



67 Meter hoch und mit einer Fassade aus 1320 Fenstern versehen: Der markante, 2015 eingeweihte Firmensitz der Festo AG, der ohne fossile Energien auskommt und ein angenehmes Arbeitsklima bietet.

«AutomationCenter»

Der Kristall auf dem Hügel

Die deutsche Festo AG, Spezialist für modernste Automatisierungstechnik, hat vor kurzem ein neues, voll verglastes Firmengebäude errichtet. Dieses setzt Maßstäbe in Sachen Gebäudeautomation und Nachhaltigkeit – und ist ein echter Hingucker.

Von Ben Kron

Am Anfang war das Holz. Die 1925 in Esslingen nahe Stuttgart gegründete Festo AG konzentrierte sich in den ersten Jahrzehnten ihrer Firmengeschichte auf Maschinen zur Holzbearbeitung. Erst in den 1950er-Jahren begann man mit dem Maschinenbau, woraus das heute zentrale Geschäftsfeld Automatisierungstechnik erwuchs. Denn das schwäbische Unternehmen ist heute weltweit in der Industrie- und Prozessautomatisierung tätig (siehe «Global tätiges Familienunternehmen», Seite 41).

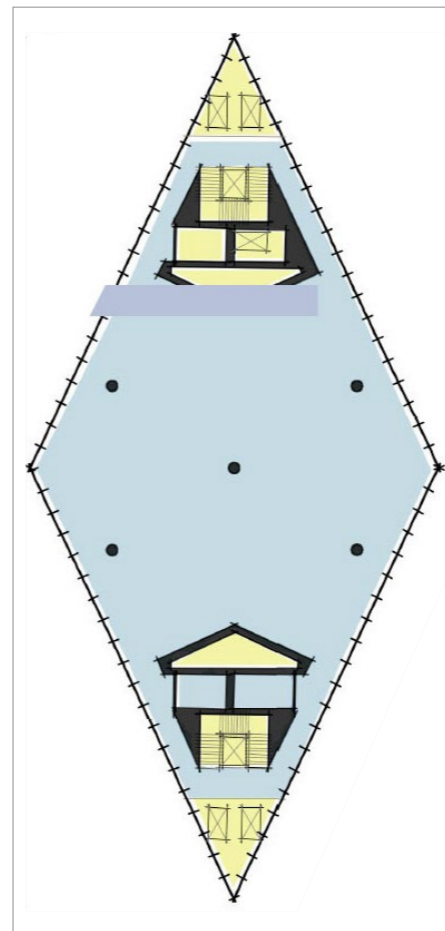
Um in diesem sich rasant entwickelnden Feld der Technologie seine Spitzenpo-

sition zu halten, setzt man in Esslingen voll auf die Karte Innovation. So investiert die Festo AG acht Prozent des jährlichen Erlöses in die Forschung und Entwicklung. Unter anderem in das «Bionic Learning Network», bei dem man mit Hochschulen, Instituten und Entwicklungsfirmen einen Verbund eingegangen ist. Ziel ist es, mit Hilfe der Bionik, also dem Lernen anhand von Vorbildern in der Natur, neue Ideen und Lösungen aufzuspüren. Diese wiederum sollen in neue Produkte der Automation transferiert werden. Das spektakuläre Nebenprodukt dieser Forschung sind die bionischen Roboter, die erstmals 2006 vor-

gestellt wurden (siehe «Vom Vogelflug lernen», Seite 42).

Roboter reinigt 1360 Scheiben

Spektakulär ist auch der neue Hauptsitz, den die Festo 2015 eingeweiht hat. Das Unternehmen hatte im Rahmen einer nachhaltigen Standortstrategie schon früh begonnen, die Zentrale Esslingen zum Hochtechnologiestandort auszubauen. Passend dazu das «AutomationCenter», das seinerseits in Sachen Nachhaltigkeit Maßstäbe setzen soll. Im 67 Meter hohen Gebäude arbeiten auf 16 Ebenen und einer Fläche von 12 000 Quadratmetern aktuell 360 Mitarbeiter. Der



Der spezielle Grundriss des «AutomationCenter»: Die auf dem Hügel ständig bewegte Luft kann am Gebäude vorbeiströmen und dabei zur Klimatisierung genutzt werden.

