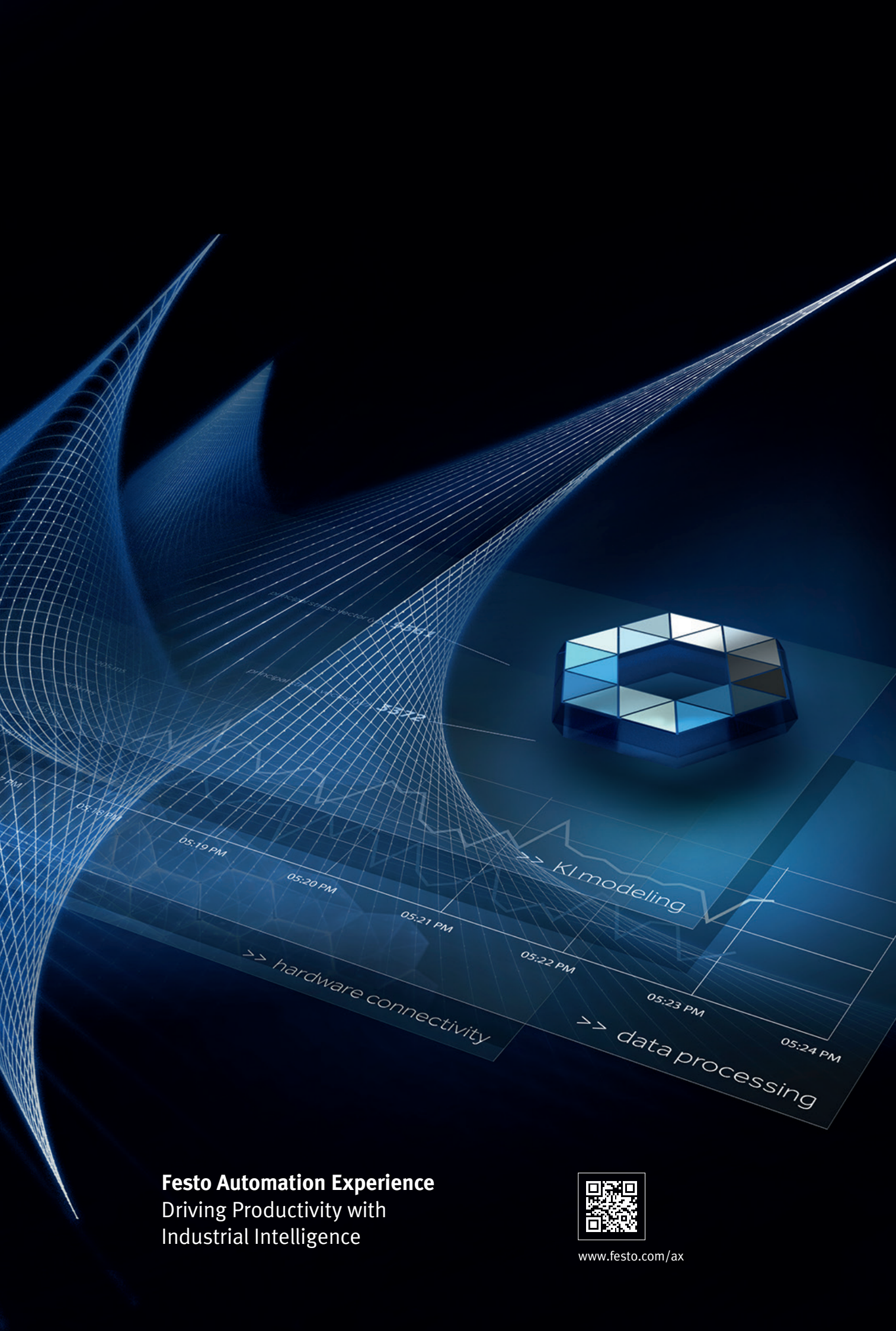


FESTO

# Highlights

2023/24





**Festo Automation Experience**  
Driving Productivity with  
Industrial Intelligence



[www.festo.com/ax](http://www.festo.com/ax)

# Inhalt

## Robotics 4

Future forward robotics – der weltweit erste pneumatische Cobot

01



- > Produktübersicht 30
- > Impressum 34

## Nachhaltige Automatisierung 8

CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren für den Klimaschutz | Kundenanwendung: Energieeinsparungen dank Energy Saving Services

02

## Controlled Pneumatics 12

Die neue Technologie verschiebt die Grenzen der Pneumatik | Kundenanwendung: perfekte Bahnspannung in Spulmaschinen

03

## LifeTech 16

Neues aus der Produktwelt | Kundenanwendung: automatisierte Probenverarbeitung

04



## Elektrische Automatisierung 20

Seamless Connectivity – vom Werkstück bis in die Cloud | Remote-I/O-System CPX-AP-A

05

## Elektromobilität 24

Sichere Batterieherstellung dank zuverlässiger Automatisierung | Batterierecycling: Rohstoff im Kreislauf

06

## Künstliche Intelligenz 28

Kundenanwendung: Festo AX verbessert Instandhaltung, Engineering und Produktivität

07



# 01 Future forward robotics

## Der weltweit erste pneumatische Cobot

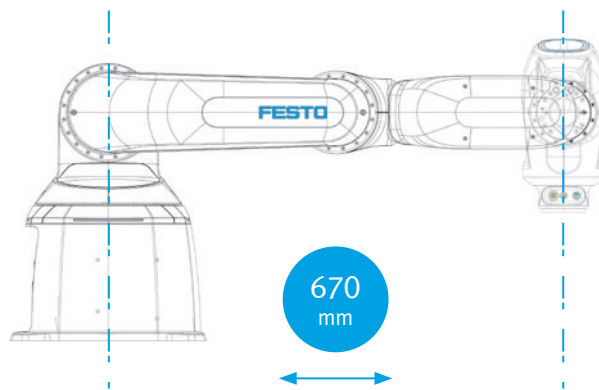
Die Robotik wird in den nächsten Jahren so rasant wachsen wie kaum ein anderes industrielles Marktsegment. Das betrifft besonders die Mensch-Roboter-Kollaboration.

Cobots entlasten Arbeitnehmer bei kräftezehrenden oder monotonen Aufgaben. Da die Nachgiebigkeit der Pneumatik viele Vorteile bietet, forscht Festo zu pneumatischen Cobots.

Für den Menschen wird die Arbeit in der Produktion immer belastender. Kleine Losgrößen müssen effizient und wirtschaftlich produziert werden. Produktivitätssteigerungen erfordern schnelles Umrüsten im Produktionsprozess. Um die wachsende Weltbevölkerung ausreichend zu versorgen, müssen mehr Güter hergestellt werden. Die Produktionen laufen Tag und Nacht. Weitere Herausforderungen stellen der Mangel und das Anlernen von Fachkräften dar. Mit der wertvollen Unterstützung von Cobots kann man diesen Anforderungen besser begegnen.

### Der weltweit erste pneumatische Cobot

Der Festo Cobot ist das Resultat langjähriger Forschung und Entwicklung – und der dadurch weiter ausgebauten Expertise von Festo in Sachen Controlled Pneumatics. Seine Vorteile wie die Sensitivität, sein Gewicht oder auch sein Preis-Leistungs-Verhältnis verdankt er den Vorzügen der Pneumatik: Die Direktantriebe in den Gelenken sind kostengünstiger und besonders leicht. Im Gegensatz zu elektrischen Lösungen sind schwere Getriebe und teure Kraft-Moment-Sensorik nicht nötig. Dieser technologische Fortschritt in der Robotik bietet einzigartige Vorteile für die industrielle Automatisierung.



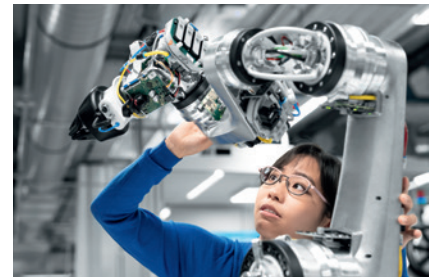
### Einfach für jeden

Festo hat sich zum Ziel gesetzt, Robotik für jeden zugänglich zu machen. Durch seine einfache Hand-Teaching-Funktion und das sichere Verhalten bei Kollisionen kann der Festo Cobot auch in Produktionsumgebungen zum Einsatz kommen, in denen keine spezifische Robotik-Expertise vorhanden ist. So wird der Festo Cobot zu einer echten Alternative auch für Unternehmen, denen die bisherigen Robotik-Lösungen zu teuer oder zu komplex in der Handhabung waren.



Erfahren Sie mehr über das  
**Forschungsfeld Robotik**  
bei Festo.

„Die Mensch-Roboter-Kollaboration gelingt mit keiner anderen Technologie so feinfühlig wie mit der nachgiebigen Pneumatik.“ Christian Tarragona, Vice President Robotics, Festo



**Kreative Köpfe aus unterschiedlichen Bereichen und Disziplinen** – Ingenieure, Designer, Safety-Spezialisten, Informatiker, Naturwissenschaftler – stellen sich der Herausforderung, einen Cobot zu entwickeln, der menschennah, feinfühlig, sicher und intuitiv agiert.

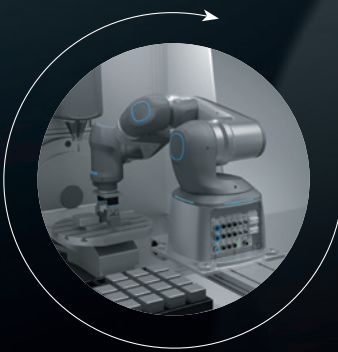
Mehr Informationen erhalten Sie hier:

> [www.festo.com/cobot](http://www.festo.com/cobot)

# Festo Cobot

Für viele flexible Aufgaben und schnelle Ortswechsel entwickelt

Der pneumatische Cobot ist für zahlreiche Standardanwendungen geeignet, in denen manuelle Arbeitsprozesse von einem Werker ausgeführt werden. Ob beim Be- und Entladen von Maschinen oder Testgeräten, bei komplexen Sprüh- oder Abblasvorgängen oder beim Aufkleben von Versandetiketten – der Festo Cobot lässt sich flexibel einsetzen. Gleichzeitig ist er durch sein geringes Gewicht und die einfache Handhabung schnell am neuen Einsatzort bereit.

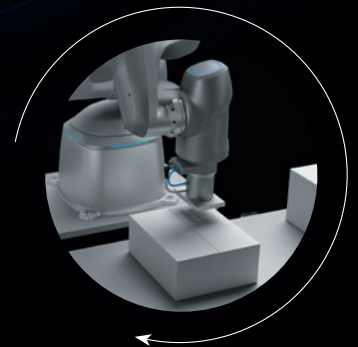


## **Machine Tending: Be- und Entladen von CNC-Maschinen**

Beim Be- und Entladen oder beim Bestücken von Maschinen wie Zerspanungs- oder Fräsmaschinen kann der Festo Cobot selbstständig agieren – interessant gerade für den Innenraum der Maschine. Seine Reichweite von 670 mm lässt sich durch anschlussfähige Linearachsen von Festo in verschiedene Richtungen erweitern.

