

**Digitale  
Erleuchtung**

Wie Daten neuen  
Nutzen schaffen

---

# changes

Was die  
Prozessindustrie bewegt

#2/22

Die Digitalisierung ermöglicht es, immer mehr Daten zu gewinnen, zu übertragen und zu verarbeiten. Doch Nutzen entsteht erst durch die richtigen Informationen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort: wenn die Anwenderinnen und Anwender in der Prozessindustrie durch das neu geschaffene Wissen bessere Entscheidungen treffen können.

# Neue Einblicke in den Prozess

Mit Feldgeräten Daten aus dem Prozess bereitstellen: Das ist seit 70 Jahren die ureigene Kompetenz von Endress+Hauser. Schon immer haben wir Kunden dabei unterstützt, jene Informationen aus ihren verfahrenstechnischen Anwendungen zu gewinnen, die sie für ihre Entscheidungen benötigen. Dennoch erleben wir derzeit einen regelrechten Umbruch in der Prozessindustrie. Denn die Digitalisierung eröffnet uns völlig neue Möglichkeiten, Daten zu gewinnen, zu übertragen und zu verarbeiten.

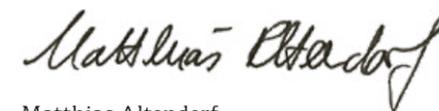
Leistungsfähige Prozessoren werten Sensorsignale aus, etwa um Wartungsbedarf oder Prozessstörungen zu erkennen. Ethernet und andere Kommunikationstechnologien sorgen für eine schnelle und sichere Übertragung. Dazu ermöglichen Algorithmen und Künstliche Intelligenz, selbst riesige Datenmengen zu erschwinglichen Kosten automatisiert zu verwalten und auszuwerten. Am Ende geht es darum, aus den Daten nützliche Informationen zu ziehen und durch das Verknüpfen von Informationen neues Wissen zu erzeugen.

Dennoch ist der Umbruch, von dem ich spreche, mehr Evolution als Revolution. Wir sehen zwar, wie neue datengetriebene Geschäftsmodelle immer stärker Eingang finden in unsere Branche – aber der Wandel vollzieht sich viel langsamer als erwartet. Das liegt an den langen Lebenszyklen verfahrenstechnischer Anlagen und Geräte sowie an den hohen Anforderungen der Prozessindustrie an die Sicherheit, auch an die Cybersicherheit. Und es liegt daran, dass jede neue Lösung ihren Nutzen erst einmal beweisen muss.

Denn gute Entscheidungen fällt man nicht mit möglichst vielen Daten, sondern mit den richtigen: mit Daten, die wertvolle Informationen ermöglichen und unser Wissen erweitern. An solchen Lösungen arbeiten wir, gemeinsam mit unseren Kunden und an der Seite von Partnern. Sie finden in dieser Ausgabe der „changes“ viele Beispiele dafür, wie Daten heute schon neuen Nutzen schaffen – indem sie helfen, Prozesse sicherer, besser, wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zu machen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Ihr



Matthias Altendorf  
CEO der Endress+Hauser Gruppe



*Gute Entscheidungen fällt man nicht mit möglichst vielen Daten, sondern mit den richtigen.*

## Auf Schatzsuche



Daten sind die Grundlage der digitalen Transformation der Industrie. **Seite 8**

## „Standards senken Barrieren und Kosten“



Frank Stührenberg (Phoenix Contact) und Matthias Altendorf (Endress+Hauser) im Gespräch. **Seite 14**

## Die große Unbekannte



Big Data im Alltag: Warum Windeln und Bier perfekt zueinander passen. **Seite 4**

## Aus Daten mehr machen



In vielen Anwendungen sorgen Daten für den entscheidenden Unterschied. **Seite 26**



Lesen Sie mehr „changes“-Geschichten online auf [changes.endress.com](https://changes.endress.com)

## „Die Familie muss sich aktiv engagieren“



Sandra Genge und Matthias Altendorf über die Rolle der Gesellschafterfamilie bei Endress+Hauser. **Seite 44**

## Clever kombiniert



Mit Netilion macht Endress+Hauser den Einstieg in die Industrie 4.0 einfach. **Seite 18**

# Inhalt

- 4 **Die große Unbekannte** Was haben Windeln und Bier mit Big Data zu tun?
- 8 **Auf Schatzsuche** Verbindet man in der Prozessindustrie die physische Welt der Sensoren mit virtuellen Anwendungen, eröffnen sich gewaltige Chancen.
- 14 **„Standards senken Barrieren und Kosten“** Frank Stührenberg, CEO von Phoenix Contact, und Endress+Hauser Chef Matthias Altendorf über die Digitalisierung und Dekarbonisierung der Industrie.
- 18 **Clever kombiniert** Das IIoT-Ökosystem Netilion erleichtert den Kunden von Endress+Hauser die Arbeit – indem es Felddaten automatisiert in wertvolle Informationen verwandelt.
- 26 **Aus Daten mehr machen** Viele Firmen der Prozessindustrie nutzen die Daten noch nicht, die in ihren Anlagen anfallen. Endress+Hauser hilft ihnen, diesen Schatz zu heben.
- 28 **Die Muster der Welt** Datenwissenschaftlerin Rebecca Page steht mit einem Bein beim Anwender, mit dem anderen in der Wissenschaft.
- 29 **So schmeckt Digitalisierung** Mit dem Fermentation Monitor QWX43 können Braumeister den Gärprozess überwachen, ohne vor Ort Proben entnehmen zu müssen.
- 30 **Eindeutige Signale** Geräte mit Heartbeat Technology melden sich, wenn ihnen etwas fehlt, und weisen auf Störungen im Prozess hin.
- 32 **Klar im Vorteil** Endress+Hauser nutzt Daten und Künstliche Intelligenz, um die eigenen Prozesse zu optimieren.
- 34 **Agil zum Ziel** Um nicht an den Bedürfnissen der Kunden vorbeizuzielen, entwickelt Endress+Hauser sein cloudbasiertes IIoT-Ökosystem Netilion in kleinen, schnellen Schritten.
- 35 **Der 50-Millionen-Schatz** Endress+Hauser hat bereits vor 20 Jahren die Papierberge abgeschafft und eine zentrale Gerätedatenbank aufgebaut.
- 36 **Ein virtueller Freund fürs Leben** Er ist das virtuelle Abbild eines realen Objekts: Anhand eines digitalen Zwillings lassen sich viele Funktionen simulieren.
- 38 **Volle Kraft voraus** Engagierte Mitarbeitende, innovative Ideen und nachhaltiges Handeln bestimmen bei Endress+Hauser den Weg in die Zukunft.
- 42 **Erst simulieren, dann bauen** Mit numerischer Simulation entwickelt Endress+Hauser Instrumente, die selbst unter extremen Bedingungen zuverlässig messen.
- 44 **„Die Familie muss sich aktiv engagieren“** Wie will die Gesellschafterfamilie in Zukunft Einfluss auf Endress+Hauser nehmen? Darüber sprechen Sandra Genge und Matthias Altendorf.

# Die große



Sie vereinen Windeln und Bier, können Öl ersetzen und Liebe erkennen. Oder doch nicht? Über Daten, besser Big Data, wird viel gesprochen, aber wenig gewusst. Bevor wir in die Welt der industriellen Datennutzung eintauchen, möchten wir uns dem Thema populärwissenschaftlich nähern.

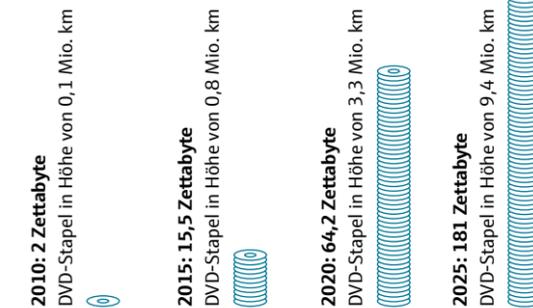
Text: Silke Bauer, Roman Scherer, Alexandra Schröder, Robert Habi  
Fotografie und Illustration: Getty Images, Shutterstock, stocksy

# Unbekannte

# Big Data Bang



Die zunehmende Digitalisierung ist auch im Anstieg der weltweiten Datenmengen – der sogenannten Datensphäre – erkennbar. 2010 betrug das Volumen aller erzeugten, erfassten und replizierten Daten 2 Zettabyte (das ist eine Zahl mit 21 Nullen). Bis 2025 soll die Datensphäre auf stolze 181 Zettabyte anwachsen, was mehr als 90-mal so viel wie 2010 ist. Würde man diese Datenmenge auf DVDs speichern, wäre der Stapel (ohne Hüllen) etwa 9,4 Millionen Kilometer hoch – über 24-mal die Strecke von der Erde zum Mond.



## Am Anfang war die Beulenpest



Das Prinzip, Daten als Quell der Erkenntnis zu sehen, ist nicht neu. Im Laufe der Jahrhunderte haben die Menschen immer wieder versucht, Informationen systematisch zur Entscheidungsfindung einzusetzen. Schon die alten Ägypter versuchten um 300 vor Christus, alle Daten in den Werken der Bibliothek von Alexandria zu erfassen. Die Römer studierten sorgfältig die Statistiken ihrer Militärs, um zu bestimmen, wie sie Streitkräfte optimal verteilen. Der erste Hinweis auf die Arbeit mit „Big Data“ im heutigen Verständnis stammt aus dem Jahr 1663. John Graunt untersuchte die Sterbeziffern in England zu Zeiten der Beulenpest, die damals Europa heimsuchte, und arbeitete dabei mit für damalige Verhältnisse überwältigenden Informationsmengen. Damit war er einer der ersten Menschen, die statistische Datenanalyse einsetzten.

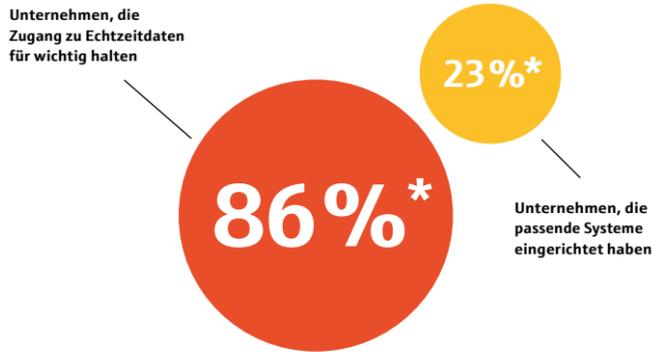


## Fische mit Fingern

Irren ist ein Grundpfeiler der Menschheit. Also können auch künstliche, von Menschen mit Daten gefütterte Intelligenzen auf den Holzweg geraten. Forscher der Universität Tübingen haben ein neuronales Netzwerk darauf trainiert, Bilder von Schleien zu erkennen. Doch als die Wissenschaftler wissen wollten, anhand welcher Merkmale die KI die Fische bestimmt und sich die wichtigsten Pixel dafür anzeigen ließen, kam die Überraschung: eine Auswahl rosiger menschlicher Finger vor grünem Hintergrund. Es stellte sich heraus, dass die meisten Fotos im Datensatz Angler zeigten, die Schleien in den Händen hielten. Das hatte die KI auf falsche Gedanken gebracht; sie kam zum Schluss, die Finger seien Teile des Fisches.

# Ist schon Echtzeit?

Alle wollen es, die wenigsten können schon.



\* Studie von Fivetran, 2022.

## Die dunkle Seite der KI

Amazon musste 2017 einen Algorithmus abschaffen, der unbeabsichtigt männliche Bewerber gegenüber weiblichen bevorzugte. Und ein anderer Algorithmus im US-Justizsystem berechnete über Jahre hinweg zu hohe Rückfallwahrscheinlichkeiten bei schwarzen Angeklagten und Straffälligen, sodass sie tendenziell längere Gefängnisstrafen erhielten als weiße Delinquenten und geringere Chancen hatten, auf Kaution freigesetzt zu werden. Das sind nur zwei Fälle, die andeuten: Daten und Künstliche Intelligenzen sind nicht zwangsläufig objektiv. Sie übernehmen Vorurteile ihrer Programmierer. Diese sind in der Tech-Industrie zu 80 Prozent männlich und mehrheitlich weiß, wie das Wirtschaftsmagazin Forbes berichtete. Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft lautet daher: Mehr Diversität und weniger Vorurteile in der Datenanalyse.

*„Es ist klar, dass wir alle in einem Meer von Informationen ertrinken. Die Herausforderung besteht darin, zu lernen, in diesem Meer zu schwimmen.“*

Peter Lyman (1940–2007), Autor und Informationswissenschaftler an der University of California, Berkeley

## Besser als Öl

Öl, Mobilfunk, Energie, Finanzen – noch 2008 machten die fünf weltweit größten Unternehmen damit ihr Geld. Heute sind vier der fünf Größten Technologieunternehmen, die teils schon rein datenbasiert oder mit Clouddiensten ihr Geld verdienen. Das zeigt für den Moment, dass Daten das bessere Öl sind: Man kann sie duplizieren, sie sind wiederverwendbar und eine nahezu unendliche Ressource.

Wertvollste Unternehmen nach Marktkapitalisierung 2008 und 2022 (Quelle: PwC).

Jahr	1.	2.	3.	4.	5.
2008	PetroChina	Exxon	General Electric	China Mobile	ICBC
2022	Apple	Microsoft	Saudi Aramco	Alphabet	Amazon

## Datamatch = Liebe?

Online-Dating-Dienste boomen seit Jahren. Wie genau ihre Algorithmen funktionieren, verraten sie nicht. Die Annahme: Je ähnlicher sich zwei Menschen in ihren Werten und Vorlieben sind, desto besser stehen ihre Chancen für eine lange, glückliche Beziehung. Alles heiße Luft, finden Forscher der Northwestern University in Illinois. Im US-Fachmagazin „Psychological Science“ erläutern sie, dass Persönlichkeitstests nicht abbilden könnten, wie zwei Personen tatsächlich harmonieren oder ob der Humor stimmt. Auch werde nicht nach stressigen Lebensphasen oder finanziellen Problemen gefragt, die eine Beziehung belasten können. Nach langfristiger Liebe sollte man also besser im Real Life Ausschau halten.



# Die Bier-Windel-Legende

Nicht ganz wahr, aber seit Jahrzehnten eine hilfreiche Story in Seminaren und Literatur: Der Erzählung nach soll der Handelsriese Walmart anhand der Kassensbons in den 90er-Jahren festgestellt haben, dass an Freitagabenden vermehrt Bier und Windeln gefragt waren. Junge Väter nutzten demzufolge den Wochenend-Einkauf der Familie, um sich mit ein paar Sixpacks einzudecken. Findige Mitarbeiter platzierten das Bier daraufhin nahe dem Babybedarf. Das Ergebnis: Die Verkäufe schossen in die Höhe. Auch wenn die Beteiligten selbst sagten, es habe keine Korrelation der Verkaufszahlen mit Geschlecht oder Alter der Käufer gegeben, ist der Effekt unbestritten – und das Prinzip des Data-Mining daran eindrücklich erklärbar.





# Auf Schatz- suche

Daten spielen in der digitalen Transformation der verfahrenstechnischen Industrie eine entscheidende Rolle. Doch noch immer finden sie nur selten den Weg aus Geräten, Maschinen und Anlagen hinaus. Jetzt ebnen ihnen intelligente Feldinstrumente, digitale Schnittstellen und cloudbasierte Analysewerkzeuge den Weg. Die Chancen sind gewaltig – vor allem, wenn sich physische Sensorwelt und Künstliche Intelligenz miteinander verbinden.

Text: Laurin Paschek, Robert Habi, Martin Raab  
Illustration: Julia Praschma

# 5%

der in der Produktion verfügbaren Daten werden internationalen Studien zufolge heute genutzt.

Wer in diesen Tagen die großen Industriemessen durchstreift, wähnt sich bisweilen in einer anderen Welt. Selbst Aussteller, die unlängst noch tonnenweise Stahl auf ihren Messeständen stehen hatten, treten plötzlich auf wie Tech-Unternehmen. Die Aufmerksamkeit gilt ganz den Angeboten zur Digitalisierung der Produktion. Die schöne, neue Welt der Industrie 4.0: Hier ist sie schon real. Wer allerdings anderntags eine x-beliebige verfahrenstechnische Anlage besucht, ganz gleich, wo auf der Welt sie steht und was sie herstellt, wird wahrscheinlich wenig von einer vierten industriellen Revolution zu sehen bekommen. Noch immer dominiert analoge Signalübertragung die Prozessindustrie; selbst modernste Messgeräte nutzen meist nur die 4...20-mA-Stromschleife, um das Leitsystem mit einem Messwert zu versorgen.

