

## Wie gelingt die Energiewende?

Wege in eine  
CO<sub>2</sub>-neutrale  
Zukunft

---

# changes

Was die  
Prozessindustrie bewegt

#1/22



Über das Ziel herrscht Einigkeit: Unsere Energieversorgung soll nachhaltig werden. Der Weg dorthin muss noch gefunden werden. Doch die Industrie arbeitet an entscheidenden Lösungen – und hat damit die Energiewende längst eingeleitet.

# Wie schafft die Prozessindustrie die Energiewende?

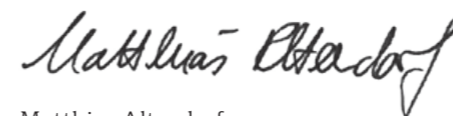
Rekordhitze in Kanada, tauende Permafrost-Böden in Russland, verheerende Hochwasser in Deutschland: Wissenschaftler sind überzeugt, dass die Häufung von Extremwetter-Ereignissen ein Zeichen des menschengemachten Klimawandels ist. Die große Mehrheit der internationalen Staatengemeinschaft ist sich deshalb einig darin, den Treibhausgas-Ausstoß zu senken. Klimaneutralität ist das Ziel – eine wahre Jahrhundert-Aufgabe!

Der Weg zur Netto-Null führt zwangsläufig über die Energiewende. Noch hängt die Welt an fossilen Energieträgern. Und nicht nur Strom, Wärme und Verkehr müssen emissionsfrei werden. Die Prozessindustrie steht zudem vor der Herausforderung, kohlenwasserstoffhaltige Rohstoffe zu substituieren. Der Druck zu handeln wächst. Er kommt längst nicht nur aus dem gesellschaftlichen Dialog und der wissenschaftlichen Erkenntnis: Auch Kapitalgeber und Eigentümer drängen auf nachhaltige Geschäftsmodelle.

Und wie geht die Industrie damit um? Sie stellt einmal mehr ihre Stärken unter Beweis. Sie zeigt Initiative und Kreativität – und arbeitet an konkreten Umsetzungen. Sie nutzt innovative Technologien, verbessert etablierte Verfahren und entwickelt neue Lösungen. Jedes Unternehmen, das ich besuche, ist auf die eine oder andere Weise damit beschäftigt, die eigene Adaption und Transformation voranzutreiben. Und ich bin froh, dass Endress+Hauser viele Kunden dabei unterstützen kann. Sie finden dafür viele Beispiele in dieser Ausgabe der „changes“.

Nicht auf alle Fragen gibt es heute schon eine gute Antwort, nicht alle Lösungen sind heute schon wirtschaftlich darstellbar. Zweifellos liegen noch große Aufgaben vor uns, um den Wandel zu bewältigen. Aber ich spüre die Entschlossenheit in der Prozessindustrie und die Zuversicht, dass die Energiewende gelingen wird, dass Klimaneutralität erreichbar ist. Deshalb bin ich davon überzeugt: Wir erleben gerade nicht weniger als eine grüne industrielle Revolution, basierend auf Verhaltensänderung und technologischem Fortschritt.

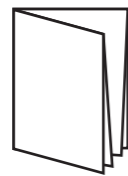
Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!



Matthias Altendorf  
CEO der Endress+Hauser Gruppe



*Die Industrie stellt einmal mehr ihre Stärken unter Beweis: Sie zeigt Initiative und Kreativität – und arbeitet an konkreten Umsetzungen.*



So könnte sie aussehen, die Energiewelt von morgen: das Poster im Heft!



Die Energiewende aus Sicht der Industrie. Seite 8

Partner im Wandel



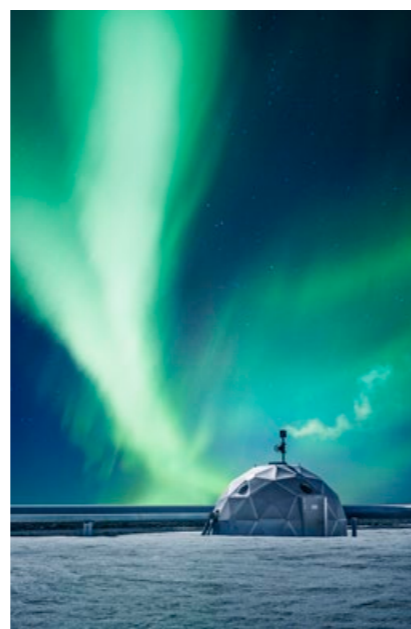
Shell-Vorstand Harry Brekelmans im Gespräch mit Matthias Altendorf. Seite 14

Wandlungsfähig



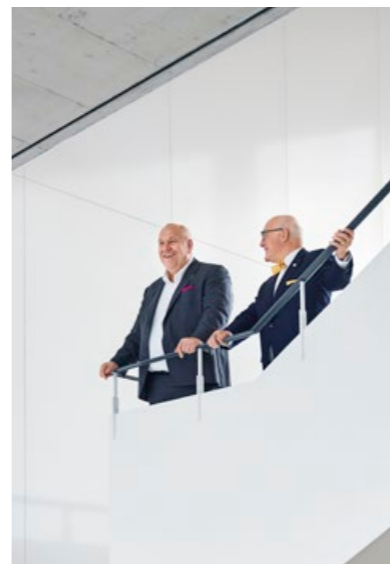
Die Energie und ihre vielen Gesichter. Seite 4

Und jetzt alle!



Unternehmen handeln – und bringen die Energiewelt in Bewegung. Seite 24

Starke Beziehung



Klaus Endress und Matthias Altendorf blicken auf ein erfolgreiches Jahr 2021. Seite 44

Gas geben beim Wasserstoff



Wasserstoff auf dem Weg zur Schlüsseltechnologie. Seite 18

Inhalt

- 4 **Wandlungsfähig** Wie nähert man sich dem Thema Energie? Mit Lichtschwertern und Schokolade.
- 8 **Generationenprojekt** Die Dekarbonisierung der Welt nimmt Fahrt auf, auch dank der Prozessindustrie.
- 13 **Ohne Scheuklappen** Professor Lino Guzzella fordert mehr Realismus und weniger Wunschdenken bei den Klimazielen.
- 14 **Partner im Wandel** Shell-Vorstand Harry Brekelmans und Matthias Altendorf über die Stärken langer Partnerschaften.
- 18 **Gas geben beim Wasserstoff** Wie gelingt es der Industrie, mit grünem Wasserstoff ganze Sektoren zu dekarbonisieren?
- 24 **Der Zeit voraus** Ein deutscher Energieversorger zeigt, wie moderne Gaskraftwerke als Brückentechnologie bei der Energiewende helfen.
- 26 **CO<sub>2</sub> kommt nur ins Glas** Münchner Hofbräu installiert das weltweit modernste Energiemesssystem, das in einer Brauerei genutzt wird.
- 27 **Mit Energie dabei** Für Projektmanager Peter Gibas zählt jedes eingesparte Watt – beruflich wie privat.
- 28 **Zukunft: Läuft!** Schlafen auf CO<sub>2</sub>? Für die Energiewende braucht es Aha-Effekte.
- 30 **Gemeinsam wachsen** Climeworks entfernt mit seinen Anlagen Kohlendioxid aus der Luft und nutzt dazu hochpräzise Prozessdaten.
- 32 **Die Spannung steigt** Die boomende E-Mobilität macht Lithium kostbar. Daher kommt es bei der Rohstoffgewinnung auf genaue Messwerte an.
- 34 **Autonomes Messen** Das batteriebetriebene Durchflussmessgerät Promag W 800 ermöglicht den autonomen Einsatz an unzugänglichen Orten.
- 36 **Klare Ausrichtung** Endress+Hauser folgt langfristigen Zielen. Das schont die Umwelt und nützt der Gesellschaft – und bringt das Unternehmen weiter.
- 40 **Kräftiger Wachstumsschub** Das Geschäftsjahr 2021 im Überblick.
- 42 **Sonnenkraft und Erdwärme** Das neue Endress+Hauser Customer Experience Center in Kanada ist eines der grünsten Bauwerke des Landes.
- 44 **Starke Beziehung** Die Menschen im Unternehmen sind der Schlüssel für erfolgreiche Geschäftsbeziehungen. Davon sind Klaus Endress und Matthias Altendorf überzeugt.

# Wandlungsfähig



Bevor wir uns den klimaschonenden Lösungen der Industrie widmen, wollen wir vorab ein paar Fragen klären: Wie viel erneuerbare Power steht der Menschheit zur Verfügung? Was hat unsere Ernährung mit der Energiewende zu tun? Und: Können Laserschwerter helfen?

Text: Lisa Schwarz, Robert Habi  
Bilder und Illustrationen: Getty Images, Shutterstock, Tobias Cornille (Unsplash)



mehr Energie als die Menschheit derzeit pro Jahr verbraucht – so viel liefert die Sonne jährlich. Das sind  $1,5 \times 10^{18}$  kWh. Für die Energieversorgung der Zukunft heißt das: **Es scheint, es reicht.**

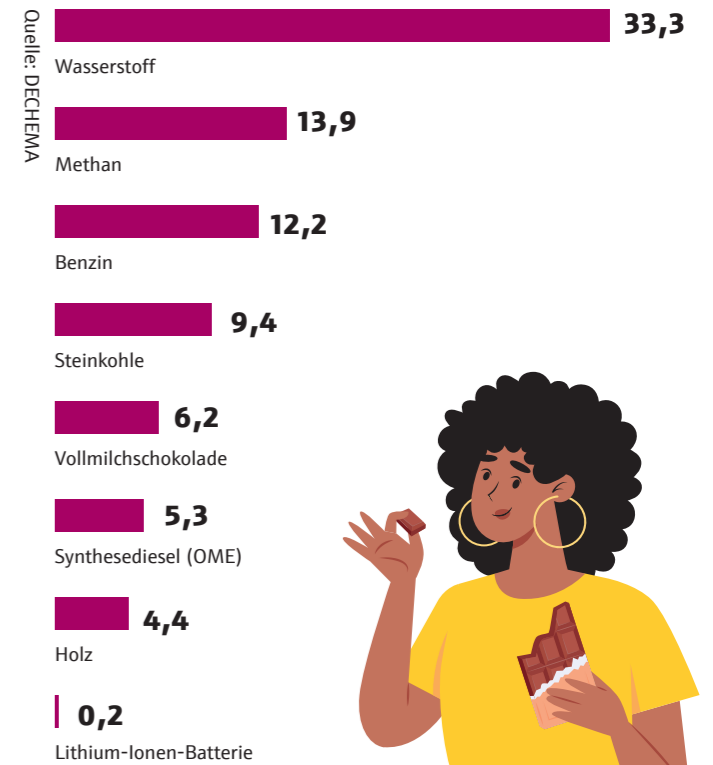
## Rechen-Power

Beim Ringen um Energieeinsparungen und jedes Gramm CO<sub>2</sub> sollen künstliche Intelligenz und die Digitalisierung helfen. Dabei hat die Technik selbst einen erheblichen Fußabdruck. Denn das Surfen im Internet ist zusammen mit allen genutzten Computern – von deren Herstellung bis zur Entsorgung – für zwei bis vier Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich. Das ist mehr als der gesamte Flugverkehr. Etwa 80 Prozent des Stromverbrauchs des Internets wird dabei allein durch Video-Streaming verursacht.

## Energiegeladen

Warum Wasserstoff als Energieträger und -speicher ein Hoffnungsträger ist, zeigt sich auch beim Heizwertvergleich. Als menschlicher Treibstoff bleibt voraussichtlich Schokolade vorne.

(in kWh pro kg)



*„Ich würde mein Geld auf die Sonne und die Solar-technik setzen. Was für eine Energiequelle! Ich hoffe, wir müssen nicht erst abwarten, bis Erdöl und Kohle erschöpft sind, bevor wir das angehen.“*

Thomas Alva Edison, 1931 mit gutem Riecher

# Unser persönlicher Energiebedarf steigt

Als **Jäger, Sammler und Fischer** nutzte jeder Mensch das Drei- bis Sechsfache des menschlichen Grundumsatzes (3 kWh), vor allem als Nahrungsenergie für Kleidung und in Form von Holz als Brennstoff.



**6-fach**

In der **Agrargesellschaft** (in kühleren Breiten) stieg der Wert auf das 18- bis 24-Fache des menschlichen Grundumsatzes. Hinzu kamen die Energie von Haustieren und auch Feldarbeitern.



**18-fach**

In **Industrieländern** verbraucht ein Mensch das 80-Fache des menschlichen Grundumsatzes, vor allem für fossile Brennstoffe. In Teilen Indiens oder Afrikas, wo kaum geheizt werden muss, konsumiert jeder Mensch rund 20 kWh Energie pro Tag, in China sind es 75 kWh, in den USA etwa 220 kWh pro Tag.



**80-fach**

# 2.034.065

Kilometer

Auf diese beeindruckende Zahl beläuft sich laut GlobalData die Gesamtlänge des weltweiten Pipelinenetzes. Diese Strecke, die knapp 51-mal um den Äquator reicht, teilt sich in folgende Rohrsysteme: Mehr als die Hälfte entfällt auf Erdgaspipelines, hinzu kommen Leitungen für Roh- und Erdöl sowie Erdgasflüssigkeiten-Pipelines. Das mit der zunehmenden Elektrifizierung künftig noch wichtigere Hochspannungsnetz misst etwa 5,5 Millionen Stromkreiskilometer (mehrere Phasen berücksichtigt). Beide Zahlen dürften durch die weltweite Energiewende deutlich größer werden.

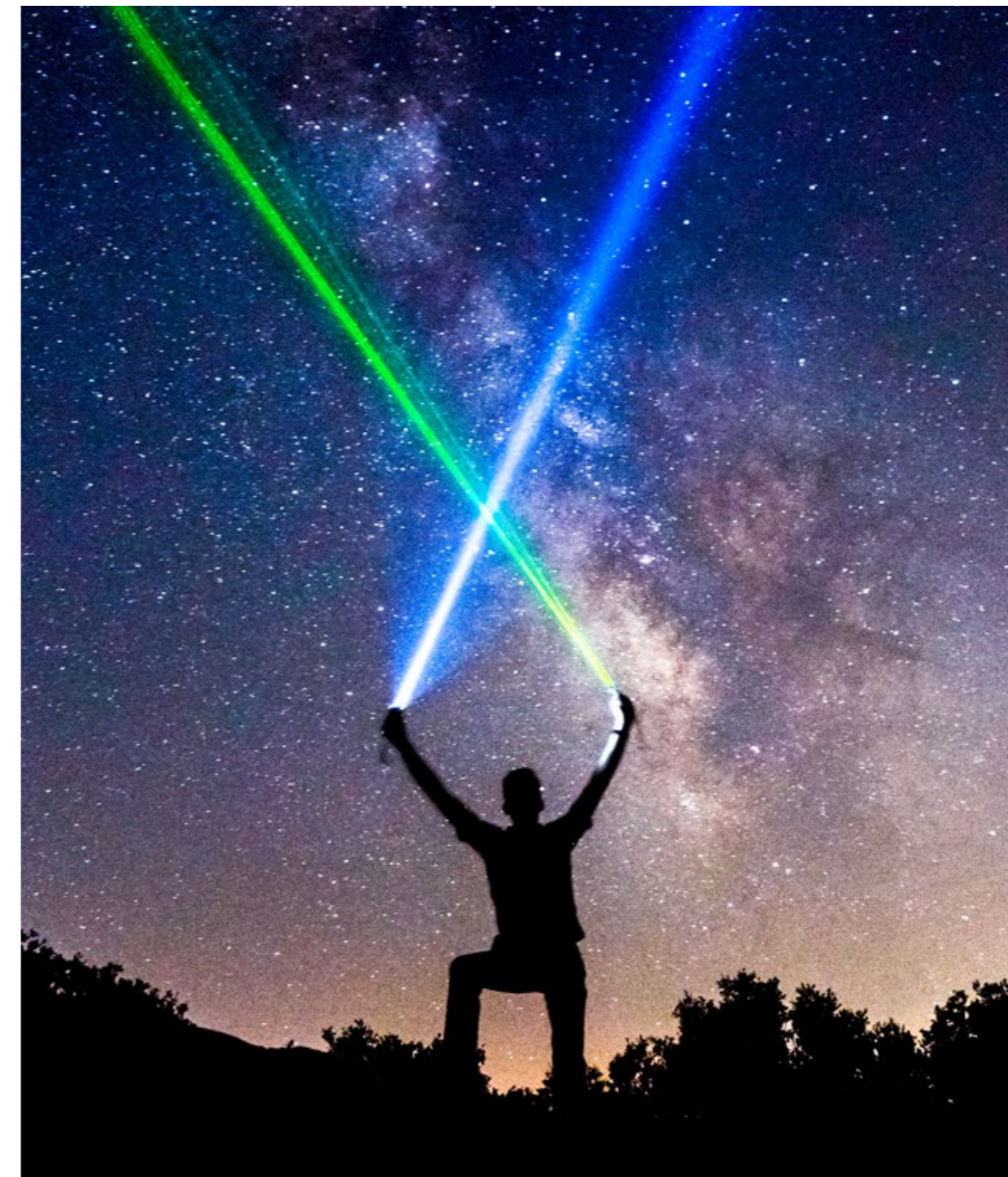
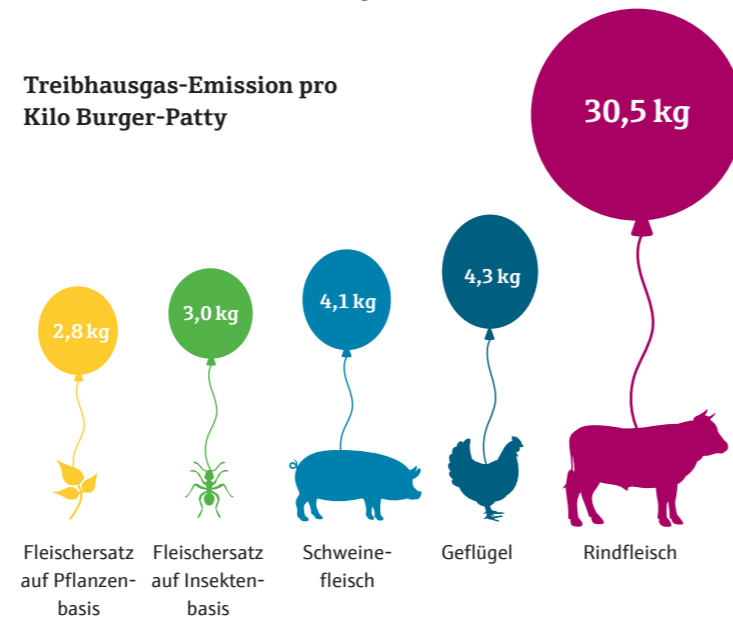


## Geistesblitz?

Warum eigentlich nur Sonne und Wind einfangen? Wie wäre es mit Blitzen? Die schießen bei Spannungen von mehreren zehn Millionen Volt Richtung Erde und erreichen kurzzeitig hunderttausend Ampere. Super, oder? Nicht ganz: Die maximale Spannung liegt vor dem Blitz an und er verpulvert auf seinem Weg Richtung Erde zu viel Kraft. Ganze 16 Kilowattstunden an Leistung kommen als Wärme am Boden an. Die würden umgewandelt an der Strombörse in Europa weniger als einen Euro bringen.