## **Labelling: Anbringen von Etiketten auf Paketen**

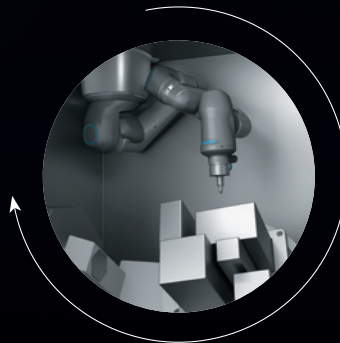
Die Nachgiebigkeit der Pneumatik macht Labelling-Prozesse wie das Aufkleben von Etiketten auf weichen Materialien einfacher. Das sanfte Anpressen der Etiketten sorgt für ein beschädigungsfreies Anbringen ohne Druckstellen oder Knicke in der Verpackung.





#### Testing: Prüfung von Leiterplatten

Der Festo Cobot übernimmt das Be- und Entladen der Testgeräte in der Leiterplattenfertigung, das häufig noch manuell erledigt wird. Ist der entsprechende Arbeitsplatz einmal vorbereitet, kann man jederzeit spontan zwischen Hand- und Roboterbeschickung wechseln: Damit wird der temporäre Roboter-Einsatz wirtschaftlich.



#### Depowdering: Abblasen von 3D-gedruckten Werkstücken

Das Abblasen von Rückständen benötigt oft komplexe Bewegungsabläufe. Mit dem einfachen Hand-Teaching des Festo Cobots entfällt die einzelne und aufwendige Programmierung der vielen Wegpunkte. Diese werden ein einziges Mal von Hand abgefahren – und der Roboter wiederholt sie später. Das unkomplizierte Einlernen macht gerade die Bearbeitung kleiner Losgrößen wirtschaftlich.



#### Bundeskanzler Scholz trifft den Festo Cobot

Die Weltpremiere des Festo Cobots auf der Hannover Messe 2022 erregte großes Interesse. Auch Bundeskanzler Olaf Scholz ging auf Tuchfühlung mit ihm. Er konnte sich selbst von der beinahe „menschlich-kollegialen“ Zusammenarbeit mit dem weltweit ersten pneumatischen Cobot überzeugen: Bei einem Zusammenstoß mit Menschen legt dieser innerhalb von Millisekunden einen sicheren und dabei einzigartig soften Stopp ein. Das geringe Systemgewicht dank der leichten Direktantriebe, das „Arbeitsmedium Luft“ in den Gelenken sowie die entkoppelten Robotersegmente sorgen im Fall eines Zusammenstoßes mit einem Menschen für einen äußerst soften Kontakt.



Wollen Sie mehr über den Festo Cobot erfahren? Melden Sie sich zu unserem [Cobot-Newsletter](#) an! So erhalten Sie exklusive Einblicke und bleiben immer auf dem Laufenden.

CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren für den Klimaschutz



Die weltweit größte Photovoltaikanlage von Festo im Werk Jinan, China. Mit einer erwarteten Strommenge von 4.500.000 Kilowattstunden ließen sich 4200 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen.

Klimaschutz beginnt in den eigenen vier Wänden. Deshalb verfolgt Festo eine Nachhaltigkeitsstrategie, die sich an den Entwicklungszielen der Vereinten Nationen (SDGs) ausrichtet. Ab 2023 sind alle Festo Gebäude in Deutschland sowie die weltweiten Produktions- und Logistikstandorte in Bezug auf Scope 1 und 2 CO<sub>2</sub>-neutral. Ab 2026 wird die gesamte Festo Gruppe CO<sub>2</sub>-neutral sein. Auch danach wird weiter an Energiesparmaßnahmen gearbeitet, um nicht vermeidbare Kompensationen zu reduzieren.

Mit der Entscheidung zur CO<sub>2</sub>-Neutralität übernimmt Festo Verantwortung als Familienunternehmen. Neben den Scope-1- und Scope-2-Emissionen spielen die Scope-3-Emissionen eine wichtige Rolle. Hier werden Emissionen durch Einkauf und Logistik, Produktgestaltung und die Nutzung der Produkte bei Kunden in den Blick genommen.



Der **Festo Nachhaltigkeitsbericht** informiert jährlich über die nachhaltige Unternehmensentwicklung. Lesen Sie die aktuelle Ausgabe.

„Nachhaltigkeit ist integraler Bestandteil unserer Unternehmensstrategie von Festo. Wir haben einen klaren Fokus auf den Klimaschutz, denn nachhaltiges Wirtschaften ist die Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit und langfristiges Wachstum.“

Christian Österle,  
Vice President Sustainability, Festo



Hier finden Sie das ganze **Video-statement** von Christian Österle und weiteren Mitarbeitern von Festo.



## The blue path to higher efficiency

Your way to zero emissions



Mit der Auslegung einer Maschine oder Anlage wird der Grundstein für eine möglichst niedrige CO<sub>2</sub>-Bilanz gelegt. Die Auswahl der richtigen Komponenten in der richtigen Dimensionierung unterstützt Festo durch kostenlose **Engineering Tools**.



Darüber hinaus ist die produktbezogene Betrachtung mit einer Bewertung der entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen Bestandteil der Festo Strategie. In der konsequenten Weiterentwicklung der **Produkte** mit innovativen Lösungen sieht Festo den Schlüssel zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Zukunft.



In der Nutzungsphase der Produkte geht es darum, den Energieverbrauch langfristig auf einem optimalen Level zu halten und Abweichungen frühzeitig zu erkennen. Die **Festo Energy Saving Services** sowie die digitalen Lösungen rund ums Energiemonitoring unterstützen dabei die produzierende Industrie.



Festo Didactic, weltweit führender Spezialist im Bereich der **technischen Bildung**, vermittelt Fachkräften von heute und morgen das Bewusstsein und die nötigen Fähigkeiten, um bei ihrer Arbeit Einsparpotenziale zu entdecken und konsequent zu nutzen.

Energieeffizienzmodul

## MSE6-C2M



Das **Energieeffizienzmodul C2M** ermöglicht bis zu 60 % Einsparung von Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Neu: erweiterte Feldbus-technologien für ideale Integration in das Systemumfeld und Software Libraries für vereinfachte Parametrierung.

Die Messwerte des C2M, wie Druck und Durchfluss, lassen sich in Kombination mit **Festo AX** für ein vorausschauendes Energy Management nutzen. Vorteil: bis zu 70 % weniger Leckage dank automatischer Leckageerkennung.

Im **Online Shop von Festo** finden sich über den Filter „Spezifische Kataloge > Nachhaltigkeit“ weitere Produkte, die dazu beitragen, Energie und CO<sub>2</sub> zu reduzieren. Zum Beispiel den Kompaktzylinder ADN-S, der um die Hälfte leichter ist als der ISO-Standard und so bereits in der Herstellung CO<sub>2</sub> spart.



Kompaktzylinder  
ADN-S

**Mehr Informationen finden Sie hier:**

> [www.festo.com/sustainableautomation](http://www.festo.com/sustainableautomation)

> [www.festo.com/ax](http://www.festo.com/ax)

> [www.festo.com/mse6-c2m](http://www.festo.com/mse6-c2m)

> [www.festo.com/adn-s](http://www.festo.com/adn-s)

# Nachhaltige Automatisierung

## Energieeinsparungen dank Energy Saving Services



**Katheterproduktion bei Wellspect:** Bis 2025 plant das Unternehmen, den Energieverbrauch bei der Herstellung jedes Katheters im Vergleich zu 2020 um 12 % zu senken. (Fotos: Wellspect)

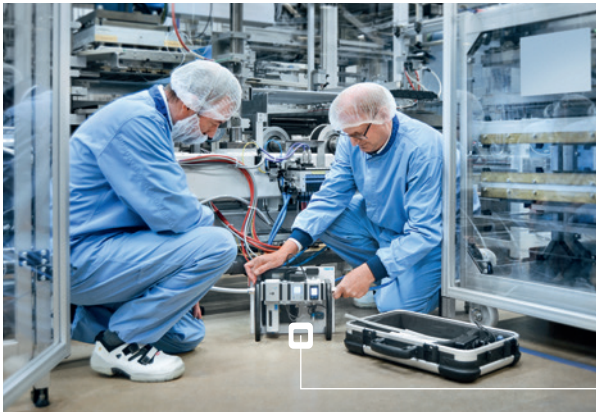
Auch das schwedische Unternehmen Wellspect, ein weltweit führender Hersteller von Lösungen für die medizinische Kontinenzversorgung, hat Nachhaltigkeit fest in seiner Unternehmensstrategie verankert. Bereits heute werden die Produktionsstätten des Unternehmens ausschließlich mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben. Die Durchführung des Festo Druckluft-Energieeffizienz-Audit GFAA ist Teil der Nachhaltigkeitsstrategie von Wellspect.

### **Energieeinsparungen, die sich rechnen**

Druckluft effizienter zu nutzen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der Produktion zu reduzieren, nimmt einen immer größeren Stellenwert ein. Oftmals sind die Schwachstellen im Druckluftsystem nicht bekannt – bei Wellspect in seinem Werk in der Nähe von Göteborg ist das jetzt anders. Hier hat sie der Energieeffizienz-Experte von Festo Schweden mit dem Druckluft-Energieeffizienz-Audit aufgedeckt und Wellspect aufgezeigt, welche Maßnahmen sich im Druckluftsystem am ehesten auszahlen. Mit Erfolg: Wellspect spart so jährlich 37.000 Euro an Energiekosten ein. Diese Energieeinsparungen entsprechen 24 Tonnen weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Ein angenehmer Nebeneffekt des geringeren Energieverbrauchs: Die Maschinenverfügbarkeit an einer der Verpackungslinien für Katheter erhöhte sich aufgrund des geringeren Komponentenverschleißes um 10 %.

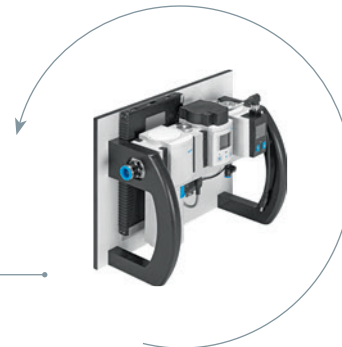
### **Druckluft-Energieeffizienz-Audit GFAA**

Das Druckluft-Energieeffizienz-Audit umfasste fünf Schritte: In den ersten drei Schritten analysierte der Energieeffizienz-Experte Druckluftherzeugung, -aufbereitung und -verteilung des Gesamtsystems, bevor er sich den pneumatischen Anwendungen widmete, also den Maschinen und Anlagen selbst.