Hauptsitz zeichnet sich architektonisch durch seine kristalline Glasfassade mit über 1360 Fenstern aus. Die Reinigung wird von einem Fassadenroboter übernommen.

27 Millionen Euro teurer Neubau

Der 27 Millionen Euro teure Neubau, auf dem höchsten Punkt des Geländes errichtet, hat die Form eines Rhombus und ist rundum vollverglast. Die Gebäudeform entstand unter anderem, um die bestehenden Kaltluftströme optimal zu nutzen. Im Inneren umfasst die Gebäudeautomation alle Bereiche der technischen Infrastruktur, also von der Heizung und Lüftung bis zur Zutrittskontrolle.

Die 8500 Quadratmeter umfassende Glasfassade ist als Abluffassade konstruiert, wodurch bis zu 35 Prozent Energieeinsparung bei der Gebäudeklimatisierung erzielt werden. Der innere Blendschutz, die vierseitigen Aluminiumbauteile der Elementfassade und die Verglasung begrenzen ein Luftvolumen, das bei direkter Sonneneinstrahlung permanent abgesaugt wird. So kann die erwärmte Luft die Büroräume gar nicht erreichen – entsprechend geringer ist die Notwendigkeit zu



Die Glasfassade misst 8500 Quadratmeter und ist als Abluffassade konstruiert. So lässt sich bis zu 35 Prozent Energie bei der Klimatisierung des Gebäudes einsparen.



Gebäudeklimatisierung im «AutomationCenter»: Der innere Blendschutz, die vierseitigen Aluminiumbauteile der Elementfassade und die Verglasung begrenzen ein Luftvolumen, das bei direkter Sonneneinstrahlung permanent abgesaugt wird.

kühlen. Zudem reguliert ganzjährig ein Eisspeicher mit einem Volumen von 1300 Kubikmetern die Gebäudetemperatur.

Insgesamt wurde so die Vorgabe erfüllt, ein autonomes Gebäude zu bauen, das keine fossilen Energien benötigt. Somit werden gemäss der Festo AG 37 Prozent der Energiekosten gespart und pro Jahr 107

Tonnen Kohlendioxid-Ausstoß vermieden. Nachhaltigkeit erreicht das «AutomationCenter» aber nicht nur bei den Energiewerten, sondern auch bei den Nutzern: Das Gebäude bietet moderne, angenehme Arbeitsplätze und erreicht bei einer Umfrage eine Mitarbeiterzufriedenheit von über 90 Prozent. ■

Global tätiges Familienunternehmen

Familienunternehmen und zugleich Global Player: Diesen Spagat meistert die schwäbische Festo AG & Co. KG, die aktuell in 61 Landesgesellschaften weltweit aktiv ist. Der Konzern liefert Lösungen für die Industrie- und Prozessautomatisierung und ist Weltmarktführer in der technischen Aus- und Weiterbildung. So erwirtschaftete der Konzern letztes Jahr einen Umsatz von über 3 Milliarden Franken, wobei jeweils 8 Prozent in die Forschung und Entwicklung fließen.

Begonnen hat die Festo 1925 als Spezialist für Fräs-, Bohr- und Schleifma-

schinen für die Holzbearbeitung. In den 1950er-Jahren begann man damit, Lösungen für den Maschinenbau zu entwickeln, worauf sich das Geschäftsfeld Automatisierungstechnik entwickelte. Heute liefert man pneumatische und elektrische Automatisierungstechnik für 300 000 Kunden der Fabrik- und Prozessautomatisierung in über 35 Branchen. Dazu bietet die Festo umfassende digitale und physische Lernlösungen im industriellen Umfeld an. Das Unternehmen zählte letztes Jahr rund 20 000 Mitarbeitende. (bk)



Gerade mal 42 Gramm leicht, autonom flugfähig und mit GPS und Breitband-Technologie ausgestattet: Der «Bionic Swift» verfügt über verblüffend viel Technik auf aller kleinstem Raum.