„Internationale Studien gehen davon aus, dass derzeit nur etwa fünf Prozent der in der Produktion verfügbaren Daten ausgewertet werden“, sagt Dr. Rolf Birkhofer, Geschäftsführer von Endress+Hauser Digital Solutions. „Diese Zahl deckt sich ziemlich genau mit unseren Erfahrungen. Obwohl Endress+Hauser Messgeräte seit vielen Jahren digital kommunizieren können, macht der überwiegende Teil unserer Kunden bislang keinen Gebrauch von dieser Option.“ Für diese Zögerlichkeit gibt es viele Gründe. Etwa die jahrzehntelangen Lebenszyklen von Prozessanlagen und Feldinstrumenten. Die Vielzahl an Ausrüstern, deren Geräte in einer Anlage verbaut sind. Oder auch die strengen Sicherheitsanforderungen und Regularien, denen viele Branchen unterliegen. Wer in einem solchen Umfeld Kunden vom Einsatz neuer Technologien überzeugen will, muss gewichtige Argumente in die Waagschale werfen.

#### BRANCHE AM WENDEPUNKT

Und doch ist in der Branche etwas in Bewegung geraten, berichtet Rolf Birkhofer. Neue Generationen intelligenter Messgeräte liefern eine Fülle an Daten über den eigentlichen Messwert hinaus, die Rückschlüsse auf Sensor und Prozess erlauben. Es gibt Technologien, die einen zweiten Kanal öffnen für eine schnelle und sichere Übertragung dieser Daten aus dem Feld bis hinauf auf die Unternehmensebene, ohne die Prozesssteuerung zu beeinflussen. Und viele Projekte haben bereits bewiesen, wie sich diese Daten in nützliche Informationen und wertvolles Wissen umwandeln lassen. „Die Digitalisierung verfahrenstechnischer Anlagen kommt mehr und mehr aus der Ecke der Pilot-Installationen und Klein-Projekte heraus. Wir stehen an einem Wendepunkt“, ist Rolf Birkhofer überzeugt.

Den Anlagenbetreibern geht es um Effizienz, Sicherheit oder Qualität. Sie sind getrieben vom Wettbewerbsdruck und auch vom Fachkräftemangel. Entsprechend groß ist die Bandbreite der Anwendungen. Schon auf Ebene einzelner Messstellen kann das Auswerten von Daten maßgeblichen Nutzen schaffen. Doch den wahren Wert entfalten die Daten aus Gerät und Prozess erst, wenn sie zentral an einem Ort verfügbar sind – sei es für Cloud-Anwendungen oder Edge-Computing. Das Einsammeln und Verarbeiten der Daten wird dadurch skalierbar; es muss nicht mehr für jede Anwendung eine eigene Software geschrieben werden. Hinzu kommt die Möglichkeit, die Felddaten in Echtzeit mit weiteren Daten zu verknüpfen – zum Beispiel mit Wetterdaten oder Daten aus dem ERP-System.

#### VIRTUELLE UND PHYSISCHE WELT

Besonders spannend wird es, wenn unterschiedliche Datenquellen mittels Künstlicher Intelligenz verknüpft werden. „Big-Data-Anwendungen können in Sekundenbruchteilen hochkomplexe Erkenntnisse erlangen, wenn sie den richtigen Daten-Input erhalten“, erklärt Florian Falger, Market Manager im Innovation Lab von Endress+Hauser Level+Pressure. Das Team arbeitet unter anderem daran, mit speziellen Algorithmen und Künstlicher Intelligenz die Wartungsintervalle von Messgeräten, aber auch von ganzen Anlagenbereichen präzise zu bestimmen – eine Grundlage für das große Ziel vieler Unternehmen in der Prozessindustrie: vorausschauende Instandhaltung. „Die großen Anlagen etwa der chemischen Industrie laufen rund um die Uhr. Selbst geplante Wartungsarbeiten sind eine teure Sache“, weiß Florian Falger. „Predictive Maintenance würde helfen, notwendige Stillstände möglichst kurz zu halten, ungeplante Ausfälle zu vermeiden und Aufwände und Kosten zu senken.“



*„Die Digitalisierung verfahrens-  
technischer Anlagen kommt mehr  
und mehr aus der Ecke der Pilot-  
Installationen heraus. Wir stehen  
an einem Wendepunkt.“*



**Rolf Birkhofer,**  
Geschäftsführer Endress+Hauser Digital Solutions

„*Process Mining zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf, weil wir anhand der digitalen Spuren tief in die einzelnen Prozessabläufe hineinschauen können.*“



#### DAS GOLD DER DATENSCHÜRFER

„Wir ertrinken in Daten, aber wir dürsten nach Wissen.“ Als der US-Zukunftsforscher John Naisbitt im Jahr 1982 diese Zeile zu Papier bringt, beschreibt er eine Herausforderung, die später unter dem Begriff „Big Data“ Furore machen wird. Dabei geht es um Massendaten, die zu groß oder zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit konventionellen Methoden der Datenverarbeitung auszuwerten. Andere Methoden müssen her: intelligente Analyseverfahren aus der Datenwissenschaft.

Data Mining verheißt Innovationssprünge in vielen Lebensbereichen. Der Online-Shop überwacht unser Klickverhalten, um uns Angebote machen zu können, die auf unsere Interessen abgestimmt sind. In der Medizin erleichtern Algorithmen die Diagnose und ermöglichen individuelle Therapien. Und autonome Fahrzeuge sollen dank Künstlicher Intelligenz befähigt werden, selbst auf einer stark frequentierten Kreuzung nach links abzubiegen – was aus IT-Sicht ein überraschend kompliziertes Unterfangen ist.

Auch in den Prozessen der verfahrenstechnischen Industrie werden Unmengen an Daten generiert, etwa durch Messgeräte, Antriebe und Ventile. Diese Messwerte, Sensorsignale und Geräteparameter können nicht nur zur Prozesssteuerung genutzt werden. Sie lassen durch Auswertung und Verknüpfung vielfältige Aussagen über die Geräte, den Prozess und die Anlage zu – und eröffnen die Chance, fest abgegrenzte und weitgehend starre Wertschöpfungsketten in flexible, dynamische und global integrierte Wertschöpfungsnetzwerke umzuwandeln.

der Allianz zusammengefunden, um die Interoperabilität ihrer Geräte und Lösungen in Industrie-4.0-Anwendungen sicherzustellen. „Betreiber nutzen innerhalb einer Anlage, ja sogar für das gleiche Messprinzip, Feldgeräte unterschiedlicher Anbieter. Und sie erwarten, dass sich alle diese Geräte einfach anbinden und vernetzen lassen“, erklärt Hans-Jürgen Huber, der Endress+Hauser in der Open Industry 4.0 Alliance vertritt. Dort wird an einer Referenzarchitektur gearbeitet, die bestehende Standards nutzt und einheitlich einsetzt. „Am Ende sollen die Anlagenbetreiber mit unserer Lösung die Daten aller Geräte nutzen können.“

Dass es bis zu internationalen, gar globalen Standards noch ein weiter Weg ist, ist Hans-Jürgen Huber bewusst. Dennoch zeigt der Experte für das industrielle Internet der Dinge sich optimistisch: „Bei Schraubgewinden hat es Jahrzehnte gedauert, Industrienormen zu definieren. Die Entwicklung einheitlicher Standards in der Datenwelt wird deutlich schneller vorantreiben.“ Nicht zuletzt, weil der Druck auf die verfahrenstechnische Industrie groß ist und weiter wächst, angetrieben durch Klima- und Umweltschutz, Energiewende und Elektrifizierung. Für Rolf Birkhofer steht deshalb fest: „Es ist keine Frage ob, sondern nur wann die Datenschätze aus den Anwendungen unserer Kunden gehoben werden. Was digitalisierbar ist, wird digitalisiert werden.“

Ein weiteres Anwendungsfeld liegt in der tiefen Analyse von Prozessdaten, um die Qualität der hergestellten Produkte zu verbessern oder den Prozess effizienter zu gestalten. „In der Fertigung hat der Einsatz von Process-Mining-Software noch viel ungenutztes Potenzial“, sagt Dr. Stefan Sigg. Er ist Vorstandsmitglied und Chief Product Officer der Software AG, eines der größten europäischen Softwarehäuser. Beim Process Mining werden Geschäfts- und Produktionsprozesse aus den Daten rekonstruiert und die verschiedenen Prozessinstanzen auf Ausreißer hin analysiert. Das führt immer wieder zu Aha-Erlebnissen – wenn zwar in den meisten Fällen die Prozesse genauso laufen, wie es vorgesehen ist, einzelne Prozessinstanzen jedoch einen ganz anderen Weg nehmen als gedacht. „Solche Prozessinstanzen verschwenden möglicherweise Geld, Zeit oder Energie“, führt Stefan Sigg aus. „Process Mining zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf, weil wir anhand der digitalen Spuren tief in die einzelnen Prozessabläufe hineinschauen können.“

#### KNACKPUNKT INTEROPERABILITÄT

Damit sich Lösungen wie jene der Software AG umsetzen lassen, müssen freilich die Daten aus industriellen und kommerziellen Prozessen in auswertbarer Form vorliegen und leicht und sicher ausgetauscht werden können. Das ist das Ziel der Open Industry 4.0 Alliance. Fast 100 Anbieter von IT, Software, Fabrik- und Prozessautomatisierung haben sich mittlerweile in



Stefan Sigg,  
Vorstand der Software AG



## „Standards senken Barrieren und Kosten“

Daten helfen der Industrie, die Produktion zu optimieren. Für die Transformation zu einer nachhaltigen Energieversorgung sind sie sogar essenziell. Doch es braucht mehr Standardisierung, meinen Frank Stührenberg, CEO von Phoenix Contact, und Endress+Hauser CEO Matthias Altendorf im Gespräch.

Fragen: Laurin Paschek  
Fotografie: Andreas Zimmermann

**Herr Stührenberg, Phoenix Contact hat 2021 starkes Wachstum verzeichnet, auch 2022 ist ein deutliches Plus zu erwarten. Wie schaffen Sie das in diesen Zeiten?**

**Stührenberg:** Tatsächlich hatten wir wohl noch nie mehr als 20 Prozent Wachstum in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. Unter den aktuellen Rahmenbedingungen ist das schon bemerkenswert. Grundsätzlich bin ich der Meinung, dass wir in der Elektrotechnik, aber auch in der Verfahrenstechnik eine noch lange andauernde, substanzielle Wachstumsphase sehen.

**Was ist der Grund dafür?**

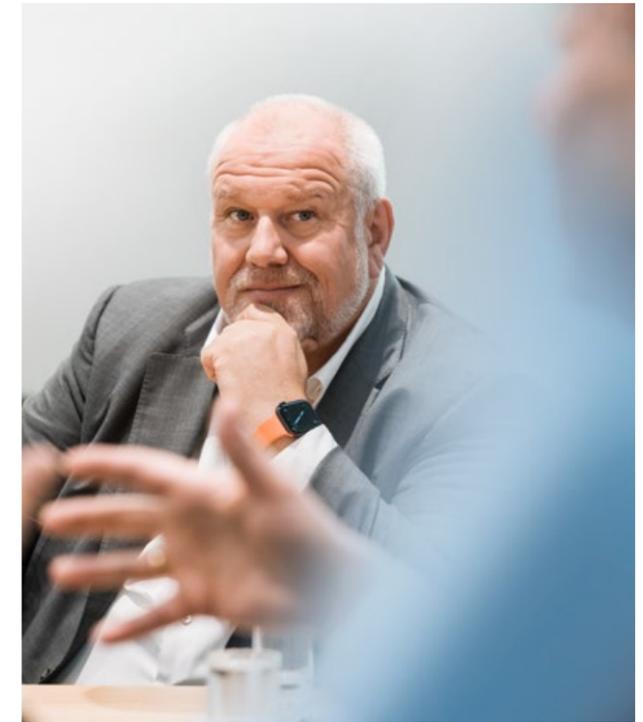
**Stührenberg:** Einige Entwicklungen kommen jetzt zusammen und verstärken sich gegenseitig. Eine davon ist die Dekarbonisierung und damit einhergehend die Elektrifizierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Für eine fossilfreie Welt brauchen wir genaue Daten über Energieverbräuche, müssen wir Verkehr und Energie, Gebäude und Industrie miteinander vernetzen. Eine andere Entwicklung ist die demografisch bedingte Verknappung am Arbeitsmarkt. Mehr Automatisierung hilft gegen den Mangel an Fachkräften. Ein dritter Trend ist der zu mehr Resilienz. Dafür braucht es Redundanz, und das führt zu neuen Fabriken, zum Beispiel außerhalb Chinas, die wir mit Technik beliefern.

**Herr Altendorf, auch Endress+Hauser ist zuletzt kräftig gewachsen. Spielen Digitalisierung und Vernetzung dabei eine Rolle?**

**Altendorf:** Wir digitalisieren bereits seit zwei Jahrzehnten und verstehen darunter die Vernetzung der verschiedenen Datenquellen in der verfahrenstechnischen Industrie. Unsere Sensoren erzeugen Daten, die wir zur Verfügung stellen und mit Informationen anreichern, damit auf Grundlage dieses Wissens regelbasierte Entscheidungen getroffen werden können. Was neu hinzukommt, ist die Möglichkeit, dieses Wissen allen Teilnehmern eines Netzwerks anzubieten, die daraus einen Nutzen ziehen können. Dabei gilt: Je mehr Teilnehmer und Dateninhalte im Netzwerk sind, umso mehr Wert kann daraus gewonnen werden.

**Wie ist diese neue Situation entstanden?**

**Altendorf:** Ein Grund ist, dass immer mehr mobile Geräte zur Verfügung stehen. Ein weiterer ist die Anbindung an die Cloud. Die Client-Server-Strukturen der Vergangenheit waren nicht besonders gut zur Vernetzung geeignet. Mit Cloud-Services können wir die Daten einfach bereitstellen. Dadurch steigen die Datenmengen, und Algorithmen werden wichtig, die die Daten verarbeiten und auf einen Nutzen herunterbrechen. Das führt mich zum dritten Grund: In den letzten Jahren sind die Kosten für Rechenleistung und Bandbreite dramatisch gesunken. All das



*„Eine maximal individualisierte Gesellschaft kann nicht gut mit Krisen umgehen – das gelingt nur der Gemeinschaft. Und genau das ist die Stärke von Familienunternehmen: die kollektive Bindungskraft.“*

**Matthias Altendorf,**  
CEO der Endress+Hauser Gruppe

treibt die Digitalisierung an. Im ersten Halbjahr 2022 ist unser Projektvolumen in diesem Bereich um ein Drittel gestiegen.

#### Welche Chancen erschließen sich Ihren Kunden dadurch?

**Altendorf:** Wir liefern unseren Kunden im Jahr fast drei Millionen Sensoren. Schon bei mehr als zehn Prozent davon kennen wir den digitalen Zwilling. Dadurch können unsere Kunden vorausschauender planen und ihre Anlagen robuster betreiben. Es gibt weniger unvorhergesehene Ausfälle. Und unsere Kunden können mit weniger Personal mehr Geräte unterhalten und so ihre Produktivität erhöhen.

#### Herr Stührenberg, schauen wir auf Ihre Kunden und Ihr Produktangebot. Wie hat sich dieses in Sachen Digitalisierung entwickelt?

**Stührenberg:** Unser Portfolio hat sich immer sehr organisch entwickelt. Ursprünglich kommt Phoenix Contact aus der Verbindungstechnik. Zu den anfangs recht einfachen Komponenten haben wir erste elektronische Funktionen hinzugefügt wie Relais- oder LED-Schaltungen. Über diesen evolutionären Weg sind wir dann in die Automatisierung hineingekommen, die wir heute entlang eines roten Fadens weiterentwickeln. In der aktuellen und wohl auch der kommenden Dekade wird die ganzheitliche Transformation unserer Energiewelt eine wesentliche Rolle spielen.

#### Was genau verstehen Sie darunter?

**Stührenberg:** Es geht nicht nur darum, ein Kohlekraftwerk durch Windparks zu ersetzen. Wir müssen darüber hinaus alle Sektoren elektrifizieren, digitalisieren, automatisieren und vernetzen. Für Phoenix Contact wird diese Erkenntnis handlungsleitend sein. Unser Unternehmen wird sich dadurch weiter transformieren. Die digitale Vernetzung und der Austausch von Daten sind dabei zentral, etwa beim Laden eines E-Fahrzeugs oder bei Vehicle-to-Grid-Speicherlösungen, bei welchen Auto und Ladesystem mit dem Stromnetz kommunizieren.



*„Der entscheidende Schritt in der Globalisierung war der standardisierte Container. Dadurch sind die Austauschaufwände im Warenverkehr drastisch gesunken; dahin müssen wir auch beim Datenaustausch kommen.“*

**Frank Stührenberg,**  
CEO der Phoenix Contact Gruppe

**Altendorf:** Die Elektrifizierung, die Herr Stührenberg beschreibt, treibt die Dekarbonisierung in allen Sektoren voran. Und sie hat einen Zwilling in der Wasserstoff-Ökonomie. Denn wir müssen den Strom aus erneuerbaren Quellen auch speichern. Mit Batterien allein ist das nicht zu stemmen, auch nicht mit Pumpspeicherwerken. Wasserstoff ist ein Medium, mit dem wir Energie jederzeit wieder in Strom umwandeln können. Wir können daraus auch Kunststoffe, Düngemittel und andere wichtige Produkte herstellen.