# Geschmackvoller Verzicht

Die Rolle der Ernährung beim Klimaschutz ist eine vieldiskutierte. Vieles deutet darauf hin, dass tierfreie Kost einen großen Hebel bietet, um den Energieeinsatz in der Landwirtschaft zu verringern und den persönlichen CO<sub>2</sub>-Abdruck zu verkleinern. Gut sichtbar ist das, wenn man eine Burger-Frikadelle aus Rindfleisch mit Alternativen vergleicht.



# Am mächtigsten das Lichtschwert der Guten ist?

Falls Menschen in einer weit, weit entfernten Galaxie wirklich einmal auf Meister Yoda und Co. treffen sollten, ist eine Frage schon mal geklärt: Welche Lichtschwertfarbe aus Star Wars ist energetisch die mächtigste? Ein Student der britischen University of Leicester hat nachgerechnet. Das Ergebnis beruhigt: Die roten Waffen der bösen Star-Wars-Charaktere sind schwächer als die grünen, blauen oder violetten der guten.

# Generationenprojekt

Der globale Klimaschutz und die damit verbundene Dekarbonisierung nehmen Fahrt auf, nicht nur auf politischer Ebene. Investoren lenken globale Geldströme in Richtung grüner Technologien, ganze Branchen verändern sich grundlegend. Für die kohlenwasserstoffabhängige Prozessindustrie bringt das neue Herausforderungen, aber auch große Chancen. Eine Bestandsaufnahme.

Text: Frank Urbansky, Robert Habi  
Illustration: Pia Bublies

## 600 GW

beträgt der für Klimaneutralität  
nötige jährliche Zubau an  
Erneuerbaren Energien bis 2050.  
Im Jahr 2021 waren es 290 GW.

## 40 %

des weltweiten Energiebedarfs  
und rund ein Viertel der  
globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen ent-  
fallen auf die Industrie.

## 5–55 %

weniger Energie aus Kohle  
werden je nach Szenario  
bis 2030 gebraucht.

## 80 %

des globalen  
Energieverbrauchs fällt  
in Städten an.

Eine Herkulesaufgabe, die sich über Generationen erstreckt: So kann das Projekt der weltweiten Klimaneutralität wohl ohne Zweifel bezeichnet werden – sowohl für die Menschheit als Ganzes als auch für die Industrie im Speziellen. Oder wie es Larry Fink, Chef des finanzstärksten Kapitalverwalters BlackRock, formuliert: „Der Prozess der Herstellung von Brennstoffen, Nahrungsmitteln und Baumaterialien, mit all den Bedürfnissen, die wir als Menschheit haben, muss neu erfunden werden.“ Ein Vorhaben, zu dem sich in internationalen Klimaabkommen mehr als 150 Länder bekannt haben, wengleich mit unterschiedlichen Zielvorstellungen: So wollen die USA und die EU im Jahr 2050 bei den Treibhausgasemissionen auf netto null sein, China 2060 und Indien 2070.

Unabhängig von den politischen Zielsetzungen nehmen viele Branchen den Wandel in die eigene Hand. Denn die Umstellung auf dekarbonisierte Prozesse, regenerative Energiequellen oder neue Geschäftsmodelle ist eine komplexe Aufgabe, vor allem für energieintensive Industrien. Welchen Herausforderungen sehen sich die Bereiche Energie, Chemie, Petrochemie, Gas, Pharma, Stahl und Zement ausgesetzt? Und: Welche Lösungen haben sie im Blick?

**DIE NEUE ENERGIELANDSCHAFT**

Laut Internationaler Energieagentur IEA entfallen etwa 40 Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes auf die Energiegewinnung mit Öl, Kohle oder Erdgas. Für die Erzeuger ist der Wechsel zu erneuerbaren Energiequellen die Kernaufgabe der nächsten Jahrzehnte. Für eine Netto-Null bis 2050 ist es nötig, die Geschwindigkeit beim Ausbau der Erneuerbaren mehr als zu verdoppeln. Zugleich steht die Energiewirtschaft vor der hoch komplexen Aufgabe, die Versorgung mit Strom und Wärme sicherzustellen, während die zentralen Großkraftwerke vom Netz gehen.

Das erfordert in fast allen Ländern einen erheblichen Ausbau der Stromnetze. Auch das Zusammenschalten und Steuern vieler dezentraler Erzeuger zu virtuellen Kraftwerken muss netztechnisch vorbereitet werden. Zudem muss die volatile Einspeisung des Wind- und Sonnenstroms aufgefangen werden, etwa mithilfe großer Zwischenspeicher oder mit flexiblen Lösungen wie Blockheizkraftwerken, die schnell hoch- und heruntergefahren werden können. Um Grünstrom über längere Zeiträume zu speichern, sind vor allem in Europa riesige Investitionen in Elektrolyseure geplant, die so grünen Wasserstoff gewinnen. Wirtschaftlich gesehen bietet sich vor allem Nordafrika für die Produktion des vielseitigen Gases an.

Im Bereich der konventionellen Erzeugung stehen außerdem moderne Kohle- und Gaskraftwerke bereit, die in Ländern wie China weiterhin Teil des Fahrplans zu Net Zero sind. Eine Kraft-Wärme-Kopplung oder die noch in der Erprobung befindlichen Verfahren zur Abscheidung, Nutzung und Speicherung von CO<sub>2</sub> aus den Abgasen könnten deren Klimaverträglichkeit steigern.

**DIE ENERGIEWENDE  
WELTWEIT IN ZAHLEN**

**73 %**

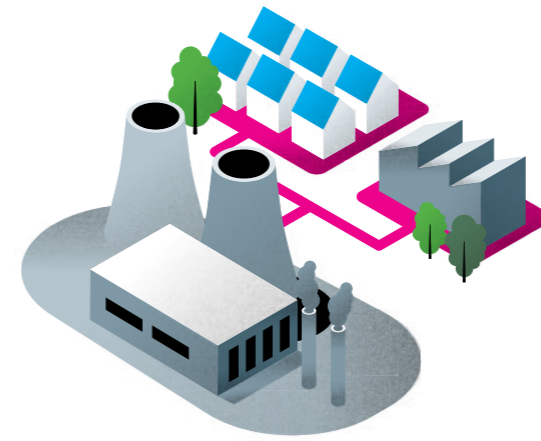
aller Treibhausgase stammen aus der Energieproduktion. (Quelle: World Resources Institute)

**24 %**

der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen inklusive Prozessemissionen verursacht die Industrie. (Quelle: Internationale Energieagentur)

**29 %**

beträgt der Anteil Erneuerbarer Energien an der weltweiten Stromerzeugung. (Quelle: Internationale Energieagentur)



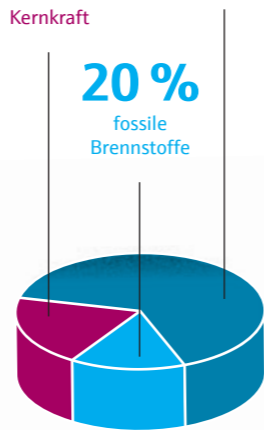
**2/5**

des weltweiten Investmentvermögens sollen künftig nur noch in klimaschonende Projekte und Technologien fließen. Diese Summe verwaltet die Glasgow Financial Alliance for Net Zero mit ihren 450 Mitgliedern aus dem Finanzsektor.

**14 %**  
Kernkraft

**66 %**  
erneuerbare Energien

**20 %**  
fossile Brennstoffe



Energiemix für netto null CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2050 (Quelle: Internationale Energieagentur)

**WENDE IN DER WENDE**

Für manche Unternehmen der Prozessindustrie ist der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck schon mit der Beschaffung von Energie aus erneuerbaren Quellen minimiert. In Branchen wie der Chemie oder der Zementindustrie sind mehrere Energiewenden innerhalb der Wertschöpfungsketten nötig: Ihre Ausgangsstoffe und Prozesse setzen zusätzlich Treibhausgas frei. Die chemische Industrie ist größter Öl- und Gasabnehmer weltweit; die meisten Erzeugnisse, wie etwa Kunststoffe, werden aus Ammoniak, Methanol, Ethylen und Propylen hergestellt und damit weitgehend auf Grundlage von Kohlenwasserstoffen. Dazu kommt der höchste Stromverbrauch aller Industrien – ein enormes Potenzial für die Defossilisierung.

Wenn Chemieunternehmen auf Erneuerbare umstellen und alternative Kohlenwasserstoff-Quellen erschließen, verbessert das auch die Klimabilanz der Abnehmerindustrien. Grüner Wasserstoff könnte als Brennstoff in Kraftwerken Strom und Wärme erzeugen. Ebenso wäre die Methanol-Gewinnung aus Elektrolyse-Wasserstoff und CO<sub>2</sub> möglich, unter Verwendung von grünem Strom. Neue Recyclingmethoden für Kunststoffe lassen den Bedarf an fossilen Grundstoffen sinken. Der Haken dabei: Die genannten Verfahren sind allesamt noch nicht in großem Maßstab marktreif.

**HÄRTEFALL ZEMENTINDUSTRIE**

Ähnlich sieht es in der besonders energieintensiven Zementindustrie aus, wo laut WWF rund acht Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen. Nur etwa ein Drittel davon geht auf den Einsatz von Brennstoffen zurück, die klimaneutral substituiert werden könnten. Der Großteil entweicht beim Brennen von Zementklinker aus dem Material. Der Gemeinschaftsorganisation der deutschen Zementindustrie zufolge ist die Kohlendioxid-Abscheidung die einzig ernsthafte Alternative. Sie wird bisher hauptsächlich in den USA erprobt. In Deutschland will das Leuchtturmprojekt „Concrete Chemicals“ das abgeschiedene CO<sub>2</sub> für synthetische Kraftstoffe nutzen.

**ALTE KOMPETENZEN, NEUE APPLIKATIONEN**

Der Ausbau der Erneuerbaren verringert den Bedarf an Öl und Gas. Daher hat in der Branche eine Transformation des gesamten Geschäftsmodells eingesetzt. Die IEA sieht darin eine Chance für die etablierten Energiekonzerne: Diese verfügen über Kompetenzen und Ressourcen auf den Gebieten CO<sub>2</sub>-Speicherung und -Abscheidung, Wasserstoff, Bioenergie und Offshore-Wind. Tatsächlich setzt Shell auf einen solchen Weg und will führender Anbieter von grünem Wasserstoff für die Industrie und Fahrzeugantriebe werden. Das Unternehmen investiert in synthetische Kraftstoffe sowie Ladestationen für E-Autos (mehr zu Shell: Seite 14).

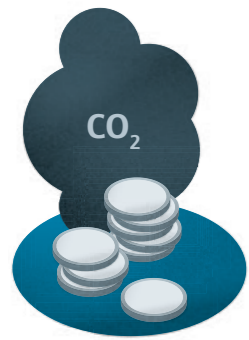
**ERSTER SCHRITT: ENERGIEEFFIZIENZ**

Der Aufbruch ist also sichtbar. Doch laut IEA sind industrieübergreifend erst zwei der insgesamt 46 Technologien ausgereift, die für die Netto-Null bis 2050 nötig sind. Und weil zudem Grünstrom bis auf weiteres nicht ausreichend verfügbar sein wird, soll in den nächsten Jahren das Thema Energieeffizienz umso wichtiger werden. Schließlich sind die nötigen Maßnahmen meist in bestehenden Anlagen umsetzbar.

**ENERGIELANDSCHAFT DER ZUKUNFT**

Wie sieht die Energielandschaft der Zukunft aus? Wie verändern sich etwa die Städte? Unser Poster zum Heft fängt die Entwicklung ein.





Hochöfen oder Kalkbrenner, die viel Wärme entweichen lassen, bieten beispielsweise großes Potenzial durch Isolierung. Alternativ kann die Abwärme genutzt werden, als Prozess- oder Fernwärme. In der Gasbranche gelten die Reduzierung von Methanlecks und der Stopp des Abfackelns als kosteneffizientester Weg, Emissionen zu senken. Und sektorenunabhängig kann Energiemonitoring helfen, die Hilfskreisläufe von Wasser, Luft, Gas, Elektrizität und Dampf effizienter zu betreiben.

#### DER KAPITALMARKT WIRD GRÜN

Ein Katalysator der Dekarbonisierung sind große Investoren. Sie lenken bereits die globalen Finanzströme in Richtung klimaschonender Unternehmen und Technologien. BlackRock-Chef Larry Fink schrieb in seinem Jahresbrief 2022 an CEOs: „Kaum etwas wird mehr Einfluss auf die Kapitalallokation haben – und damit den langfristigen Wert Ihres Unternehmens – als die Frage, wie gut Sie die Herausforderungen der weltweiten Energiewende in den nächsten Jahren meistern werden.“ BlackRock ist wie 450 andere Finanzinstitutionen Mitglied der Glasgow Financial Alliance for Net Zero. Die Initiative verwaltet die astronomische Summe von rund 130 Billionen Dollar – gut zwei Fünftel des weltweiten Investmentvermögens. Diese Mittel sollen künftig nur noch in klimaschonende Projekte und Technologien fließen.

#### EIN PREIS SUCHT SEINEN WERT

Bleibt die Frage, wie die Dekarbonisierung wirtschaftlich vergleichbar und global attraktiv wird. Die bisher praktikabelste Antwort: Ein weltweiter Preis für jede Tonne emittiertes CO<sub>2</sub>. Aktuell erheben ihn 64 Staaten in sehr unterschiedlicher Höhe, darunter viele EU-Länder sowie Kanada, Kolumbien und Südafrika. China hat ein ähnliches Instrument für Betreiber von Gas- und Kohlekraftwerken eingeführt, die USA setzen auf Subventionen als Technologietreiber.

Noch also sucht die Politik nach dem wahren Wert des CO<sub>2</sub> für Klima und Wirtschaft. Die Industrie gibt klare Signale. Ölkonzerne wie BP forderten Ende 2020 eine erhebliche Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung, „um eine dauerhafte Reduzierung der durch Energienutzung generierten Emissionen zu erreichen“. Und in diesem Ziel sind sich bekanntlich alle einig.

# Ohne Scheuklappen

**Mit dem Green Deal will die EU vorgehen, um die Emission von Treibhausgasen bis zum Jahr 2050 auf null zu senken. Ist dieses Ziel auch global erreichbar? Für Lino Guzzella ist das nicht realistisch. Der Professor für Thermotrik zweifelt keineswegs an den verfügbaren Technologien. Aber er stellt infrage, ob wir die ökonomischen und politischen Randbedingungen richtig einschätzen.**

Aufgezeichnet von: Robert Habi

#### STANDPUNKT

Netto-Null: Damit bezeichnet die EU ihren Green Deal, die Emission von Treibhausgasen bis zum Jahr 2050 bilanziell zu stoppen. Wer diese Mammutaufgabe einordnen will, der muss dorthin schauen, wo der Klimawandel stattfindet: auf den gesamten Erdball. Die Menschheit nutzte im Jahr 2020 zu mehr als 80 Prozent Kohle, Öl und Gas als Primärenergieträger. Solarenergie und Windkraft machen global noch immer nur wenige Prozent aus. In nicht einmal 30 Jahren wollen wir den Energieverbrauch, der sich seit 1950 mehr als verfünffacht hat, ohne fossile Quellen decken.

Von den heute knapp acht Milliarden Menschen leben gut drei Milliarden in Wohlstand. Alle übrigen – und die zwei Milliarden, die bis 2100 noch dazu kommen – haben ebenfalls ein Recht darauf. Das unterstreichen zwei der siebzehn UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung. Doch weil Wohlstandswachstum Energie braucht und damit zunächst noch an höhere Emissionen gekoppelt ist, wird es nicht möglich sein, bis 2050 klimaneutrale Energie für alle zu erzeugen. Wir müssten dafür die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf und Jahr fünfmal stärker senken als in den letzten 20 Jahren. Das würde an Zauberei grenzen. Deshalb sollten wir deutlich sagen: Es wird länger dauern und teurer werden, als wir heute denken.

Wenn wir uns nicht auf das Jahr 2050 fixieren, gibt es Gutes zu vermelden: Wir können langfristig fossile Quellen durch erneuerbare Energien ersetzen – zusammen mit grünem Wasserstoff als Rohstoff für die Stahlindustrie, als Treibstoff für lange Transportwege oder als Speicher. Auch Technologien wie Kraft-Wärme-Kopplung und eine weitere Steigerung der Energieeffizienz können helfen. Die technischen Lösungen sind verfügbar und funktionieren.

#### ZEIT UND GELD

Doch wir benötigen enorme Mengen an erneuerbarem Strom in den einzelnen Sektoren wie Industrie, Wärme oder Verkehr. Außerdem muss für eine stabile Stromversorgung die weltweite Energie- und Netzlandschaft massiv ausgebaut werden. Das geht nicht von heute auf morgen, es wird Zeit brauchen.

Hinzu kommt: Der Wandel muss bezahlbar sein, sonst wird er schlichtweg nicht passieren. Eine Studie von Goldman Sachs rechnet vor: Mehr als 60 Prozent der Kohlenstoffdioxid-Emissionen lassen sich zu einem Preis von weniger als 100 US-Dollar pro Tonne CO<sub>2</sub> reduzieren. Darunter sind auch für Klimaaktivisten unpopuläre Wege wie zum Beispiel, Kohlekraftwerke im Asien-Pazifik-Raum durch effiziente Gasturbinenkraftwerke zu ersetzen. Das reduziert deren



**Lino Guzzella** (64) ist Professor im Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik der ETH Zürich. Der schweizerisch-italienische Maschinenbauingenieur forscht seit Jahrzehnten an der Optimierung von Energiewandlungssystemen.

CO<sub>2</sub>-Ausstoß schnell um die Hälfte. Weitere, vergleichsweise schnell umsetzbare Maßnahmen sind die Wärmeisolierung von Gebäuden und die Steigerung der Energieeffizienz durch Sensoren, Regeltechnik und Automatisierung, was ganz nebenbei noch Geld spart. Verfolgen wir diese Wege zuerst! Die Mobilität zu elektrifizieren oder die Industrie klimaneutral zu gestalten ist demgegenüber um ein Vielfaches teurer.