**Teil der Nachhaltigkeitsstrategie:** Bo Lilja (rechts), Energieeffizienz-Experte von Festo Schweden, führt in Gegenwart von Erik Blomholt, Instandhaltungsmanager bei Wellspect, das Energieeffizienz-Audit durch.

**Effizient messen und auswerten:** die Durchflussmessbox SFGA.



„Ziel ist es, alle Produktionsanlagen energetisch zu optimieren. Deshalb sollen die Energieeffizienz-Audits Schritt für Schritt auf alle Anlagen ausgeweitet werden.“ Eric Blomholt, Maintenance Engineer, Wellspect

Dabei analysierte er die Energieeffizienz dieser Maschinen und Anlagen – von der optimalen Dimensionierung der Antriebe, Ventile und Schläuche über die effiziente Auslegung der Blas- und Vakuumanwendungen bis hin zur möglichen Optimierung der Steuerungskonzepte. Im letzten Schritt entwickelte der Spezialist ein Konzept für ein Druckluft-Monitoring-System, mit dem sich die Energiezustände permanent überwachen lassen.

#### **Umfassende Analyse**

Am Ende der Analyse erhielt Wellspect einen ausführlichen Bericht mit einer genauen Dokumentation der Daten und priorisierten Handlungsempfehlungen. Die Dokumentation zeigt unter anderem Energieverbräuche und -kosten, Leistungsreserven und CO<sub>2</sub>-Emissionswerte, die Wellspect für die Offenlegung im eigenen Nachhaltigkeitsbericht, z.B. nach GRI (Global Reporting Initiative) oder GHG (Greenhouse Gas), benötigt. Die Maßnahmen selbst wurden dem Wartungsteam von Wellspect online im Festo Energy Saving Services Portal zur Verfügung gestellt. So konnte die Behebung von Mängeln wie die Beseitigung von Leckagen jederzeit einfach und strukturiert überwacht werden.

Wellspect hat sich aber noch mehr vorgenommen. Ziel ist es, alle Produktionsanlagen energetisch zu optimieren. Deshalb sollen die Energieeffizienz-Audits Schritt für Schritt auf alle Anlagen ausgeweitet werden. Auf diese Weise wird es möglich sein, die jährlich verbrauchten Kilowattstunden für jeden produzierten Katheter kontinuierlich zu reduzieren. Bis 2025 hofft Wellspect, so den Energieverbrauch bei der Herstellung jedes Katheters im Vergleich zu 2020 um 12 % senken zu können.

**Mehr Informationen finden Sie hier:**

> [www.festo.com/gfaa](http://www.festo.com/gfaa)

> [www.festo.com/sfga](http://www.festo.com/sfga)

Die neue Technologie verschiebt die Grenzen der Pneumatik

#### Einfach und effizient regeln:

Bei Controlled Pneumatics verbindet Festo Proportionaltechnologie, Sensorik und Regelungsalgorithmen zu einem Regelkreis. Diese Technologie ermöglicht der Pneumatik völlig neue Einsatzfelder – und macht an vielen Stellen auch die konventionelle Produktion effizienter. Nicht zuletzt senkt sie durch den perfekt dosierten Einsatz der benötigten Energie den Verbrauch an Druckluft um bis zu 50 %.

Was früher komplizierte Aufbauten und vertrackte Programmierung mit sich brachte, wird nun ganz einfach. Die Closed-Loop-Regelung durch ausgefeilte Algorithmen von Festo erfolgt mit ein paar wenigen Eingaben von Parametern. Hierbei kommt modernste Kommunikationstechnik zum Einsatz. Ein weiterer Wegbereiter für Controlled Pneumatics ist Piezotechnologie, mit der sich Druckluft hochpräzise regeln lässt.

## Die Vorteile von Controlled Pneumatics

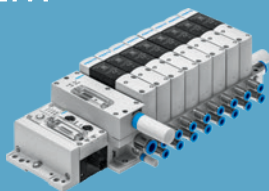
**Höhere Wettbewerbsfähigkeit durch maximierte Prozesssicherheit:** Ob bei bereits eingeführten oder neuen Produktionsprozessen, mit Controlled Pneumatics kann man diese ganz genau und absolut wiederholbar steuern – die Traceability der Daten erweitert dies noch. Schnelles und flexibles Regeln verbindet sich mit idealen positionsabhängigen Kraft- und Wegeverläufen. Die Folge: erhöhte Prozesssicherheit und Qualität bei der Bearbeitung von Werkstücken.

**Einfache Inbetriebnahme und Betrieb:** Controlled Pneumatics macht Kompliziertes sehr einfach. Zum Beispiel durch die Apps beim Motion Terminal VTEM mit Multi-kanalregelung in einer Hardware. Durch den vorab gebildeten Closed Loop wird es bei Inbetriebnahme und im Betrieb kinderleicht, die besten Ergebnisse zu erzielen.

**Sparsam und nachhaltig produzieren:** Es gibt große Potenziale zum Energieeinsparen durch gezieltes Dosieren der Druckluft von Beginn an. Die Zustandsanalyse der Komponenten und das frühe Erfassen von Leckagen sind weitere Faktoren für eine positive Energiebilanz.

Motion Terminal

# VTEM



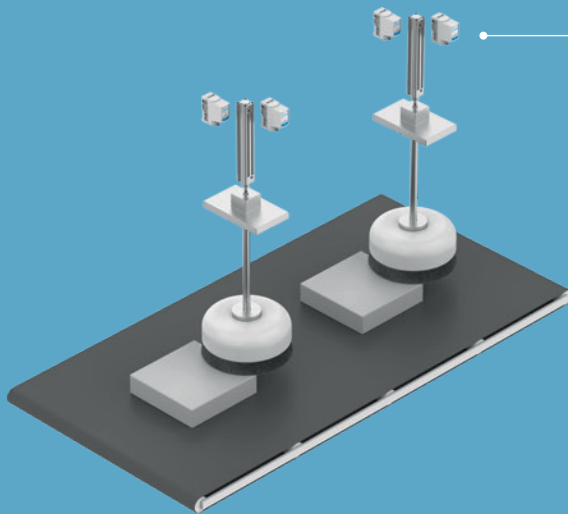
- Bewegung, Druck und Durchfluss individuell regeln
- Höchste Wiederholgenauigkeit
- Einfache Traceability

Druck-  
regelung

Bewegungs-  
regelung

Durchfluss-  
regelung

**Einzel oder in Kombination:**  
Die Stärken von Controlled Pneumatics liegen in der Bewegungs-, Druck- und Durchflussregelung.



Proportional-Druckregelventil

VPPI



- Regler-Presets und Druckkurven individuell anpassbar
- Geräuscharm, flexibel und hochdynamisch
- Mit oder ohne Display

## Einige typische Einsatzfelder

Controlled Pneumatics eröffnet ein weites Feld von Anwendungen in der Druck- und Durchflussregelung, für die weder Standardpneumatik noch elektrische Automatisierung in Frage kommen.

### Hochpräzises, kraftkontrolliertes Polieren

Der variable Anpressdruck der einzelnen Polierkammern am Poliergerät wird hochgenau über Controlled Pneumatics gesteuert und sorgt für exzellente Politurergebnisse – sogar beim Polieren von Wafern.

### Beste Kontrolle bei Tänzerwalzen

Von kleinen bis sehr großen Bahnregelungen, z.B. in der Papierproduktion: Perfektes Timing bei unerwarteten Kräften verbessert die Prozesssicherheit.

### Dispensieren oder Pumpen über den Druck

Ob Farbe, Kleber oder Flüssigkeiten zum Testen und Analysieren: Mit Controlled Pneumatics lassen sich Flüssigkeiten hochpräzise und nach individueller Rezeptur dosieren. Das kann weder elektrische Automatisierung noch Standardpneumatik.

### Greifen und Vakuum

Mit Controlled Pneumatics kann man Greif- und Fügeprozesse mit einem Ventil ausführen, beispielsweise bei End-of-Arm-Lösungen von Robotern – auch bei unterschiedlichen Werkstücken.

### Controlled Pneumatics in der Praxis:

Lesen Sie auf der nächsten Seite, wie das Proportional-Druckregelventil VEAB seine Stärken beim Wickeln von Hochleistungsgarnen ausspielt. →

### Der Algorithmus macht's

Um das bestmögliche System zu erhalten, verbindet Festo bei Controlled Pneumatics die ausgezeichneten Kenntnisse von Experten aus mehreren Disziplinen: Mechanik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Software. Mit dem großen Applikations-Know-how von Festo und auch von den Kunden lässt sich der Algorithmus einfach auf die Applikation abstimmen.

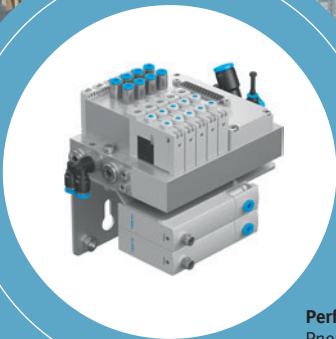
Das Ergebnis: eine hohe Regelgüte mit einem optimalen Verlauf der Kurven zum Sollwert in höchster Geschwindigkeit. Zugleich vermeidet der Algorithmus unerwünschte Schwingungen, Störgrößen und Regelabweichungen oder regelt sie nahezu in Echtzeit aus.

### Mehr Informationen finden Sie hier:

- > [www.festo.com/controlledpneumatics](http://www.festo.com/controlledpneumatics)
- > [www.festo.com/motionterminal](http://www.festo.com/motionterminal)
- > [www.festo.com/catalogue/vppi](http://www.festo.com/catalogue/vppi)

# Controlled Pneumatics

Perfekte Bahnspannung: hohe Regelgüte für ein optimales Ergebnis



**Hochpräzise:** Innovationen von SAHM und Festo sorgen für ein optimales Ergebnis beim Wickeln von Hochleistungsfasern und technischen Garnen.

**Perfekt gelöst:** Controlled Pneumatics (VEAB) in Kombination mit Standardpneumatik (VTUG).

„Controlled Pneumatics schafft neue Standards, die unsere Marktposition mittel- und langfristig signifikant stärken.“

Martin Schmidt, Leiter Einkauf, SAHM

Die Georg Sahn GmbH & Co. KG aus dem deutschen Eschwege ist Technologieführer für das automatische Aufwickeln von technischen Garnen aller Art. Im Portfolio sind automatische und manuelle Präzisions-Spulmaschinen, automatische Spulenabnahmen und Transportsysteme. Für eine äußerst präzise Wicklung der Hochleistungsfasern und technischen Garne setzt SAHM den automatischen Präzisions-Kreuzspuler TWINSTAR II ein. Die hohen Qualitätsanforderungen seiner Kunden erfordern hochwertige Technologien, wie z.B. Controlled Pneumatics und Standardpneumatik von Festo.