**Stührenberg:** Strom in Form von Wasserstoff zu speichern hat Nachteile bei der Effizienz. Aber diese können wir überwinden, wenn wir erneuerbare Energie im Überfluss produzieren. Im Nahen Osten sehen wir derzeit einige vielversprechende Ansätze. Dabei lassen sich Infrastrukturen und Techniken nutzen, die für Öl und Gas bereits zur Verfügung stehen.

#### DIE „ALL ELECTRIC SOCIETY“ VOR AUGEN

Frank Stührenberg, Jahrgang 1963, studierte Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik an der Universität Paderborn. Seine Laufbahn begann er 1989 bei Nixdorf Computer; 1992 wechselte er zu Phoenix Contact. Dort wurde er 2001 in die Geschäftsführung berufen und 2015 zum CEO ernannt. Phoenix Contact ist weltweiter Marktführer für Komponenten, Systeme und Lösungen in der Elektrotechnik, Elektronik und Automation. Das Familienunternehmen mit Sitz im westfälischen Blomberg beschäftigt weltweit über 20.000 Menschen und erzielte 2021 rund drei Milliarden Euro Umsatz. Die Entwicklung von Phoenix Contact treibt der CEO mit dem Zukunftsbild einer „All Electric Society“ voran: Dabei soll die umfassende Elektrifizierung, Vernetzung und Automatisierung aller Sektoren von Industrie und Infrastruktur es ermöglichen, Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung zu verbinden. Neben seiner Arbeit ist Frank Stührenberg ehrenamtliches Vorstandsmitglied und Schatzmeister des Verbands der Elektro- und Digitalindustrie ZVEI und Mitglied im Kuratorium der deutschen Stiftung KlimaWirtschaft.

#### Welche Erfahrungen haben Sie in der eigenen Produktion mit Digital-Factory-Lösungen bereits gesammelt?

**Stührenberg:** In unserer Pilotanlage – einer Elektronikfabrik – haben wir gesehen, dass die Produktion nicht automatisch durch einen möglichst hohen Grad der Digitalisierung besser wird, sondern durch möglichst schlanke und effiziente Produktionsprozesse. Um die zu entwickeln, braucht es Prozessdaten in Echtzeit. Nur so weiß man, ob ein veränderter Prozessschritt den gewünschten Erfolg bringt. Es nützt allerdings nichts, diese Daten einfach nur einzusammeln. Wir beschäftigen uns deswegen auch sehr intensiv mit dem Thema Data Analytics, um zu erkennen, wenn ein bestimmter Prozess in die falsche Richtung läuft.

#### Was erwarten die Anlagenbetreiber von Endress+Hauser, wenn es um die Digitalisierung geht?

**Altendorf:** Da geht es vor allem um drei Faktoren. Der erste ist die Sicherheit. Wenn die Messtechnik in verfahrenstechnischen Prozessen nicht zuverlässig funktioniert, kommen Menschen, Maschinen und Umwelt in Gefahr. Die Messtechnik muss deswegen funktional sicher und vor Cyberangriffen geschützt sein. Der zweite Faktor ist das Domänenwissen zur Verbindung von IT und OT, von Informations- und Betriebstechnik. Dies ist vor allem für Betrieb und Wartung wichtig. Wenn ein Messgerät

kritisch für einen Prozess und zugleich schwer zu beschaffen ist, müssen wir das den Betreibern rechtzeitig sagen. Möglich macht dies der digitale Zwilling. Der dritte Faktor ist die Kommunikation zwischen den Komponenten, die Interoperabilität. Die Geräte müssen eine Sprache sprechen.

**Stührenberg:** Der entscheidende Schritt in der Globalisierung war der standardisierte Container: acht Fuß breit, achteinhalb Fuß hoch und 20 oder 40 Fuß lang. Dadurch sind die individuellen Austauschufwände im Warenverkehr drastisch gesunken; dahin müssen wir auch beim Datenaustausch kommen.

**Altendorf:** Verbände, Partnerschaften und Allianzen spielen dabei eine wichtige Rolle. Wir unterstützen diese Aktivitäten nach Kräften. Denn offene Standards senken Barrieren und Kosten – und sie helfen, sich auf das zu konzentrieren, was wirklich einen Nutzen stiftet.

**Corona ist noch nicht überwunden, wir sehen hohe Inflation und geopolitische Unsicherheiten. Durch den Krieg in der Ukraine muss Europa Energiemangel fürchten, wir stehen am Rande einer Rezession. Wie begegnen Sie dieser Situation?**

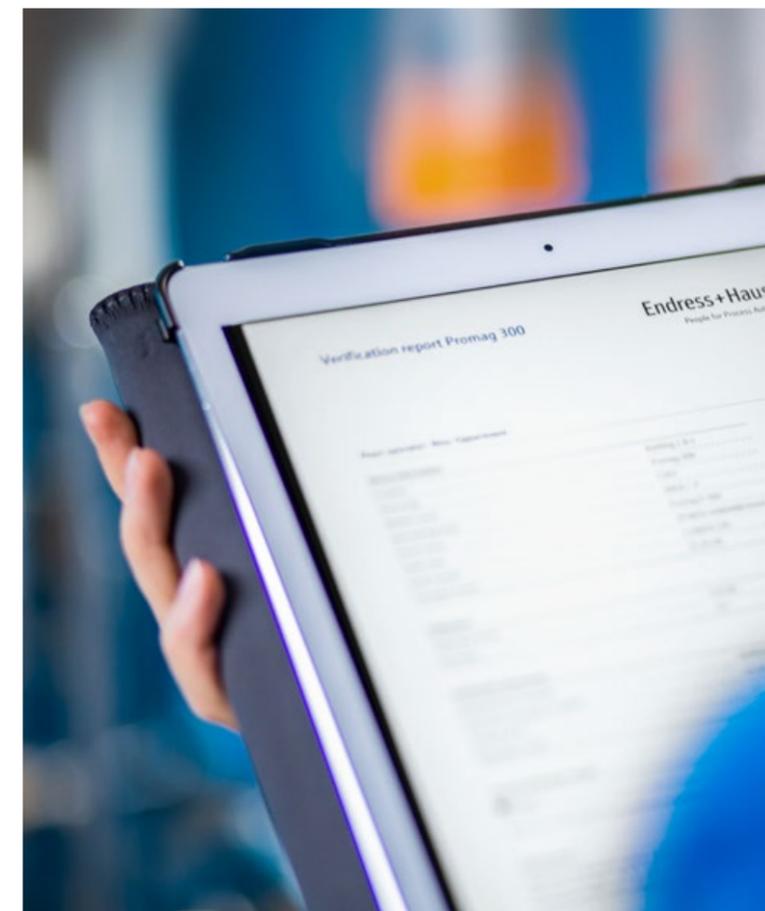
**Stührenberg:** Ich hätte nie gedacht, dass wir einmal eine solche Anhäufung von Krisen erleben würden. Schon 2019 gab es in unserer Industrie Gegenwind, 2020 kam die Pandemie hinzu. 2022 mussten wir unsere Ländergesellschaft in Russland aufgeben, und wir wissen nicht, was sonst noch auf uns zukommt. Zugleich erlebt Phoenix Contact seit vier Jahren den größten Wachstumsschub der Firmengeschichte. Wir sind wie Endress+Hauser ein Familienunternehmen, das langfristig denkt, und haben in diesem Zeitraum rund 750 Millionen Euro investiert. Nicht zuletzt sind wir alle ein wenig resilienter geworden. Wir stellen unsere Lieferketten robuster auf und lassen uns nicht von etwas Gegenwind vom Weg abbringen. Die digitale Vernetzung wird weiter voranschreiten, die Welt der erneuerbaren Energien wird kommen. All das stimmt mich zuversichtlich.

**Altendorf:** In jeder Krise liegt auch eine Chance. So dramatisch die Herausforderungen bei den Lieferketten und der Energieversorgung sind, so katastrophal der Krieg in der Ukraine ist – wir haben damit zugleich die Chance für eine neue Ordnung. Zum Beispiel hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Oder in der Politik für eine freie demokratische Welt mit gemeinsamen Werten und Regeln. Die Vergangenheit hat gezeigt: Eine maximal individualisierte Gesellschaft kann nicht gut mit Krisen umgehen – das gelingt nur der Gemeinschaft. Und genau das ist die Stärke von Familienunternehmen: die kollektive Bindungskraft. Das wird uns helfen, Krisen als Chancen zu nutzen.



# Clever kombiniert

18



Auf der Grundlage von Daten bessere Entscheidungen treffen: Mit dem IIoT-Ökosystem Netilion von Endress+Hauser geht das jetzt leichter. Es verwandelt Daten aus dem Feld automatisiert in wertvolle Informationen. Drei Beispiele zeigen, wie Kunden heute schon von den Möglichkeiten von Netilion im Alltag profitieren – durch einen besseren Betrieb, einfachere Instandhaltung und niedrigere Kosten.

Text: Silke Bauer, Christine Böhringer, Lisa Schwarz  
Fotografie: Kristoff Meller, Christoph Fein, Manu Agah, Shutterstock, Waterschap Hollandse Delta  
Grafik: 3st

19

„Mit Netilion sparen wir Zeit und Ressourcen. Wir können die Kalibrierarbeiten besser planen, Anlagenstillstände vermeiden und Instandhaltungskosten senken.“

**Saymon Galaci,**  
Strategic Account Manager bei Endress+Hauser Brasilien

Manchmal lässt sich der Fortschritt in Zahlen fassen. Etwa wenn es darum geht, die installierte Basis von Feldgeräten in verfahrenstechnischen Anlagen zu erfassen. „Sechs Monate lang sind zwei unserer Servicetechniker durchs Land gereist, um ein Kalibrierkonzept für die brasilianischen Niederlassungen eines großen Brauereikonzerns zu erstellen. An 15 Standorten haben sie dafür die relevanten Messstellen identifiziert“, berichtet Carlos Behrends, Geschäftsführer von Endress+Hauser Brasilien und Corporate Sales Director für Südamerika. Gerät um Gerät nahmen die Techniker vor Ort auf, erstellten lange Tabellen, strukturierten die Liste anhand bestimmter Kriterien und werteten die Ergebnisse in mühevoller Kleinarbeit aus. Nachdem Endress+Hauser den Serviceauftrag gewonnen hatte, wiederholten die Serviceleute die sogenannte Installed Base Analysis. Diesmal für sämtliche 19.000 Messstellen der Brauereien – und mit dem nun verfügbaren IIoT-Ökosystem Netilion als Plattform. „Mit unseren neuen digitalen Tools haben wir nur einen Bruchteil der Zeit benötigt – und zugleich viel tiefere Einblicke gewonnen“, bringt es Carlos Behrends auf den Punkt.

#### GEWINN AN TRANSPARENZ

Für die Digital Installed Base Analysis nutzten die Endress+Hauser Servicetechniker Netilion Analytics – einen digitalen Dienst, der eingebettet ist in das IIoT-Ökosystem Netilion – sowie die Netilion Scanner App. Die App verwendet die Kamera von Smartphone oder Tablet, um die Typenschilder von Feldgeräten zu erfassen und automatisch einen digitalen Zwilling zu generieren. Netilion Analytics wertet die übermittelten Daten aus, verknüpft sie im Falle von Endress+Hauser Instrumenten mit den Einträgen der Gerätedatenbank und stellt die Ergebnisse übersichtlich dar. Ein Dashboard zeigt die wichtigsten Informationen auf einen Blick; auf Knopfdruck sind zu jedem Gerät Details abrufbar. „Wir erhalten viele nützliche Angaben über die installierte Basis, etwa über das Alter der Geräte, die Verfügbarkeit von Ersatzteilen oder den Grad der Standardisierung der Messtechnik“, berichtet Saymon Galaci, der den Kunden in Brasilien betreut. „Zudem erkennen wir sofort, wie kritisch eine Messstelle für den Prozess ist – für uns ein wichtiges Kriterium, wenn es um den Kalibrierauftrag geht.“

Die neu gewonnene Transparenz soll helfen, Wartung und Betrieb der Brauereien zu verbessern. „Mit Netilion sparen wir Zeit und Ressourcen. Wir können die Kalibrierarbeiten besser planen, Anlagenstillstände vermeiden und Instandhaltungskosten senken“, ist Saymon Galaci überzeugt. In diesem Falle nutzt Endress+Hauser das IIoT-Ökosystem Netilion als Tool, damit die eigenen Servicetechniker den Kundenauftrag möglichst gut erfüllen können. „Unser Ziel ist, dass der Kunde in fünf Jahren den Vertrag verlängert“, bekräftigt Saymon Galaci. Er ist sicher, dass der Konzern selbst früher oder später die Möglichkeiten der Digitalisierung im Brauereibetrieb nutzen wird; so, wie es immer mehr Anlagenbetreiber heute schon tun.

# 19.000

Messstellen sind für den Serviceauftrag in den 15 brasilianischen Betrieben eines Brauereikonzerns digital erfasst worden.



1

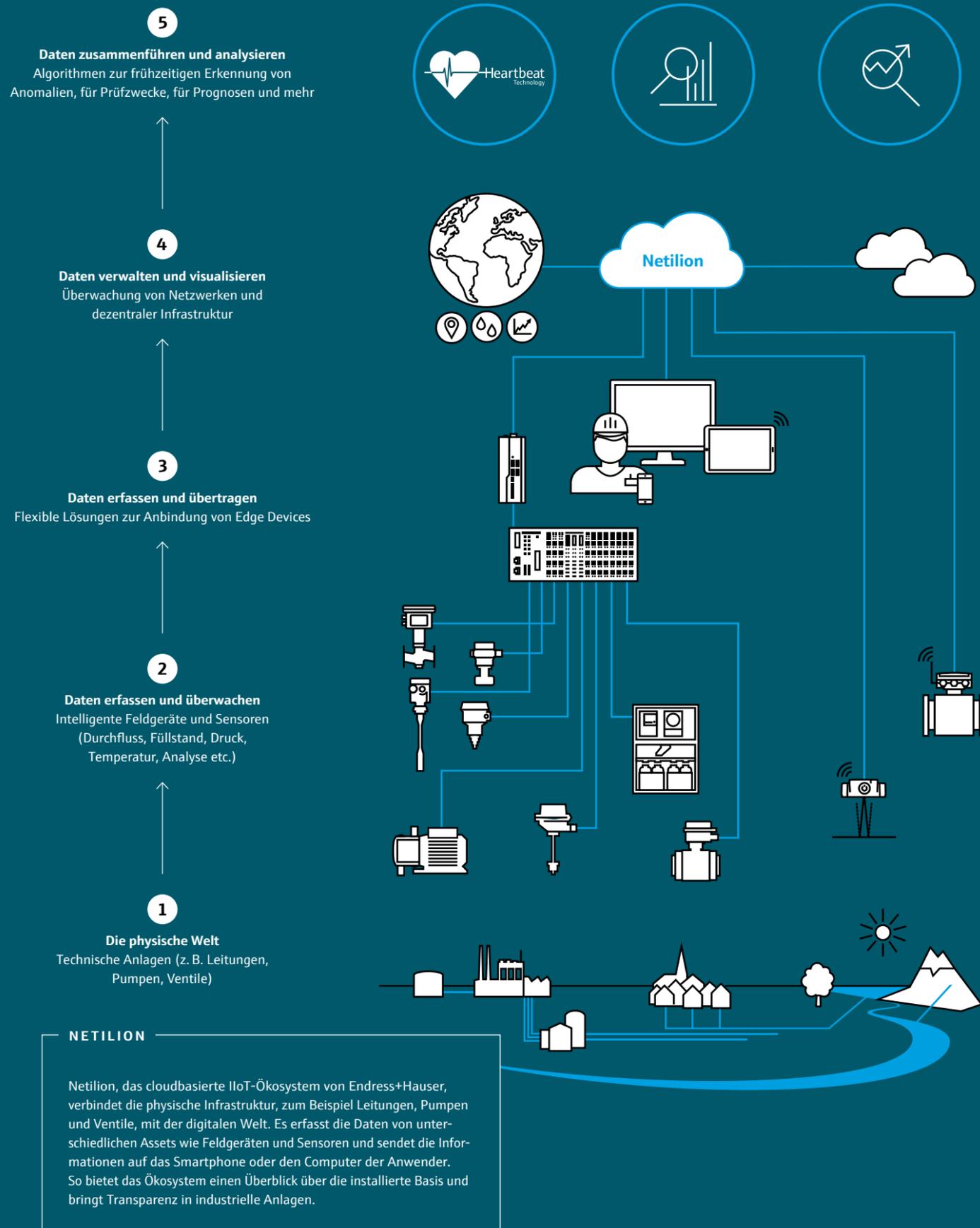
- 1 Um ein Kalibrierkonzept für die Messtechnik einer Prozessanlage zu erstellen, muss zunächst die gesamte installierte Basis erfasst werden – manuell oder elektronisch.
- 2 Messgeräte sind in großen Betrieben an unzähligen Stellen installiert, manchmal auch an schwer zugänglichen Orten – wie etwa hier an diesen Gärtanks einer Brauerei.
- 3 Welche Messstellen sind kritisch für den Betrieb? Ein digitaler Service wie Netilion Analytics hilft, die relevanten Instrumente schnell und sicher zu identifizieren.