Um schneller und kostengünstiger in Richtung Netto-Null zu kommen, sollten wir die Strategie anpassen. Es gilt, ohne Scheuklappen die Vielzahl an Technologien zu verfolgen. Es gilt, auch abseits der Stromwirtschaft Emissionen einzusparen. Und es gilt, Möglichkeiten wie das Speichern oder Abscheiden von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre konsequent zu erforschen und anzuwenden.

Die wichtigste Aufgabe der Politik sehe ich nicht im Vorschreiben von Technologien, sondern im Aushandeln eines globalen Preises für Treibhausgase. Denn die weltweite Herausforderung des Klimawandels lässt sich nur weltweit lösen. Ein Vorpreschen Europas hätte für die dortige Industrie einen Wettbewerbsnachteil zur Folge und würde ironischerweise genau diejenigen Unternehmen bestrafen, die besonders viel für den Klimaschutz tun. Eine global faire und wirkungsvolle Lösung finden wir nur dann, wenn alle ökonomischen Schwergewichte mit gleicher Kraft mitziehen. Wenn wir technologieoffen bleiben und Kosten und Nutzen ehrlich gegeneinander abwägen, dann ist die Erderwärmung in Grenzen zu halten. Doch den Mut für einige unbequeme Wahrheiten müssen wir aufbringen.

*„Der Wandel muss bezahlbar sein, sonst wird er schlichtweg nicht passieren.“*





Seit mehr als zehn Jahren ist Endress+Hauser einer der Schlüssellieferanten für den Energiekonzern Shell, wenn es um Prozessmesstechnik geht. Warum sind lange Partnerschaften wie diese in Zeiten eines fundamentalen Wandels besonders wichtig? Ein Gespräch mit Harry Brekelmans, Mitglied des Executive Committee von Shell, und Endress+Hauser CEO Matthias Altendorf.

Fragen: Laurin Paschek und Martin Raab  
Fotografie: Christoph Fein

# Partner im Wandel

**Herr Brekelmans, Shell will bis 2050 bilanziell klimaneutral werden und wird damit branchenweit zum Vorreiter. Was sind die Gründe für diesen radikalen Strategiewechsel?**

**Brekelmans:** Ich arbeite seit mehr als 30 Jahren für Shell und habe in dieser Zeit das Unternehmen als sehr dynamisch erlebt. Für Shell ist Wandel kein neues Thema. Immer wieder haben wir uns neuen Geschäftsfeldern zugewandt, neue Technologien entwickelt und deren Finanzierbarkeit sichergestellt – zum Beispiel bei der Einführung von Biokraftstoffen oder der Exploration von Wasserstoff. Mit dieser Haltung sind wir zu einem der weltweit führenden Energiekonzerne geworden. Gleichwohl ist die Transformation hin zu einem bilanziell klimaneutralen Unternehmen bis 2050 eine sehr große Aufgabe. Wir gehen sie an, weil die Gesellschaft, unsere Stakeholder und unsere Kunden es so wollen. Und wir werden sie im ständigen Dialog mit diesen Interessengruppen ausgestalten.

**Worin liegt die größte Herausforderung dieser Transformation?**

**Brekelmans:** Da gibt es eine ganze Reihe an Herausforderungen. Eine wichtige Frage ist sicherlich das Timing. Verändert sich beispielsweise das Unternehmen zu schnell, dann könnten wir zum einen im Vergleich zu den Mitbewerbern wirtschaftliche Nachteile erleiden und im globalen Wettbewerb ins Hintertreffen geraten. Dann fehlt uns am Ende vielleicht die Ausdauer, um den Wandel erfolgreich zu Ende zu führen. Handeln wir auf der anderen Seite zu langsam, dann gefährdet das möglicherweise das eigentliche Ziel. In diesem Spannungsfeld bewegen wir uns, und genau deswegen wollen wir die Transformation im Einklang mit den Erwartungen der Gesellschaft und unserer Stakeholder vorantreiben.

**Herr Altendorf, wenn Sie auf die Größe der Aufgabe blicken: Haben Sie einen vergleichbaren Wandel auch schon einmal erfahren?**

**Altendorf:** Persönlich erinnere ich mich an die Einführung von Abgas-Katalysatoren in den Autos der 1970er- und 1980er-Jahre, um den sauren Regen zu bekämpfen. Hier hat der Gesetzgeber eine ganze Industrie dazu gebracht, sich auf Grundlage verfügbarer Technologie zu wandeln. Auch in der Endress+Hauser Gruppe hatten wir immer wieder Veränderungsprozesse. Ein gutes Beispiel ist die Transformation von einfachen, elektrischen Geräten über elektronische, von Mikroprozessoren gesteuerte Messtechnik hin zu softwaregesteuerten, rein digitalen Lösungen. Diesen Wandel konnten wir aber eigenständig gestalten. Mit den Herausforderungen der Energiewende ist das nicht zu vergleichen.

# 17

Gigatonnen CO<sub>2</sub>e beträgt aktuell der jährliche Kohlenstoff-Fußabdruck von Shell. Er soll bis 2050 auf netto null verringert werden.

**Die von Ihnen angesprochene Digitalisierung kann man aber durchaus als eine große Transformation sehen. Wie gelingt es, die dafür nötige Veränderungsbereitschaft zu mobilisieren?**

**Altendorf:** Zunächst einmal brauchen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter großer Unternehmen ein gemeinsames Verständnis davon, wie die Zukunft aussehen könnte. Und dann müssen alle gemeinsam diese Zukunft anpacken. Dafür müssen die Führungskräfte Ressourcen für Aufgaben bereitstellen, die dem Unternehmen im Hier und Jetzt noch nichts bringen, zum Beispiel das Entwickeln und Validieren von Zukunftsszenarien. Wenn die Unternehmen dann mehr wissen, können sie einen Schritt weiter gehen. Sie sollten aber immer mit einem Standbein im aktuellen Geschäftsmodell bleiben, um ihre Zukunft nicht zu gefährden. Die Menschen brauchen Sicherheit und Zuverlässigkeit in Zeiten des Wandels. Sie müssen wissen, dass sie ein Teil der Reise in die Zukunft sind.

**Wie hat Shell seine Shareholder und Belegschaft von der neuen Strategie überzeugt?**

**Brekelmans:** Ich denke, es geht vor allem darum, ganz logisch und nachvollziehbar vorzugehen. Wir versuchen ja schon seit jeher, die Welt um uns herum zu verstehen. Dafür hören wir auf das, was unsere Stakeholder uns sagen, wir entwerfen Szenarien und machen Studien. Auf dieser Grundlage erarbeiten Vorstand und Exekutivausschuss den Bezugsrahmen. Ein wichtiger Aspekt ist etwa, dass wir bei der Ausgestaltung der zukünftigen Energiewelt rückwärts von



Partner im Dialog: Harry Brekelmans und Matthias Altendorf am Shell-Sitz in Den Haag.

den Kundenbedürfnissen her denken müssen, anstatt vorwärts von den verfügbaren Ressourcen auszugehen. Wir müssen also fragen, welche Energieformen unsere Kunden in Zukunft bevorzugen, wenn sie zugleich mehr Klimaschutz wollen. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Erkenntnis, dass wir mehr und saubere Energie benötigen, dass aber andererseits zur gleichen Zeit der weltweite Energiebedarf insgesamt weiter steigt.

**Welche Technologien spielen in Ihrer Strategie eine besonders wichtige Rolle?**

**Brekelmans:** Innovative Technologien wie Biokraftstoffe, Wasserstoff oder CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Luft spielen eine wichtige Rolle in den meisten Szenarien. Ich würde aber zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine einzelne Technologie hervorheben. Entscheidend ist nicht die Technologie selbst, sondern deren Skalierbarkeit. Eine große Wegstrecke zu unserem Ziel der Netto-Null ließe sich mit bereits existierenden Technologien zurücklegen. Voraussetzung ist aber, die nötigen Skaleneffekte effektiv zu nutzen. In dieser Disziplin war Shell schon immer gut. Daran müssen wir weiter arbeiten.

**Auf welche Weise können Geschäftspartner wie Endress+Hauser Sie dabei bestmöglich unterstützen?**

**Brekelmans:** Das können unsere Partner tun, indem sie die innovativen Komponenten entwickeln, die wir für den Wandel brauchen, und diese in neue, komplexe Systeme integrieren. Auf diesem Feld hat Endress+Hauser eine breite Erfahrung und als langjähriger Lieferant ein sehr gutes Verständnis für unser Geschäft. Außerdem haben wir eine sehr ähnliche Firmenkultur, die viel Wert auf Technologie und Innovation, auf Qualität und Verlässlichkeit legt. Wir sehen Endress+Hauser deswegen als einen sehr wichtigen Partner in unserem bevorstehenden Transformationsprozess.

**Altendorf:** Nehmen wir als Beispiel einmal den Flugverkehr. Mit synthetischem Kerosin aus erneuerbaren Energien, wie Shell es unlängst in einer Pilotanlage produziert und für einen Flug von Amsterdam nach Madrid bereitgestellt hat, kann der Flugverkehr langfristig CO<sub>2</sub>-neutral versorgt werden. Um das klimafreundliche Kerosin möglichst effizient und kostengünstig zu produzieren, braucht es zuverlässige und präzise Messtechnik. Diese Messtechnik können wir schon heute liefern und im Zuge einer weiteren Skalierung gemeinsam mit Shell weiterentwickeln. Der direkte Austausch ist dabei von zentraler Bedeutung für die Innovation.

*„Wir haben eine sehr ähnliche Firmenkultur, die viel Wert auf Technologie und Innovation, auf Qualität und Verlässlichkeit legt.“*

**Harry Brekelmans,**  
Projects & Technology Director Shell



**NACHHALTIGKEITSMISSION**

Harry Brekelmans (Jahrgang 1965) ist Projects & Technology Director von Shell und Mitglied des Exekutivausschusses unter CEO Ben van Beurden. In dieser Rolle verantwortet er seit 2014 die Umsetzung der großen Öl- und Gasprojekte des Energiekonzerns, treibt technologische und kommerzielle Innovationen voran und führt die Bereiche Technik, Verträge und Beschaffung, IT sowie Sicherheit und Umwelt fachlich. Er absolvierte ein Studium an der Technischen Universität Delft und arbeitet seit 1990 für Shell. Über sich selbst sagt Harry Brekelmans: „Ich bin mir bewusst, wie wichtig es für die Industrie, die Regierungen und die Gesellschaft ist, die Ressourcen der Welt auf nachhaltige Weise optimal zu nutzen.“

**Könnte Endress+Hauser bei seiner Dekarbonisierungs-Strategie umgekehrt auch auf Produkte von Shell zurückgreifen?**

**Altendorf:** Ich kann mir absolut vorstellen, dass Shell unser Unternehmen eines Tages mit grüner Energie versorgt – auch wenn wir in unserer Produktion keinen außerordentlich hohen Energiebedarf haben. Aber wir haben den Bedarf natürlich bei unseren Bürogebäuden und in unseren Lieferketten. An einigen Standorten erzeugen wir die von uns benötigte Energie derzeit selbst mithilfe von Erdgas. Diese Blockheizkraftwerke könnten wir in Zukunft auf synthetisches, klimaneutrales Erdgas oder auf grünen Wasserstoff umstellen, den wir von Shell beziehen könnten.

**Zum Schluss eine persönliche Frage: Wie setzen Sie sich in Ihrem Privatleben für mehr Klimaschutz ein?**

**Brekelmans:** Meine Familie kennt die besondere Verantwortung, in der ich stehe. Mit meinen beiden Kindern und meiner Frau diskutiere ich sehr häufig über Energiewende und Klimaschutz. Wir achten darauf, möglichst wenig Treibhausgas-Emissionen zu verursachen, auch wenn wir hin und wieder noch ein Auto mit Verbrennungsmotor fahren. Wir nutzen Strom aus erneuerbaren Quellen und ernähren uns bewusst mit Blick auf die Klimafolgen. Innerhalb der kommenden Jahre haben wir für uns das Ziel gesetzt, CO<sub>2</sub>-negativ zu werden.

**Altendorf:** Ich führe solche Gespräche häufig mit meinem 24 Jahre alten Sohn. Ich fahre derzeit ein Hybridfahrzeug, mit dem ich rein elektrisch zur Arbeit pendeln kann, und nutze auf der Mittelstrecke häufig die Bahn. Außerdem haben wir unser Hausdach mit Solarzellen ausgestattet. Wenn es um meine Gesamtbilanz geht, dann habe ich den Vorteil, dass ich einige Hektar Wald besitze. Den hege und pflege ich selbst, und ich arbeite dort gerne. Das ist meine ganz persönliche Carbon-Capture-Strategie. Am Ende des Tages ist der Wald die natürlichste Art und Weise, um CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu holen.

**ENERGIEGIGANT**

Shell ist ein internationales Energieunternehmen mit Know-how in der Exploration, Produktion, Raffinerie und Vermarktung von Öl und Erdgas sowie in der Herstellung und Vermarktung von Chemikalien. Das Unternehmen mit Hauptsitz in London erzielte 2020 über 180 Milliarden US-Dollar Umsatz und zählte weltweit 87.000 Beschäftigte.

**Klimastrategie**

Bis 2050 möchte Shell emissionsfrei werden. Das Energieunternehmen will den Kohlenstoff-Fußabdruck von jährlich absolut 1,7 Gigatonnen CO<sub>2</sub>e auf netto null verringern – und dabei auch die Emissionen der Kunden einbeziehen, die aus Produkten von Shell entstehen (Scope 3). Die Energiewende-Strategie von Shell fußt auf drei Säulen:

- **Vermeiden:** Shell möchte Kunden kohlenstoffarme Energielösungen anbieten, in sie investieren und sie weiter ausbauen.
- **Reduzieren:** Emissionen will das Unternehmen so weit wie heute möglich verringern.
- **Mildern:** Alle verbleibenden Emissionen will Shell auffangen oder kompensieren.

**Meilensteine**

Diese Ziele hat sich Shell bis 2030 gesetzt:

<b>Betriebliche Effizienz</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Routinemäßiges Abfackeln beenden</li> <li>– Methan-Emissionsintensität bis 2025 unter 0,2 % halten</li> </ul>
<b>Erneuerbare Energien</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stromverkäufe verdoppeln</li> <li>– Über 50 Millionen Haushalte versorgen</li> <li>– 2,5 Millionen Ladepunkte für E-Autos</li> </ul>
<b>CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– 25 Megatonnen jährlich bis 2035</li> </ul>
<b>Erdgas</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ölproduktion um 1 – 2 % jährlich verringern</li> <li>– Anteil von Erdgas an Kohlenstoff-Produktion auf 55 % erhöhen</li> <li>– Keine neuen Explorationsprojekte nach 2025</li> </ul>
<b>Biokraftstoffe und Wasserstoff</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Produktion emissionsarmer Kraftstoffe verachtfachen</li> <li>– Anteil emissionsarmer Kraftstoffe auf über 10 % erhöhen</li> </ul>
<b>Natürliche CO<sub>2</sub>-Senken</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kapazität von 120 Megatonnen jährlich schaffen</li> <li>– Nur hochwertige Kompensationsprojekte</li> </ul>



# Gas geben beim Wasserstoff

Grüner Wasserstoff hat das Potenzial, ganze Sektoren zu dekarbonisieren. Doch um das neue, emissionsfreie Energiezeitalter zu befeuern, muss er in riesigen Mengen hergestellt werden – ein Kraftakt, der gewaltige Anstrengungen erfordert. Unternehmen und Forscher arbeiten gemeinsam daran, die Industrie dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität näherzubringen.

Text: Christine Böhringer  
Fotografie: H-Tec Systems, ZSW  
Grafik: 3st

Mancherorts hat die Zukunft schon begonnen. Etwa in Nordfriesland, an der deutschen Nordsee-Küste: Dort ist das Land flach und der Horizont weit, Wiesen wechseln sich mit Feldern, und Windräder und Solarmodule erzeugen erneuerbare Energie. Über die letzten zwei Jahre sind noch fünf weiße Container hinzugekommen: In ihnen stecken Elektrolyseure des Unternehmens H-Tec Systems. Die Anlagen nutzen den vor Ort erzeugten Strom, um Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten. Der Wasserstoff wird weiterverwendet.

Was einfach klingt, ist in Wirklichkeit viel mehr: das Puzzlestück einer globalen Energierevolution. Denn der durch Elektrolyse mit Wind-, Wasser- und Sonnenstrom produzierte Wasserstoff ist CO<sub>2</sub>-frei, also grün. „Damit kann er ein Schlüssel zur Energiewende sein und der Dekarbonisierung der Wirtschaft zum Durchbruch verhelfen“, sagt Uwe Wagner, globaler Branchenmanager für Kraftwerke und Energie bei Endress+Hauser.

Das emissionsfreie Gas dient als Allrounder vielen Sektoren: Es macht gerade nicht benötigten Grünstrom speicherbar, kann ins Gasnetz gespeist und in Brennstoffzellen in Strom und Wärme umgewandelt werden. In der Chemie dient es als Grundstoff zur Ammoniak- und Methanol-Produktion, in der Ölindustrie zur Raffination. Kombiniert mit CO<sub>2</sub> entstehen daraus auch synthetisches Methan und synthetische Kraftstoffe. „Und in der Stahlindustrie kann grüner Wasserstoff Kohle als Reduktionsmittel bei der Roheisenherstellung im Hochofen ersetzen“, sagt Jens Hundrieser, europäischer Branchenmanager Energie bei Endress+Hauser.

Bislang wird der weltweite Wasserstoffbedarf mit aktuell 90 Millionen Tonnen jährlich fast komplett durch günstigen, aus fossilen Brennstoffen mittels Dampfreformierung gewonnenen grauen Wasserstoff gedeckt. Nur 0,03 Prozent der Produktion entfallen derzeit auf die Elektrolyse. Doch über 30 Länder haben nationale H<sub>2</sub>-Strategien verabschiedet oder geplant. Allein in der EU soll von 2024 bis 2030 die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff auf zehn Millionen Tonnen pro Jahr steigen. Allianzen treiben das Vorhaben voran.

#### AUS DER NICHE INS HERZ DER INDUSTRIE

„Industrie und Wissenschaft arbeiten gemeinsam daran, grünen Wasserstoff wettbewerbsfähig zu machen. Es wird an einer Produktion im industriellen Maßstab ebenso gearbeitet wie am Einsatz in einer Fülle von Anwendungen“, berichtet Jens Hundrieser. Zu den technologischen Vorreitern bei der grünen Wasserstoffherstellung gehören in Deutschland der PEM-Elektrolyseur- und Stack-Hersteller H-Tec Systems aus Augsburg sowie das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW).