### Qualität benötigt Präzision

Hochleistungsfasern, Multifilamente, beschichtete und gezwirnte Garne: Wirtschaftliche Weiterverarbeitungsprozesse erfordern beim Spulen von Garnen gleiche Lauflängen und höhere Spulengewichte, die vom Bediener nicht mehr abgenommen werden können. Parameter wie Zugkraft, Spulgeschwindigkeit oder die Präzision der Wicklung entscheiden darüber, ob aus einem technischen Garn ein fehlerfreies Hightech-Produkt entstehen kann. Gefordert war also eine Lösung, die hohe Regelgüte beim Spulen mit einer flexiblen und sehr zuverlässigen Lösung für das Wechseln der Spulen kombiniert. Aus den Hochleistungsgarnen entstehen dann hochwertige Produkte für sicherheitsrelevante Bereiche, wie z.B. Feuer- und Sicherheitsbekleidung, Helme oder automobile Anwendungen.

### Perfekt gewickelt: mit Controlled Pneumatics

Der TWINSTAR II Wickler erfüllt diese Anforderungen sehr zuverlässig – auch dank Controlled Pneumatics von Festo. Das Proportional-Druckregelventil VEAB regelt die Fadenspannung sehr präzise und dynamisch. Die hohe Genauigkeit und Linearität bei der Regelung des Anpressdrucks auf die Spule sind wichtige Faktoren: Beide sorgen für ein präziseres Spulergebnis, selbst bei einer maximalen Wickelgeschwindigkeit bis zu 2500 Metern pro Minute.

### Wirtschaftlich: Piezotechnologie

Die eingesetzte Piezotechnologie beim Proportional-Druckregelventil VEAB benötigt im Vergleich zu konventionellen Magnetventilen nur wenig Strom für den Betrieb. Die Piezoelemente halten die Spannung ohne jede Erwärmung. In Kombination mit dem exakt eingestellten Regelalgorithmus reagiert VEAB schnell und hochpräzise – und genau mit der Menge an Druckluft, die für die Regelung benötigt wird.

### Gute Ergänzung: Standardpneumatik

Innerhalb der komplett vormontierten und geprüften Baugruppe kommt auch Standardpneumatik zum Einsatz: Ventile vom Typ VTUG. Diese sind in der kompakten und leistungsfähigen Einheit für einen schnellen und sicheren automatisierten Spulenwechsel ohne Abfall oder Stillstandzeiten zuständig. Die Standardisierung dieser Systeme ermöglicht die Skalierung auf mehrere TWINSTAR II Varianten.

### Gelebte Partnerschaft

Innovationen sind Teil der DNA von SAHM. Deshalb ist das Unternehmen immer auf der Suche nach Partnern, die ebenfalls Innovationstreiber sind, erläutert Martin Schmidt, Leiter Einkauf: „Mit ihrem Portfolio, aber auch mit dem Prozessverständnis hat Festo uns in der Problemlösung sehr gut und schnell unterstützt. Controlled Pneumatics schafft neue Standards, die uns dabei helfen, unsere Marktposition mittel- und langfristig signifikant zu stärken. Wir nutzen deshalb diese Technologie.“

Proportional-Druckregelventil

## VEAB



Für Druckbereiche bis 6 bar:  
Piezotechnologie macht VEAB  
hochpräzise und sehr langlebig.

- Geräuschloser Betrieb
- Geringer Energieverbrauch
- Sehr kurze Schaltzeiten

Mehr Informationen finden Sie hier:

> [www.festo.com/controlledpneumatics](http://www.festo.com/controlledpneumatics)

> [www.festo.com/catalogue/veab](http://www.festo.com/catalogue/veab)

An **Automatisierungskomponenten und -lösungen** in der LifeTech-Branche werden in der Regel hohe Anforderungen gestellt. Sie sollen präzise und kompakt sein, auf engem Raum gut funktionieren, Wärme- und Geräuschentwicklung vermeiden – und zu einem wirtschaftlichen Preis verfügbar sein. Das Portfolio von Festo ist genau auf diese Ansprüche ausgelegt – damit die Automatisierung Ihrer Prozesse bestens gelingt.

**Lösungskompetenz in der Laboranalyse und Medizintechnik:** Lassen Sie sich inspirieren!



[www.festo.com/  
highlights/lifetech](http://www.festo.com/highlights/lifetech)

Massendurchflussregler

## VEMD

Ob Life Sciences, Food oder BioTech: In vielen Anwendungen muss der Durchfluss von Luft oder anderen Gasen, wie z.B. Sauerstoff, geregelt werden. Auch beim Regeln von Schutzgasen in der Produktion oder bei der Atemluft in Medizingeräten ist Präzision beim Dosieren gefragt. Zuverlässigkeit und Performance sind dabei genauso wichtig wie Kosteneffizienz. Das neue VEMD bietet beides: hohe Dynamik zum äußerst günstigen Preis.



Display optional

- Viele Durchflussbereiche: 10, 20, 50, 100 und 200 l/min
- Analoge und digitale Interfaces on-board
- Lineares Regelverhalten
- Robust und langlebig

Drehgreifmodul

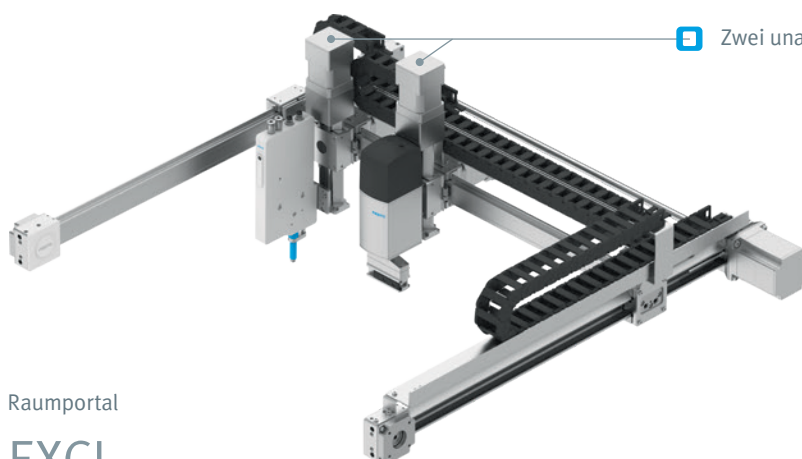
## EHMD

- Wahlweise vollelektrisch oder mit pneumatischem Greifer
- Optional: Ausgleichsmodul zur Kompensation der Gewindesteigung von Deckeln
- Einfaches Konfigurieren des Festo Motorcontrollers CMMO-ST oder CMMT-ST

Neue Baugröße zum Öffnen größerer Probengefäße







Raumportal

## EXCL

- Max. Hub:  
X/Y-Achse: 1000 x 700 mm  
Z-Achse: 50, 100, 150 oder 200 mm  
mit 1 oder 2 Z-Achsen
- Max. Nutzlast: 1,5 kg  
(bei 2 Z-Achsen zusammen max. 2 kg)
- Optionaler 6-Achs-Motion-Controller
- Programmierbar über G-Code

Miniaturisiert, um beim Bau von Anlagen und Geräten wertvollen Platz zu sparen: das Multi-Achsen-Portal EXCL mit kleiner Grundfläche und PCB-basierten Bewegungssteuerungen. Durch zwei unabhängig voneinander verfahrbare Z-Achsen lässt sich die Funktionalität des Systems nochmals erweitern.

Mediengetrenntes Ventil

## VYKA

- Dosieren, Aspirieren und Continuous Flow
- Medientrennung
- Kv-Wert: 0,35 l/min
- Nennweite: 1,2 mm
- Sehr kompakt
- Hochleistungspolymere: EPDM, FKM und FFKM



- Vakuumpfunktion für breitere Anwendungsgebiete

Mediengetrenntes Ventil

## VYKC

- Dosieren, Aspirieren und Continuous Flow
- Nennweite: 1,2, 1,6 und 2,0 mm
- Wärmeeintrag in Medien reduzieren mit Haltestromabsenkung
- Sehr kosteneffizient



- Hochleistungspolymere: EPDM, FKM und FFKM

Praxisbeispiel automatisiertes  
Liquid Handling →

Mehr Informationen finden Sie hier:

- > [www.festo.com/lab](http://www.festo.com/lab)
- > [www.festo.com/liquidhandling](http://www.festo.com/liquidhandling)
- > [www.festo.com/mfc-vemd](http://www.festo.com/mfc-vemd)
- > [www.festo.com/ehmd-50](http://www.festo.com/ehmd-50)
- > [www.festo.com/excl](http://www.festo.com/excl)
- > [www.festo.com/vyka](http://www.festo.com/vyka)
- > [www.festo.com/vykc](http://www.festo.com/vykc)



**Hoher Durchsatz:** Die Anlage PurePrep TTR bereitet 320 Patientenproben pro Stunde für PCR-Tests vollautomatisch vor.

Die Nachfrage der Labore nach einem hohen Probendurchsatz steigt immer mehr. Das neue Handhabungsgerät PurePrep TTR des niederländischen Unternehmens MolGen bereitet pro Stunde 320 Patientenproben für die molekulare Weiterverarbeitung vor – in einer Geschwindigkeit, die von einem einzelnen Menschen nicht erreicht werden kann.

### **Probenhandling mit präziser Füllstandserkennung**

Beim PurePrep TTR nimmt der erste Roboterarm von zwei Scara-Robotern mit einem elektrischen Greifer ein Probenfläschchen am Deckel auf und bringt es in eine Position, an welcher der Deckel entfernt wird. Nach dem Öffnen transportiert der zweite Roboterarm die Flüssigkeit mit dem Pipettierkopf DHOE aus dem Probenfläschchen auf die Mikrotiterplatte.

Das Highlight: Das Pipettiersystem kann mittels hochpräziser Einstellung von Druck und Vakuum über den PGVA sogar den Flüssigkeitsstand in einem Probenfläschchen exakt ermitteln. Parallel zur Flüssigkeitshandhabung verschließt der erste Roboterarm das geöffnete Probenfläschchen und stellt es in das Rack zurück. Dann fährt er mit dem nächsten Probenfläschchen fort.



**Kleinste Pipettier volumina:**  
Der zweite Roboterarm mit dem Pipettierkopf verteilt Flüssigkeiten auf eine Mikrotiterplatte.

Pipettiersystem mit Pipettierkopf

## DHOE

### Für den einfachen Transport von

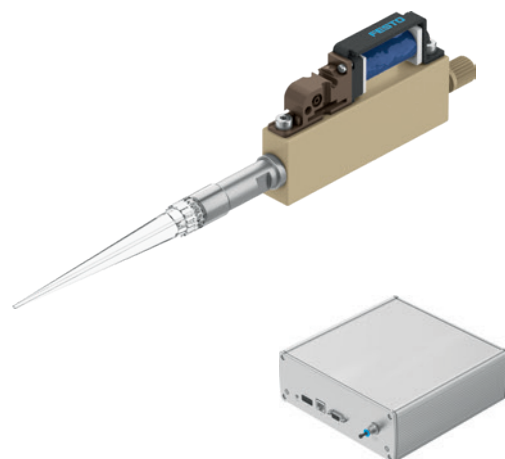
**Flüssigkeiten:** Mit dem flexiblen Pipettiersystem kann man die wichtigsten Pipettierfunktionen individuell bedarfsorientiert konfigurieren und flexibel erweitern – auch mit den größten Pipettenspitzen. Dank der hohen chemischen Beständigkeit ist der DHOE bereit für ein weites Spektrum an Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Viskositäten. Auch bei kleinsten Volumina von bis zu 1 µl pipettiert DHOE mit höchster Präzision.

