungssystem mit drei korrosionsbeständigen Kugelgewindetrieben der Eichenberger Gewinde AG.

Die extreme Umgebung im All stellt hohe Anforderungen an Linearantriebe. Nach dem Start der Trägerrakete mit starker Beschleunigung und Vibration setzt das Vakuum den Mechaniken zu. Alles, was flüssig ist, verdampft – auch Schmiermittel. Bewegliche Teile wie Kugelgewindetriebe müssen ohne zusätzliche Schmierung arbeiten. Hinzu kommen Temperaturen von –50 °C bis +90 °C sowie ultraviolettes Licht, Röntgenstrahlen, Teilchen mit hoher Energieladung und atmosphärische Atome, die den verwendeten Edelstahl anfälliger für Korrosion machen.

Den extremen Anforderungen begegnet der Kugelgewindetrieb Carry von Eichenberger mit präzisen Geometrien von hoher Oberflächengüte. Erreicht wird dies in der Fertigung durch Gewinderollen. Während beim Schleifen, Fräsen oder Drehen die Längsfasern des Metalls zerschnitten werden, bleiben sie beim Rollen erhalten. So entsteht eine komprimierte, glatte und belastbare Oberfläche. Oberflächenhärte und Korrosionsbeständigkeit und somit die Lebensdauer der Kugelgewindetriebe wurden mit der neuartigen Hard-Inox-P-Behandlung zusätzlich gesteigert. Ausgestattet mit Kugelgewindetrieben, die hart im Nehmen sind, ist das neue Raumfahrzeug gut vorbereitet auf viele erfolgreiche An- und Abdockvorgänge an der Internationalen Raumstation ISS.

Die Vorteile dieser Antriebssysteme liegen in ihrem hohen Wirkungsgrad und ihrer Energieeffizienz. Eichenbergers Spindeltechnologie, das Gewinderollen (Kaltumformung der Mantelfläche runder Teile), vereint höchste Tragfähigkeit und Kraftdichte mit enormer Dynamik und Präzision bei maximaler Laufleistung.

www.gewinde.ch

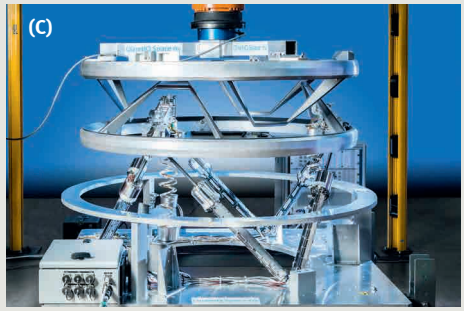


Foto: © Craigboy, Wikimedia Commons

(A) Ein neuer Raumgleiter soll in Zukunft Frachten von bis zu sechs Tonnen zur ISS transportieren.

(B) Extrem belastbar unter extremen Bedingungen: der Kugelgewindetrieb Carry mit Endkappen-Kugelrückführung.

(C) Für einen sicheren Kopplungsvorgang an die ISS sorgt das Andockmodul mit verschleißfreien Kugelgewindetrieben.

Die Eichenberger Gewinde AG und Eichenberger Motion AG aus Burg in der Schweiz gehören seit 2016 zur Festo AG. Damit hat Festo seine Wertschöpfungskette um ein Kompetenzzentrum für Gewindetriebe erweitert und gleichzeitig die Geschäftseinheit Electric Automation (EA) im Bereich der linearen Aktuatoren gestärkt.
Die Eichenberger Gewinde AG und Eichenberger Motion AG (Eichenberger Gruppe) sind führende Spezialisten für die Entwicklung, Fertigung und den Vertrieb von innovativen Produkten der Antriebstechnik, im Speziellen Gewindetriebe mit gerollten, kaltverformten Gewinden.

Haben Sie den Schwung raus, Herr Dr. Bauer?

Ja, das kann man schon so sagen, und auch nach fast 30 Jahren ist immer noch keiner wie der andere. Anders als beim Skifahren ist beim Telemarken lediglich die Schuhspitze mit dem Ski fest verbunden. Bei der Schwungeinleitung bewegt man das bergseitige, also kurveninnere Knie tief nach unten, bis man fast den Schnee berührt, und schiebt den talseitigen Ski nach vorne. Hört sich erst einmal recht leicht an, aber tatsächlich ist Telemarkfahren nicht ganz einfach zu erlernen. Es erfordert Kraft, Gleichgewicht, Kondition und Koordination. Das sind Eigenschaften, die im Grunde genommen auch in meiner Funktion als Leiter Global Factories gefragt sind. Seit gut einem Jahr bin ich verantwortlich für alle zwölf Festo Produktionsstandorte rund um den Globus.