Das ZSW entwickelt seit über zehn Jahren selbst und im Kundenauftrag Elektrolyseure und Komponenten, plant und erstellt Versuchsanlagen, baut Demonstrationssysteme. „Am Anfang hat uns der damals neue Power-to-Gas-Gedanke geleitet, um erneuerbare Energie zu speichern, die volatil und daher nicht verbrauchergerecht erzeugt wird. Wasserstoff ist aufgrund seiner hohen Energiedichte der ideale Stoff dafür“, sagt Andreas Brinner, Bereichsleiter Elektrolyse und Standortbegleitung. „Wir wollten daher einen alkalischen Elektrolyseur entwickeln, der effizient und kostengünstig arbeitet – also über einen hohen Wirkungsgrad verfügt, schnell angefahren werden kann, langlebig ist, Stillstände aushält und wenig Hilfsenergie benötigt.“

Diese Vorteile besitzt auch ein anderes großes Verfahren, auf das sich H-Tec Systems fokussiert: Die Protonen-Austausch-Membran-Elektrolyse (Proton Exchange Membrane, kurz PEM). Anders als alkalische Elektrolyseure nutzt sie keine Kalilauge als Elektrolyt, sondern eine halbdurchlässige Membran, durch die die Protonen wandern. „PEM-Elektrolyseure haben den Vorteil, dass sie im dynamischen Teillastbereich mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden, also Lastschwankungen der erneuerbaren Energien sehr gut ausgleichen können“, erklärt Emily Pröll, Marketingleiterin bei H-Tec Systems.

Da diese Technologie im Vergleich zur alkalischen Elektrolyse jung ist, wurde sie lange nur im sehr kleinen Maßstab und in Nischenanwendungen eingesetzt. „Die PEM-Elektrolyse hat noch viel Entwicklungspotenzial. Unser vorrangiges Ziel war es in den vergangenen Jahren, eine effiziente, skalierbare Technologie zu konstruieren, die es Kunden ermöglicht, Wasserstoff industriell in höchster Qualität möglichst kostengünstig herzustellen.“

#### HOHE ANFORDERUNGEN AN DIE MESSTECHNIK

Die Wasserstoffproduktion stellt dabei viele Herausforderungen. „Bei der Elektrolyse gibt es sehr viele unterschiedliche Kreisläufe, die miteinander gekoppelt sind, und viele verschiedene variable Messgrößen an unterschiedlichen Stellen, die ständig zu überwachen sind. Daher braucht es entsprechend viel zuverlässige und präzise Messtechnik“, erklärt Andreas Brinner. Hinzu kommt: H<sub>2</sub> ist das leichteste aller Gase mit sehr kleinen Molekülen. „Wasserstoff diffundiert leicht durch viele Materialien und kann

„Industrie und Wissenschaft  
arbeiten gemeinsam daran,  
grünen Wasserstoff wett-  
bewerbsfähig zu machen.“

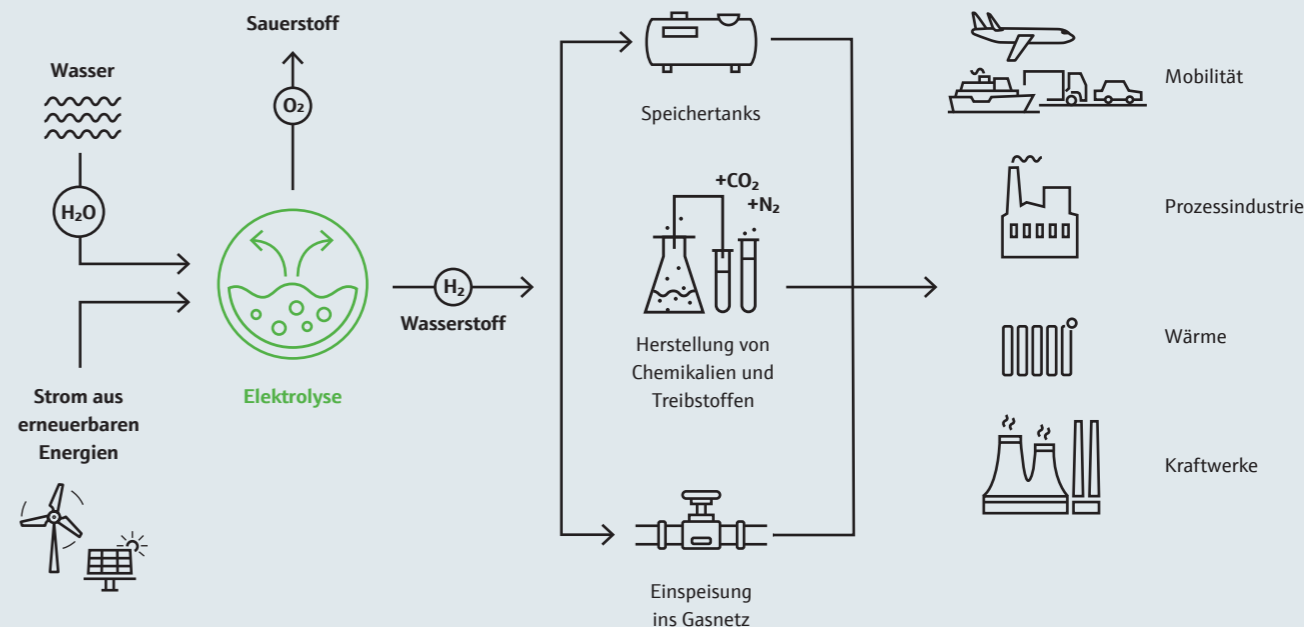
Jens Hundrieser,  
Europäischer Branchenmanager Energie  
bei Endress+Hauser

#### H-TEC SYSTEMS

H-Tec Systems entwickelt und produziert an zwei Standorten in Deutschland innovative Elektrolyseure und Elektrolyse-Stacks im Megawatt-Bereich, basierend auf dem Protonen-Austausch-Membran-Verfahren (PEM). Das Unternehmen verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung in Forschung und Entwicklung in der Wasserstoff-Technologie. Diese kommt heute in verschiedenen Sektoren und Branchen zum Einsatz. Seit 2021 gehört H-Tec Systems zu MAN Energy Solutions.

#### Einer für alles

Grüner Wasserstoff aus Elektrolyse bietet Potenzial in vielen Sektoren: Er kann in Brennstoffzellen in Strom und Wärme umgewandelt, ins Gasnetz gespeist oder in Gasturbinen eingesetzt werden. In der Chemieindustrie dient er als Grundstoff für die Ammoniak- und Methanol-Produktion, in der Ölindustrie zur Raffination. Kombiniert mit CO<sub>2</sub> entstehen daraus auch Methan und synthetische Kraftstoffe. In der Stahlindustrie kann grüner Wasserstoff Kohle als Reduktionsmittel bei der Roheisenherstellung im Hochofen ersetzen.



900

Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr  
stößt die Herstellung  
von Wasserstoff aus  
überwiegend fossilen  
Quellen heute aus.

zu einer Versprödung von Metallen führen“, betont Prasanth Sreekumar, Global Industry Development Manager Gas bei Endress+Hauser. „Daher müssen Materialien, Geräte und Dichtungen einer Anlage sorgfältig ausgewählt werden.“

Sowohl H-Tec Systems als auch das ZSW vertrauen wie viele andere Elektrolyse-Spezialisten auf Geräte von Endress+Hauser. „Wir setzen Messtechnik von Endress+Hauser schon sehr lange ein und schätzen die Qualität, Zuverlässigkeit, Genauigkeit, Medienbeständigkeit und Variabilität – wir haben durch das große Portfolio sehr viele Optionen, die wir nutzen können“, sagt Andreas Brinner. Weitere Pluspunkte sind, dass die Geräte die Anforderungen an funktionale Sicherheit (SIL) und Explosionsschutz erfüllen. Das garantiert eine hohe Anlagensicherheit. „Mit den Sensoren von Endress+Hauser können wir die unterschiedlichsten Messaufgaben in unserem Prozess abdecken“, bestätigt Martin Linder, Entwicklungsingenieur bei H-Tec Systems. „Für uns wichtig ist zudem eine einfache und unkomplizierte Installation und Inbetriebnahme.“



Die Elektrolyseure des Unternehmens H-Tec Systems sind kompakt gebaut: In mobilen Containern erzeugen PEM-Stacks effizient Wasserstoff.



**DIE FARBEN DES WASSERSTOFFS**

Grüner Wasserstoff wird aus erneuerbaren Energien hergestellt und ist dadurch frei von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dazu wird in Elektrolyseuren mit Hilfe von regenerativ erzeugtem Strom aus Wind-, Sonnen- oder Wasserkraft Wasser (H<sub>2</sub>O) in seine Bestandteile Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zerlegt.

Grauer Wasserstoff wird aus fossilen Brennstoffen gewonnen. In der Regel wird bei der Herstellung Erdgas unter Hitze in Wasserstoff und CO<sub>2</sub> umgewandelt. Das CO<sub>2</sub> wird anschließend in die Atmosphäre abgegeben. Bei der Produktion einer Tonne H<sub>2</sub> entstehen rund zehn Tonnen CO<sub>2</sub>.

Blauer Wasserstoff ist grauer Wasserstoff, bei dem das entstehende CO<sub>2</sub> abgeschieden und dann gespeichert oder genutzt wird. Er gilt als CO<sub>2</sub>-neutral und wird deshalb als Brückentechnologie bis zur komplett grünen Produktion angesehen – auch um den steigenden H<sub>2</sub>-Bedarf zu stillen.

zusätzlich zu Mobilitätsanwendungen auch aus industriellen Bereichen“, erzählt Emily Pröll. Auch Andreas Brinner von ZSW bestätigt: „Wir haben viel zu tun.“

**AUF DEM WEG ZUR MASSENPRODUKTION**

Sowohl beim ZSW als auch bei H-Tec Systems liegt der Fokus derzeit darauf, die Kosten für grünen Wasserstoff weiter zu senken, um ihn wettbewerbsfähiger zu machen. Dazu wird mit Hilfe von Daten der Elektrolyseprozess optimiert und die Nennleistung der einzelnen Module erhöht, aus denen die Anlagen aufgebaut sind. „Wir dringen gerade in immer größere Bereiche vor“, berichtet Emily Pröll. „Dadurch wird es immer mehr Anlagen in zweistelligen Megawattbereichen geben.“

Zudem soll die Serienfertigung von Elektrolyseuren ermöglicht werden. Dazu arbeitet H-Tec Systems im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Wasserstoff-Leitprojekts H<sub>2</sub>Giga mit Partnern aus Industrie und Forschung an neuen Produktionsverfahren für PEM-Elektrolyse-Stacks und Elektrolyseure. Das ZSW befasst sich ebenfalls mit der Frage, wie sich Elektrolysetechnologien weiter skalieren lassen. „Hierzu erforschen wir Materialien und Fertigungstechnologien, mit denen die Skalierung industriell umgesetzt werden kann“, sagt Andreas Brinner. Die Wissenschaftler erstellen außerdem ein Konzept zur Fertigung von Elektrolyseblöcken in großem Maßstab.

Dass es mit dem grünen Wasserstoff vorangeht, zeigt sich auch bereits am Markt: Seit 2021 betreibt Shell Europas größten PEM-Elektrolyseur mit zehn Megawatt Leistung; 2022 geht mit 24 Megawatt der weltgrößte PEM-Elektrolyseur des Industriegase-Herstellers Linde in Betrieb. Auch mehrere 100-Megawatt-Projekte sind rund um den Globus bereits geplant. Im Fokus stehen vor allem Regionen, welche über erneuerbare Ressourcen für die Elektrolyse im Überfluss verfügen: günstigen Strom aus Solar-, Wind- oder Wasserkraftanlagen sowie Meerwasser, das entsalzt werden kann.

Die Zukunft nimmt gerade also noch mehr an Fahrt auf. Ob die Beschleunigungskräfte ausreichen, hängt allerdings nicht nur an Investitionen, neuen Technologien oder der Veränderungsbereitschaft der Industrie. „Auch die politischen Rahmenbedingungen müssen stimmen“, betont Jens Hundrieser, der Endress+Hauser neuerdings auch in der European Clean Hydrogen Alliance vertritt. Und das heißt vor allem: „Die Emission von Kohlendioxid muss einen globalen Preis bekommen. Nur dann kann die Energiewende gelingen. Nur dann wird sich die Wasserstoffwirtschaft durchsetzen. Und nur dann können die globalen Klimaziele erreicht werden.“

Endress+Hauser profitiert ebenfalls vom frühen Engagement bei grünem Wasserstoff. „So können wir mit unseren Kunden gemeinsam lernen und die Bandbreite von Produkten und Lösungen für die Wasserstoffwirtschaft vergrößern“, betont Prasanth Sreekumar. Der Markt benötigt unter anderem Geräte, die hohen Drücken von 1.000 bar und mehr standhalten, aber auch für extrem tiefe Temperaturen geeignet sind. „Innovation liegt in der DNA von Endress+Hauser. Wir verfügen heute über ein breites Portfolio für die kritischen Messpunkte in der Wasserstoff-Wertschöpfungskette“, sagt Prasanth Sreekumar.

Zum Angebot gehören Gasanalysatoren, die mit laserbasierten Technologien wie TDLAS und Raman-Spektroskopie zuverlässig und mit hoher Präzision die Qualität, Konzentration und Zusammensetzung von Gasen bestimmen – und das bei minimalem Wartungsaufwand. Hinzu kommen Lösungen entlang der Wertschöpfungskette, etwa für Durchflussmessungen in Pipelines oder die Füllstandsmessung in Tanks mit flüssigem Wasserstoff. Die Kunden profitieren zudem von der Gaskompetenz von Endress+Hauser. „Wir haben im Laufe der Jahre wertvolle Prozess- und Branchen-Kenntnisse erworben – aus Anwendungen mit grauem und blauem Wasserstoff, inklusive CO<sub>2</sub>-Abscheidung“, berichtet Prasanth Sreekumar. „Das macht es leichter, gemeinsam Standards für neue Anwendungen zu erarbeiten.“

H-Tec Systems hat schon mehrfach gezeigt, dass die PEM-Technologie die Energiewende voranbringt. Im größten deutschen Wasserstoff-Mobilitätsprojekt E-Farm in Nordfriesland zum Beispiel wird das hergestellte H<sub>2</sub> zu Wasserstoff-Tankstellen transportiert. Bei anderen Projekten wird grüner Wasserstoff ins Gasnetz eingespeist oder direkt in Gasturbinen verwendet. „Mittlerweile werden wir von Anfragen überrannt – das Interesse kommt

46

Mio. t H<sub>2</sub> hat die chemische Industrie 2020 verbraucht – drei Viertel davon für die Ammoniak- und ein Viertel für die Methanol-Produktion. Für die Öl-Raffination wurden 2020 rund 40 Mio. t benötigt.

**ZSW**

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) mit Hauptsitz in Stuttgart und rund 280 Mitarbeitenden ist eines der führenden europäischen Forschungsinstitute für Energie. Im Bereich Elektrolyse hat es mit Engineering- und System-Know-how bereits verschiedene Elektrolyseanlagen bis in die Megawatt-Leistungsklasse selbst errichtet. Zudem berät es Industriekunden von der Entwurfsplanung bis zur Inbetriebsetzung kommerzieller Anlagen wie auch beim anschließenden Technologiemonitoring.



Zuverlässig, präzise und robust: Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg setzt bei der Überwachung der Elektrolyse-Prozesse auf Messgeräte von Endress+Hauser.

Die Energiewende ist ein Gemeinschaftsprojekt. Nur wenn Unternehmen ihr Know-how zusammenbringen, kann sie gelingen. Auch Endress+Hauser trägt dazu bei, die richtigen Antworten für die Zukunft zu finden.

## Der Zeit voraus

**Gaskraftwerke gelten als Brückentechnologie bei der Energiewende. Doch dafür müssen sie effizient, flexibel und wirtschaftlich arbeiten. Die Anlagen des Energieerzeugers KMW schaffen das – dank innovativer Ideen, intelligenter Systeme und moderner Technik.**

Text: Christine Böhringer  
Fotografie: Christoph Papsch, KMW

**TRANSFORMATION** An die Kohlezeiten der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG (KMW) erinnert nur noch eine Holzfigur der Heiligen Barbara. Die Schutzpatronin der Bergleute steht in der Leitwarte des Energieerzeugers aus Rheinland-Pfalz und wacht dort über die Leistung der Anlagen und die Geschicke der Mitarbeitenden. „Die Figur ist vom Abriss unserer drei Kohleblöcke übriggeblieben“, sagt Thomas Zimmerer, Mitarbeiter Elektro- und Leittechnik im Geschäftsfeld Technik. Bereits 2000 stieg das Unternehmen auf Gas um – und behauptet sich seitdem mit hocheffizienten Anlagen und Flexibilität auf dem durch die Erneuerbaren Energien zunehmend volatilen deutschen Strommarkt.

**PATENTIERTE WARMHALTEMETHODE** Schon der Brennstoffwechsel stand im Zeichen von Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Das damals neu erbaute Gas- und Dampfkraftwerk (GuD) mit 400 Megawatt Leistung verringerte auf einen Schlag den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 1,4 Millionen Tonnen pro Jahr – und ist bis heute eines der effizientesten der Welt. Der Netto-Wirkungsgrad beträgt 58,4 Prozent, durch das Auskoppeln von Prozessdampf und Fernwärme kann der Gas-Nutzungsgrad auf 80 Prozent gesteigert werden. Zudem wird der Dampf des eigenen Müllheizkraftwerkes nebenan mit zur Stromerzeugung und zum Warmhalten von Bauteilen genutzt: „Damit lässt sich der Block selbst nach zwei Tagen Stillstand in einer halben Stunde voll hochfahren“, berichtet Thomas Zimmerer.

Vor einigen Jahren machte sich die KMW jedoch erneut an eine Kraftwerksplanung. Der Versorger stand vor neuen Herausforderungen: Zum einen sinken die Einsatzzeiten deutscher Gaskraftwerke durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien und den Verfall der Börsen-Strompreise. Zum anderen wird in der Region mehr Fernwärme benötigt. „Das GuD-Kraftwerk kann aber nur dann sinnvoll wirtschaftlich betrieben werden, wenn sich die Einsatzzeiten in erster Linie nach dem Strommarkt richten und nicht nach den Notwendigkeiten der Fernwärmeversorgung“, erklärt Thomas Zimmerer.