2



3



**SKALIERBARE LÖSUNGEN**

„Netilion macht die Digitalisierung für die Prozessindustrie greifbar. Unser IIoT-Ökosystem verbindet die physische mit der digitalen Welt und generiert so wertvolle Informationen aus dem Feld“, verdeutlicht Tobias Zubler, Service Product Manager bei Endress+Hauser. Der volle Nutzen entfaltet sich, wenn Prozess- und Gerätedaten dynamisch genutzt werden. Verfügen die Feldgeräte selbst nicht über die nötige Konnektivität, können Adapter oder Edge Devices den nötigen zusätzlichen Kanal für eine sichere Kommunikation öffnen. Das ist die Voraussetzung, um weitere cloud-basierte Dienste zu nutzen. „Netilion bietet Kunden eine Fülle an Möglichkeiten, immer ausgerichtet an ihrem Bedarf“, erklärt Tobias Zubler. Er betont: „Wir können unsere Lösungen skalieren, von der reinen Datenübertragung einzelner Messstellen über das Nutzen digitaler Dienste für einen effizienten Betrieb bis hin zu einem Komplettpaket, bei dem wir die Geräte einer Anlage aus der Ferne überwachen und den Service gleich mit übernehmen.“

**WARTUNG AUS DER FERNE**

Für solch eine große Lösung hat sich der Abwasser-Zweckverband Waterschap Hollandse Delta entschieden. Er betreibt im Süden der Niederlande 19 Kläranlagen – in der Hafencity Rotterdam und über fünf Inseln verteilt. „Mehr als 270 Sensoren und Analysatoren müssen dort von den Servicetechnikern der Behörde gewartet werden. Sie fahren dafür bisher die teilweise unbemannten Anlagen einzeln ab, um die Geräte zu überprüfen“, erläutert Julia Grether, Product Owner IIoT bei Endress+Hauser. Das Problem: Die Routine-Besuche kosten Zeit – und treten Probleme auf, sehen die Techniker erst vor Ort, was wirklich passiert ist. Teilweise müssen sie dann zusätzlich Experten zu Hilfe rufen, um die Störungen zu beseitigen.

Die Verantwortlichen von Waterschap Hollandse Delta wollten dies ändern. „Um die größtmögliche Verfügbarkeit der Anlagen sicherzustellen und die Betriebskosten zu senken, hat die Behörde einen Partner gesucht für ein intelligentes Wartungssystem und den dazugehörigen Rundumservice für die nächsten zehn Jahre“, berichtet Julia Grether. Endress+Hauser überzeugte mit dem umfassenden Messtechnik-Angebot – und mit den Möglichkeiten des IIoT-Ökosystems Netilion. „Es hilft uns dabei, die Instrumentierung kontinuierlich aus der Ferne zu überwachen. Zusätzlich können wir über die Zeit hinweg anhand der Daten auch vorausschauend handeln, sodass Störungen gar nicht erst auftreten. Unser Ziel ist, die Zahl der Wartungseinsätze vor Ort deutlich zu reduzieren“, sagt Julia Grether.

*„Das intelligente Wartungsmanagement hilft, dass sich der Kunde ganz auf seine Kernkompetenz konzentrieren kann.“*

Julia Grether,  
Product Owner IIoT bei Endress+Hauser

- 1 Eine der 19 Kläranlagen des Abwasser-Zweckverbands Waterschap Hollandse Delta.
- 2 Über digitale Dienste kann aus der Ferne auf Sensordaten und Geräteinformationen zugegriffen werden.



# 20 – 40 %

Sparpotenzial bei den Wartungskosten durch vorausschauende Instandhaltung sieht das Beratungsunternehmen McKinsey – und bis zu 50 % weniger Anlagenstillstand.

## MEHR SICHERHEIT IM BETRIEB

Wie das genau funktioniert? Zunächst einmal wurde die Instrumentierung dafür komplett ausgetauscht. Alle neu eingebauten Sensoren und Analytoren von Endress+Hauser senden ihre Signale und Daten über Edge Devices in die Netilion Cloud. Mit dem Dienst Netilion Health sieht das Serviceteam von Endress+Hauser jederzeit auf einem Dashboard, ob mit den Geräten alles in Ordnung ist. Dafür werden ihre Diagnosedaten ständig überwacht. Gibt es einen Fehlerstatus, erkennen die Techniker anhand der übermittelten Information sofort die Ursache und was zu tun ist. „Dank Netilion Analytics wird zudem angezeigt, wo genau sich das Gerät auf der Anlage befindet“, weiß Julia Grether. Vor Ort hilft dann schließlich der Dienst Netilion Library weiter: Er macht auf beliebigen Endgeräten sämtliche Dokumente verfügbar, die im Zusammenhang mit der Instrumentierung einer Anlage stehen.

Netilion hilft nicht nur, schnell und gezielt auf Störungen zu reagieren, sondern trägt auch dazu bei, diese zu verhindern. „Unsere Analytoren erkennen, welche Mengen an Reagenzien noch vorhanden sind, die sie für ihre Arbeit benötigen“, erklärt Julia Grether. Wird ein festgelegter Grenzwert unterschritten, löst dies automatisch eine Meldung aus. So kann der Abwasser-Zweckverband rechtzeitig für Nachschub sorgen und den sicheren Betrieb gewährleisten. „Zusätzlich ermöglicht es Netilion, Sensoren im Auge zu behalten. Stellen wir über die Zeit Abweichungen fest, können wir Sensoren austauschen, ehe sie ausfallen“, sagt Julia Grether. Der Vertrag sieht vor, dass Endress+Hauser im ersten Jahr alle Wartungs- und Kalibrierarbeiten übernimmt. Dann sollen die Mitarbeitenden des Zweckverbands nach entsprechender Schulung selbst Netilion für einfachere Servicetätigkeiten wie die Reinigung von Sensoren nutzen. „Das intelligente Wartungsmanagement hilft, dass sich der Kunde ganz auf seine Kernkompetenz konzentrieren kann“, betont Julia Grether.

„Damit Anlagenbetreiber von Daten aus der Feldebene optimal profitieren können, ist die Kompatibilität von Systemen essenziell.“

Steffen Ochsenreither,  
Business Development Manager bei Endress+Hauser



## VERKNÜPFUNG DER SYSTEME

„Über Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartung wird in der verfahrenstechnischen Industrie schon lange gesprochen. Jetzt nähern wir uns diesen Themen langsam an“, sagt Steffen Ochsenreither, Business Development Manager bei Endress+Hauser. In großen Bestandsanlagen sind aber nicht nur hunderte, sondern tausende Sensoren verschiedener Hersteller verbaut. „Damit Anlagenbetreiber von Daten aus der Feldebene optimal profitieren können, ist die Kompatibilität von Systemen essenziell“, erklärt Steffen Ochsenreither. „Deshalb lässt sich unser IIoT-Ökosystem Netilion auch mit anderen Cloud-Lösungen verbinden.“ Etwa mit dem Asset Intelligence Network (AIN) von SAP, einer cloudbasierten Plattform für die Instandhaltung, auf die Betreiber, Ausrüster und Dienstleistungspartner gemeinsam zugreifen können. Voraussetzung dafür sind definierte Schnittstellen und eine standardisierte Referenzarchitektur, sodass alle Hersteller ihre Daten und Informationen in derselben Struktur bereitstellen.

Der Pharmakonzern Boehringer Ingelheim sowie die Division Crop Science des Chemie- und Pharmakonzerns Bayer nutzen SAP AIN, um die Stammdaten ihrer Feldgeräte sowie Angaben über Wartungs- und Kalibrierarbeiten zu verwalten. Das hilft, die Instandhaltung zu optimieren. „Dank einer entsprechenden Schnittstelle können gerätespezifische Daten und Informationen aus der Netilion-Cloud für SAP AIN verfügbar gemacht werden“, erklärt Steffen Ochsenreither. „Die Mitarbeitenden haben ständig Zugriff auf aktuelle Informationen und Dokumente von sämtlichen Feldgeräten. So können sie ihre Aufgaben schneller erledigen, ohne auf herstellerspezifische Lösungen und Plattformen zugreifen zu müssen“, verdeutlicht er die Vorteile. Für den Business Development Manager ist das ein erster Schritt zu noch mehr Transparenz und einer noch tieferen Integration: „Die Verbindung zwischen IT-Systemen wie SAP und der OT-Ebene der Produktionsprozesse eröffnet ganz neue Potenziale für die Digitalisierung“, ist Steffen Ochsenreither überzeugt. „Dadurch lassen sich betriebliche Abläufe über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage optimieren – und Wertschöpfungsketten über Unternehmensgrenzen hinweg miteinander verknüpfen.“

1

1 In den großen Anlagen der chemischen und pharmazeutischen Industrie sind tausende Sensoren verschiedener Hersteller verbaut.

2 Das IIoT-Ökosystem Netilion verfügt über die notwendige Schnittstelle, um Gerätedaten und -informationen für andere Plattformen wie SAP verfügbar zu machen.



2

# Aus Daten mehr machen

Daten verändern die Welt. Auch Endress+Hauser schöpft klug aus ihnen – und sorgt so immer wieder für den entscheidenden Unterschied.

## „Den Korken aus der Datenflasche ziehen“

Viele Firmen der Prozessindustrie sitzen auf einem Schatz aus Daten. Ihn mit zu heben, hat sich Endress+Hauser zur Aufgabe gemacht. „Das Potenzial ist groß“, sagt Marco Colucci, der als Digitalisierungsexperte bei Endress+Hauser den Wandel aus nächster Nähe begleitet.

Fragen: Kirsten Wörnle  
Fotografie: Andreas Zimmermann

### INNOVATION

**Die Digitalisierung der Prozessindustrie verspricht mehr Transparenz bei Geschäftsprozessen und damit neue Einblicke. Wo stehen Ihre Kunden und welche Rolle spielt Endress+Hauser dabei?**

Wir möchten, dass unsere Kunden dank wertvoller Einblicke in ihre Prozesse bessere Entscheidungen treffen können – datenbasierte Entscheidungen. In den Anlagen unserer Kunden sind Millionen Endress+Hauser-Geräte verbaut, von denen ein Großteil digital kommunizieren kann. Unsere intelligenten Sensoren liefern umfangreiche Diagnose- und Monitoring-Parameter – Daten, aus denen sich viel schöpfen lässt und die neue Optimierungschancen eröffnen. Allerdings werden derzeit nur weniger als drei Prozent der Daten, die unsere Feldgeräte liefern, von unseren Kunden genutzt.

#### Woran liegt das?

In älteren Bestandsanlagen fehlt oft die digitale Infrastruktur, um an Gerätedaten zu kommen und sie zu übertragen. Die Geräte sind zwar intelligent, aber der Korken steckt quasi noch in der Datenflasche. Außerdem geht es um das Know-how, was man aus den Daten machen kann. Hier kommen wir mit unseren digitalen Services.

#### Wo setzt hier das Angebot von Endress+Hauser an?

Wir sorgen zunächst einmal dafür, dass sich die Prozess- und Gerätedaten aus der Feldebene nahtlos übertragen lassen, etwa über neue Ethernet- und Wireless-Technologien. Aus diesen Datensammlungen und aus Kontextinformationen entwickeln



### MARCO COLUCCI

Marco Colucci (52) leitet den Bereich Digital Strategy & Portfolio bei Endress+Hauser Flow in Reinach. Schon während seiner MBA-Fortbildung beschäftigte sich der studierte Elektrotechniker mit den Chancen der Digitalisierung.

über ihren Zustand, sodass ein Algorithmus den optimalen Wartungs- oder Kalibrierzeitpunkt ermitteln kann. Das erhöht die Produktqualität, dient der Sicherheit, macht die Instandhaltung effizienter und minimiert Anlagenstillstände. Ein weiteres aussichtsreiches Gebiet ist die Inline-Prozess- und Qualitätskontrolle. Da kommen wir dann in den Bereich der Softsensoren.

#### Was genau sind Softsensoren?

Das sind gewissermaßen virtuelle Sensoren: Dafür werden beispielsweise verschiedene Messgrößen mit Prozess- und Kontextinformationen in einer Anwendung mit Künstlicher Intelligenz zusammengeführt, um eine neue Mess- oder Zielgröße zu berechnen, die physikalisch anhand eines Sensors nicht ermittelt werden kann. Das ist etwa für die Lebensmittelindustrie interessant. Bislang muss dort der Herstellungsprozess unterbrochen werden, wenn ein menschlicher Tester Frischkäse oder Joghurt auf Geschmack und Konsistenz überprüfen soll. Ein Softsensor könnte diese menschlichen Sinne nachahmen und das gleiche Ergebnis liefern – und zwar parallel zum Prozess.

#### Wem gehören die Daten, mit denen Sie arbeiten, und entwickeln Sie letztendlich individuelle Apps?

Die Daten gehören dem Kunden. Aber wir lernen aus ihnen. Das Prozesswissen, das wir gewinnen, möchten wir skalierbar nutzen, um unsere Produkte weiter zu verbessern und neue Lösungen zu entwickeln. Was in Zukunft immer wichtiger werden wird, sind Innovationsverwandtschaften zwischen uns und unseren Kunden und Wertschöpfungspartnern. Digitalisierung funktioniert richtig gut nur in Netzwerken.

unsere Data Scientists mit ihrem Geräte- und Anwendungswissen dann digitale Applikationen. Sie laufen je nach Anwendung oder Kundenpräferenz lokal über Edge-Computing oder in Netilion, unserem cloudbasierten Ökosystem für das industrielle Internet der Dinge. Sie können aber auch in andere digitale Ökosysteme, also beispielsweise Kundensysteme, integriert werden. Es sind alles Out-of-the-Box-Lösungen, die sofort betriebsbereit sind, ohne dass – wie bei Big-Data-Anwendungen – erst monatelang große Datenmengen gesammelt und ausgewertet werden müssen.

#### Wo kommen Ihre Anwendungen zum Tragen?

Ein Beispiel ist Netilion Water Network Insights – eine von uns entwickelte cloudbasierte Lösung zur Überwachung von komplexen Wassernetzen. Hier können beispielsweise mit Unterstützung von Künstlicher Intelligenz Starkregenwarnungen oder Verbrauchsvorhersagen eingebunden werden. Und unsere Messgeräte mit Heartbeat Technology senden ständig Daten

# Die Muster der Welt

Rebecca Page arbeitet als Datenwissenschaftlerin bei Endress+Hauser. Sie gewinnt aus einer Fülle verschiedener Daten neue Erkenntnisse, mit denen Anlagenbetreiber Prozesse optimieren und bessere Entscheidungen treffen können.

Text: Kirsten Wörnle  
Fotografie: Andreas Mader

**DATENWISSENSCHAFT** Als Dr. Rebecca Page an diesem Morgen ins Büro fährt, glitzert der Asphalt. Ein Sommergewitter hat nach Tagen der Hitze Abkühlung gebracht. Die Birs, ein Fluss in der Nähe des Endress+Hauser Sitzes im schweizerischen Reinach, ist angeschwollen, ihr Wasser trüb. Für die meisten ist das nichts als ein Wetterereignis. Für Rebecca Page aber ist es ein Signal: Mit Mikroben belastetes Flusswasser könnte in die Grundwasserfassungen einsickern und das Trinkwasser verschmutzen. Die Brunnenmeister müssen raus und Proben ziehen. Genau für solche Situationen arbeitet Datenwissenschaftlerin Rebecca Page an einem Frühwarnsystem. Es soll einmal berechnen, welche Brunnen zu verschmutzen drohen, und rechtzeitig alarmieren.

Vorhersagen ohne Probe und Labor, stattdessen mit Messwerten und Mathematik: Das ist die Aufgabe, der sich Rebecca Page als Expert Data Scientist jeden Tag aufs Neue widmet. Beim Frühwarnsystem für Trinkwasserverschmutzung arbeitet sie aus verschiedensten Mess-, Strömungs- und Simulationsdaten die Zusammenhänge heraus. Auch tüftelt sie daran, woran man die Qualität eines Milchprodukts ablesen kann, ohne es zu probieren. Oder wie man die teuren Flockungsmittel in Eindickern so genau dosiert, dass möglichst viel wertvolles Metall aus Schlack und Schlamm herausgelöst wird, ohne etwas zu verstopfen.

„Mich fasziniert immer wieder, wie man aus verschiedenen physikalischen Messungen und anderen Informationen etwas Neues ableiten kann“, sagt die Expertin, die aus Rohdaten, Messdaten und Prozessdaten schöpft. Hinzu kommt das weite Feld der Kontextdaten: Dafür schaut sie etwa, ob es Sommer ist oder Winter. Ob Sonntag oder Montag. Oder, wie beim Milchprodukt: ob die Kühe auf der Weide waren oder im Stall.

„Ich stehe mit einem Bein beim Anwender, mit dem anderen in der Wissenschaft“, sagt die Umweltingenieurin, die sich während ihrer Promotion in Data Science eingearbeitet hat. Neben



„Ich stehe mit einem Bein beim Anwender, mit dem anderen in der Wissenschaft.“

Rebecca Page,  
Expert Data Scientist

technisch-logischem Verständnis braucht es Abstraktionsvermögen und eine große Portion Beharrlichkeit. Allein das *Data Engineering*, sprich, das Aufbereiten von Datensätzen, frisst Tage. „Wenn Daten nicht valide sind, dann sind es auch die abgeleiteten Insights nicht“, erklärt sie. Dann können auch keine Algorithmen sinnvoll trainiert werden, die später etwas automatisch erkennen sollen. Zusammenhänge so zu beschreiben, dass sie in einen Code gegossen werden können, der skalierbar ist, das ist die große Herausforderung.