- Medienbeständiger Pipettierkopf
- Einfach zu integrieren
- Komplette Lösung aus einer Hand
- Ideale Ergänzung: Pipettenspitzen DHAP und Druck-Vakuum-Erzeuger PGVA

### Dezentrale Probenaufbereitung und druckgesteuertes Pipettieren

Entscheidende Komponenten dafür: der dezentrale Druck- und Vakuum erzeuger PGVA und der Pipettierkopf DHOE. Für eine orts-unabhängige Probenanalyse integriert PGVA auf kleinstem Raum Kompressor, Luftaufbereitung einschließlich Filtersystem, Behälter und elektronische Druck- und Vakuumregelung.

Der Pipettierkopf DHOE kann kleinste Pipettier volumina von bis zu 1 µl mit hoher Pipettierpräzision transportieren – und lässt sich mit den wichtigsten Pipettierfunktionen bedarfsorientiert konfigurieren und flexibel erweitern. Seine hohe chemische Beständigkeit erlaubt ein weites Spektrum an Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Viskositäten.



**Ideale Ergänzung:**  
Druck-Vakuum-Erzeuger PGVA

**Mehr Informationen finden Sie hier:**

- > [www.festo.com/liquidhandling](http://www.festo.com/liquidhandling)
- > [www.festo.com/dhoe](http://www.festo.com/dhoe)
- > [www.festo.com/pgva](http://www.festo.com/pgva)

**Freie und durchgängige Connectivity, eingebettet in zukunftsfähige und kompatible Konzepte, mit offenen Plattformen, auch für Industrie 4.0:**

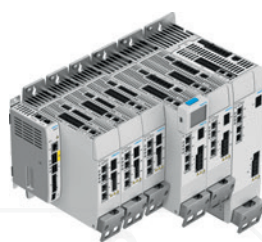
Auf dem Weg zur durchgängigen Automatisierung von Maschinen und Anlagen bietet Festo mechanische, elektrische und intelligente Automatisierungsbausteine, die perfekt zusammenspielen und keinerlei technische Einschränkungen aufzwingen.

### Alles aus einer Hand

Das durchgängige Lösungsangebot von Festo reicht von der Mechanik über komplette Servoantriebssysteme, modernsten Kommunikations- und Steuerungskonzepten bis hin zur Digitalisierung mit passenden Cloud-Lösungen. Ergänzt wird es durch innovative Engineering Tools für Engineering, Konfiguration und Inbetriebnahme.

## Elektrische Connectivity

Mechanik und Steuerungstechnik lassen sich gut mit den Servoantriebsreglern wie CMMT-AS und Servomotoren EMMT-AS von Festo verbinden. Integriert sind einfaches Engineering, perfekt abgestimmte Hardware und volle Flexibilität durch direkte Integration in nahezu jede Automatisierungsumgebung. Die Inbetriebnahme erfolgt mit nur wenigen Schritten in der Software Festo Automation Suite.



### Servoantriebsregler CMMT

Die kompakten, multiprotokollfähigen CMMT-AS und der CMMT-ST eignen sich für unterschiedliche Ethernet-basierte Netzwerke und lassen sich direkt in Systemumgebungen verschiedener Steuerungshersteller integrieren. Das Protokoll kann in der Festo Automation Suite oder direkt auf dem Servoregler ausgewählt werden.

### Servo- und Schrittmotoren

Leistungsstarke Servomotoren EMMT-AS mit Ein-Kabel-Technik zum einfachen und schnellen Anschluss an den Servoantrieb.

> Das bisherige Schrittmotor-Portfolio der EMMS-ST wird Ende 2023 um neue kostengünstige und effiziente Schrittmotoren ergänzt.



## Mechanische Connectivity

Ob linear bewegen, drehen, greifen oder stoppen: Mit den elektromechanischen Achsen und Modulen von Festo lassen sich nahezu alle gängigen Automatisierungsaufgaben in Maschinen und Anlagen realisieren – passend zu den Servomotoren oder dem jeweiligen Hausstandard.



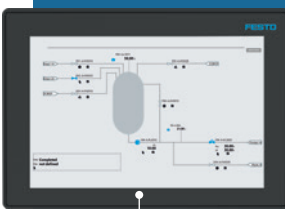
### Spindel- und Zahnriemenachsen ELGD

Leistungsstärker, nochmals leichter und kleiner wird die nächste Generation der ELGD zum zukünftigen Achsstandard bei Festo.

- Fit für Batteriemontage, Clean Room und Packaging-Anwendungen
- Innovative Führungstechnologie und Edelstahlbandabdeckung
- Nochmals höhere Steifigkeit bei reduziertem Bauvolumen

## Intelligente Connectivity

Freie, vielfältige Kommunikation und direkte, vollständige Integration in übergeordnete Steuerungskonzepte sind die Merkmale der intelligenten Connectivity. Dadurch lassen sich Automatisierungsaufgaben und Maschinenarchitekturen mit ganzheitlichen, dezentralen Motion-Control- und Remote-I/O-Lösungen flexibilisieren und modularisieren – unterstützt durch innovative Softwarelösungen.



### Bediengeräte CDPX

Als Mensch-Maschine-Schnittstelle bietet die neue, leistungsgesteigerte Generation der Bediengeräte CDPX mehr Funktionen bei höherer Auflösung in drei Versionen:

- Kostenoptimiert für einfache Visualisierungsaufgaben, z. B. von Prozessdaten
- Mit hoher Rechenleistung und Multi-Touch-Display, CODESYS, EtherCAT und Profinet Master
- Explosionsgeschützt und in IP65 passend zu den Anforderungen der Prozessautomatisierung

 mit Wide Screen Technology

### Remote-I/O-System CPX-AP-A und CPX-AP-I

Auf Basis der Automation Plattform von Festo bieten das modulare CPX-AP-A und das dezentrale CPX-AP-I eine einzigartige Flexibilität und Performance:

- Echtzeitfähigkeit und umfangreiche Feldbus-Kommunikation
- IO-Link für einfache Punkt-zu-Punkt-Kommunikation
- Kombination modularer und dezentraler CPX-AP Module



Lesen Sie mehr über die **flexible und technologieunabhängige Automatisierungsplattform** für ganzheitliche Automatisierungskonzepte und -architekturen auf der nächsten Seite. →

### Durchgängige Kompetenz

Entdecken Sie in dieser Videoreihe, wie erfahrene Experten bei Festo von der Entwicklung über die Qualifizierungstests bis hin zur eigenen Produktion alle Schritte für qualitativ hochwertige, leistungsstarke Produkte sowie der Engineering Tools selbst erledigen.



Videoreihe „Kompetenz in moderner, elektrischer Automatisierung“



Erfahren Sie in diesem **Video**, wie Sie mit Durchgängiger Connectivity ganz einfach standardisieren können – unabhängig vom verwendeten Netzwerk.

Mehr Informationen finden Sie hier:

> [www.festo.com/ea](http://www.festo.com/ea)

# Elektrische Automatisierung

## Remote-I/O-System CPX-AP-A

### Kombiniert auf der Automation Plattform

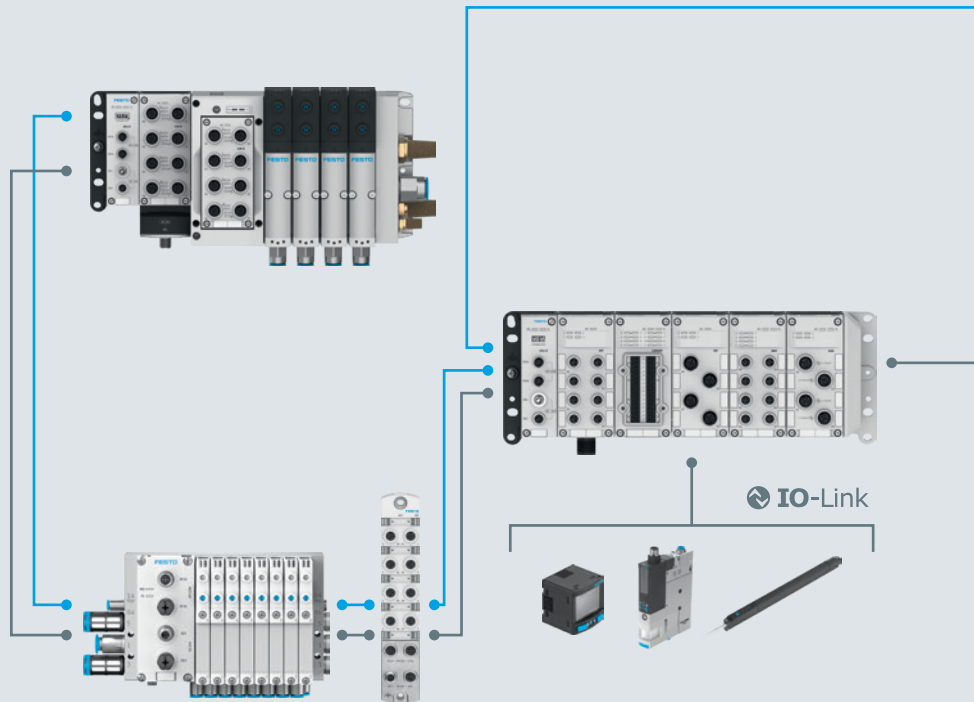
Die neue Generation CPX ermöglicht auf Basis der Automation Plattform (AP) von Festo eine frei skalierbare, flexible und leistungsstarke Systemarchitektur. AP verbindet im hybriden Ansatz modulare und dezentrale Strukturen miteinander – und bringt Remote-I/O und Steuerungstechnik mit elektrischer und pneumatischer Automatisierungstechnik zusammen.

### Kombiniert mit Pneumatik

Ventilinseln lassen sich an CPX-AP-A anschließen: als Standard für VTSA und MPA-S. Die Ventilinseln VTUG und MPA-L kommen im Laufe des Jahres dazu. Über IO-Link gibt es weitere Anschlussmöglichkeiten von Ventilinseln oder Proportionalventilen.

CPX-AP-A erlaubt eine vollkommen freie, dezentrale Integration von Ventilinseln via AP-Kommunikation.