**SCHNELL AUF VOLLER LEISTUNG** Die Lösung bietet ein 2021 in Betrieb genommenes, 115 Millionen Euro teures Blockheizkraftwerk (BHKW). Zehn baugleiche Gasmotoren mit 100 Megawatt elektrischer und 90 Megawatt thermischer Gesamtleistung können in zweieinhalb Minuten an- und abgefahren werden. Sie nutzen mit über 85 Prozent die Energie des Erdgases sehr effizient aus. „Sind die Strompreise gut, gibt es also wenig Sonne oder Wind, läuft das BHKW schnell an. Die Wärme wird ausgekoppelt und bei wenig Bedarf in drei neuen Wärmespeichern mit insgesamt 12.000 Kubikmetern zwischengespeichert“, sagt Thomas Zimmerer. Das ergibt einen Puffer von bis zu 750 Megawatt thermischer Leistung.

In der Anlage steckt die Technologie des finnischen Generalunternehmers Wärtsilä Energy Solutions – und das Know-how von Messtechnik-Hauptlieferant Endress+Hauser. Mehr als 300 Geräte überwachen die Kühl- und Heißwasserprozesse und die Hilfskreisläufe. Direkt von KMW wurde Endress+Hauser zudem mit der Instrumentierung der Wärmespeicher beauftragt. Über 120 Temperaturfühler nehmen deren Wärmeprofil auf; auch wird das Speisewasser analysiert. Ganz am Anfang des BHKW erfassen zudem Coriolis-Durchflussmesser exakt die eingespeiste Gasmenge. Viele Messstellen sind nach dem Prinzip „zwei aus drei“ ausgelegt: Drei Sensoren messen unabhängig voneinander, so dass bei Ausfall eines Gerätes noch zwei Werte verfügbar sind.

**BERÜHRUNGSLOSE MESSUNG** Dass Endress+Hauser den Zuschlag bekam, ist kein Zufall. „Wir machen unsere Kaufentscheidungen immer von den Erfahrungen mit der jeweiligen Messtechnik abhängig“, sagt Thomas Zimmerer. Unter anderem schätzt er die Clamp-On-Ultraschallsensoren: „Wir sind hier mit der Sicherheit, der Messstabilität und der Genauigkeit sehr zufrieden.“ Weitere Pluspunkte sind für ihn die leichte Bedienbarkeit aller Geräte sowie der Umstand, dass Endress+Hauser komplett die Montage mit Verrohrung und Inbetriebnahme mit anbieten kann. Und auch das Menschliche stimmt: „Die Zusammenarbeit mit KMW macht Spaß“, sagt Endress+Hauser Mitarbeiter Horst Theobald, der das Unternehmen im Außendienst betreut. „Auch weil hier viel Innovationsgeist zu spüren ist!“



1



2

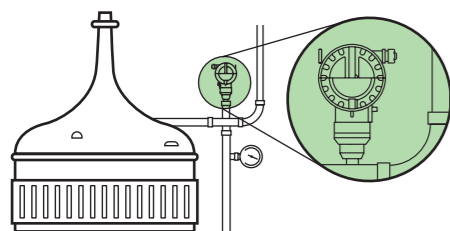


3

- 1 Das neue Blockheizkraftwerk kann in nur zweieinhalb Minuten an- und abgefahren werden.
- 2 Cerabar-S-Drucktransmitter überwachen die Funktion der Anlage.
- 3 Clamp-On-Ultraschallsensoren werden überall in der Anlage eingesetzt.

**KMW**  
KMW ist ein kommunaler Energieerzeuger aus Mainz mit über 450 Mitarbeitern. Am Standort Ingelheimer Aue werden mit konventionellen Anlagen Strom, Dampf und Fernwärme erzeugt. Im Portfolio finden sich zudem Wind- und Solarparks, eine Power-to-Heat- und eine Power-to-Gas-Anlage.

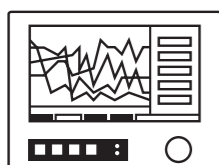
## ENERGIEMENGENERFASSUNG IN DER BRAUEREI



1

Durchflussmessgeräte, Druck- und Temperatursensoren erfassen an allen Verbrauchern im Sudhaus sowie im Dampfkessel- und Wasserhaus die Dampf-, Druckluft- und Wassermengen.

2



Memograph-M-Datenmanager sammeln die Daten über 4-20-mA- oder Impulssignale ein.

3



Die Messwerte der Sensoren reichen sie dann mittels Profinet an die Steuerung weiter. Wärmemengen werden direkt berechnet und dann über Ethernet TCP/IP an eine Softwareplattform geschickt.

4



Das Industrie-Tablet Field Xpert bietet per WLAN oder Bluetooth Zugriff auf alle Endress+Hauser Geräte und damit auf die aktuellen Energieverbräuche.

# CO<sub>2</sub> kommt nur ins Glas

Mit vielen Maßnahmen hat Hofbräu München den CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Hektoliter Bier schon um 70 Prozent gesenkt. Noch mehr Einsparpotenzial aufdecken soll nun ein mit Hilfe von Endress+Hauser installiertes Energiemesssystem – es ist das modernste in einer Brauerei weltweit.

Text: Christine Böhringer  
Grafik: 3st

## ENERGIEEFFIZIENZ

Wer Münchner Hofbräu-Bier trinkt, der kann sich sicher sein: In jedem Schluck steckt nur Wasser, Malz, Hopfen und Hefe, so will es das deutsche Reinheitsgebot. Und natürlich Kohlendioxid, das beim Gären entsteht. Im Wasser gelöst, bildet es Kohlensäure, durch die das Bier seine Frische erhält.

Außerhalb des Glases achtet Hofbräu aber darauf, so wenig CO<sub>2</sub> wie möglich auszustoßen. „Wir haben schon 1998 mit einem systematischen Umweltmanagement begonnen, dessen Hauptziel Klimaschutz ist“, erklärt Sebastian Utz, Umweltbeauftragter und stellvertretender technischer Leiter der Brauerei.

Die Bilanz der vielen bisherigen Maßnahmen ist eindrucksvoll: In 20 Jahren konnte die Brauerei den spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 70 Prozent auf 5,2 Kilo pro Hektoliter Bier senken. Wichtige große Schritte waren der Wechsel auf Ökostrom und LEDs, die Umstellung eines Dampfkessels von Öl auf Gas sowie der Umbau des Sudhauses – das Kochen der Würze verbraucht dort nun weniger Energie.

„Jetzt geht es an die Detailarbeit“, sagt Sebastian Utz. „Endress+Hauser hat uns das weltweit modernste Energiemesssystem geliefert, das in einer Brauerei eingesetzt wird. Damit wollen wir bald jeden Ablauf im Sudhaus energetisch aufnehmen.“ Über 50 Sensoren sind schon installiert. Sie erfassen an allen Verbrauchern Dampf-, Druckluft- und Wassermengen. Diese werden dann über einen Datenmanager an eine Plattform weitergegeben. „Mit den gewonnenen Ergebnissen wollen wir Prozesse verfeinern und dadurch noch mehr Gas-Energie und so CO<sub>2</sub> einsparen“, erklärt Sebastian Utz.

Ziel der Brauerei ist jedoch nicht null CO<sub>2</sub>-Ausstoß, sondern Klimaneutralität – und zwar bis 2025. „Wo wir die Emissionen nicht vermeiden oder verringern können, werden wir sie kompensieren“, sagt Sebastian Utz. Und auch dabei setzt Hofbräu auf Transparenz: Die Brauerei investiert regional in die Renaturierung von Mooren und den Aufbau von Humusböden – bei des kann tausende Tonnen Kohlendioxid langfristig binden.



Energie prägt das Leben von Endress+Hauser Projektmanager Peter Gibas – beruflich wie privat.

## EINSATZ

Energie ist für mich Leben – und mein Leben ist geprägt von Energie: Ich war als Elektrotechniker für die Energieversorgungsanlagen eines Autowerks verantwortlich, dann Reaktorfahrer und Schicht-Elektromeister in einem Kernkraftwerk. Seit 28 Jahren arbeite ich im Außendienst bei Endress+Hauser, betreue dort unter anderem Energieprojekte. Aktuell unterstütze ich Kunden vor allem dabei, grünen Wasserstoff marktfähig zu machen oder bei Turbinen und Motoren bessere Wirkungsgrade zu erzielen, also Energie effizienter zu nutzen.

Dabei halte ich nach neuen Technologien Ausschau, die das Potenzial haben, einen wirklichen Unterschied zu machen. Gemeinsam entwickle ich dann mit unseren Partnern die messtechnischen Lösungen, die es braucht, um solche Technologien voranzubringen. Ziel sind Referenzanlagen, damit die Menschen in der Industrie, aber auch bei Endress+Hauser sehen: Es funktioniert. Meine Grundeinstellung ist: Wenn du etwas verändern willst, dann musst du es vorleben!

Diesem Motto folge ich auch privat. Schon vor 25 Jahren, als Öl noch billig und die Erwärmung der Atmosphäre für viele kein Thema war, habe ich bei mir eine Holzheizung mit einem Pufferspeicher eingebaut. Das Holz hole ich aus meinem eigenen Wald, den ich immer wieder aufforstete – erst vor kurzem haben wir 640 Bäume gepflanzt. Danach kam Solarthermie dazu, die ein Drittel unseres Heizbedarfes abdeckt, und vor drei Jahren schließlich zur Stromerzeugung Photovoltaik.

Und wie bei meinen Kunden schaue ich auch bei mir: Wie laufen die Energieströme? Wo vernichte ich Energie? Wie kann ich sie besser nutzen? Einige Beispiele: Die Hausmauern sind besonders dick, damit wenig Wärme entweicht. Der Wintergarten im Süden heizt durch Sonnenkraft, unsere Niedertemperatur-Fußbodenheizung braucht nur geringe Vorlauftemperaturen. Wenn die Sonne scheint, waschen wir, damit wir die umgewandelte Energie der Sonne auch verwerten. Zuletzt haben wir Energiefresser wie Halogenlampen aus dem Haus verbannt.

Es freut mich, dass sich in der Industrie die Energie in den letzten Jahren zum wichtigsten Faktor überhaupt entwickelt hat. Es wird stark daran gearbeitet, wie man sie am besten wandelt und weniger CO<sub>2</sub> verursachen kann. Grüne Produkte sind gefragt. Ich hoffe, dieser Trend wird auch bald die Gesellschaft erfassen. Denn es ist wichtig, dass wir jetzt handeln – und nicht erst dann, wenn wir die Folgen der Erwärmung der Atmosphäre am eigenen Leib spüren.

# Mit Energie dabei

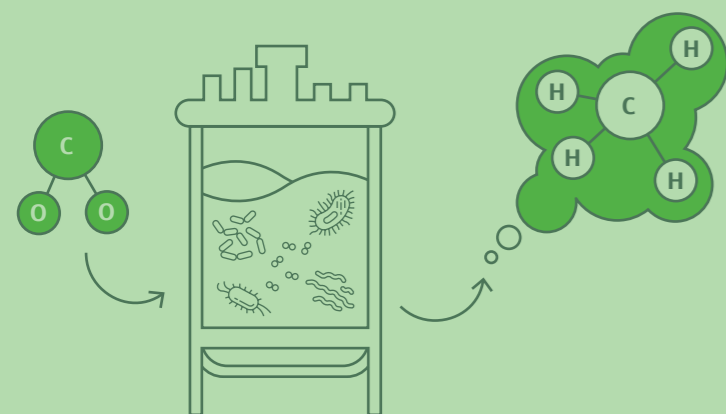
Als Projektmanager bei Endress+Hauser hilft Peter Gibas Kunden, Energie besser zu erzeugen und effizienter zu nutzen – doch auch privat ist ihm jedes Watt wichtig. Weshalb, erzählt er hier.

Aufgezeichnet von: Christine Böhringer  
Fotografie: Enno Kapitzka

# Zukunft: Läuft!

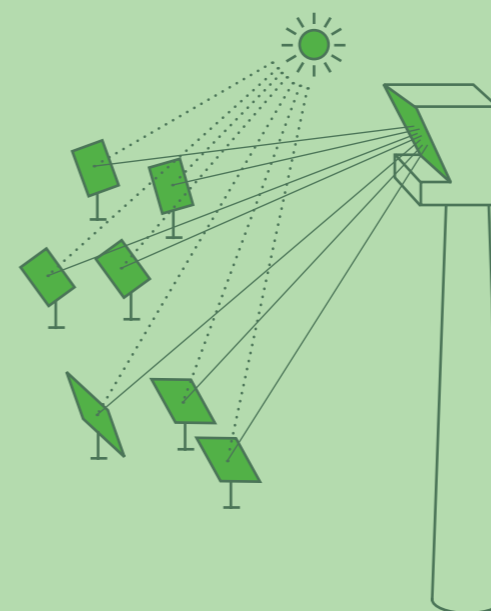
Die Energiewende wirft tausende neue Fragen auf und erweist sich damit als Katalysator für viele kluge Ideen. Überall bringen Unternehmen Lösungen mit Aha-Effekt hervor – wie diese.

Text: Christine Böhringer  
Grafik: 3st



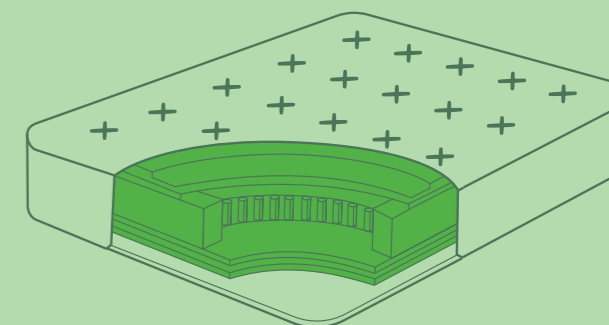
## 1 MIKROORGANISMEN ALS CO<sub>2</sub>-FRESSER

Die Zementindustrie steht bei der Energiewende vor besonders großen Herausforderungen: Sie sorgt für acht Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ebenso wie in der Kalkindustrie sind zwei Drittel davon prozessbedingt, lassen sich also nicht vermeiden. Deshalb verfolgen die Industrien gerade viele Ansätze, um CO<sub>2</sub> abzuscheiden. Doch wohin mit den riesigen Treibhausgas-Mengen? Eine neue Lösung bieten Bioreaktoren, in denen Mikroorganismen grünen Wasserstoff und das CO<sub>2</sub> schnell in Biomethan umwandeln, das direkt ins Gasnetz eingespeist werden kann. Der Vorteil: Das CO<sub>2</sub> muss vorher nicht gereinigt werden, die Organismen können auch mit verunreinigtem Gas sehr gut arbeiten. Die Technologie wurde jüngst bei einem Forschungsprojekt in der Schweiz erprobt. Endress+Hauser war mit Druck- und Temperaturmesstechnik sowie Durchflussmessgeräten für Wasserstoff und Biomethan dabei. Nun wird die Technologie auf Anlagen im kommerziellen Maßstab übertragen. Ein Pilotprojekt in Belgien bei einem Kalkhersteller soll bald starten – Ziel ist es, dort bis zu 90.000 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr zu recyceln und bis zu 15.000 Haushalte mit Biomethan zu versorgen.



## 2 MEHR POWER FÜR SOLARTURMKRAFTWERKE

In Solarturmkraftwerken reflektieren hunderte Spiegel das Sonnenlicht auf die Turmspitze. Dort wandelt ein Receiver die auftreffende konzentrierte Strahlung in Wärme um und gibt sie an ein Trägermedium ab. Meist ist das Flüssigsalz: Es kann besonders hohe Temperaturen aufnehmen; diese Energie lässt sich kostengünstig in Saltanks speichern und auch nachts zu einem Dampferzeuger für die Stromproduktion transportieren. Bislang liegt die maximale Betriebstemperatur solcher Kraftwerke bei 565 Grad Celsius. Das Institut für Solarforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) will das ändern: Ein Konsortium aus Industrie- und Forschungspartnern unter Leitung des DLR hat in einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Projekt einen neuen Receiver entwickelt, der Temperaturen bis 600 Grad Celsius ermöglicht. Jetzt geht es darum, die zugehörigen Kreisläufe an diese Salztemperatur anzupassen. „Herausforderungen bei dieser Anwendung sind die Dichteschwankungen des Salzes, die chemische Beständigkeit der Materialien und die sehr hohen Temperaturen“, sagt Markus Schmitz, der bei Endress+Hauser das Projekt initiiert hat. Um den Durchfluss zwischen den Speichertanks genau erfassen zu können, empfahl Endress+Hauser eine Durchflussmessung basierend auf Differenzdruckmesstechnik. Die Sensoren werden nun im Salzkreislauf getestet. „Erfüllen die Druckmittler die hohen Anforderungen, haben wir die Lösung für diese neue schwierige Applikation gefunden“, so Markus Schmitz.



## 3 SCHLAFEN MIT KOHLENDIOXID-TECHNOLOGIE

Covestro gehört zu den weltweit größten Polymerherstellern und richtet sich als Vorreiter der Kunststoffindustrie komplett auf die Kreislaufwirtschaft aus: Unter anderem will das Unternehmen fossile Rohstoffe wie Erdöl durch Alternativen ersetzen. CO<sub>2</sub> spielt eine zentrale Rolle – denn in ihm steckt ebenfalls das essenzielle Element Kohlenstoff. Gemeinsam mit Partnern hat Covestro ein bahnbrechendes Verfahren entwickelt, mit dem bis zu 20 Prozent CO<sub>2</sub> in einem chemischen Baustein für Kunststoffe integriert und entsprechende Mengen Erdöl eingespart werden. Das Produkt dient bisher vor allem dazu, weiche Schaumstoffe herzustellen, etwa für Matratzen. Was einfach klingt, ist in Wirklichkeit kompliziert. „Kohlenstoff geht nur ungern chemische Verbindungen ein“, erklärt Jörn Matthies, Global Strategic Account Manager bei Endress+Hauser. „Doch mit Hilfe eines speziellen Katalysators von Covestro und dem Catalytic Center Aachen ist diese schwierige Reaktion endlich gut möglich.“ Das neue Material stellt Covestro in Dormagen her. Das nötige CO<sub>2</sub> fällt im Abgasstrom nahegelegener Chemiewerke an. Überwacht wird der Prozess von Endress+Hauser Geräten. Auch andernorts setzt Covestro auf das Know-how des Partners. „Wir sind weltweiter Standardlieferant für Durchfluss-, Füllstand-, Temperatur- und Analysemesstechnik“, erklärt Jörn Matthies.