Bionische Roboter

Vom Vogelflug lernen

Mit ihrem «Bionic Learning Network» will die Festo Ideen aus der Natur aufspüren und neue Lösungen für die Industrie entwickeln. Nebenprodukt dieses Netzwerkes sind aufsehenerregende bionische Roboter, die zum Beispiel fliegen oder rohe Eier sanft ergreifen können.

Von Ben Kron

Am Anfang der 1990er-Jahre begann die Esslinger Festo AG, sich intensiv mit dem Thema Bionik zu befassen, also dem Übertragen von Phänomenen und Lösungen aus der Natur in die Technik. 2006 gründete man das «Bionic Learning Network»: einen Verbund mit über einen Dutzend Hochschulen und Instituten sowie mehreren Entwicklungsfirmen. Ziel ist es, mit Hilfe der Bionik, also dem Lernen anhand von Vorbildern in der Natur, neue Ideen und Lösungen aufzuspüren. Diese wiederum sollen in neue Produkte der Automation transferiert werden.

Die ersten Projekte in den 90er-Jahren waren der «Stingray» und die «Balloonflotte». Die ersten Tierroboter, die im Rahmen dieses Netzwerkes entwickelt wurden, stellte man auf der Hannover Messe 2006 vor, wo der «Bionic Airfish», das «Hovercraft» und

der Humanoide Muskelroboter grosses Aufsehen erregten. Inzwischen ist eine grössere Anzahl von Robotern entstanden.

Zum Beispiel der «Bionic Swift», zu Deutsch Mauersegler. Man konstruierte einen Flugroboter, dessen Flügel dem Gefieder von Vögeln nachempfunden ist. Mittels Leichtbauweise und aerodynamischer Kinematik wird der künstliche Segler in der Luft agil und kann sich mittels Indoor-GPS auf Funkbasis mit Ultra-Breitband-Technologie koordiniert und sicher in einem abgesteckten Luftraum bewegen.

42 Gramm leicht

Die Masse des «Bionic Swift» beeindruckt: Bei einer Körperlänge von 44,5 und einer Flügelspannweite von 68 Zentimetern wiegt er gerade mal 42 Gramm. Zum Vergleich: Der ähnliche grosse einheimi-

sche Turmfalke bringt rund 200 Gramm auf die Waage.

Wie bei einem natürlichen Flügel

Besonders raffiniert ist das künstliche Gefieder: Es besteht aus Lamellen aus ultraleichtem Schaumstoff, die wie Schindeln übereinander angeordnet sind. Verbunden mit einem Karbon-Federkiel sind sie an den Hand- und Armschwingen befestigt, genau wie bei einem natürlichen Flügel. Und wie bei diesem fächern sich die Lamellen beim Aufschlag auf und die Luft kann durchströmen, was weniger Widerstand bietet. Beim Abschlag verschliessen sich die Lamellen und bilden eine dichte Fläche.

Beeindruckend auch die Funktionsintegration auf engstem Raum: Im Körper des «Bionic Swift» findet die Konstruktion für



Der «Bionic Swift» fliegt durch eine Fabrikhalle und erstellt ein 3D-Modell. Dieses kann helfen, Abläufe in den Prozessen zu optimieren. Auch für kleine Materialtransporte ist der künstliche Mauersegler einsetzbar.

den Schlagflügelmechanismus Platz, daneben die Kommunikationstechnik und Steuerungskomponenten für Flügel und Höhenruder, also ein Brushless-Motor, zwei Servo-Motoren, die Batterie, das Getriebe und eine Reihe von Platinen für die Elektronik.