EtherCAT  EtherNet/IP  Modbus  PROFINET  CC-Link



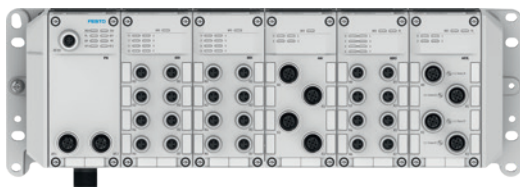
**Elektrisch oder pneumatisch:** CPX-AP-A ermöglicht eine frei skalierbare, flexible und leistungsstarke Systemarchitektur.

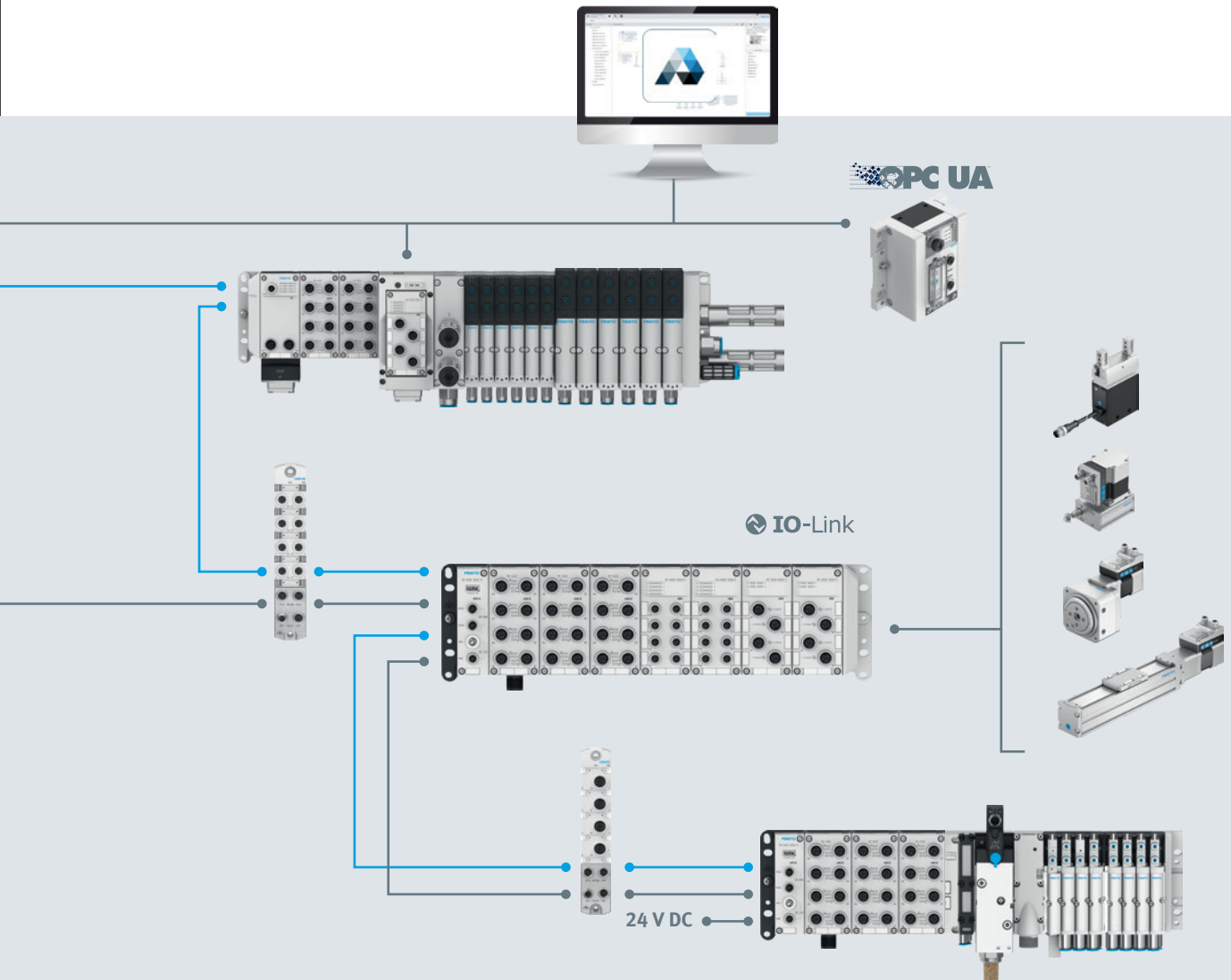
## Performance in Echtzeit: modulares Remote-I/O-System CPX-AP-A

Die Systemarchitektur in Linien-, Baum- oder Stern-Typologie verbindet modulare Remote-I/O-System mit Ventilinseln – und kommuniziert via IO-Link Master mit vielen weiteren Produkten.

Einige technische Merkmale:

- Echtzeit-Kommunikation mit 200 MBaud und bis zu 15  $\mu$ s Zykluszeit
- Dezentrale Architektur mit bis zu 50 m Leitungslänge zwischen den Teilnehmern
- Schutzart IP65/67 für Direktinstallation in der Maschine
- Große Modulvielfalt mit digitalen E/A und IO-Link Master





## Performance im System: dezentrales Remote-I/O-System CPX-AP-I

Einzelne, leistungsstarke I/O-Module werden durch ein Feldbus-Modul in das Netzwerk eingebunden – oder direkt über die AP-Kommunikation an CPX-AP-A angeschlossen. Das bringt zusätzliche Freiheit bei den Maschinenkonzepten beim Anschluss von Ventilinseln oder elektrischen Antrieben und eine erhöhte Kosteneffizienz.

- Sehr robuste Linientopologie mit bis zu 80 ultraleichten und kompakten Modulen in einer oder zwei Linien
- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis bei der Kombination mit Ventilinseln und dezentralen IOs



# 06 Elektromobilität

## Sichere Batterieherstellung dank zuverlässiger Automatisierung

Batterien sind die Kraftzentren der Elektromobilität. Weltweit entstehen Gigafabriken, um den immensen Bedarf an Batterien zu decken.

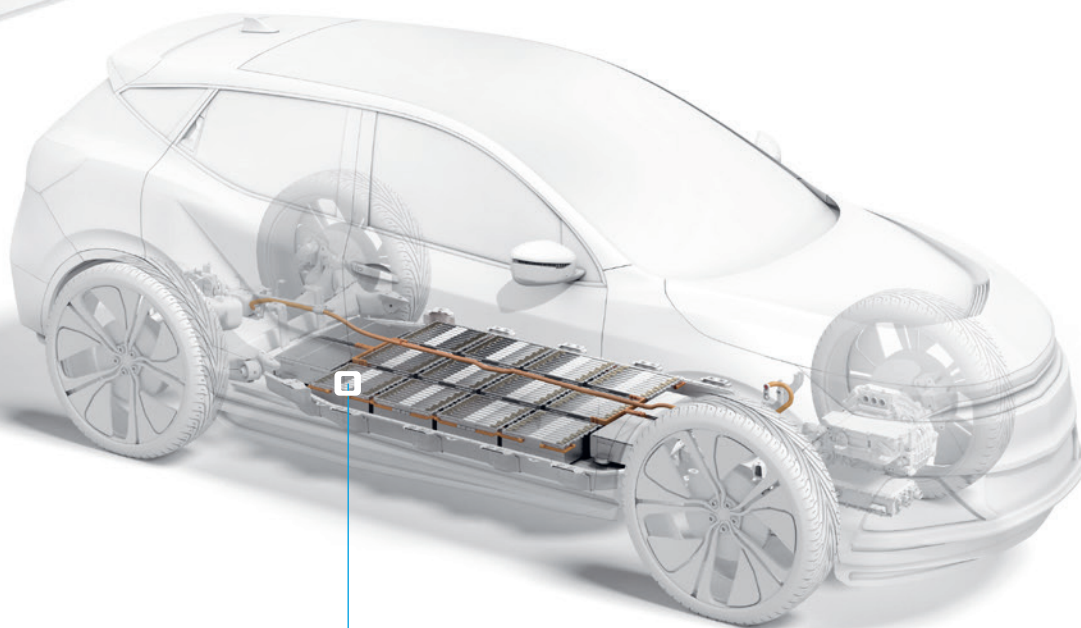
Mit einem technologieübergreifenden Automatisierungsportfolio sorgt Festo für eine sichere und rentable Batterieproduktion. Ob beim Degassing und Sealing in der Zellproduktion, der Modul- und Packmontage bis hin zur Motormontage und der Plattformintegration stehen geeignete Handhabungslösungen zur Verfügung.

Eine Produktion mit einer Jahreskapazität von 24 Gigawattstunden setzt täglich bis zu 400 Tonnen Material um, die Ladung von mehr als zehn Sattelschleppern. Tag für Tag verlassen etwa 500.000 Batteriezellen eine Giga-Fabrik.

Die Herausforderung: diese Mengen hochwertig und profitabel zu produzieren. Effizienz steht hier im Vordergrund. Denn nur wenn die Werke produktiv und zuverlässig arbeiten, also mit großer Geschwindigkeit, maximalem Durchsatz und höchster Wiederholgenauigkeit, kann dieses Ziel erreicht werden.

### **Gefordert: Qualität, Sicherheit und Profitabilität**

Ein Schlüssel, um dieses Ziel zu erreichen, ist die Automation der Fertigung. Um hochwertige Batterien zuverlässig und kostenbewusst herstellen zu können, sollten die Prozesse von Beginn an automatisiert werden. Vom Aufbereiten der Rohstoffe bis hin zu den Folgeprozessen, z.B. der vollautomatisierten Produktion der Batteriezellen oder dem präzisen Zusammensetzen der Batterieteile mit Transport- und Montageanlagen, bietet Festo passende Automatisierungslösungen.



Erfahren Sie mehr über präzise und sichere Automatisierungslösungen für die Batterie- und Elektromotormontage.



## Highlight-Produkte für die Batterieproduktion\*

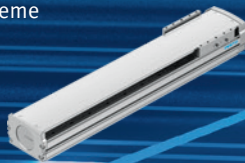
Kompaktzylinder

### ADN



Spindelachse für Auslegersysteme

### ELGT



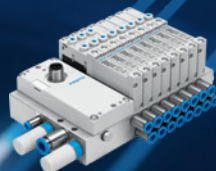
Greifer

### DHPC



Ventilinsel

### VTUG



### Komplexe Anforderungen brauchen sichere Lösungen

Die Herstellung von Batteriezellen ist ein hochsensibler Prozess. Zum einen sind die Automatisierungskomponenten herausfordernden Umgebungsbedingungen, wie z.B. Trockenraum, ausgesetzt und haben durch die Emission von Partikeln andererseits einen direkten Einfluss auf die Qualität der gefertigten Batteriezellen.

Abhängig von der Applikation dürfen Produkte in der Batteriezellenproduktion keine Partikel von Kupfer, Zink oder Nickel emittieren. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Qualität der Batterien gemindert wird oder diese sogar unbrauchbar sind. Festo bietet für die Batteriezellfertigung ein umfangreiches Produktprogramm, das diese Anforderungen berücksichtigt.