1

- 1 Das Geothermiekraftwerk Hellisheiði liefert die für den Abfangprozess nötige grüne Energie.
- 2 Das Unternehmen Carbfix pumpt das mit Wasser vermischte CO<sub>2</sub> in die Tiefe, wo es versteinert.
- 3 Die Direct Air Capture Anlage Orca von Climeworks fängt jährlich bis zu 4.000 Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Luft ein.

2

#### MESSGERÄTE FÜR JEDE ANFORDERUNG

Climeworks hat zudem seine Technologie in den vergangenen Jahren schnell weiterentwickelt. Die erste große Anlage, die seit 2017 in der Schweiz läuft, schafft jährlich nur 900 Tonnen. Dass das Unternehmen den Prozess so rasant verfeinern konnte, liegt auch an Endress+Hauser. „Nicht nur die weltweit rund 15 Direct Air Capture Anlagen, sondern auch die Testanlagen bei Climeworks sind mit unseren Geräten ausgestattet“, sagt Endress+Hauser Verkaufingenieur Francesco Cali. Climeworks profitiert dabei vom umfangreichen Portfolio: „Um die Prozesse besser zu verstehen und die Wirkungsgrade zu erhöhen, braucht es hochpräzise Messungen. In den Anlagen selbst kommt es auf robuste Geräte an, die auch sehr wechselhaften und extremen Witterungsbedingungen standhalten. Wir können jede Anforderung des Kunden mit unseren Produkten zusammenführen und wachsen gemeinsam“, sagt Francesco Cali.

#### SKALIERUNG IN SCHNELLEN SCHRITTEN

Auch das nächste größere Projekt plant Climeworks mit Unterstützung von Endress+Hauser. Gleichzeitig will das Unternehmen den Preis pro abgeschiedener Tonne CO<sub>2</sub> deutlich senken. Noch ist er relativ hoch, denn die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre ist viel niedriger als etwa im Strom von Rauchgasen und das Abscheiden entsprechend aufwendiger und energieintensiver. Doch Climeworks gibt sich optimistisch: Bis 2040 soll der Tonnenpreis zwischen 100 und 200 Dollar liegen – und schon heute setzen Unternehmen wie die Boston Consulting Group, Square oder Microsoft auf Verträge mit Climeworks, um ihre Klimaziele in Zukunft zu erreichen.

3



# Gemeinsam wachsen

Die Anlagen des Schweizer Unternehmens Climeworks entfernen Kohlendioxid aus der Luft. Dass sie schnell immer leistungstärker und günstiger werden, liegt auch an hochpräzisen Prozessdaten.

Text: Christine Böhringer  
Fotografie: Benjamin Hardman, Climeworks

#### PARTNERSCHAFT

Für Katrín Jakobsdóttir war klar: „Das ist ein Meilenstein im Kampf gegen den Klimawandel.“ Die isländische Premierministerin eröffnete im Herbst 2021 auf der Insel in Hellisheiði, einer Hochebene östlich von Reykjavík, Orca. So nennt sich die derzeit weltweit größte Anlage, die CO<sub>2</sub> direkt aus der Luft filtern und speichern kann.

Entwickelt hat die Anlage und die dahinterstehende Direct Air Capture Technologie das Schweizer Unter-

nehmen Climeworks. Sie besteht aus einzelnen stapelbaren Kollektoren in der Größe von Containern, die über Ventilatoren die Luft ansaugen und dann in ihrem Innern das CO<sub>2</sub> chemisch an Filter binden. Sobald diese gesättigt sind, werden sie auf etwa 100 Grad Celsius erhitzt – die CO<sub>2</sub>-Moleküle lösen sich und werden mit Unterdruck aus den Kollektoren entfernt. Die für den Prozess nötige Energie ist grün und wird von einem nahen Geothermie-Kraftwerk geliefert. Das Treibhausgas wird vor Ort vom isländischen Unternehmen Carbfix dann mit Wasser vermischt und rund 1.000 Meter in die Tiefe gepumpt, wo es in weniger als zwei Jahren versteinert.

Die Anlage fängt jährlich bis zu 4.000 Tonnen Kohlendioxid ein. Das ist im Vergleich zu den rund 35 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß weltweit sehr wenig. Doch: Laut Weltklimarat lässt sich die Erderwärmung nur dann auf 1,5 Grad begrenzen, wenn es zu negativen Emissionen kommt, der Atmosphäre also CO<sub>2</sub> dauerhaft entzogen wird. „Ohne das Abscheiden, Nutzen und Lagern des Gases sind die Klimaziele nicht erreichbar“, betont Arjan van Ginkel, Branchenmanager für Öl, Gas und Chemie bei Endress+Hauser Niederlande.



Der Branchenmanager Öl, Gas und Chemie aus den Niederlanden ist Experte für das Abscheiden, Nutzen und Lagern von Kohlendioxid.

## Fragen an Arjan van Ginkel

### Welche Rolle spielt Carbon Capture, Utilization and Storage, kurz CCUS – also das Abscheiden, Nutzen und Lagern von CO<sub>2</sub>-Emissionen – für das Erreichen der weltweiten Klimaziele?

Eine große, denn mit CCUS kann man zu relativ geringen Kosten kurzfristig verhindern, dass große Mengen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangen. Dabei wird das Kohlendioxid etwa aus Abgasströmen abgefangen. Dies ist vor allem für die Schwerindustrie mit ihren kaum vermeidbaren Emissionen eine Option, zumal bestehende Anlagen nachgerüstet werden können. Oder man entnimmt das CO<sub>2</sub> dem Prozess der Wasserstoffherstellung durch Dampfreformierung. Das hilft beim schnellen Ausbau der Produktion von emissionsarmem, so genanntem blauen Wasserstoff. Mittlerweile ist es außerdem möglich, CO<sub>2</sub> auch direkt aus der Luft zu entfernen.

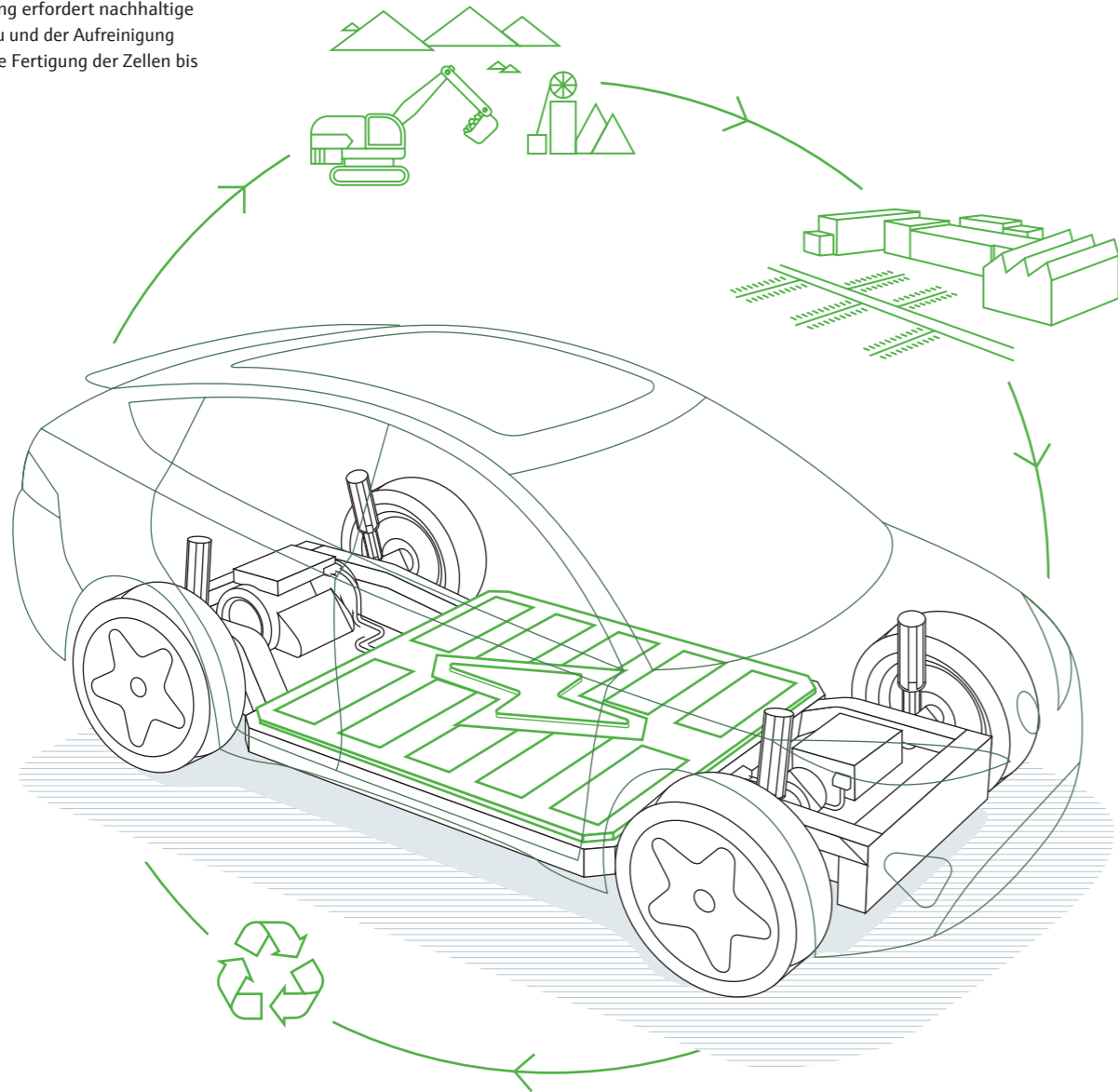
### Welche Erfahrung bringt Endress+Hauser bei diesen Technologien ein?

Das Thema ist für uns nicht neu. CCUS gibt es seit über 40 Jahren – damals wurde in den USA erstmals CO<sub>2</sub> abgeschieden, um damit Erdgas- und Erdöl-Lagerstätten zu stimulieren. Seitdem haben wir in vielen Branchen kommerzielle CCUS-Projekte umgesetzt und liefern unsere Instrumentierung auch für Forschungs- und Pilotprojekte. Derzeit nimmt das Thema so stark Fahrt auf wie noch nie: Allein 2021 wurde weltweit der Bau 100 neuer CCUS-Anlagen angekündigt.

### Welche Vorteile bietet Endress+Hauser den Kunden?

Mit unserem Branchenwissen und unserem großen Portfolio unterstützen wir Kunden entlang der gesamten CCUS-Kette. Wir decken als Hauptlieferant für die Messtechnik die gesamte Instrumentierung ab, inklusive Gasanalyse. Unsere Geräte werden bei der Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus Gasgemischen, in Skids zur Messung des CO<sub>2</sub>-Gasstroms, bei der Komprimierung und zur Leckagen-Detektion in Pipelines sowie bei der Speicherung eingesetzt. Auch bei der CO<sub>2</sub>-Nutzung in der Industrie decken wir alle Anwendungen ab. Und mit unseren Engineering-Tools und Dienstleistungen wie der Inbetriebnahme aus der Ferne gehen Anlagen viel schneller in Betrieb!

Die Batterieherstellung erfordert nachhaltige Prozesse – vom Abbau und der Aufreinigung der Rohstoffe über die Fertigung der Zellen bis zu ihrem Recycling.



# Die Spannung steigt

**Elektromobilität ist ein unverzichtbarer Baustein der Energiewende. Kein Wunder, dass der Markt für Lithium-Ionen-Batterien boomt. Allerdings sind die Herausforderungen vielfältig und erstrecken sich über die gesamte Wertschöpfungskette.**

Text: Frank Jablonski  
Grafik: 3st

## BATTERIEHERSTELLUNG

Die Elektromobilität boomt, sei es in Europa, Asien oder Amerika. Nicht nur Zellfertiger und Autokonzerne wollen die Chance ergreifen. Auch Unternehmen wie BASF, Umicore oder Johnson Matthey kämpfen um Marktanteile und investieren Milliarden in die Batterieherstellung. Analysten prognostizieren: Die Elektromobilität könnte für die Chemieindustrie einer der größten Wachstumstreiber der nächsten Jahre werden.

Im Zuge dieses Wandels geraten auch die globalen Märkte in Bewegung. Öffentliche Fördergelder, Investoren aus Asien und schnell wachsende Start-ups legen gerade den Grundstein dafür, dass Europa in

weniger als zehn Jahren zur Nummer zwei der Batterieherstellung aufsteigen könnte. Doch alte und neue Player stehen vor großen Herausforderungen: Das Einhalten von Umwelt-, Sozial- und Corporate-Governance-Standards ist ein Schlüsselfaktor für die Industrie – gerade weil es um die Mobilität von Morgen geht.

## EFFIZIENTE ROHSTOFF-GEWINNUNG

Derzeit werden Lithiumverbindungen vor allem in Südamerika, Australien sowie China hauptsächlich aus ergiebigen Salzsee-Solen oder dem selten vorkommenden Kettensilikat Spodumen gewonnen. Ein Mangel am Schlüsselement für Batterien besteht nicht: Die Lithiumressourcen betragen global rund 40 Millionen Tonnen – das entspricht mehr als 210 Millionen Tonnen Lithiumkarbonat-Äquivalenten. Dennoch rechnen Experten bereits spätestens 2025 mit einer Lithiumknappheit, da die Erschließung des Rohstoffes aufwendig ist. Um ihn etwa aus Salzsee-Grundwasser zu gewinnen, muss die lithiumhaltige Sole in Verdunstungsbecken gepumpt, aufkonzentriert und dann gereinigt werden. Während des Verdampfungsprozesses wird die Lithiumkonzentration von etwa 2.000 ppm auf bis zu 6 Prozent in der Endsole erhöht. Danach wird diese in chemischen Anlagen zu Lithiumkarbonat mit einer Reinheit von 99,9 Prozent weiterverarbeitet. „Moderne Prozesslösungen für Durchfluss-, Füllstand-, Druck- und Temperaturmessung helfen hier bei jedem Schritt, den Rohstoff effizient und in der benötigten Batteriequalität zu gewinnen“, sagt Andrew Reese, globaler Branchenmanager für die Grundstoff-, Metall- und Bergbauindustrie bei Endress+Hauser.

## QUALITÄT IN DER RICHTIGEN MISCHUNG

Die Reinheit und Zusammensetzung des Rohmaterials ist bei der Herstellung von Batteriezellen entscheidend. Grundsätzlich muss das Kathoden- und Anodenmaterial möglichst frei von Wasser sein. Bei anderen Inhaltsstoffen ist die Betrachtung differenzierter: Unterschiedliche Lithiumverbindungen führen zu unterschiedlichen Eigenschaften des Endprodukts. Im Spannungsfeld zwischen Leistungsdichte, Energiedichte, Sicherheit und Lebensdauer sowie Verfügbarkeit und Kosten spielen einige Verbindungen ihre Stärken aus und offenbaren Schwächen an anderer Stelle. Im Ergebnis setzt die Industrie sogenannte NMC-Mischoxide ein – sie zählen zu den wichtigsten Speichermaterialien von Lithium-Ionen-Batterien für E-Fahrräder oder E-Autos.

Um die gewünschten Eigenschaften sicherzustellen, müssen die jeweiligen Anteile des NMC, also der Nickel-, Mangan- und Kobaltoxide, genau bekannt sein. Hinzu kommt, dass von der Quelle bis zum

# 150

Millionen Elektroautos soll es laut Experten 2030 global geben.

Endprodukt viele Verfahrensschritte durchlaufen werden müssen. Jeder Transfer verlangt eine Zustandskontrolle des Materials. „Diese Herausforderungen können nur durch fortschrittliche Analysegeräte befriedigend gelöst werden“, sagt Philipp Conen, globaler Branchenmanager für die Chemieindustrie bei Endress+Hauser. Raman-Analysatoren liefern hier alle Echtzeit- und In-situ-Messungen, die nötig sind, um die Eigenschaften und die Qualität von Lithium-Ionen-Batterien sicherzustellen.

## DEN KREISLAUF SCHLIESSEN

Durch die immer stärkere Verbreitung von E-Autos wird auch der Bestand an Altbatterien stark wachsen. Unternehmen setzen daher zunehmend auf Recycling, um Rohstoffe aus Batteriezellen zurückzugewinnen und so den steigenden Bedarf zu sichern, Ressourcen zu schonen und die E-Mobilität nachhaltiger zu gestalten.

Aktuell werden dabei vor allem zwei Methoden angewandt: Bei der kryogenen Spaltung werden die Zellen mit flüssigem Stickstoff auf minus 196 Grad Celsius gekühlt und dann zerkleinert. Danach wird durch eine Reaktion mit Natriumhydroxid Wasserstoff freigesetzt und kontrolliert verbrannt. Kunststoffe, Metalle und Lithiumsalze können anschließend ausgefällt und weiterverarbeitet werden. Beim hydrometallurgischen Verfahren werden die Metalle durch nasschemische Lösungsverfahren getrennt. „Endress+Hauser Geräte sorgen beim Batterierecycling für Sicherheit und unterstützen seine umweltfreundliche Gestaltung – unsere Analysemesstechnik kommt hier auch bei der Abwasseraufbereitung zum Einsatz“, sagt Philipp Conen.

# Autonomes Messen

Nicht überall auf der Welt stehen Stromnetze zur Verfügung, wenn gemessen werden soll, wie viel Wasser durch eine Leitung fließt. Für solche Fälle hat Endress+Hauser das batteriebetriebene Durchflussmessgerät Promag W 800 entwickelt. Es erlaubt Nutzern den autonomen Einsatz – auch an unzugänglichen Orten.

Text: Richard Backhaus  
Grafik: 3st

Ob Mensch, ob Tier, ob Pflanze: Ohne Wasser gibt es kein Leben. Um an Ort und Stelle des Verbrauchers zu gelangen, muss das kostbare Nass mitunter weite Strecken durch lange Leitungen zurücklegen und dabei korrekt gemessen und erfasst werden. Insbesondere in den entlegeneren Ecken unseres Planeten fehlt jedoch häufig eine externe Stromversorgung, mit der die erforderlichen Messgeräte ihren Dienst verrichten können – geschweige denn, dass Kabel liegen, um die Messwerte zu übertragen.

Hinzu kommt: Das Übertragen der Messwerte über weite Strecken ist anspruchsvoll. „Speziell für diese Anwendungsfälle haben wir ein vollkommen kabelloses Messgerät entwickelt“, erläutert Matthias Reist, Produktmanager bei Endress+Hauser. „Dank Batterie ermöglicht Promag W 800 den flexiblen und autonomen Einsatz auch an Orten ohne Energieversorgung, denn das Gerät benötigt keine externe Stromquelle und läuft bis zu 15 Jahre ohne Wartung.“

Um die gemessenen Daten zuverlässig versenden und andere Daten wiederum empfangen zu können, verfügt das Gerät außerdem über ein eingebautes Mobilfunkmodul.