„Machine Learning ist kein magisches Pülverchen, das alle Probleme löst“, sagt Rebecca Page. Gleichwohl ist es ein Werkzeug, das entlang der gesamten Wertschöpfungskette neuen Nutzen schafft. Und so wächst die Endress+Hauser Community für Künstliche Intelligenz, die Rebecca Page maßgeblich mit vorantreibt. Männer und Frauen aus vielen Fachbereichen werfen sich die Bälle zu. Sie alle eint das Verständnis für Prozesse und der Spürsinn für Zusammenhänge. Es ist eine Arbeit, die Rebecca Page Tag für Tag beflügelt. Und die sich längst auch in ihr privates Leben geschlichen hat: „Wenn man durch die Welt läuft, sieht man plötzlich überall die Muster.“

## IIoT

Die Gärung ist einer der wichtigsten Schritte beim Bierbrauen – und zugleich einer der dynamischsten: In einem Tank produziert Hefe aus den Zuckern der Würze den Alkohol, das prickelnde Kohlendioxid sowie verschiedene Aromen. Damit alles richtig läuft, müssen die Braumeister den Prozess regelmäßig überwachen und dafür Parameter wie den Extrakt- und Alkoholgehalt sowie den Vergärungsgrad ermitteln. Dazu nehmen sie Proben vor Ort, bestimmen mit einer Bierspindel die Dichte oder führen eine Laboranalyse durch.

Der neue Fermentation Monitor QWX43 von Endress+Hauser macht diesen Aufwand überflüssig. Er misst mit hoher Genauigkeit vier verschiedene physikalische Größen direkt im Gärtank. Diese Werte sendet er in die Cloud des Endress+Hauser IIoT-Ökosystems Netilion; dort bestimmt ein Algorithmus alle wichtigen Gärparameter und ermöglicht so eine Prozesskontrolle in Echtzeit. „Wir haben ein Multi-Sensor-System entwickelt und mit IIoT-Technologie kombiniert. Nur so lässt sich eine von überall zugängliche und leicht bedienbare Inline-Überwachung überhaupt umsetzen“, sagt Produktmanagerin Julia Rosenheim.

Mit dem Fermentation Monitor haben Braumeister den Prozess vollständig im Blick, ohne dass sie vor Ort sein müssen. Mehr noch: Die Brauer können für alle Prozessereignisse individuell pro Biersorte eine Alarmpunktion einrichten und dabei eine perfekt gebrauchte Charge als Referenz festlegen. Das System gibt dann Bescheid, wenn der laufende Brauvorgang abweicht. „Braumeister können so den Gärprozess datenbasiert optimieren. Das hilft ihnen sicherzustellen, dass ihr Bier immer gleich gut schmeckt – so, wie es die Kunden gewohnt sind“, sagt Julia Rosenheim.

# So schmeckt Digitalisierung

Bierbrauer erhalten Unterstützung von einem Algorithmus: Ein neues Multi-Sensor-System bildet den Gärprozess in Echtzeit ab. Erst die Kombination verschiedener Messverfahren mit IIoT-Technologien macht die Live-Schalt in den Tank möglich.

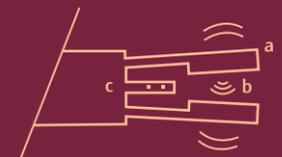
Text: Christine Böhringer  
Grafik: 3st



## BLICK IN DEN GÄRPROZESS

1

Um die Gärung zu überwachen, braucht es Messwerte. Diese liefert der Fermentation Monitor QWX43. Er passt in verschiedene Tanksysteme und muss weder justiert noch kalibriert werden.



2

Im Tank taucht der Multisensor direkt in das Bier ein. Mithilfe von zwei schwingenden Sensorpaddeln (a), eines von ihm erzeugten Ultraschallsignals (b) und eines Temperaturfühlers (c) bestimmt er dann kontinuierlich vier verschiedene Parameter: Dichte, Schallgeschwindigkeit, Temperatur und Viskosität.



3

Über einen integrierten Webservice wird der QWX43 mit dem WLAN des Nutzers sicher verbunden und alle Messwerte werden drahtlos in die Cloud des Endress+Hauser IIoT-Ökosystems Netilion übermittelt. Dort berechnet ein Algorithmus alle Gär-Parameter wie etwa die Stammwürze, den Extrakt- und Alkoholgehalt oder den Vergärungsgrad.



4

Der digitale Service Netilion Value sorgt dafür, dass die Brauer die Daten von überall abrufen können. Auch Alarmpunktionen lassen sich einrichten.



5

Je mehr Daten, desto besser: Mit Netilion Value können Brauer die Werte früherer und aktueller Gärchargen vergleichen und so ihre Prozesse datenbasiert optimieren.

1  
Smarte Messtechnik nutzt Sensorsignale für neue Diagnose-, Prüf- und Überwachungsfunktionen.

2  
Anlagenbetreiber bekommen so tiefe Einblicke in das Gerät und den Prozess – und können damit die Produktivität erhöhen.



1

# Eindeutige Signale

Feldgeräte mit Heartbeat Technology haben ein Gespür dafür, was los ist: Sie verwenden Sensordaten abseits des eigentlichen Messwertes intelligent für Funktionen, die tiefe Einblicke ins Gerät und den Prozess geben. Der Nutzen ist groß – selbst vorausschauende Wartung wird möglich.

Text: Christine Böhringer  
Fotografie: Christoph Fein  
Grafik: 3st



2

### SMARTE SENSOREN

Steht eine Produktionsanlage still, kostet das bares Geld. Ruht die Arbeit ungeplant, wird es besonders teuer: Einer Studie des KI-Spezialisten Senseye zufolge gehen großen Industriebetrieben so im Schnitt 323 Produktionsstunden im Jahr verloren; die Verluste durch Anlagenstillstände summieren sich damit pro Werk durchschnittlich auf über 170 Millionen Dollar. Kein Wunder, dass drei von vier Unternehmen die vorausschauende Wartung zum strategischen Ziel erklärt haben.

Doch wie können die Betreiber einer Anlage frühzeitig wissen, dass in ihrem Prozess etwas nicht sauber läuft oder mit einer Komponente nicht alles in Ordnung ist? „Dafür haben wir bei Endress+Hauser Heartbeat Technology entwickelt“, erklärt Daniel Persson, Process & Portfolio Manager Innovation. Sie ist in zahlreiche Geräte zur Messung von Durchfluss, Füllstand, Druck und Temperatur sowie für die Flüssigkeits- und Gasanalyse integriert. „Mit Heartbeat Technology überwachen sich Feldgeräte selbst und registrieren Veränderungen im Prozess. So können Anomalien zuverlässig erkannt und rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden“, sagt Daniel Persson.

Die Grundlage von Heartbeat Technology sind Signale, die Feldgeräte abseits des primären Messwertes erfassen. „Wir nutzen diese Signale für verschiedene Funktionen, die direkt ins Gerät integriert sind und Anlagenbetreibern einen praktischen Mehrwert verschaffen“, sagt Daniel Persson. Gemein ist allen Funktionen, dass sie mit ihren Informationen detaillierte Einblicke in das Gerät oder den Prozess bieten und so helfen, die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen und die Betriebskosten zu senken. Mit der Funktion Heartbeat Diagnostics etwa prüfen sich die Geräte im Hintergrund laufend selbst und melden ihren Zustand. Bei Gerätefehlern oder gestörten Prozessbedingungen geben sie klare Hinweise, was gerade geschieht und was als nächstes zu tun ist.

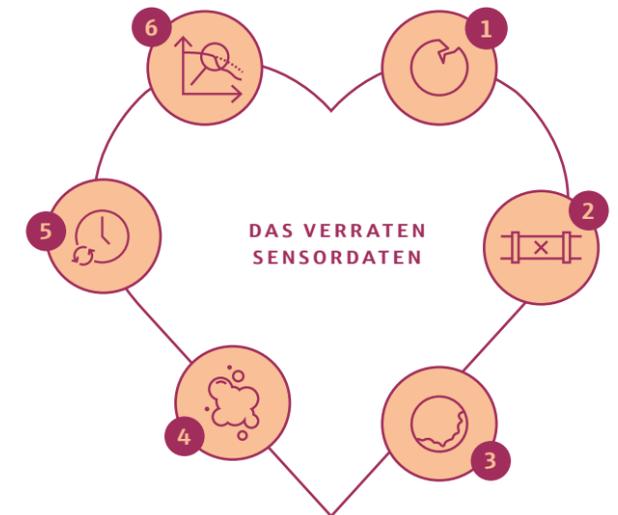
Mit Heartbeat Verification lässt sich jederzeit auf Knopfdruck die Funktionsfähigkeit des Gerätes verifizieren, ohne den Prozess zu unterbrechen. Dabei wird unter anderem automatisch getestet, ob Gerätekomponenten noch die ursprünglichen Referenzwerte aufweisen. Darüber hinaus wird nach systematischen Fehlern gesucht, die die Geräte- oder Prozessleistung beeinträchtigen könnten. Das Konzept ist gemäß ISO 9001 rückverfolgbar und wurde von einer externen Stelle zertifiziert. „Die Selbstdiagnose und die Verifikation erhöhen die Prozessleistung und können helfen, Kalibrier- und Prüfzyklen zu optimieren“, so Daniel Persson.

### PROZESSTRENDS AUF DER SPUR

Doch aus Sensorsignalen lässt sich noch weitaus mehr lesen – etwa, ob sich anspruchsvolle Prozessbedingungen negativ auf das Gerät auswirken. „Typische Beispiele sind Korrosion oder Abrasion von Sensorteilen, das Auftreten von Schaum in einem Tank oder auch Belagsbildung auf der Sensoroberfläche. Die Funktion Heartbeat Monitoring erkennt diese Einflüsse und übersetzt sie in verständliche Informationen zum Gerät und Prozess“, erklärt Daniel Persson. Beobachten Anlagenbetreiber diese

Parameter über die Zeit, können sie unerwünschte Veränderungen zuverlässig und schnell erkennen.

Die meisten Funktionen von Heartbeat Technology sind direkt am Gerät abrufbar. Das volle Potenzial erschließt sich, wenn Anlagenbetreiber sie in ihre Infrastruktur integrieren und oder sie an die Cloud anbinden: Prozesse können so verbessert, Wartungen rechtzeitig geplant werden.



- 1 Coriolis-Durchflussmessgeräte erkennen am Schwingungsverhalten des Messrohres, ob Korrosion vorliegt.
- 2 Deltabar-Drucktransmitter stellen mithilfe des Sensorrauschens fest, ob Impulsleitungen verstopft sind.
- 3 Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte analysieren die elektrische Leitfähigkeit innerhalb des Messrohres und können so Belagsbildung detektieren.
- 4 Radar-Füllstandsmessgeräte ermitteln anhand der Echo-Amplitude, ob und wie viel Schaum sich in einem Tank gebildet hat.
- 5 Radiometrische Füllstandsmessgeräte berechnen aufgrund der Aktivität der Strahlenquelle deren optimalen Austauschzeitpunkt.
- 6 Analyse-Messumformer berechnen Leistungskennzahlen, mit deren Hilfe Betreiber die Verfügbarkeit der Messstelle erhöhen und die Wartung ihrer Anlage optimieren können.

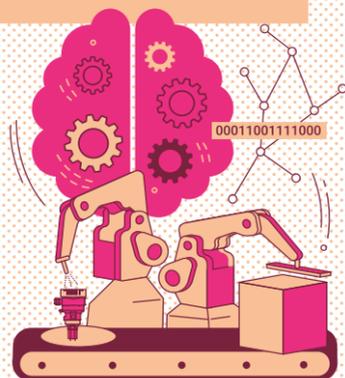
**LEICHTERE INTERAKTION**

Einkaufen wie bei Amazon und Suchen wie bei Google: endress.com ist die Online-Plattform von Endress+Hauser zur Zusammenarbeit mit Kunden. „Um unsere Website immer weiter zu verbessern, sammeln wir Informationen aus dem Surf- und Kaufverhalten der Nutzer“, erklärt Vincent Dessus, Head of Digital Business Development bei Endress+Hauser. Mithilfe dieser Daten soll es für die Kunden einfacher werden, die richtigen Geräte zu finden, auszuwählen und zu bestellen. So erkennt ein Algorithmus anhand der ersten Eingaben in der Gerätekonfiguration und des Bestellorts, welches Produkt Kunden dort üblicherweise bestellen, und ergänzt die nächsten Felder automatisch. Auch wurde die Funktion „Angebot abrufen“ ergänzt. „Uns war aufgefallen, dass Online-Kunden zwar kein individuelles Angebot erwarten, aber doch ein offizielles Dokument benötigen“, berichtet Vincent Dessus. „Jetzt bekommen sie binnen Sekunden ein entsprechendes PDF.“



**SMARTE PRODUKTION**

Künstliche Intelligenz unterstützt das Laser-Schweißen in der Fertigung von Drucktransmittern. „Der konventionelle Algorithmus erkennt die Schweißposition nicht zuverlässig. Das bedeutet, die Mitarbeitenden an den Schweiß-Stationen müssen diese jedes Mal prüfen und oft manuell korrigieren. Das ist eine monotone und ermüdende Arbeit“, sagt KI-Experte Dr. Jawad Tayyub von Endress+Hauser Level+Pressure. Mithilfe der Künstlichen Intelligenz steigt die korrekte Detektion auf Anhub über 98 Prozent. Das vereinfacht die Arbeit und senkt den Ausschuss. „Wir nutzen dabei ein neuronales Netz aus dem medizinischen Bereich“, sagt Jawad Tayyub. Ein vergleichbares Netz unterstützt bei der Hautkrebserkennung. Die Ausgangsdaten sind in beiden Fällen ähnlich: Analysiert werden weitgehend einfarbige Bildbereiche in den Aufnahmen, die sich gut gegen die Umgebung abgrenzen lassen.



**PROAKTIVER SERVICE**

Wie bewähren sich Messgeräte über lange Zeit im Feld? Antworten auf diese Frage gibt bei Endress+Hauser seit einigen Jahren eine spezielle Webanwendung. „Über Nacht erstellt eine Datenbank eine Übersicht aller Servicefälle weltweit in einer Grafik – und wir sehen mit einem Blick, ob bestimmte Dinge bei einem Gerät häufiger vorkommen“, erklärt Enrico De Stasio, Head of Lean Administration. Anhand der Berichte werden dann die relevanten Fälle identifiziert, denn manchmal ist der Service reine Routine. „So können die Geräte rechtzeitig gewartet oder zurückgerufen werden – noch bevor bei unseren Kunden eine Störung auftritt“, sagt der Experte. Auch helfen die Daten bei Neuentwicklungen und dem genauen Verständnis von Schadensursachen: „Oft spielt der Installationsort mit seinen speziellen Umgebungsbedingungen eine Rolle bei den Servicefällen“, erklärt Thomas Fricke, Leiter der Abteilung Marketing Services bei Endress+Hauser Temperature+System Products. Künftig soll die Anwendung daher durch KI und das Einbinden weiterer Datenquellen, etwa für das Wetter, weiter verbessert werden.



**OPTIMALER VERSAND**

Endress+Hauser Messgeräte liegen nicht auf Lager. Aufgrund der Vielzahl an Varianten ist fast jedes Instrument ein Einzelstück und wird nach Kundenauftrag produziert. Der Versand erfolgt in vielen Regionen aus einem zentralen Logistik-Hub. „In unseren Hubs in Nordamerika und Europa sorgt ein Algorithmus dafür, dass die Ware pünktlich beim Kunden ist. Die KI findet für jede Lieferung aufgrund historischer und aktueller Daten flexibel den besten Logistik-Dienstleister“, erklärt Oliver Blum, Corporate Director Supply Chain. Durch den Algorithmus ist die Lieferzuverlässigkeit auch in unruhigen Zeiten hoch: 2021 wurden 91,2 Prozent der Lieferungen in Europa termingerecht zugestellt.



**TRANSPARENTER EINKAUF**

Die über 50 Vertriebsgesellschaften der Endress+Hauser Gruppe verkaufen nicht nur Produkte, sondern auch immer mehr Lösungen und Dienstleistungen. Dafür kaufen sie Material wie mechanisches Zubehör oder Know-how von Drittanbietern ein. „Um hier mehr Transparenz und Struktur zu schaffen, liest eine KI Texte aus allen SAP-Systemen aus und ordnet die Drittware Warengruppen zu. Menschen würden für das Auswerten dieser Tabellen Monate brauchen“, sagt Oliver Blum, Corporate Director Supply Chain. Die KI wurde von Mitarbeitenden trainiert; der Vertrieb erhöht gerade weiter die Datenqualität. „Dadurch können wir jetzt unsere Einkaufsaktivitäten bündeln und so auch die Qualität für die Kunden erhöhen“, sagt Oliver Blum.