Sehen Sie hier, wie effizient und sicher Batterieproduktion automatisiert werden kann.

### Know-how erfahren

Für eine effiziente Batterieproduktion ist großes Know-how erforderlich. Der Geschäftsbereich **Didactic von Festo** vermittelt hierzu relevante Kompetenzen für hochautomatisierte Produktionsumgebungen. Das Angebot umfasst praxisnahe Lernlösungen, die durch digitale Lerninhalte in den Bereichen Fabrik- und Prozessautomatisierung, Elektrotechnik, industrielle Wartung und mehr unterstützt werden.

### Mehr Informationen finden Sie hier:

- > [www.festo.com/battery](http://www.festo.com/battery)
- > [www.festo.com/electromobility](http://www.festo.com/electromobility)
- > [www.festo.com/didactic](http://www.festo.com/didactic)

\* Mehr Informationen zu diesen und allen anderen aufgeführten Produkten finden Sie in der Produktübersicht ab Seite 30 ff.

# Elektromobilität

## Batterierecycling: Rohstoff im Kreislauf

Nach rund 1500 Lade- und Entladezyklen, das sind etwa 160.000 Kilometer in 8 bis 10 Jahren, sind die Batterien von E-Automobilen höchstwahrscheinlich nicht mehr rentabel im Fahrzeug zu betreiben. Der Grund: Im Vergleich zum Neusystem verkürzt die verringerte Ladekapazität der Batterien die Reichweite erheblich. Eine Restkapazität von etwa 80 % gewährt den Akkus allerdings ein zweites Leben.

Mit zunehmender Automatisierung der Demontage wird der Recycling-Prozess flexibler und dynamischer, wodurch auch wiederverwertetes Material schneller zur Verfügung steht. Festo treibt diese Entwicklung mit Blick auf seine Vision von einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft maßgeblich voran.

# 5

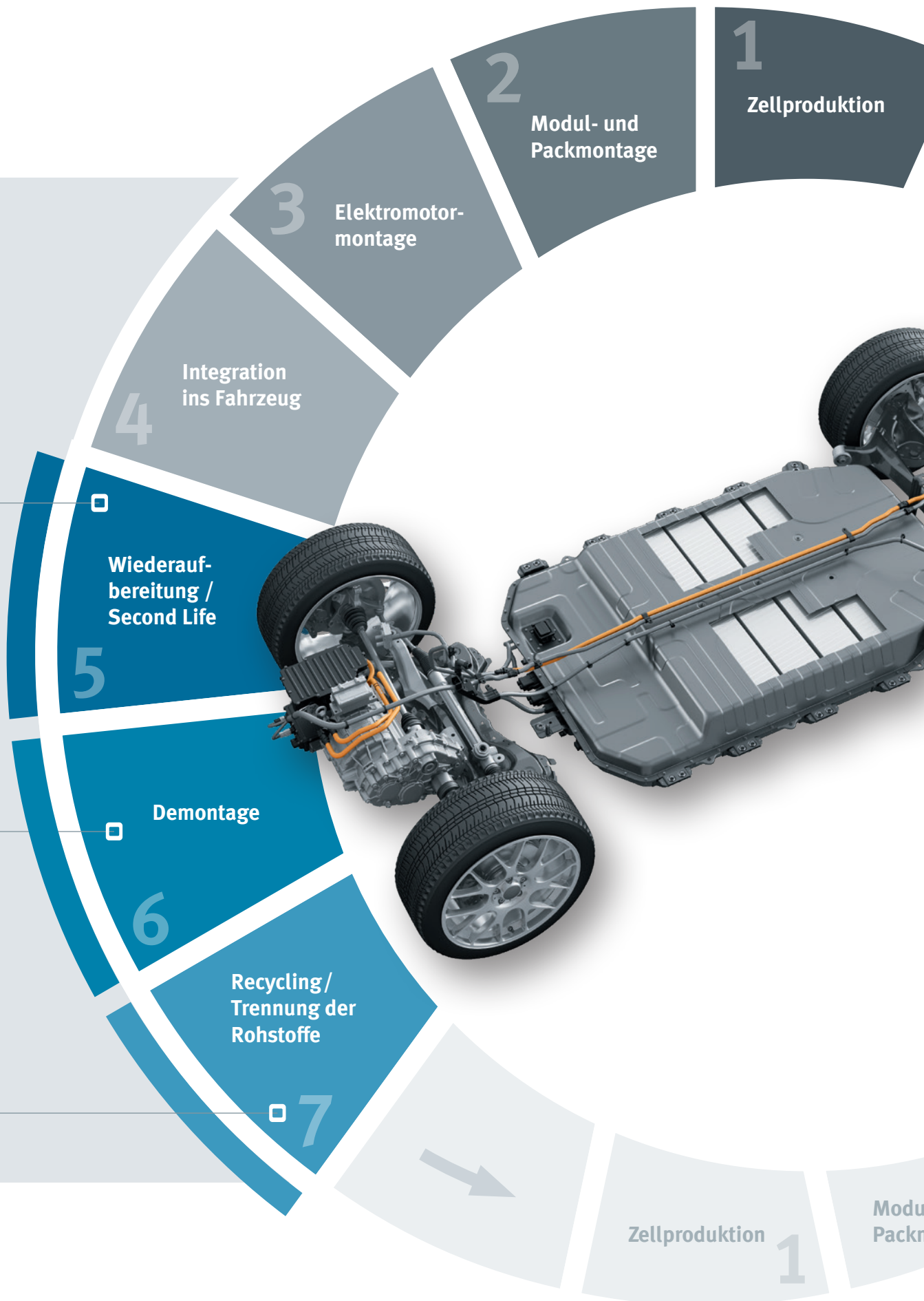
Schätzungen zufolge werden im Jahr 2025 etwa 600.000 Tonnen Altbatterien zum Recycling anstehen. Bevor verbrauchte Fahrzeugbatterien jedoch zum Recycling kommen, nutzt man sie beispielsweise nach Ausbau aus dem Fahrzeug in sogenannten „**Batteriefarmen**“ oder **stationären Speichersystemen**.

# 6

Am Ende eines Batterielebens steht die fachgerechte Wiederverwertung. Zuerst findet **das mechanische Zerlegen** der Packs in Module, Batteriezellen und andere Bauteile statt. Dies geschieht heute zum großen Teil manuell; es ist eine schwere und aufwendige Tätigkeit. Festo bietet bereits heute modulare Automatisierungskonzepte, die diesen Prozess beschleunigen und vereinfachen! Hier ist das komplette Portfolio von Festo in der Fabrikautomation gefragt, da Lageerkennung, Positionskorrekturen und unterschiedlichste Handhabungstechniken im Spiel sind.

# 7

Der nächste Schritt besteht in der **Trennung der Materialien** wie Metall, Kunststoffe und anderer Materialien. Der Fokus liegt dabei jedoch nicht ausschließlich auf der Automatisierungslösung. Festo bietet hier insbesondere für hydrometallurgische Recyclingverfahren passende Produkte aus der Prozessautomation. Es kommen verschiedenste Prozessventile für gasförmige, feste oder flüssige Stoffe zum Einsatz.



# 07 Künstliche Intelligenz

Festo AX verbessert Instandhaltung, Engineering und Produktivität



**Pigmentherstellung:** In riesigen Anlagen produziert Heubach Farben. Festo AX hilft, die PID-Regelung zu optimieren.

Die Heubach Gruppe, ein weltweit führender Anbieter umfassender Farblösungen, entschied sich für Festo AX als erste Etappe zur Etablierung eines zentralen Monitoring-Systems für alle Controller. Die Regler sollen auf Basis der Bewertung von Festo AX mit Experten vor Ort gezielt analysiert und optimiert werden.

## **Künstliche Intelligenz bewertet Ausgangsdaten**

Wie lässt sich aus zentralen PID-Daten ein Nutzen für Instandhaltung, Engineering und Produktivität erzielen? Diese Frage stellten sich die Experten der Heubach Gruppe beim Betrachten der gesammelten Daten von PID-Reglern in einer zentralen PIMS-Datenbank, ein Produktions-Informationen-Management-System. Die Datenbanken im Produktions-Informationen-Management-System enthalten die Daten aller Regler aus unterschiedlichen Systemen, von unterschiedlichen Herstellern und von allen angebotenen Produktionsstandorten. Nur aus diesem System heraus kann man alle Daten auswerten.

Zunächst wurden die vorhandenen historischen Offline-Daten mehrerer Monate von den KI-Experten ausgewertet. Im zweiten Schritt meldeten die Fachabteilungen im Blick auf die variablen Batch-Prozesse, welche Faktoren für die Verbesserung kritisch sind und wie die Fehlerabweichungen, zum Beispiel bei Temperatur, Durchfluss oder Druck, zu priorisieren sind. Eine zusätzliche Trendlinie der Anomalie-Scores sollte den Fachabteilungen zusätzlich helfen, exakt, früh und vor allem einfach die Abweichungen pro Batch zu erkennen. Die Portierbarkeit (on premise) des Projekts und eine einfache Visualisierung der Ergebnisse für aggregierte Dashboards waren weitere Anforderungen an das Projekt.



## Festo Automation Experience AX

### Optimale Anpassung des Algorithmus

Bereits nach dem ersten Schritt der KI-Analyse waren die Ergebnisse erstaunlich aufschlussreich. Neben vielen gut eingestellten und unauffälligen Reglern fand die KI auch Regler, die konstant die Sollwerte nicht erreichten, stark überschwangen, oszillierten oder bei denen manuell eingegriffen wurde. In einem engen Austausch zwischen Regler- und Data-Science-Experten konnte der KI-Algorithmus auf weitere Besonderheiten in der (Batch-)Produktion angepasst werden. Der Informationsaustausch erfolgte offline – mit klassischen Office-Tools.