„Damit erhalten die Wasserversorger von überall auf der Welt Fernzugriff auf die Messwerte, egal, wie weit die Messstelle von der Leitwarte entfernt ist“, berichtet Matthias Reist.

Trotz des hohen technischen Aufwands konnten die Entwickler die Abmaße des Gesamtsystems einschließlich Elektronik, Batterien, Datenlogger und Mobilfunkmodul äußerst kompakt halten. So kann das magnetisch-induktiv messende Gerät auch bei geringem Platzangebot leicht integriert werden – etwa in Verteilnetzen mit vielen, dicht gedrängten Leitungen.

Mit diesen Eckdaten kann Promag W 800 in Zukunft eine wichtige Rolle spielen: Nach Hochrechnungen der Vereinten Nationen nimmt allein in der Landwirtschaft der Bewässerungsbedarf bis zum Jahr 2050 um 50 Prozent zu. Dadurch wird es immer wichtiger, den Verbrauch von Trink- oder Brauchwasser exakt zu erfassen und abzurechnen. Mit Messgeräten wie Promag W 800 unterstützt Endress+Hauser den weltweiten Ausbau eines aktiven Wassermanagements, um die Verteilung des kostbaren Guts besser zu überwachen und zu steuern.



## Umfangreiche Diagnose

Die sogenannte Heartbeat Technology von Endress+Hauser übernimmt Diagnose, Monitoring und Verifizierung des Promag W 800. So lassen sich gesetzliche Prüffunktionen, kontinuierliche Eigendiagnosen und eine Geräteverifizierung ohne Prozessunterbrechung umsetzen.



## Bedienung

Mit der SmartBlue-App für Smartphone und Tablets sind alle Kommunikationsparameter voreingestellt, sodass die Nutzer das Messgerät per Plug-and-Play in Betrieb nehmen können.



## Datensicherheit

Die Daten des Promag W 800 sind durch eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nach dem aktuellen Stand der Technik geschützt, sowohl bei der Übertragung als auch bei der Speicherung in der Cloud. Das bietet Sicherheit vor Datenmanipulationen.



## Einfache Integration

Die Datenanbindung lässt sich auf die jeweilige Einsatzsituation abstimmen. Kunden können zwischen dem Messgerät ohne Datenübertragung, einer Lösung zur Integration in ihre eigene Konnektivitätsstruktur und einer Anbindung an die Netilion-Cloud von Endress+Hauser wählen.



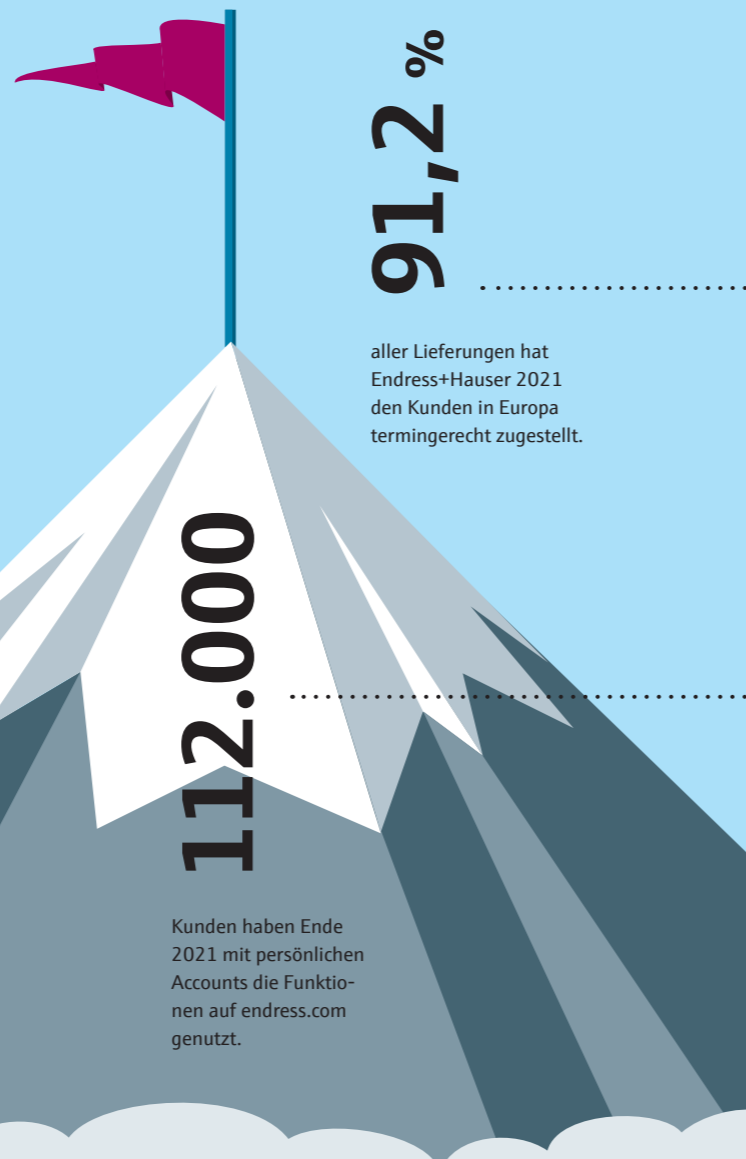
## Lange Lebenszeit

Die intelligente Elektronik passt sowohl Messintervall als auch Datenübertragung bedarfsgerecht an. Bei schwankenden Durchflussraten misst das System dann häufiger und informiert unverzüglich die Leitstelle, wenn Grenzwerte überschritten werden.

# Klare Ausrichtung

Endress+Hauser verfolgt langfristige Ziele in der Unternehmensentwicklung. Und lässt sich von starken Werten leiten. Das zahlt sich aus – für die Menschen, die Umwelt und das Unternehmen.

Text: Martin Raab  
Fotografie und Illustration: Endress+Hauser, Christoph Fein, Thomas Frank, Shutterstock, 3st



## Vertrauensvotum

Welche Unternehmen genießen das höchste Vertrauen? Das deutsche Wirtschaftsmagazin „Focus-Money“ hat dafür in einer Studie 21.000 Firmen und Marken aus über 200 Branchen untersucht. In der Messtechnik führt Endress+Hauser die Rangliste an. Eine Momentaufnahme. Aber woher rührt das Vertrauen von Kundinnen und Kunden – gerade heute, nach zwei Jahren Pandemie?

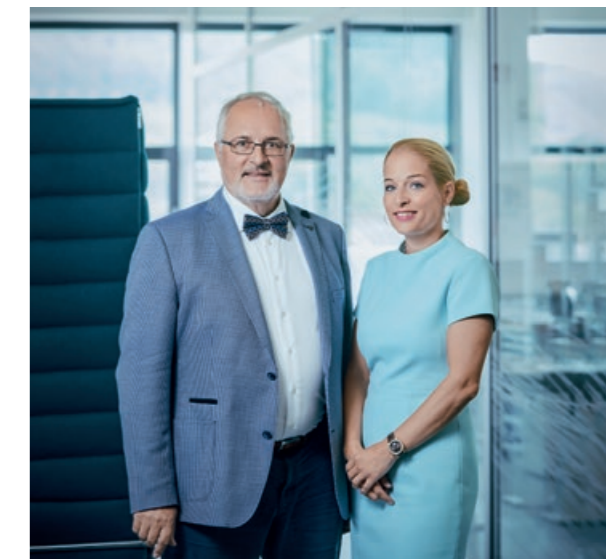
Endress+Hauser war in der Pandemie stets lieferfähig. Die Liefer- und Logistikketten waren angespannt, aber haben gehalten. Mit viel Einsatz ist es gelungen, die Materialverfügbarkeit in der Produktion aufrechtzuerhalten. Langfristige Lieferantenbeziehungen haben dabei geholfen. In der Lieferlogistik haben es die Spezialisten geschafft, trotz Ausfall vieler Verbindungen die nötigen Transportkapazitäten zu sichern. „Wir haben um jede Sendung gekämpft“, berichtet Oliver Blum, Corporate Director Supply Chain. Mehr als neun von zehn Lieferungen haben die Kunden pünktlich erreicht – selbst in normalen Zeiten eine gute Quote.

Endress+Hauser war in der Pandemie stets verfügbar. Dabei half die Digitalisierung. Vertriebsleute konnten Kunden von zu Hause aus beraten, Servicetechniker aus der Ferne unterstützen. Längst bietet endress.com neben Informationen auch viele Services. Kunden schätzen die enge Verzahnung von physischer und virtueller Welt. Global betrachtet ist der Anteil des digitalen Geschäfts noch gering. Aber die Bedeutung der Online-Kanäle wächst, betont Nikolaus Krüger, Chief Sales Officer: „In Brasilien machen wir bereits ein Fünftel unseres Geschäfts online. Sechs von sieben Kunden sind dort digital aktiv.“

Endress+Hauser war in der Pandemie stets verlässlich. Auch für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Gleich zu Beginn der Corona-Krise verkündete die Firmengruppe, alles zu tun, um die Beschäftigten zu halten und Kurzarbeit zu vermeiden. Als das Geschäft wieder anzog, waren die Mitarbeitenden in Vertrieb und Produktion zur Stelle und bewiesen vollen Einsatz. „Das Vertrauen in die Marke Endress+Hauser beruht auf den Menschen im Unternehmen“, bekräftigt CEO Matthias Altendorf. „Sie leben unsere Werte und erfüllen das Markenversprechen.“

## Nächste Generation

Jetzt übernimmt die nächste Generation der Gesellschafterfamilie: Sandra Genge, eine Enkelin von Firmengründer Georg H. Endress, ist neues Mitglied des Endress+Hauser Verwaltungsrates. Sie folgt dort auf Hans-Peter Endress (75), der das Gremium altershalber verlassen hat. Sandra Genge (Jahrgang 1977), Mutter dreier Kinder, arbeitet als selbstständige Kommunikationsberaterin. Sie vertritt die jüngere Generation der Gesellschafterfamilie bereits seit 2006 im Familienrat.



„Das Unternehmen beweist, dass auch bewährte Messtechnologien immer wieder weiterentwickelt werden können. Das bringt Endress+Hauser in die Top 10 unseres Rankings.“

Das Schweizer Wirtschaftsmagazin „Bilanz“ über den siebten Platz von Endress+Hauser in der Rangliste „Top innovative Unternehmen der Schweiz 2022“



## Bewegende Idee

Haben Sie schon Ihre guten Vorsätze für 2022 umgesetzt? Dutzende Mitarbeitende von Endress+Hauser gehen mit gutem Beispiel voran. Die Sache ins Rollen gebracht hat CEO Matthias Altendorf: Er will damit die Endress+Hauser Water Challenge unterstützen. Bei dieser Initiative sammeln weltweit Mitarbeitende mit Spendenläufen Geld, um Menschen den Zugang zu sauberem Wasser zu ermöglichen; die Firmengruppe verdoppelt jeweils den Betrag. Weil Corona gemeinschaftliche Unternehmungen erschwert, kann jede und jeder nun auch allein aktiv werden – Hauptsache, es gibt ein Ziel, das mit körperlicher Aktivität verbunden ist. Der Firmenchef selbst hat sich vorgenommen, zehn Ster Holz aus dem eigenen Wald zu spalten. Weltweit wollen 120 Mitarbeitende als Jogger, auf Skiern oder schwimmend losziehen und so die gute Sache voranbringen. Der Erlös der Aktion fließt in neue Projekte auf den Philippinen und in Indien.

## Innovative Keimzelle

Verschmutztes Wasser, veränderte Lebensmittel, verunreinigte Milch: Schnelle molekulare Analysen sollen künftig ermöglichen, kleinste Kontaminationen vor Ort sicher zu erkennen. Endress+Hauser und die deutsche Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung haben dazu das Joint-Venture Endress+Hauser BioSense gegründet, das entsprechende Verfahren und Geräte für den Einsatz in Prozess und Labor entwickeln soll. Das Start-up ist wie andere innovative Endress+Hauser Einheiten, die an neuen Sensortechnologien, Biosensoren und Lösungen für die Industrie 4.0 arbeiten, im Umfeld der Universität Freiburg angesiedelt.



## Rettender Piks

Eine Impfung gegen das Coronavirus mindert die Gefahr einer Ansteckung und schützt wirksam vor schweren Krankheitsverläufen. An zahlreichen Standorten hat Endress+Hauser deshalb ermöglicht, dass sich Mitarbeitende, aber auch Angehörige sowie Beschäftigte benachbarter Firmen impfen lassen können. Besondere Bedeutung hatte eine Initiative am Produktionsstandort im westindischen Aurangabad: Unterstützt vom Industrieverband CII und dem Mischkonzern Bajaj richtete Endress+Hauser auf dem Firmencampus ein Impfzentrum ein. Beschäftigte von kleinsten, kleinen und mittleren Unternehmen in der Region, aber auch Bewohnerinnen und Bewohner der umliegenden Dörfer kamen in Scharen, um sich kostenlos impfen zu lassen. Bis heute wurden mehr als 50.000 Dosen verabreicht.

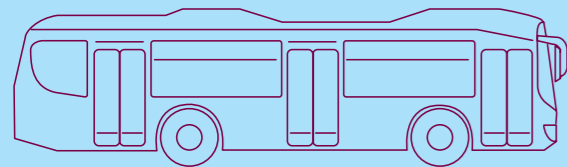


## Ausbildungsoffensive

Gut ausgebildete Fachkräfte sind ein Schlüssel für den Erfolg von Endress+Hauser. Zugleich ist das Engagement in der Ausbildung junger Menschen auch Ausdruck der sozialen Verantwortung. Auf lange Sicht will Endress+Hauser deshalb die Ausbildungsquote mehr als verdoppeln. Fünf Prozent aller Stellen weltweit sollen für Praktikanten, Lehrlinge, Trainees und Studenten reserviert sein.

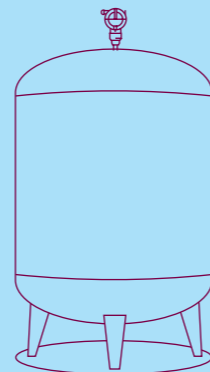
## Zeichen der Wende

Die Energiewende nimmt auch bei Endress+Hauser immer deutlicher Gestalt an – und treibt bisweilen bemerkenswerte Blüten.



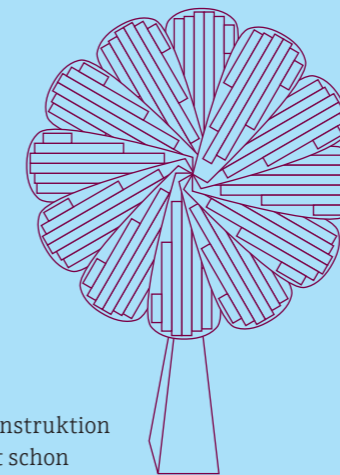
### KLIMAFREUNDLICH ZUR ARBEIT

Im indischen Aurangabad fertigen rund 250 Menschen Messtechnik für Endress+Hauser. Busse bringen die Mitarbeitenden morgens aus dem Umland in den Betrieb und abends wieder nach Hause. Neuerdings sind dort zwei Elektrobusse des Herstellers Tata Motors im Einsatz. Die neun Meter langen Fahrzeuge bieten 34 Passagieren Platz. Weil die Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Werks grünen Strom erzeugt, sind die Elektrobusse nicht nur emissionsfrei, sondern auch klimafreundlich unterwegs.



### WÄRME AUF LAGER

Die neuen Gebäude des Werks für Durchflussmesstechnik im schweizerischen Reinach mit über 25.000 Quadratmetern Fläche arbeiten klimaneutral. Zum Energiekonzept des Standorts gehört Photovoltaik. Zusätzliche Solarpaneele erhöhen die installierte Leistung auf ein Megawatt Peak. Ein anderer Schlüssel für Energieeffizienz ist ein Wärmespeicher mit 57.000 Litern Fassungsvermögen. Er „sammelt“ Abwärme aus dem Betrieb und gibt sie bei Bedarf für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung ab.



### NACHHALTIGES GEWÄCHS

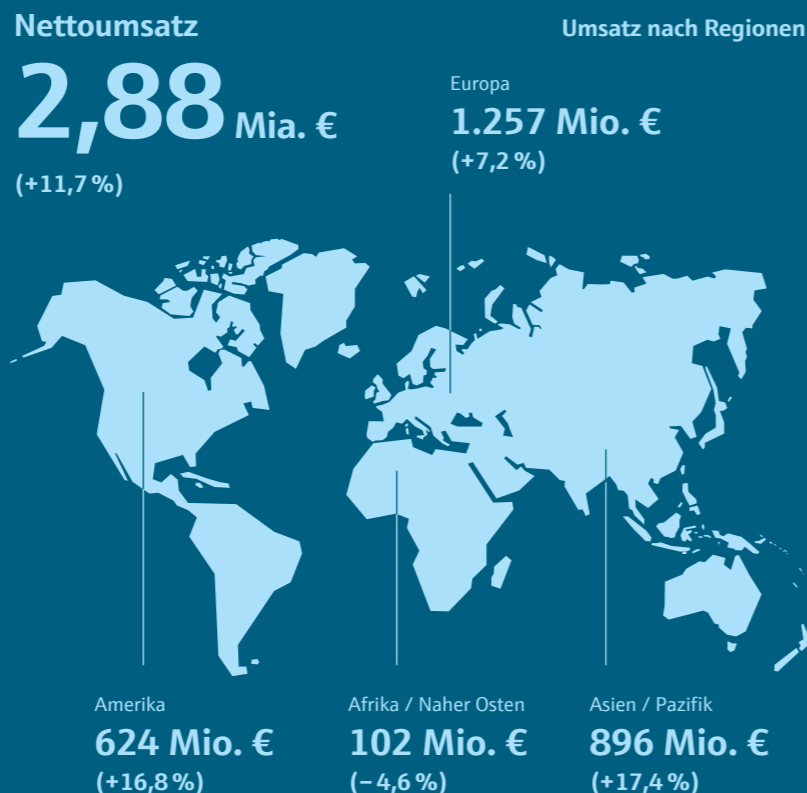
Ein Windbaum – eine Metallkonstruktion mit Mini-Windturbinen – steht schon länger vor dem Werk für Flüssigkeitsanalyse im deutschen Gerlingen. Jetzt sprießt dort auch eine Sonnenblume: Die Photovoltaik-Module der „Smart Flower“ entfalten sich wie die Blätter einer Blüte und folgen tagsüber dem Lauf der Sonne. Mit knapp fünf Metern Durchmesser ist die Solarblume sichtbares Zeichen des nachhaltigen Energiekonzepts am Standort – und produziert nebenbei in der Spitze bis zu 4,5 Kilowatt Strom.