**PROZESSOPTIMIERUNG**

# Klar im Vorteil

**Endress+Hauser nutzt selbst Daten und Künstliche Intelligenz, um die eigenen Prozesse entlang der Wertschöpfungskette zu optimieren. Das sorgt für mehr Transparenz, Qualität und Effizienz – auch für Kunden. Fünf Beispiele.**

Text: Christine Böhringer, Manuel Wittek  
Grafik: 3st

Gemeinsam volle Konzentration: Die Netilion-Entwickler arbeiten in kurzen Sprints an den Anwendungen – immer eng im Team.



## Agil zum Ziel

**Endress+Hauser entwickelt das IIoT-Ökosystem Netilion in kleinen Schritten. Anwender können so schnell und einfach Nutzen aus ihren Daten ziehen – und sichergehen, dass das Angebot punktgenau ihre Bedürfnisse trifft.**

Text: Christine Böhringer  
Fotografie: Christoph Fein

### DIGITALISIERUNG

Im stillen Kämmerlein sehr viel Zeit in ein Konzept und dann ebenso viel Zeit in seine exakte Umsetzung stecken: So wurde lange in vielen Unternehmen Software entwickelt. „Im Ergebnis sind viele dieser Projekte gescheitert, weil sie an den Bedürfnissen der Kunden vorbeigegangen sind – oder weil sich die Anforderungen in der Zwischenzeit geändert hatten“, erklärt Andreas Hofmann. Der IT-Experte und Softwareingenieur verfolgt deshalb einen anderen Ansatz, um bei Endress+Hauser mit seinem Team das cloudbasierte IIoT-Ökosystem Netilion auszubauen: „Wir arbeiten mit agilen Methoden wie Scrum. Das führt zu kurzen Produkteinführungszeiten – und dazu, dass Anlagenbetreiber ohne aufwendige Installationen schnell Mehrwert aus ihren Feldgeräte-Daten ziehen können.“

Das Herzstück von Netilion ist die Netilion Cloud, in die Feldgeräte-Daten geschickt werden. Darauf aufbauend existieren spezifische webbasierte Anwendungen – die Netilion Services. Aktuell gibt es sechs; alle sind mithilfe von Sprints entstanden. „Dabei brechen wir eine Software auf einzelne kleine Funktionalitäten herunter, die beim Kunden zu einem Mehrwert führen sollen, und programmieren diese immer innerhalb von zwei Wochen“, sagt Andreas Hofmann. Die Ergebnisse stellen die Entwickler dann bis zu 70 internen Zuhörern vor, die sehr engen Kontakt zu Kunden aus vielen Branchen haben. Manchmal sind auch interessierte Kunden dabei. So entwickelt Endress+Hauser nicht am Bedarf vorbei. „Wir nähern uns in vielen kleinen Schritten dem wahren Kundennutzen“, sagt der Teamleiter. Diese Beweglichkeit sei auch nötig: „Die Welt ist nicht mehr komplex, sondern chaotisch. Es kann sich alles immer wieder unvorhersehbar ändern.“

Ist die Software lauffähig, wird sie möglichst schnell veröffentlicht und mit Pilotkunden weiterentwickelt. Gemeinsam ist den Services die einfache und intuitive Anwendung: „Die Nutzerinnen und Nutzer können sofort loslegen“, sagt Andreas Hofmann. Die Apps helfen ihnen etwa, den Gerätestatus zu überwachen, gerätebezogene Dokumente zu organisieren oder von überall auf Messwerte zuzugreifen. Welch gewaltigen Unterschied dies bedeuten kann, zeigt das Beispiel von Netilion Analytics. Mit dem Dienst lässt sich die installierte Basis digital erfassen und verwalten. „Gegenüber der manuellen Erfassung bringt Netilion eine Zeitersparnis von 70 Prozent“, erklärt Andreas Hofmann. Servicetechniker müssen jetzt nicht mehr tagelang durch die Anlagen laufen. „In Sachen Effizienzsteigerung ist das eine echte Erfolgsstory“, so der Softwareexperte.

# Der 50-Millionen-Schatz

Das Internet der Dinge war noch eine ferne Vision, als Endress+Hauser vor 20 Jahren damit begann, eine zentrale Gerätedatenbank aufzubauen. Wie es dazu kam und weshalb die riesigen Informationsmengen heute ein echter Schatz sind, erklärt Michael Herzog – einer der Väter des Registers.

Aufgezeichnet von: Christine Böhringer  
Fotografie: Andreas Mader

### SERVICE

Endress+Hauser sammelt schon seit 20 Jahren systematisch und zentral Geräteinformationen? Diese erstaunte Frage höre ich oft – denn viele andere Unternehmen fangen gerade erst an, solche Datenbanken anzulegen. Dass wir auf diesem Gebiet Pioniere sind, haben wir unserer Serviceorientierung zu verdanken. Damals hatten wir bemerkt, dass es kompliziert wurde, wenn Kunden das Kalibrierzertifikat und damit eines der wichtigsten Gerätedokumente nicht mehr fanden: Sie mussten sich mit der Seriennummer an das zuständige Vertriebsbüro wenden, das wiederum das jeweilige Produktionswerk kontaktierte. Dort wurde das Zertifikat im Archiv gesucht und alles ging seinen Weg zurück. Die Archive waren damals schon riesig... dabei haben wir damals nur einen Bruchteil der heute 2,7 Millionen Sensoren im Jahr produziert!

Durch die Gerätedatenbank schafften wir die Papierberge ab. Mithilfe von Schnittstellen, eines eigenen Systems und eines neuen Standards wurden erst die Zertifikate und dann immer mehr Informationen über die ausgelieferten Geräte automatisch abgelegt. Digitalisiert und an einem Ort gespeichert, waren die Informationen nun intern weltweit verfügbar – die Vertriebsbüros konnten Kundenanfragen so schneller beantworten. Heute finden sich Informationen zu über 50 Millionen Geräten im System: etwa Stammdaten wie die Seriennummer, das Produktionsdatum, die Dokumentation, 3-D-Zeichnungen, Ersatzteillisten, die neueste Software und dazu alle Service-Berichte. Die Gerätedatenbank ist also nicht nur ein reines „Geburtsregister“, sondern bildet das ganze Leben unserer Messgeräte ab. Und hilft heute etwa auch, digitale Zwillinge zu erzeugen.

Ich muss zugeben: Vor 20 Jahren sind wir sehr intuitiv an die Sache herangegangen. Aber wir waren uns sicher, dass die Informationen viel Nutzen schaffen werden. Tatsächlich entpuppte sich die Gerätedatenbank mit zunehmender Zeit und wachsender Datenmenge als wahrer Schatz und große Wissensquelle. Sie wurde zum



Michael Herzog (63) ist Ingenieur für Elektrotechnik und arbeitet seit 38 Jahren bei Endress+Hauser. Heute sorgt er als Director Quality and Business Excellence dafür, dass die Kunden von Endress+Hauser bestens betreut werden und zufrieden sind.

Beispiel bald genutzt, um Kunden besser zu beraten und neue Angebote zu kreieren. Dann haben wir auf einer Plattform unseren Kunden selbst Zugriff auf ihre Produktdaten gegeben. Mit dieser Offenheit haben wir nicht nur viel Vertrauen geschaffen, sondern auch neuen Nutzen: Anlagenbetreiber können ihre Produkte seitdem über den gesamten Lebenszyklus hinweg verwalten und so ihre Prozesse optimieren. Und die Rückverfolgbarkeit unterstützt uns heute im Qualitätsmanagement dabei, eine Menge Transparenz über die Produktqualität im Feld zu schaffen.

Mittlerweile haben wir den Punkt erreicht, an dem wir so viele Daten besitzen, dass wir sie mit neuen Technologien analysieren und Muster in ihnen erkennen können. Wir können etwa sehen, wie sich Geräte über lange Zeit im Feld entwickeln – ohne, dass wir dafür weitere Informationen, etwa über die Serviceleute, generieren müssen. So schließt sich wieder der Kreis zur Geburtsstunde der Gerätedatenbank: Auch das wird uns helfen, unsere Qualität und unseren Service weiter zu verbessern – und zwar in ganz neuen Dimensionen. Ich bin gespannt, was wir aus unserem 50-Millionen-Schatz noch so alles schöpfen können!

# Ein virtueller Freund fürs Leben

Ein digitaler Zwilling ist das virtuelle Abbild eines realen Objekts. Dahinter steht eine Fülle an Daten und Algorithmen, mit denen sich beispielsweise Einbau und Funktion simulieren lassen. Doch die Vision von Endress+Hauser geht weiter: Der digitale Zwilling soll den Kunden über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts Mehrwert bieten.

Text: Richard Backhaus  
Illustration: 3st

Noch vor wenigen Jahren war es üblich, dass Kunden bei der Auswahl von Komponenten für ihre Anlagen große Kataloge wälzen, unzählige technische Daten aus Tabellen auslesen und Dokumentationen verschiedener Formate miteinander vergleichen mussten. Im Betrieb wurden dann Unterlagen für Zertifizierungen und Prüfungen, Wartungen und Sicherheitschecks aufwendig von Hand erstellt, aktualisiert und abgelegt. Mit dem Ansatz des digitalen Zwillings überführt Endress+Hauser dies alles in die virtuelle Welt. „Damit vereinfachen wir das Handling für die Kunden und erhöhen die Effizienz über die gesamte Lebensdauer eines Produkts, von Auswahl, Bestellung und Inbetriebnahme über die Wartung bis hin zum Austausch“, erklärt Franz Durmeier, Marketing-Spezialist für das digitale Leistungsangebot bei Endress+Hauser.

Schon in der Planungsphase einer neuen Anlage werden Kunden den passenden Sensor von Endress+Hauser einfach und komfortabel über einen Online-Konfigurator anhand ihres Anforderungsprofils auswählen und den digitalen Zwilling für Einbau- und Funktionssimulationen nutzen können. Bei der Bestellung werden Produktinformationen wie Typ und Modellnummer so weitergegeben, dass sie für die betriebswirtschaftliche Software der Kunden lesbar sind. Elektronische Anleitungen und Beschreibungen, die weltweit online zur Verfügung

stehen, erleichtern Einbau, Kalibrierung und Inbetriebnahme des Messgeräts. Automatisiert zur Verfügung gestellte Zertifikate und Checklisten führen zu beschleunigten technischen Abnahmen und Prüfungen, da alle notwendigen Dokumentationen normgerecht aufbereitet und jederzeit einsehbar sind. In der Wartungsphase unterstützen dynamisch aktualisierte digitale Servicepläne das Lifecycle-Management des Geräts. Notwendige Wartungen werden frühzeitig angezeigt und können automatisiert in Auftrag gegeben werden. Das gewährleistet eine lange Lebensdauer und minimiert das Ausfallrisiko. Neigt sich die Lebenszeit eines Sensors dem Ende zu, wird Kunden das zu ihrem Bedarf passende Ersatzgerät angeboten.

Für die Erzeugung des digitalen Zwillings überführen die IT-Systeme von Endress+Hauser alle Informationen zum jeweiligen Messgerät wie Konstruktionsdaten, aber auch Anleitungen, Zertifikate und sonstige technische Dokumentationen, in Datensätze, die sich in das digitale Ökosystem der Kunden integrieren lassen. Je nach Kundenpräferenz kann die IT-Struktur auch die Netilion-Cloud von Endress+Hauser oder eine andere Cloud-Lösung umfassen. „Der Vorteil unserer Cloud ist ihre auf die Prozessindustrie abgestimmte Konfiguration. Sie bietet direkten Zugang zu allen Produktunterlagen, sodass die Kunden ohne großen Aufwand die Vorteile des digitalen Zwillings nutzen können“, erklärt Kevin Rueff, Produktmanager Digitalisierung bei Endress+Hauser.

Um die reibungslose Integration in andere Cloud- und IT-Systeme zu gewährleisten, arbeitet Endress+Hauser in internationalen Gremien mit anderen Unternehmen und Verbänden an der Standardisierung der Datenschnittstellen. Das Ziel ist die Etablierung einer Softwarestruktur mit einer sogenannten Asset Administration Shell, einer einheitlichen universellen Verwaltungsschale, die mit beliebig vielen unterschiedlichen Informationen gefüllt werden kann. „Damit schaffen wir die Grundlage für smarte Systeme, die sich nahtlos in Konzepte wie die Industrie 4.0 einbinden lassen“, sagt Franz Durmeier. Dazu gehört auch, dass die Datensätze des digitalen Zwillings ständig aktualisiert und erweitert werden. Sein Resümee: „Wir stellen fest, dass sich die Anforderungen der Kunden immer weiterentwickeln. Fertig ist der digitale Zwilling eigentlich nie!“

Nicht in Quartalen denken, sondern in Generationen: Das Familienunternehmen Endress+Hauser arbeitet jeden Tag daran, etwas zum Besseren zu verändern. Wie das gelingen soll? Mit innovativen Ideen, engagierten Mitarbeitenden und nachhaltigem Handeln.

Text: Christine Böhringer, Kirsten Wörmlé  
Fotografie und Illustration: Endress+Hauser, Christoph Fein, Kristoff Meller, Shutterstock, 3st

# Volle Kraft voraus



7

Diesen Platz belegt Endress+Hauser beim aktuellen Ranking der innovativsten Unternehmen der Schweiz.

360

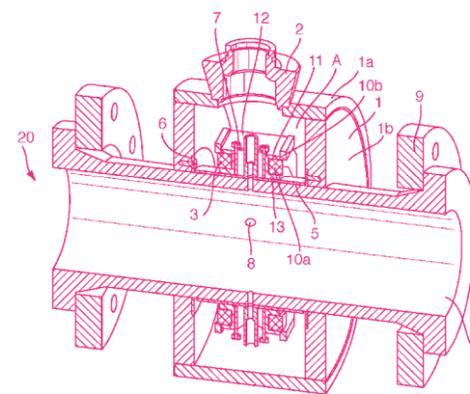
Erfinderinnen und Erfinder waren 2021 an einer Patentanmeldung beteiligt.

8.600

Patente und Patentanmeldungen umfasst das Schutzrechte-Portfolio von Endress+Hauser.

764

Patente wurden Endress+Hauser 2021 weltweit erteilt – ein neuer Höchststand.



## Ausgezeichneter Erfindergeist

Aus der Schweiz kommen besonders viele gute Ideen in die Welt. Dem aktuellen Global Innovation Index zufolge hat das Land vor Schweden und den USA die höchste Innovationskraft. Und Endress+Hauser? Gehört im Land selbst zu den Spitzenreitern: Die Firmengruppe zählt zu den zehn innovativsten der Schweiz – das sagt ein Ranking des Statistik- und Datendienstleisters Statista aus dem Jahr 2022. Innerhalb der eigenen Branche steht Endress+Hauser sogar auf Platz eins.

„Innovation ist ein Treiber unseres Wachstums. Deshalb fördern wir Innovation aktiv im Unternehmen“, erklärt Chief Operating Officer Dr. Andreas Mayr. Rund 7,5 Prozent des Umsatzes werden für Forschung und Entwicklung ausgegeben. Knapp 1.200 Beschäftigte arbeiten in diesem Bereich. Ein Programm ermuntert alle Mitarbeitenden, Erfindungen zu melden. Auch das jährlich stattfindende Innovatorentreffen unterstreicht die Innovationskultur, die Endress+Hauser pflegt: Dort würdigt die Firmengruppe die Kreativität und das Engagement der Erfinderinnen und Erfinder und schafft einen Platz für Begegnung und Austausch. Nicht nur wirtschaftlich bedeutende Patente und besonders kreative Erfinderinnen und Erfinder werden ausgezeichnet – Preise gibt es auch für Prozessverbesserungen sowie das Wiederverwenden bereits entwickelter Lösungen.

*„Viele Ideen entstehen, wenn Menschen sich zufällig begegnen und miteinander austauschen. Gemeinsam sind wir einfach kreativer und innovativer.“*

Dr. Andreas Mayr, Chief Operating Officer der Endress+Hauser Gruppe

## Im Tandem zum Erfolg



Frauen vernetzen und fördern, sodass ihr Anteil bei Endress+Hauser bis 2030 auf 40 Prozent steigt und gut jede dritte Führungskraft weiblich ist: Das ist das Ziel der Unternehmensinitiative Women's Integrated Network (WIN). In den USA, wo WIN 2015 ins Leben gerufen wurde, ist der Frauenanteil seither von 22 auf 30 Prozent gestiegen, die Quote der weiblichen Führungskräfte hat sich von 14 auf 30 Prozent mehr als verdoppelt. Erreicht wurde dies unter anderem durch Schwerpunkte in den Bereichen Talentgewinnung, berufliche Entwicklung und Networking sowie ein vor Kurzem aufgelegtes Mentoring-Programm. Mit Blick auf ihre Erfolge hat sich die Landesgesellschaft deshalb ein neues Ziel gesetzt: Bis 2030 soll es nun 40 Prozent Frauen im Unternehmen geben – und ebenso 40 Prozent weibliche Führungskräfte. Ein Beispiel für die Wirksamkeit der Maßnahmen, das der WIN-Initiative auch in anderen Landesgesellschaften Rückenwind gibt.