### Ein Tool für alle Systeme und Regler

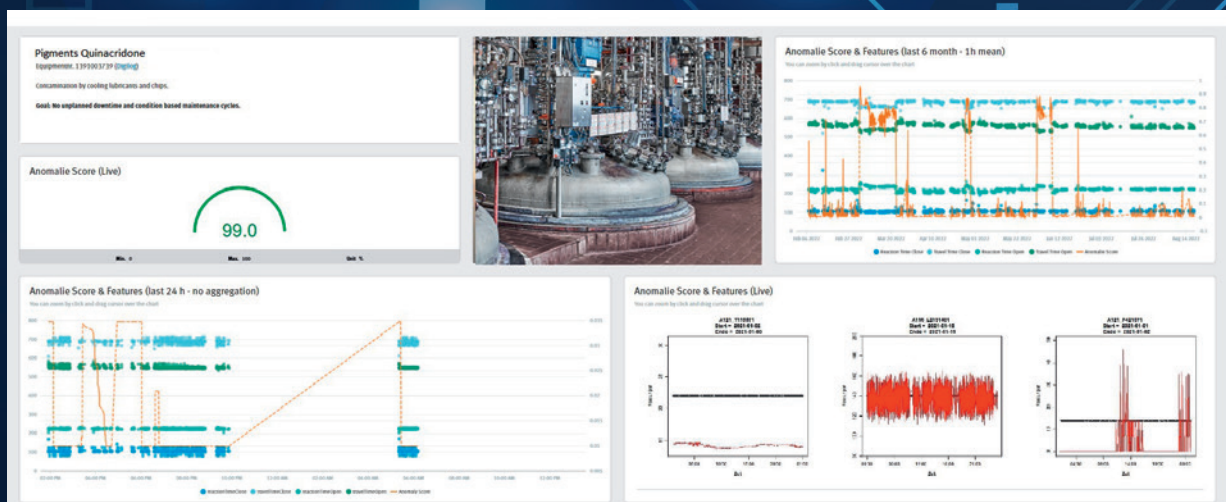
Aufgrund der unterschiedlichen Prozessleitsysteme war eine Analyse der Regler bei Heubach bisher immer nur auf Betriebsebene und mit unterschiedlichen Tools möglich. Die Lösung mit Festo AX ist nun herstellerübergreifend und auf einem zentralen System global nutzbar, so dass der Algorithmus für alle Systeme und Regler eingesetzt werden kann. Und sie ist IT-seitig so flexibel, dass die Nutzung und Weiterentwicklung bis hin zu einer cloudbasierten Implementierung möglich ist. Damit lassen sich Produktionsprozesse in Bezug auf Energieverbrauch, Menge und Qualität möglichst effektiv optimieren und langfristig überwachen.

**Mit Festo AX lassen sich Entscheidungen auf Basis von Fakten treffen:** Die Festo Automation Experience (Festo AX) ist eine einfach zu bedienende Lösung, mit der sich mittels Künstlicher Intelligenz (KI) und Machine Learning ein hoher Mehrwert aus den von Anlagen produzierten Daten erzielen lässt. Zum Beispiel mit Predictive Maintenance, Predictive Energy und Predictive Quality.

Durch die Analyse der Daten mit Festo AX steigert sich die Produktivität und reduzieren sich Energiekosten. Qualitätsverluste werden vermieden. Stillstandszeiten reduziert. Auch die Optimierung des Shopfloors und neue Geschäftsmodelle sind Optionen.



Hier finden Sie mehr Informationen:  
[www.festo.com/ax](http://www.festo.com/ax)



**Auf einen Blick:** Funktioniert der PID-Regler, wie er soll? Auf dem Dashboards wird dies schnell ersichtlich.

# Highlight-Produkte auf einen Blick

Der schnelle Weg zu mehr Informationen



**Festo Cobot**



Seiten 4–7



**Energieeffizienzmodul  
MSE6-C2M**



Seite 9



**Kompaktzylinder  
ADN-S**



Seite 9



**Druckluft-  
Energieeffizienz-Audit  
GFAA**



Seite 10



**Durchflussmessbox  
SFGA**



Seite 11



**Motion Terminal  
VTEM**



Seite 12



**Proportional-Druckregelventil  
VPPI**



Seite 13



**Proportional-Druckregelventil  
VEAB**



Seite 15



Massendurchflussregler  
**VEMD**



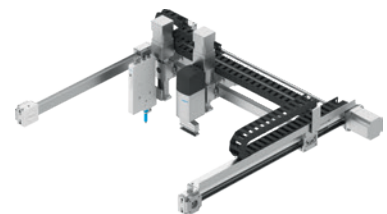
Seite 16



Dreh-Greif-Modul  
**EHMD**



Seite 16



Raumportal  
**EXCL**



Seite 17



Mediengetrenntes Ventil  
**VYKA**



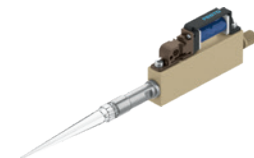
Seite 17



Mediengetrenntes Ventil  
**VYKC**



Seite 17



Pipettiersystem mit Pipettierkopf  
**DHOE**



Seite 19



Druck-Vakuum-Erzeuger  
**PGVA**



Seite 19



Servomotor  
**EMMT-AS**



Seite 20



# Highlight-Produkte auf einen Blick

Der schnelle Weg zu mehr Informationen



Servoantriebsregler  
**CMMT-AS**



Seite 20



Servoantriebsregler  
**CMMT-ST**



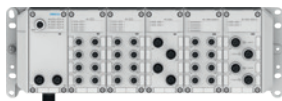
Seite 20



Bediengeräte  
**CDPX**



Seite 21



Remote-I/O-System  
**CPX-AP-A**



Seite 22



Remote-I/O-System  
**CPX-AP-I**



Seite 23



Greifer  
**DHPC**



Seite 29



Kompaktzylinder  
**ADN**



Seite 29



Spindelachse für Auslegersysteme  
**ELGT**



Seite 29



Ventilinsel  
**VTUG**



Seite 29





Rundzylinder  
**DSNU**



Mini-Schlitten  
**DGSS**



Normzylinder  
**DSBC**



Quetschventil  
**VZQA**



Verbindungsleitung  
**NEBA**



Konfektionierbarer Steckverbinder  
**NECB**



Positionstransmitter  
**SDAC**



Kunststoffschlauch  
**PUN**



Neu: Mehr Informationen rund um alle **Highlight-Themen** finden Sie ab jetzt auch online



[www.festo.com/highlights](http://www.festo.com/highlights)

# Notizen

---

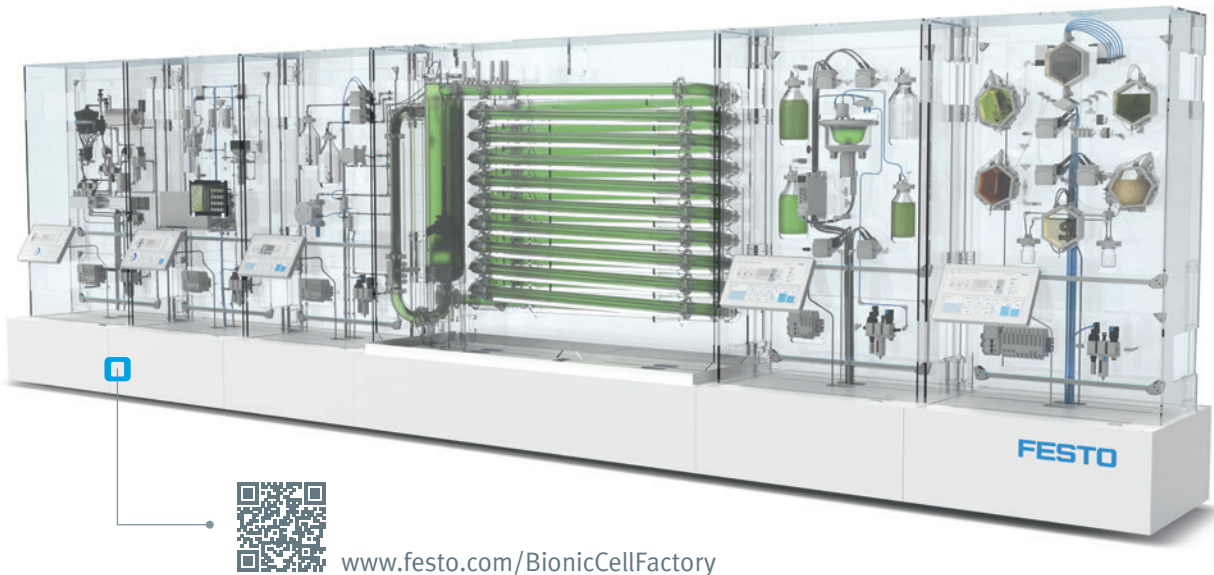
•



•

## Impressum

Herausgeber Festo SE & Co. KG, Rüter Straße 82, 73734 Esslingen, Deutschland, Telefon +49 711 347-0. Sämtliche Begriffe wie Kunde, Anwender, Spezialist oder Vertriebsingenieur stehen für weibliche, männliche und diverse Personen. Copyright 2023 Festo SE & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Alle Bilder, Grafiken 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 SE & Co. KG gestattet.

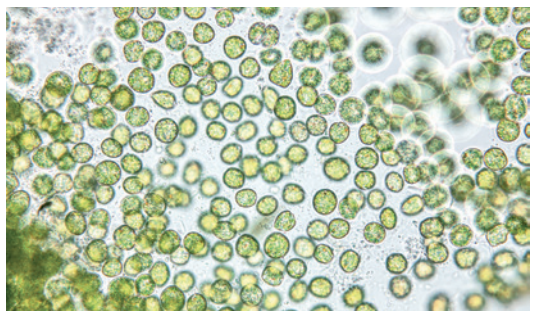
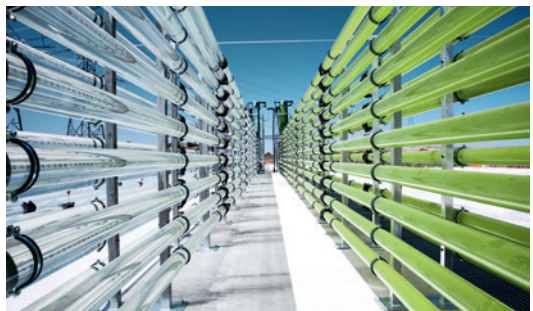


[www.festo.com/BionicCellFactory](http://www.festo.com/BionicCellFactory)

## Festo BionicCellFactory

Mit dem Forschungsprojekt PhotoBionicCell hat Festo 2022 den ersten Bioreaktor zur automatisierten Kultivierung von Algen mit 10 Liter Fassungsvermögen vorgestellt. In diesem Jahr geht das Unternehmen einen entscheidenden Schritt weiter und zeigt mit der BionicCellFactory einen auf 100 Liter skalierten, ganzheitlichen Bioprozess.

Die BionicCellFactory ist eine universelle Modellfabrik. Sie bildet die Automation der biologischen Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft ab. Die Kombination von Expertise aus Biowissenschaften, Sensorik und innovativer Automatisierungstechnik bietet neue Wachstumschancen für die zukunftsweisende Biotechnologie, die gleichzeitig unser natürliches Umfeld entlastet. Es lässt sich in großem Maßstab Biomasse gewinnen, je nach Anwendungsbedarf für die Chemie-, Lebensmittel- bzw. Pharmaindustrie. Dieser Prozess erstreckt sich in fünf Modulen von der optimierten Kultivierung der Algenzellen mit dauerhafter Überwachung und Analyse über die Ernte bis hin zur Weiterverarbeitung und Veredelung verschiedener Bestandteile



**Kleine Klimaretter:** Algen binden bereits bei ihrer natürlichen Photosynthese im Freien zehnmal mehr CO<sub>2</sub> als Landpflanzen. Mit der passenden Technik kann ihre Effizienz auf das Hundertfache gesteigert werden.



 [www.festo.com](http://www.festo.com)