Seitdem in Esslingen, nicht weit vom heutigen Headquarter entfernt, 1955 der erste Festo Zylinder produziert wurde, hat sich nicht nur technisch viel getan. Standort um Standort haben wir auf- und ausgebaut. Was 1968 im saarländischen Rohrbach mit einer Produktionshalle und 50 Mitarbeitern begann, ist heute der größte Produktionsstandort von Festo. Neueste Bearbeitungstechnologien in Verbindung mit modernsten vollautomatischen Produktionslinien für Ventile, Ventilinseln und Elektronik vereint seit 2014 die Festo Technologiefabrik Scharnhausen unter einem Dach. Das garantiert auch bei hohen Stückzahlen Qualitätsprodukte und deren Verfügbarkeit. Auch außerhalb Deutschlands stehen kosteneffiziente und marktnahe Produktion an erster Stelle. Insgesamt hat Festo weltweit seine Produktions- und Lagerkapazitäten in den letzten Jahren auf über 360.000 m² verdoppelt und vor allem intensiv in Wachstumsmärkte wie China und USA investiert. Dadurch konnte auch dort die Lieferfähigkeit nachhaltig verbessert werden. So erreichen wir heute beispielsweise von Mason aus, dem 2016 eröffneten Standort in der Nähe von Cincinnati, in nur einem Tag bis zu 70 % unserer Kunden in einem Einzugsradius von 1000 km.

Gemeinsame Erfolge verbinden – ob beruflich oder privat. Neue Pisten erobere ich am liebsten mit Freunden. Auf diese Weise unberührte Schneelandschaften zu entdecken und diese Erlebnisse zu teilen, ist etwas Besonderes. Das gefällt mir auch an meiner Arbeit. Denn Team-Spirit habe ich länderübergreifend auch bei meinen Kollegen an allen Festo Standorten erlebt. Neue Wege für den Kunden zu finden und gemeinsam Herausforderungen anzunehmen, das verbindet. Das ist wie beim Tiefschneefahren: Mit dem richtigen Rüstzeug – im Falle des Telemarks einem breiteren Ski – bekommt man dort auch gleich mehr Auftrieb und kann auch dann noch perfekte Schwünge ziehen, wenn die Piste mal besonders steil wird.

Sie setzen weltweit auf die besten Partner. Sie erwarten gute Antworten für den Wandel. Wir sind bereit für Sie.

→ WE ARE THE ENGINEERS OF PRODUCTIVITY.

Die Welt wandelt sich so rasch wie nie zuvor. Da ist es wichtig, einen Partner wie Festo an der Seite zu haben. Wir gestalten die Automatisierung der Zukunft mit und unterstützen Sie bei diesem Wandel mit Rat und Tat: mit einem wettbewerbsfähigen Portfolio, schneller Lieferung und einer hohen Lösungskompetenz in Ihrer Branche. We are Ready. Ready for you! → **www.festo.com/ready**

Foto: © Peter Bublitz

Schlaue Schwärmerei

Fischschwärme wie dieser Sardinenschwarm vor der Küste Cebus, einer von 7000 Inseln der Philippinen, können bis zu einhundert Kilometer lang werden und spektakuläre Formen annehmen. Sie faszinieren nicht nur Taucher und Unterwasserfotografen. Videoanalysen und Bewegungsdaten solch großer Tieransammlungen sind für Wissenschaftler die ideale Basis zur Erforschung der so genannten Schwarmintelligenz. Erstaunlich, wie Gebilde mit Tausenden von Individuen sich so koordiniert und kontrolliert bewegen können. Im Schwarm halten Fische einen Idealabstand ein; sie nähern sich oder weichen sofort zurück, sobald sich dieser verändert. Sie folgen ihrem Nachbarn und vollführen gemeinsame Manöver. Nicht zuletzt, um ihre natürlichen Feinde abzuhalten. Durch optische Verwirrung und Reizüberflutung des Schwarms in Form von Schwingungen, Druckunterschieden und elektrischen Impulsen wird so mancher Angreifer in die Flucht geschlagen. Ganz schön schlau, so ein Schwarm.

TN 136041

festo.com/facebook
festo.com/twitter
festo.com/youtube
festo.com/xing
festo.com/linkedin

Festo AG & Co. KG

Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0
+49 711 347-2144
www.festo.com