## Grüne Allianz

Grüner, also mithilfe von Erneuerbaren Energien erzeugter Wasserstoff gilt als Schlüssel für die Dekarbonisierung vieler Sektoren – und als Kernelement der Energiewende. Deshalb ist Endress+Hauser der European Clean Hydrogen Alliance beigetreten. Die Initiative der EU-Kommission treibt in Europa die Entwicklung einer sauberen und wettbewerbsfähigen Wasserstoffwirtschaft voran, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Endress+Hauser verfügt bereits über ein breites Portfolio an Produkten für die kritischen Prozessmessstellen bei der Produktion, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff.



## Nachhaltigkeit summt ...

Endress+Hauser Flow im schweizerischen Reinach begrüßt rund 30.000 neue Mitarbeiterinnen. Zwei ausgewachsene Bienenvölker sind auf das Dach des Product Centers für Durchflussmesstechnik gezogen. Sie werden von einem Hobby-Imker gepflegt, der im Unternehmen arbeitet. Nun produzieren die Insekten nicht nur Honig, sondern sorgen zugleich für Klimaschutz: Nur durch ihre Bestäubung können Ökosysteme funktionieren und damit auch Pflanzen Kohlendioxid binden. Der Vorschlag stammt aus dem jüngst gegründeten Nachhaltigkeitsnetzwerk von Endress+Hauser Flow. Mitarbeitende aus allen Abteilungen entwickeln dort Ideen für mehr Nachhaltigkeit in Bereichen wie Mobilität, Campus, Kreislaufwirtschaft, Ernährung oder Produkte.

## Digitale Hilfe für den Lachs



Bis vor gut 100 Jahren war der Rhein der größte Lachsfluss Europas. Doch durch Überfischung, Wasserverschmutzung und den Bau von Stauwehren verschwand die Art. Seit den 1990er-Jahren wird versucht, den Lachs im Rhein wieder heimisch zu machen – auch mit gezielten Ansiedlungen. Dabei hilft eine digitale Wassermonitoring-Lösung von Endress+Hauser Frankreich: Sie wird in einem Fischzuchtbetrieb im französischen Naturschutzgebiet Petite Camargue Alsacienne am Oberrhein eingesetzt. Dort werden in einer speziellen Aufzuchtanlage, die mit Umwälzwasser betrieben wird, jährlich mehr als 300.000 Eier erbrütet und die Atlantischen Lachse dann als Jungtiere ausgesetzt. Mit der IIoT-Lösung sehen die Anlagenbetreiber immer, ob die Bedingungen für die Lachse in den Becken optimal sind: Endress+Hauser Sensoren messen und analysieren dafür alle wichtigen Parameter. Ihre Mess- und Zustandsdaten werden drahtlos in die Netilion-Cloud geschickt. Der Dienst Netilion Value erlaubt den Fernzugriff darauf und alarmiert, wenn Grenzwerte überschritten werden oder Störungen auftreten.



## Abwasser als Frühwarnsystem

Bereits 2020 hat die Endress+Hauser Tochter Analytik Jena eine Komplettlösung auf Basis von PCR-Technologie entwickelt, mit der sich das Coronavirus im Abwasser innerhalb weniger Stunden nachweisen lässt. Nun hat eine Studie gezeigt, dass das Verfahren die Ausbreitung des Virus zuverlässig und schnell abbildet – und sich damit als Instrument eignet, um die Entwicklung der Pandemie zu überwachen. Im deutschen Bundesland Thüringen wurde dafür zusammen mit der Bauhaus Universität Weimar über Monate hinweg das Abwasser in 23 Klärwerken untersucht. „Es hat sich herausgestellt, dass die Daten aus dem Abwasser den Inzidenzen in der Regel um Tage voraus waren. Auch war der Übergang von einer Welle auf die andere aus den Werten ersichtlich“, sagt Dr. Robert Möller, Projektleiter bei Analytik Jena. Und: Als weniger auf Corona getestet wurde und damit auch die gemeldeten Fallzahlen zurückgingen, blieben die Werte im Abwasser hoch oder stiegen sogar an. Weil alle infizierten Virusreste ausscheiden, lässt sich die wahre Dynamik der Pandemie über das Abwasser unabhängig vom Testverhalten erfassen.



„Im März haben wir drei Mütter mit ihren fünf Kindern für mehrere Monate bei uns aufgenommen. Zwei Familien wurden uns über das örtliche Hilfszentrum vermittelt, die Familie eines Freundes kam direkt aus einem Kriegsgebiet im Südosten der Ukraine. Die ersten Tage waren schwierig: Die Menschen hatten nur Handgepäck dabei, wir mussten uns selbst organisieren, Hilfe gab es von den örtlichen Gemeinden und Nachbarn. Ich war beeindruckt, wie schnell es allen gelang, sich in einem fremden Land einzuleben: Nach wenigen Wochen gingen die Kinder in die Schule oder den Kindergarten, viele Mütter hatten nach ein paar Monaten zumindest eine befristete Stelle. Heute lebt noch eines der Mädchen bei uns, sie wird in Polen Mathematik studieren.“

**Janusz Zajączkowski, Industry Manager Power & Energy, Endress+Hauser Polen**

## „Wir wollten handeln“

Der Krieg in der Ukraine rief bei Endress+Hauser Mitarbeitenden große Hilfsbereitschaft hervor. Viele engagierten sich privat für Flüchtlinge. Was sie dabei erlebt haben, schildern sie hier.



„Als der Krieg in der Ukraine begann, war mir klar, dass ich helfen wollte. Ich stamme aus Kasachstan und meine Großeltern wurden in der Ukraine geboren. Ein Freund aus einem kirchlichen Verein organisierte einen Hilfstransport mit Nahrungsmitteln nach Polen, wohin viele Ukrainer geflüchtet waren. Da ich Russisch kann, fuhr ich als Übersetzer die 1.400 Kilometer mit. Auf dem Rückweg nahmen wir Flüchtlinge auf – das war sehr emotional. An unserem Ankunftsort in Deutschland vermittelten wir ihnen Unterkünfte. Es war herzerwärmend zu sehen, wie groß die Hilfsbereitschaft überall war. Was ich mitgenommen habe? Wir können, wenn wir wollen; gemeinsames Helfen setzt Kräfte frei – und Leid bringt auch viel Menschlichkeit hervor!“

**Daniel Ens, Global Lean Driver, Endress+Hauser Group Services Schweiz**

## > 40.000 €

haben Mitarbeitende im ersten Halbjahr 2022 im Rahmen der Endress+Hauser Water Challenge gesammelt. Ziel dieser Initiative ist es, Menschen Zugang zu sauberem Wasser zu ermöglichen. Dafür bewegen sich die Teilnehmenden und spenden einen Betrag, den das Unternehmen verdoppelt. Besonders aktiv waren die Mitarbeitenden von Endress+Hauser Deutschland: Sie legten mit dem Fahrrad mehr als 37.000 Kilometer zurück, zugunsten einer Zisterne in Tansania. Auch Projekte in Indien und Kamerun wurden unterstützt.

„Gleich zu Kriegsbeginn haben wir einen MS-Teams-Kanal für Endress+Hauser Polen eingerichtet, in dem wir Informationen darüber ausgetauscht haben, wie man Flüchtlingen helfen kann. Eines Tages kam die Frage auf, ob jemand Menschen aus der Ukraine aufnehmen könnte. Ich habe geantwortet, dass ich und meine Familie ein Zimmer anbieten könnten. Meine Frau und ich sind selbst Eltern und konnten den Gedanken nicht ertragen, dass Frauen mit Kindern die Nächte auf Bahnhöfen oder in Notunterkünften verbringen – wir wollten etwas tun. So haben wir zwei Monate mit zwei jungen Müttern und ihren Kindern zusammengelebt. Alles hat gut funktioniert. Heute leben unsere Gäste alle wieder in der Ukraine, in Sicherheit. Trotz vieler Widrigkeiten sind sie zuversichtlich, dass die Zukunft besser sein wird als das, was sie jetzt erleben.“



**Maciej Turkiewicz, Sales Director, Endress+Hauser Polen**

# Erst simulieren, dann bauen



**Nahezu jedes Gerät von Endress+Hauser wird heute mithilfe computergestützter Simulation entwickelt. Das führt nicht nur zu überragenden Produkteigenschaften, es hebt auch Innovationsprozesse auf eine neue Stufe.**

Text: Kirsten Wörnle  
Fotografie: Andreas Zimmermann

## ENTWICKLUNG

Es ist ein typischer Anwendungsfall aus Wasserwerken oder der Lebensmittelproduktion: An einem bestimmten Punkt der Anlage soll ein Durchfluss gemessen werden, aber kurz davor oder dahinter krümmt sich das Rohr. Die Flüssigkeit bekommt Drall, verwirbelt – sie fließt nicht so ruhig durchs Messgerät, wie es der Sensor verlangt. Das Messergebnis ist verzerrt.

Lange Zeit mussten Anlagenbetreiber bei einer solchen gestörten Strömung entweder die empfohlenen Ein- und Auslaufstrecken einhalten oder ein Messgerät mit eingeschnürtem Messrohr einsetzen. Seit 2020 gibt es von Endress+Hauser ein Gerät, das unabhängig von den Einlaufbedingungen genau misst: Der Promag W mit der Option 0 x DN Full Bore ist das weltweit erste magnetisch-induktive Durchflussmessgerät, das immer korrekte Messwerte liefert – egal, wie das Strömungsprofil aussieht. Entwickelt wurde es mithilfe numerischer Simulation.

## TAUSENDE VIRTUELLE PROTOTYPEN

Numerische Simulation heißt, ein zahlengestütztes Abbild eines Messgeräts im Computer aufzubauen und dann unter verschiedensten Parametern durchzutesten. „Wir stoßen mit dieser Methode heute in der Produktentwicklung in Innovationsbereiche vor, die früher undenkbar schienen und auf konventionellen Wegen nicht mehr erreichbar sind“, sagt Dr. Wolfgang Drahm, der ein 20-köpfiges Team von Vor- und Grundlagenentwicklern bei Endress+Hauser Flow leitet. Dabei bildet das Computermodell jeweils nur die spezifische Fragestellung ab, nie das Gerät an sich: „Eine Strömungssimulation benötigt ein anderes Modell, als wenn man die Schwingungseigenschaften oder die magnetischen Eigenschaften eines Durchflussmessgeräts berechnet“, erklärt Wolfgang Drahm.

Steht das Modell, kann man unzählige Designs und Störungseinflüsse simulieren: Wie wirken sich verschiedene Durchmesser eines Rohres auf die Strömung aus? Wie die Nenndruckstufe, die Viskosität des Mediums oder Störfaktoren wie ein 90-Grad-Rohrbogen direkt vor dem Gerät? „Noch bevor ein Gerät physisch geboren ist, wissen wir, wie es sich verhalten wird“, sagt Dr. Vivek Kumar, der als Principal Expert das Thema Simulation bei Endress+Hauser Flow vorantreibt. Die Fülle an Parametern in der Prozessindustrie wäre mit Papier, Bleistift und Gleichungen heutzutage gar nicht mehr zu erfassen.

Stattdessen rechnen Computer tausende virtuelle Prototypen durch, bevor der erste physische gebaut wird. „Wir können mit Simulationen das Design von Geräten so weit vorantreiben, dass sie zunehmend robust gegen Störungen sind“, erläutert der

## SIMULATION IN DER GERÄTEENTWICKLUNG

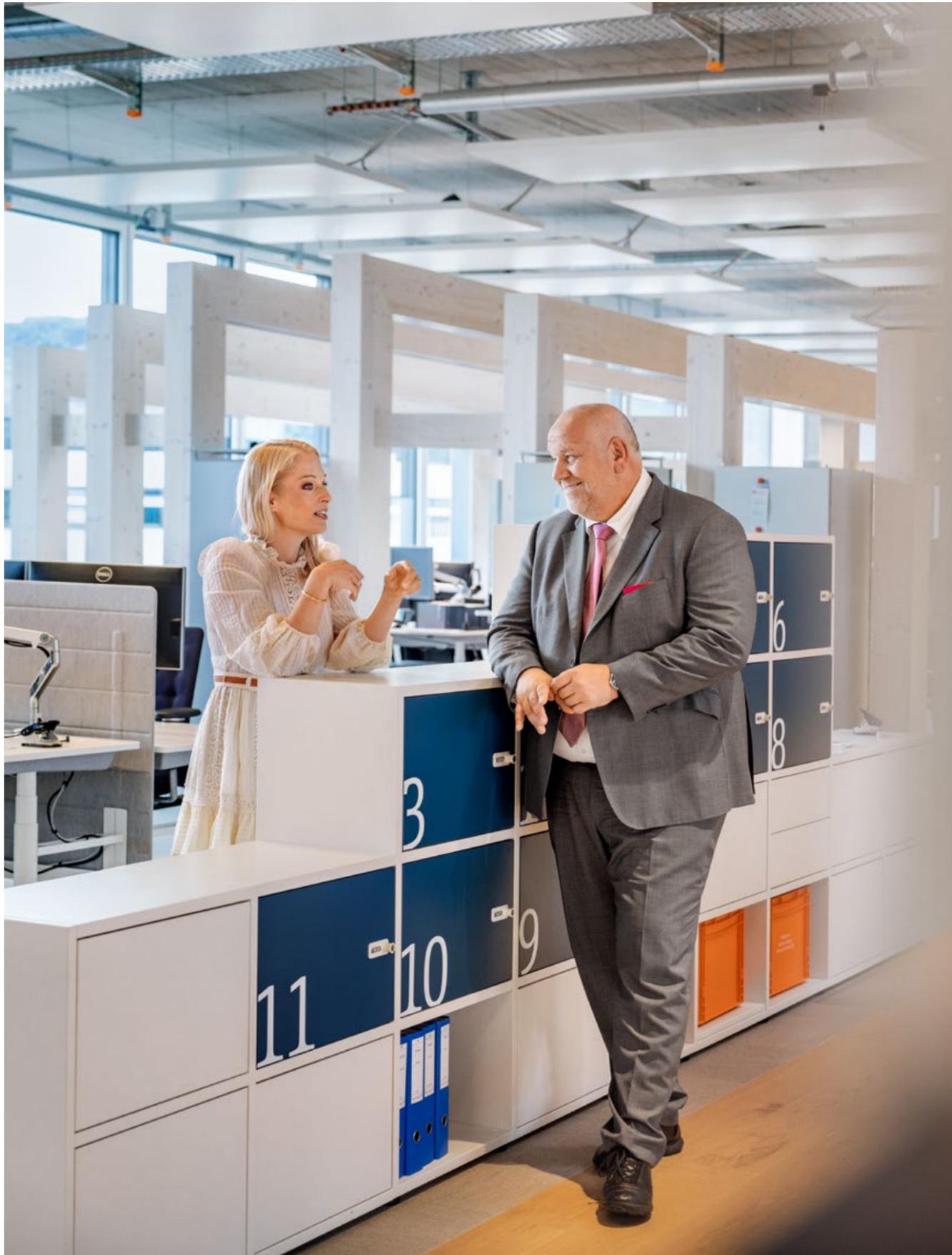
Endress+Hauser hat die Simulationstechniken entlang der gesamten Entwicklungskette verankert. Auch die Frühentwicklung profitiert von simulationsgestützten Grundsatzentscheidungen. Entwickler müssen in diesem Fall keine Fachexperten mehr heranziehen. Endress+Hauser fördert diese „Demokratisierung des digitalen Engineerings“ standortübergreifend mit Schulungen, einer Wissens-Community und entsprechender Infrastruktur.

Strömungsmechaniker. So, wie beim Promag W ohne Ein- und Auslaufstrecken: „Niemand konnte sich vorstellen, dass solch ein Gerät möglich ist“, ergänzt Wolfgang Drahm. Tatsächlich habe die Lösung in einem ganz engen Fenster gelegen: „Mit dem Computer, der alles nach den Ideen und Vorgaben des Entwicklungsteams durchgetestet hat, konnte dieses einzigartige Design gefunden werden.“

## DER MENSCH INSTRUIERT DIE MASCHINE

Möglich werden solche virtuellen Entwicklungen durch immer mehr Rechenleistung, immer benutzerfreundlichere Software – und Surrogatmodelle: Diese „Ersatzmodelle“ potenzieren die numerische Simulation mithilfe von mathematischen Korrelationen und maschinellem Lernen. „Wo wir in der Strömungsmechanik mit numerischer Simulation über das Wochenende mehrere hundert Simulationen fahren können, optimieren wir mit Surrogatmodellen heute sogar tausende Designs automatisch.“

„Viele unserer Innovationen wären ohne die enge Symbiose zwischen Simulation und Experiment nicht möglich gewesen“, betont Dr. Alfred Rieder, der bei Endress+Hauser Flow eine Einheit für die Grundlagenentwicklung von Coriolis-Messgeräten leitet. Dabei gebe Simulation den Entwicklungsingenieuren wieder Raum für ihre eigentliche Tätigkeit. „Wir können uns ganz den physikalischen Fragen widmen, während der Computer die Szenarien durchrechnet“, so der Experte. Genau hier wird der Faktor Mensch wirklich gebraucht: „Dass Computer simulieren, ist nicht schwer. Das Schwierige ist, dem Computer beizubringen, was ein gutes Gerät ist.“ Nur wenn der Mensch genau versteht und vorgibt, worauf es ankommt, kann die Maschine richtig arbeiten.