Einsätze in vernetzten Fabriken

Der «Bionic Swift» ist dabei viel mehr als nur ein Demonstrationsobjekt: Man will das Fluggerät in Zukunft in vernetzten Fabriken einsetzen, wo mit seiner Hilfe ein 3D-Navigationssystem entwickelt werden soll. Die genaue Lokalisierung von Material- und Warenflüssen soll so ermöglicht werden, was wieder hilft, Prozesse zu optimieren und Engpässe vorausszusehen. Auch für den Materialtransport könnten die autonomen Flugroboter eingesetzt werden.

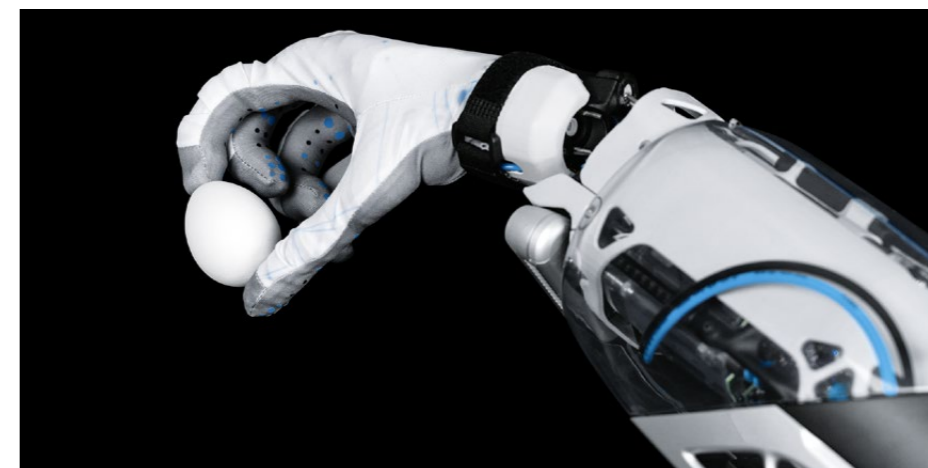
Einer ganz anderen Herausforderung stellten sich die Entwickler der «Bionic SoftHand» und «SoftArm». 2019 stellt Festo den pneumatischen Leichtbauroboter mit einer ebensolchen Roboterhand vor. Die «SoftHand», welche sicher und direkt mit Menschen interagiert, besteht aus flexiblen Balgstrukturen mit Luftkammern, umgeben von einem speziellen 3D-Textilmantel aus elastischen und hochfesten Fäden. Über dieses Textil kann bestimmt werden, wo sich die Struktur ausdehnt und damit Kraft entfaltet. Zugleich bleibt die Hand nachgiebig und anpassungsfähig.

Roboter lernt durch Feedback

Der «SoftArm» ist modular aufgebaut und lässt sich mit bis zu sieben pneumatischen Balgsegmenten und Drehantrieben kombinieren, womit er auch auf kleinstem Raum flexibel arbeiten kann. Der Roboter kann auch gefahrlos im direkten Kontakt mit



Die «Bionic SoftHand» und der «SoftArm» im Zusammenspiel: Der Roboter kann ohne Sicherheitsmassnahmen mit Menschen zusammenarbeiten und lernt dank künstlicher Intelligenz selber, wie er gestellte Aufgaben am besten löst.



Die «SoftHand» lässt sich fast so präzise und behutsam steuern wie eine menschliche – was der Test mit dem rohen Ei beweist. Flexible Balgstrukturen mit Luftkammern ermöglichen unter anderem die Beweglichkeit.

Menschen arbeiten – ohne Sicherheitsmassnahmen wie Käfige oder Lichtschranken. Die Steuerung erfolgt über künstliche Intelligenz, welche wiederum durch das Prinzip «Lernen durch Bestätigung» Fortschritte erzielt. Konkret erhalten der Robo-

ter und die Hand nicht eine konkrete Handlung vorgegeben, sondern ein zu erreichendes Ziel. Der Roboter probiert nun ganz einfach aus, wie er dieses erreichen kann, und optimiert seine Handlungen anhand des erhaltenen Feedbacks. ■