# „Die Familie muss sich aktiv engagieren“

Die Familie Endress steht vor einem Generationenwechsel. Wie will die wachsende Gesellschafterfamilie das Unternehmen in Zukunft prägen? Und wie kann die junge Generation in ihre Verantwortung hineinwachsen? Darüber sprechen die neue Verwaltungsrätin Sandra Genge und CEO Matthias Altendorf.

Fragen: Martin Raab  
Fotografie: Andreas Mader

## VERTRETERIN DER JUNGEN GENERATION

Sandra Genge ist seit 2022 Verwaltungsrätin der Endress+Hauser Gruppe; seit 2006 vertritt sie die jüngere Generation im Familienrat, einem Bindeglied zwischen Gesellschafterfamilie und Unternehmen. Die Medienwissenschaftlerin und eidgenössisch diplomierte Marketing- und Kommunikationsleiterin arbeitet als selbstständige Design- und Kommunikationsberaterin. Ein Schlüsselerlebnis für die Enkelin des Firmengründers war die Moderation der 60-Jahr-Feier von Endress+Hauser in Basel: „Als ich in die Gesichter von über 5.000 Mitarbeitenden geblickt habe, ist mir bewusst geworden, welche Verantwortung wir als Gesellschafterfamilie tragen – und dass wir alles dafür tun müssen, dieser Verantwortung gerecht zu werden.“ Sandra Genge (Jahrgang 1977) ist Mutter dreier Kinder. Ausgleich gibt ihr das Joggen in der Natur. Seit ihrer Kindheit findet sie Inspiration und Entspannung beim Reisen – früher oft mit ihrem Großvater, heute mit der Familie. „Reisen öffnet den Geist und das Herz. Es lehrt Respekt vor anderen Menschen, Kulturen und Religionen. Wie Mark Twain sagte: ‚Man muss reisen, um zu lernen.‘“

**Die Corona-Pandemie ist noch nicht überwunden; mit dem Krieg in der Ukraine ist die nächste Krise dazugekommen. Hat dies Ihren Start als Verwaltungsrätin überschattet, Frau Genge?**

**Genge:** Beide Ereignisse machen mich persönlich sehr nachdenklich. Sie zeigen uns, wie fragil unsere Welt ist. Das sind wir, die Generationen der Nachkriegszeit, nicht gewohnt; wir sind ja sehr behütet aufgewachsen. Meinen Start haben die Corona-Pandemie und der Krieg in der Ukraine nicht überschattet. Im Gegenteil, es sind schwierige und wichtige Fragen im Verwaltungsrat debattiert worden. Wir zeigen, was wir als Familienunternehmen anders machen können als andere Unternehmen.

**Nämlich?**

**Genge:** Als Familienunternehmen steht bei uns nicht der kurzfristige ökonomische Erfolg im Fokus. Für uns ist nachhaltiger Erfolg wichtig, der allen Stakeholdern dient – also auch unseren Mitarbeitenden, Kunden und Geschäftspartnern. Wir stellen uns auch in schwierigen Zeiten unserer Verantwortung.

**Altendorf:** Weil wir auch in guten Zeiten solide wirtschaften, steht Endress+Hauser auf einem stabilen Fundament. Unser Geschäft ist breit abgestützt über Regionen und Branchen; wir sind nicht von einzelnen

Märkten abhängig. Wir verfolgen langfristige Ziele und teilen starke Werte. Wir haben Kunden, die sich auf unsere Unterstützung verlassen, und Mitarbeitende, die sich für unsere gemeinsamen Ziele engagieren. Und wir haben Gesellschafter, die uns vertrauen, dass wir auch in schwierigen Situationen das Beste für Endress+Hauser erreichen.

#### **Sie vertreten im Verwaltungsrat die Interessen der Gesellschafterfamilie, Frau Genge. Worin bestehen diese Interessen?**

**Genge:** Das lässt sich kurz und knapp auf den Punkt bringen: Das Hauptinteresse der Familie Endress liegt darin, dass Endress+Hauser ein erfolgreiches Familienunternehmen bleibt. In diesem Zusammenhang sind mir und der ganzen Familie die Werte und die Kultur des Unternehmens – der „Spirit of Endress+Hauser“ – sehr wichtig. Sie sind ein Differenzierungsfaktor und tragen zum Erfolg bei. Es ist meine Aufgabe, dafür zu sorgen, dass wichtige Entscheidungen diesen Werten entsprechen.

#### **Die Familie wächst, die zweite Generation tritt mehr und mehr in den Hintergrund. Welche Herausforderungen ergeben sich dadurch?**

**Altendorf:** Bislang war die zweite Generation sehr prägend. Vier Söhne und eine Tochter von Alice und Georg H. Endress haben im Unternehmen gearbeitet. Klaus Endress war viele Jahre CEO der Gruppe. Heute ist er Verwaltungsratspräsident und auch Präsident des Familienrates. Urs Endress nimmt immer noch Aufgaben als Ambassador wahr. Aus der dritten Generation ist heute nur Steven Endress operativ tätig, der unsere Geschäfte in Großbritannien führt. Und nun ist Sandra Genge, ebenfalls eine Enkelin unseres Firmengründers, in den Verwaltungsrat eingetreten. Wir müssen jetzt daran arbeiten, dass sich noch mehr Menschen aus der Familie auf lange Sicht im Unternehmen engagieren.

**Genge:** Wenn weniger Familienmitglieder auf operativer Ebene arbeiten, schwindet der direkte Einbezug. Daraus ergeben sich Herausforderungen beim Austausch zwischen Familie und Unternehmen und beim Transfer von geschäftlichem Know-how.

#### **Know-how im Sinne von Einblicken, Information, Verständnis?**

**Genge:** Genau. Die Firma hat sich über die Zeit stark professionalisiert; wir als wachsende Unternehmerfamilie müssen uns ebenfalls professionalisieren. Das hat die Familie erkannt. Deshalb haben wir 2006 die Familiencharta geschaffen mit ihren Grundsätzen, Regeln und Institutionen. Diese Institutionen ermöglichen genau diesen Austausch und Informationsfluss. Die Charta ist ein wichtiges Element, um ein erfolgreiches Familienunternehmen zu bleiben.

#### **Was ist für den Fortbestand des Familienunternehmens nötig?**

**Genge:** Vonseiten der Familie ist es wichtig, dass sich auch in Zukunft Mitglieder aktiv im Unternehmen engagieren. Dabei geht es nicht nur um Mitarbeit im klassischen Sinn, also um operative Verantwortung. Wir haben verschiedene Gremien, Institutionen und andere Möglichkeiten, wie sich die Familienmitglieder einbringen können. Dieses Engagement stärkt die Identifikation und Verbundenheit der Familie mit dem Unternehmen. Außerdem müssen wir als Familie ein gutes Miteinander leben, uns einig sein, um Unruhe und Streit vom Unternehmen fernzuhalten.



*„Mir und der ganzen Familie sind die Werte und die Kultur des Unternehmens – der ‚Spirit of Endress+Hauser‘ – sehr wichtig. Sie tragen zum Erfolg bei.“*

**Sandra Genge,**  
Verwaltungsrätin der Endress+Hauser Gruppe



**Altendorf:** Die Familie bringt Werte, Wärme, Wissen und Erfahrung ein – sowie Kapital. Deshalb ist wirtschaftlicher Erfolg die Grundvoraussetzung für den Fortbestand des Unternehmens. Die Gesellschafterfamilie sorgt darüber hinaus für Stabilität. Gerade in einem hoch kreativen und innovativen Umfeld sind Sicherheit, Verlässlichkeit und Zusammenhalt unbezahlbar. Das waren in den vergangenen 70 Jahren wichtige Elemente unseres Erfolgs und sie werden es auch in der Zukunft sein. Endress+Hauser besteht nicht nur aus einer Bilanz, Gebäuden und Anlagen. Ein Unternehmen ist immer ein soziales System.

#### **In der Familiencharta steht, dass die Gesellschafterfamilie „weiterhin prägend auf das Unternehmen einwirken“ will. Wie soll das gelingen?**

**Genge:** Zum Beispiel über die Mitarbeit von Familienmitgliedern im Unternehmen. Das haben wir als eines der Ziele in unserer Familiencharta formuliert. Familienmitglieder können seit einigen Jahren auf allen Ebenen bei Endress+Hauser tätig werden. Dafür sind Eignung und Fähigkeiten wichtig. Für höhere Positionen haben wir genau festgehalten, welche Qualifikationen Familienmitglieder mitbringen müssen – wir wollen, auch zum Schutz des Unternehmens, nur die am besten geeigneten Menschen auswählen.

*„Wir müssen Menschen finden für Executive Board, Verwaltungsrat und Geschäftsleitungsebene, die den unternehmerischen Geist und die Werte der Familie teilen.“*

**Matthias Altendorf,**  
CEO der Endress+Hauser Gruppe



#### ENGE BINDUNG ANS UNTERNEHMEN

Matthias Altendorf ist seit 2014 CEO der Endress+Hauser Gruppe. Seine Karriere im Unternehmen begann er mit einer Ausbildung zum Mechaniker, an die sich Studium, Auslandsaufenthalt und Weiterbildung anschlossen. Bereits als Lehrling faszinierte ihn der Geist des Familienunternehmens. Den Firmengründer erlebte er als nahbaren Chef. „Einmal haben wir Lehrlinge mit dem Zug einen Ausflug nach Locarno unternommen. Georg H. Endress war mit dabei und hatte seinen Spaß. Er wusste: Die Jungen sind die Zukunft. Das Wachsen von Menschen war ihm wichtig.“ Matthias Altendorf (Jahrgang 1967) ist verheiratet und Vater eines erwachsenen Sohnes. Ausgleich findet er beim Segeln, im Schachspiel, auf dem Motorrad und bei der Waldarbeit. Reisen, Kunst und Lesen sind weitere Hobbys.

**Altendorf:** Unser Gründer hat das Unternehmen durch seine Persönlichkeit und seine Art zu führen geprägt – und durch die Auswahl von Menschen. Die zweite Generation hat dies ebenfalls getan. Heute ist die Mitwirkung der Familie stärker institutionalisiert. Aber Familie und Unternehmen stehen in ständigem Austausch, und auch die Familie stimmt sich immer wieder ab. Neben dem Verwaltungsrat, in dem Klaus Endress und Sandra Genge die Familie vertreten, gibt es einen Familienrat, die Gesellschafterversammlung sowie die Familien-Generalversammlung. Die Familie wirkt über die strategischen Entscheidungen, die sie trifft – und eben über die Wahl der Menschen, die das Unternehmen führen. Außerdem ist die Familie bei vielen Anlässen und Feierlichkeiten vertreten. Damit zeigt sie Einigkeit, Zugehörigkeit und den Stolz auf das, was Unternehmen und Familie gemeinsam erreicht haben.

#### Was tun Sie, um junge Familienmitglieder für eine Mitarbeit im Unternehmen zu gewinnen?

**Genge:** Wir versuchen ganz gezielt, die junge Generation ans Unternehmen heranzuführen. Für alle Familienmitglieder zwischen 16 und 35 Jahren gibt es das Familiencamp. Das Programm dort ist ein Mix zwischen Wissensvermittlung und ungezwungenem Miteinander. Wir besichtigen Produktions- und Vertriebsgesellschaften, besuchen Kunden und sehen unsere Produkte im Einsatz. Manchmal legen wir auch selbst Hand an: Einmal sind wir mit Minibussen quer durch die Schweiz gefahren und haben an verschiedenen Stellen die Wasserqualität des Rheins gemessen.

**Altendorf:** Auch beim Familientag versuchen wir, alle Familienmitglieder zu versammeln, damit sie sich besser kennenlernen und gemeinsam etwas erleben. Eigentümerin oder Eigentümer eines Unternehmens zu sein, macht viel Freude. Aber es bedeutet auch Verantwortung, denn Eigentum verpflichtet. Wir müssen dieser Verantwortung ein wenig die Bürde nehmen und den Nutzen und den Gemeinsinn in den Vordergrund stellen. Mit der Mitarbeit im Unternehmen können wir etwas bewirken, das größer ist als wir selbst. Das gilt für Mitarbeitende ebenso wie für Familienangehörige. Wenn wir diese Freude wecken, dann bin ich sicher, dass wir auch die nachfolgenden Generationen begeistern können!

#### Und was, wenn dies nicht gelingt?

**Genge:** Das ist keine Option!

**Altendorf:** In der operativen Führung der Gruppe sind zurzeit keine Familienmitglieder vertreten. Aber wir haben in der dritten Generation eine ganze Reihe von Personen, die Interesse am Unternehmen haben, die sich engagieren. Solche Phasen wird es immer wieder geben. Deshalb müssen wir Menschen finden für Executive Board, Verwaltungsrat und Geschäftsleitungsebene, die den unternehmerischen Geist und die Werte der Familie teilen und im täglichen Tun zum Leben erwecken. Und an den entscheidenden Stellen muss die Familie prägend wirken.

**Genge:** Ich bin sehr optimistisch, dass uns das auch in Zukunft gelingen wird. Die Familie ist für die Menschen im Unternehmen weiterhin sichtbar und greifbar. Und dass wir alle Unternehmensebenen für eine Mitarbeit geöffnet haben, wirkt in beide Richtungen. Zwei meiner Cousins haben kürzlich Praktika bei Endress+Hauser Firmen absolviert – und ich glaube, ich kann sagen, dass nicht nur die beiden jungen Frauen begeistert waren!

#### Wie wichtig ist für Sie als CEO die Gesellschafterfamilie – und dass Endress+Hauser ein Familienunternehmen ist?

**Altendorf:** Mir persönlich ist es äußerst wichtig, in einem Unternehmen zu arbeiten, dessen Werte ich teile. Als CEO lebe ich vom Vertrauen, das mir die Familie schenkt. Die Familie vertraut mir und dem Management das Unternehmen mit all seinen Mitarbeitenden und Vermögenswerten an; wir versuchen, vernünftig mit diesem Unternehmen umzugehen und es erfolgreich weiterzuentwickeln. Es ist wichtig, zur jüngeren Generation ebenfalls ein Vertrauensverhältnis aufzubauen. Dazu muss man miteinander arbeiten, voneinander lernen und einander zuhören.

#### Wie erleben Sie die Gesellschafter und die Einflussnahme der Familie im Unternehmen?

**Altendorf:** Dank des Vertrauens der Familie habe ich Einblick in alle ihre Institutionen und Gremien. Das nützt beiden Seiten. Wir erarbeiten im Dialog eine gemeinsame Richtung, wohin wir das Unternehmen langfristig weiterentwickeln wollen. Diese Wechselwirkung ist für jedes Familienunternehmen anspruchsvoll. Bei börsennotierten Firmen sind die Rollen klar verteilt; im Familienunternehmen braucht es dafür Fingerspitzengefühl und gegenseitiges Verständnis. Aber dieses Zusammenspiel macht uns erfolgreicher als andere Unternehmen, denn der ständige Dialog führt zu besseren, zu nachhaltigen Entscheidungen.

**Genge:** Es ist wichtig, dass wir als Gesellschafter dem Management unternehmerischen Freiraum lassen. Nur so kann Endress+Hauser weiterhin erfolgreich unterwegs sein.

# Impressum

#### changes

Das Endress+Hauser Magazin

#### Anschrift

Endress+Hauser AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach BL  
Schweiz

#### Herausgeber

Matthias Altendorf

#### Redaktion

Christine Böhringer, Robert Habi, Laurin Paschek,  
Martin Raab (Leitung), Kirsten Wörnle

#### Art Direction

Teresa Bungert, Katrin Janka

#### Projektteam

David Bosshard, Corinne Fasana, Sereina  
Manetsch, Selina Meier, Kristina Rodriguez,  
Sandra Rubart, Sascha Stadelbacher

#### Autoren

Richard Backhaus, Silke Bauer, Roman Scherer,  
Alexandra Schröder, Lisa Schwarz

#### Lektorat

Thomas Adolph

#### Fotografie

Manu Agah, Endress+Hauser, Christoph Fein,  
Getty Images, Jekaterina Gluzman, Andreas Mader,  
Kristoff Meller, Shutterstock, stocksy, Andreas  
Zimmermann

#### Illustration

Julia Praschma, 3st kommunikation

#### Gestaltung, Produktion, Lithographie

3st kommunikation GmbH, Mainz/Deutschland

#### Druck

+siggset+ print & media AG, Albbbruck/Deutschland

„changes“ erscheint auf Chinesisch, Deutsch,  
Englisch, Französisch und Spanisch.  
Bitte bestellen Sie weitere Exemplare  
per E-Mail an [changes@endress.com](mailto:changes@endress.com).

Mehr „changes“-Geschichten online auf  
[changes.endress.com](http://changes.endress.com)

Klimaneutral gedruckt





# People for Process Automation

Endress+Hauser 