# 3.000.000



magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte hat Endress+Hauser seit 1977 verkauft. Mit dieser Technologie lassen sich elektrisch leitfähige Medien messen, wie zum Beispiel Wasser, Milch und Getränke, aber auch Schlämme, Säuren oder Laugen – in Rohrleitungen mit Durchmesser von winzigen zwei Millimetern bis zu riesigen drei Metern.

” In Asien und Amerika sind unsere Umsätze dynamisch, in Europa gut gewachsen. Im Nahen Osten dagegen ist unser Geschäft – bedingt durch das hohe Gewicht der Öl- und Gas-Branche – geschrumpft.



# 2021

Das Geschäftsjahr im Überblick



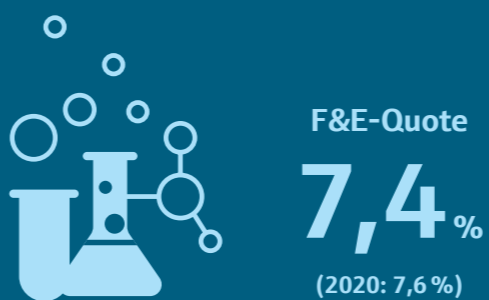
” Der betriebliche Aufwand ist langsamer gewachsen als der Umsatz, die Finanzanlagen haben eine gute Rendite abgeworfen. Beides beflügelt die Profitabilität.



” Im Krisenjahr 2020 haben wir unsere Mitarbeitenden gehalten. So konnten wir 2021, als das Geschäft anzog, unsere Kundinnen und Kunden sofort unterstützen. Um die Nachfrage zu erfüllen, haben wir vor allem in der Produktion neue Stellen geschaffen.



” Unser Ergebnis im unabhängigen Nachhaltigkeits-Rating von EcoVadis haben wir erneut verbessern können und uns das fünfte Jahr in Folge in der Spitzengruppe platziert. Damit zählt Endress+Hauser zum obersten Prozent der verglichenen Unternehmen.



” Wir haben unsere Ausgaben für Forschung und Entwicklung kräftig gesteigert (+9,4%) – aber unser Umsatz ist noch schneller gewachsen.



” Wie hat sich Endress+Hauser im vergangenen Jahr behauptet?

**Kräftiger Wachstumsschub**

Endress+Hauser hat 2021 wieder den Wachstumspfad eingeschlagen. Unser Geschäft ist gut ins vergangene Jahr gestartet und hat dann immer mehr Fahrt aufgenommen. Am Ende steht ein Plus von fast zwölf Prozent im Nettoumsatz; der Auftragseingang ist sogar noch stärker gewachsen. Damit haben wir uns nicht nur gegenüber dem Vorjahr verbessert, sondern übertreffen auch die Vergleichszahlen von 2019 deutlich. Eine so dynamische Entwicklung hatten wir nicht erwartet. Alle unsere strategischen Branchen haben zum kräftigen Wachstum beigetragen, vorneweg Life Sciences, Chemie und Lebensmittel. Weil Gewinn und Beschäftigung ebenfalls so hoch sind wie nie zuvor, blicken wir stolz auf ein „bestes Jahr“ für Endress+Hauser zurück!

DR. LUC SCHULTHEISS, CFO

# Sonnenkraft und Erdwärme

1



Endress+Hauser Kanada hat die Mitarbeitenden in die Planung eines neuen Firmengebäudes einbezogen. Das Ergebnis ist eine Fülle guter Ideen für eines der grünsten Bauwerke des Landes. Das neue Customer Experience Center in Burlington (Ontario) erzeugt mehr regenerative Energie als es verbraucht. Nur dem Küchenchef genügt das nicht.

Text: Laurin Paschek  
Fotografie: Philip Castleton

42



2

3



Schneebedeckte Nadelwälder und weitläufige Winterlandschaften: Viele Menschen denken an die kalte Jahreszeit, wenn sie von Kanada hören. Tatsächlich aber ist Kanada ein Land der Extreme. Im Winter kann die Temperatur auch in den dichter besiedelten, südlichen Landesteilen an den Großen Seen auf minus 30 Grad Celsius und darunter sinken. Im Sommer hingegen herrscht dort feuchtwarmes Klima, zeitweise sind Hitzephasen mit bis zu plus 35 Grad Celsius möglich.

Viele Gebäude müssen in Kanada deswegen sowohl beheizt als auch gekühlt werden. Zum Heizen verbrennen die Kanadier vorwiegend noch fossiles Erdgas, zum Kühlen verwenden sie strombetriebene Klimaanlageanlagen. Immerhin: Da die Wasserkraft in dem Land traditionell eine große Rolle spielt, gewinnt das zweitgrößte Land der Erde schon heute zwei Drittel seines Strombedarfs aus erneuerbaren Quellen.

## DREI ZERTIFIZIERUNGEN AUF EINMAL

Die Frage einer nachhaltigen Energieversorgung stellte sich Ende 2018 auch der kanadischen Vertriebsgesellschaft von Endress+Hauser. „Als wir mit unseren Mitarbeitenden und dem Management über unser neues Customer Experience Center in Burlington diskutiert haben, war schnell klar, dass wir in grüne Technologie investieren wollen“, berichtet Anthony Varga, Geschäftsführer von Endress+Hauser Kanada. „Damit sind wir zum Pionier in Kanada geworden.“ Der Grund: Endress+Hauser strebt als erstes Privatunternehmen alle drei Zertifizierungen des Canada Green Building Council an – den Net Zero Energy und den Zero Carbon Building Standard sowie Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) in Gold.

Nach dem Startschuss erarbeitete Projektleiterin Eliza Vrbanac mit ihrem Team ein ganzheitliches Betriebskonzept für das Bürogebäude, das auch als Customer Experience Center dient. Im ersten Stock ist eine Prozessschulungseinheit (PTU) zu versorgen – mit einer Pilotanlage, in der Kunden die Applikationen von Endress+Hauser unter vielfältigen Prozessbedingungen testen können, einem Kalibrierlabor, einer Werkstatt und einem Schulungszentrum. Im zweiten Stock befinden sich flexible Arbeitsbereiche für bis zu 120 Mitarbeitende. „Oberhalb der zweiten Etage haben wir beispielsweise die Fenster nach Süden hin ausgerichtet, um viel Sonnenlicht ins Gebäude zu lassen“, berichtet Eliza Vrbanac. „Und im Atrium wächst ein vier Meter hoher Ficus-Baum, der auf ganz natürliche Weise die Luftqualität verbessert.“

4



changes #1/22

## 775 SOLARPANEELE UND 24 TIEFENBRUNNEN

Kernstück des Konzepts sind zwei Komponenten: Eine Solaranlage auf dem Gebäudedach und ein geothermisches Wärmepumpensystem, das von der Solaranlage mit Strom versorgt wird. Die insgesamt 775 Solarpaneele können rechnerisch pro Jahr rund 408.000 Kilowattstunden leisten. „Dem steht ein berechneter Jahresverbrauch von durchschnittlich rund 350.000 Kilowattstunden gegenüber, unsere Erzeugung übersteigt also den Bedarf und wir können sogar Strom ins Netz speisen“, rechnet die Projektleiterin vor.

Für die geothermische Anlage holen 24 Brunnen unter dem Mitarbeiterparkplatz die Wärme aus einer Tiefe von jeweils 180 Metern. „Fast neun Kilometer Rohre haben wir dafür verlegt“, schildert Eliza Vrbanac. „In 180 Metern Tiefe herrschen an unserem Standort ganzjährig Temperaturen von 12 Grad Celsius. Mit unserem System temperieren wir dort unten mit Glykol versetztes Wasser vor und bringen es ins Gebäude, wo es als Quelle für die Wärmepumpen dient und nur noch um rund 10 Grad erwärmt werden muss.“ Der Clou: Die insgesamt 130 Wärmepumpen geben in den verschiedenen Gebäudezonen direkt 20 Grad warme Luft ab. Je nach Außentemperatur sind sie also Heizung und Klimaanlage in einem.

## ERDGAS NUR NOCH FÜRS BARBECUE

„Alle Maßnahmen hatten eine Mitarbeiterbefragung zur Grundlage“, betont Anthony Varga. „Und wir konnten viele Wünsche erfüllen, von einem Fitnessraum über Duschen und Umkleieräume bis hin zu einem interreligiösen Gebetsraum.“ Die wichtigste Freizeiteinrichtung ist aber der Gasgrill auf der Dachterrasse. „Das Barbecue genießt in Kanada einen hohen Stellenwert“, erklärt der Geschäftsführer mit einem Augenzwinkern. „Und so haben wir zwar immer noch einen Erdgas-Anschluss – aber den brauchen wir nur noch zum Grillen.“

- 1 Endress+Hauser Projektleiterin Eliza Vrbanac: „Wir können sogar Strom ins Netz speisen.“
- 2 Das Customer Experience Center strebt drei Zertifizierungen des Canada Green Building Council an.
- 3 Breit angelegte Fensterflächen lassen möglichst viel Sonnenlicht ins Gebäude hinein.
- 4 In der Prozessschulungseinheit können Kunden die Messtechnik unter zahlreichen Bedingungen testen.

43

# Starke Beziehung

Wie gewinnt ein Unternehmen das Vertrauen der Kunden?

Klaus Endress und Matthias Altendorf wissen: Gute Geschäftsbeziehungen müssen wachsen. Und es kommt dabei vor allem auf die Menschen an.

Fragen: Martin Raab  
Fotografie: Andreas Mader

**Herr Altendorf, Herr Endress, die Firmengruppe blickt auf ein sehr gutes Jahr zurück. War das abzusehen?**

**Altendorf:** Nein, das hatten wir so nicht erwartet. Die immer neuen Wellen der Pandemie hatten uns vorsichtig gestimmt. Unser Ziel war, 2021 die Corona-Delle wieder auszubügeln. Dass wir deutlich über das Niveau von 2019 hinauskommen würden, das war zumindest in der ersten Jahreshälfte nicht absehbar.

**Endress:** Niemand hätte Anfang 2021 zu hoffen gewagt, dass wir am Ende so gut dastehen... Es war nach unserer Definition sogar ein „bestes Jahr“: Auftrags- eingang, Umsatz, Gewinn und Beschäftigung waren so hoch wie nie zuvor.

**Familie und Verwaltungsrat sind also zufrieden mit dem Geschäftsjahr?**

**Endress:** Zufrieden bin ich nie... Man kann immer alles noch besser machen. Aber ich bin froh und glücklich über dieses Ergebnis – und ich bin stolz auf das Unternehmen und die Menschen!

**Was war ausschlaggebend für die gute Entwicklung?**

**Altendorf:** Die Wirtschaftslokomotive China hat gut gezogen. Die USA sind ebenfalls schnell aus der Krise gekommen – und in der Folge auch Europa, das viel in die beiden Regionen exportiert. Gut die Hälfte dieses Wachstums geht wohl auf Nachholeffekte zurück. Aber auch die globalen Treiber haben gewirkt – Gesundheit, Energie, Ernährung... Wir haben hohe Investments in pharmazeutische Anlagen gesehen, auch in Elektromobilität und die Energiewende. Unsere strategischen Branchen haben sich allesamt gut entwickelt, die zyklischen und die azyklischen.

*„Niemand hätte Anfang 2021 zu hoffen gewagt, dass wir zum Jahresende so gut dastehen!“*

**Klaus Endress,**  
Verwaltungsratspräsident der  
Endress+Hauser Gruppe





### **Endress+Hauser hat sich besser entwickelt als der Markt.**

#### **Woher rührt dieser Erfolg?**

**Altendorf:** Kundennähe ist ein wichtiger Faktor, ein anderer Innovationskraft. Unsere Kunden müssen wahrnehmen, dass wir sie dabei unterstützen können, besser zu werden. Dazu kommt: Bei Endress+Hauser steht nicht das kurzfristige Ergebnis im Vordergrund, sondern das langfristige Ziel. Wir ändern nicht den Kurs, nur weil der Wind mal von vorne bläst. Vor allem aber stellen wir die Menschen in den Mittelpunkt. Haupttreiber unseres Erfolgs sind die Mitarbeitenden, die das alles zustande bringen!

**Endress:** Alle haben sich angestrengt. Wir stehen zu unseren Mitarbeitenden, und sie stehen zu uns. Wir hatten gleich zu Beginn der Pandemie klargemacht, dass wir alle Menschen an Bord behalten möchten. Dass wir Kurzarbeit vermeiden werden. Dass wir keine Investitionen stoppen. Und das schafft natürlich eine besondere Beziehung. Wir arbeiten alle für ein gemeinsames Ziel. Dabei kommt immer etwas Großartiges heraus.

#### **Nach einer deutschen Studie ist Endress+Hauser die vertrauenswürdigste Marke in der Messtechnik. Woher kommt dieses Vertrauen?**

**Altendorf:** So etwas entsteht nicht über Nacht. Dieses Vertrauen ist über Jahrzehnte gewachsen. Und wir müssen es uns immer wieder neu verdienen.

#### **Ist dieses Vertrauen in der Pandemie noch gewachsen?**

**Altendorf:** In anspruchsvollen Zeiten zeigt sich, wie belastbar eine Beziehung ist, auch eine Geschäftsbeziehung – und Endress+Hauser war verlässlich, auch in extremen Situationen.

**Endress:** Wir haben geliefert in der Pandemie. Über 90 Prozent der Lieferterminversprechen haben wir eingehalten im vergangenen Jahr. In einer Zeit, in der Lieferwege unterbrochen waren und Teile gefehlt haben. Und wir haben die Situation nicht ausgenutzt. Die Grundlage für Vertrauen ist Respekt. Kunden haben ein feines Gespür dafür, wie man sie behandelt. Sie vergessen so etwas nicht.

**Altendorf:** Wir genießen dieses Vertrauen im Markt wegen der Menschen im Unternehmen. Mitarbeitende, Management und Gesellschafter bei Endress+Hauser teilen einen Wertekanon. Verantwortung, Vertrauen, Verbindlichkeit gehören dazu. Wir versuchen in unserer täglichen Arbeit, diese Werte zu leben. Mir kommt dazu der Bankier Alfred Herrhausen in den Sinn. Der hat einmal gesagt: „Wir müssen das, was wir denken, sagen. Wir müssen das, was wir sagen, tun. Und wir müssen das, was wir tun, dann auch sein.“

#### **Die Firmenkultur ist stark von der Gesellschafterfamilie geprägt. Um welche Themen drehen sich Ihre Gespräche?**

**Endress:** Unter anderem geht es um Nachfolge-Fragen. Wir haben in unseren Gremien eine Altersgrenze von 75 Jahren. Das bedeutet, dass mein älterer Bruder Hans-Peter Endress dieses Jahr den Verwaltungsrat verlassen hat. Die Nachfolge haben wir Jahre im Voraus geregelt und längst verkündet: Nachgerückt ist meine Nichte Sandra Genge. Sie war als Gast in den vergangenen zwei Jahren bei den Sitzungen und Veranstaltungen des Verwaltungsrats mit dabei und hat sich gründlich auf ihre Aufgabe vorbereitet. Jetzt hat sie offiziell als Verwaltungsrätin übernommen. Für meine Nachfolge ist ebenfalls alles geregelt. Auch das war ein Prozess über Jahre. Das alles läuft reibungslos, weil wir uns viel Zeit nehmen und viel Mühe geben. In einem Familienunternehmen kann man das so tun.

#### **BINDEGLIED ZUR FAMILIE**

Dr. h.c. Klaus Endress (Jahrgang 1948) hat ein Studium als Diplom-Wirtschaftsingenieur an der Technischen Universität Berlin absolviert. Er trat 1979 ins väterliche Unternehmen ein und übernahm 1995 die Leitung der Firmengruppe. 2014 wechselte er als Präsident in den Verwaltungsrat. Klaus Endress ist verheiratet und Vater zweier erwachsener Kinder. Wann immer möglich, zieht es den passionierten Reiter und Mountainbiker in die Natur, häufig begleitet von Hündin Maya.

*„In anspruchsvollen Zeiten zeigt sich, wie belastbar eine Beziehung ist – und Endress+Hauser war verlässlich.“*

Matthias Altendorf,  
CEO der Endress+Hauser Gruppe



*„Wir arbeiten alle für ein gemeinsames Ziel. Dabei kommt immer etwas Großartiges heraus.“*

Klaus Endress,  
Verwaltungsratspräsident der Endress+Hauser Gruppe



## Wichtig für die Zukunft ist auch die neue Strategie 2027+ der Firmengruppe. Wo setzt sie Akzente?

**Altendorf:** Im Wesentlichen schreiben wir unsere bisherige Strategie fort. Das Thema Digitalisierung ist konkreter geworden; wir haben gesehen, wo wir noch etwas tun müssen. Die Entwicklung unseres Geschäfts in Asien und Amerika, wo unsere Marktanteile noch niedriger sind als in Europa, ist eine langfristige Aufgabe. Umweltschutz, Klimaschutz und Energiewende beschäftigen unsere Kunden und die Gesellschaft. Wir können hier einen guten Beitrag leisten, um diese Herausforderungen zu bewältigen. Im Hinblick auf die Menschen verändern sich mit der Digitalisierung die Arbeitswelten. Wir müssen einen Weg finden, unsere Firmenkultur in diesen digitalen und globalen Arbeitswelten gut zu leben, damit wir unsere Kundennähe und unseren Zusammenhalt nicht verlieren.

## Was kennzeichnet die Strategie 2027+ in Ihren Augen, Herr Endress?

**Endress:** Was ich besonders finde, ist das Ziel, als ein Unternehmen zu handeln und wahrgenommen zu werden. Wir haben eine bewährte Struktur bei Endress+Hauser, mit Sales Centern, Product Centern, Holding- und Supporteinheiten. Diese Struktur fördert eine bestimmte Logik in diesen Einheiten. Wir müssen die Dinge jedoch von den Kunden aus denken. Das möchten wir mit übergreifenden Geschäftsprozessen erreichen, von den Kunden zu uns und wieder zurück.

## Ein Thema der Strategie ist die Energiewende. Muss Endress+Hauser nicht fürchten, angestammtes Geschäft zu verlieren?

**Altendorf:** Nein, ich glaube nicht, dass Geschäft in Gefahr ist. Zum einen ist unser Anteil am Öl- und Gas-Markt sehr klein; wir sind da kein großer Spieler. Zum anderen ist das Öl nicht von heute auf morgen weg. Das ist eine Entwicklung über mehrere Dekaden. Neue Energieträger wie grüner Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe kommen hinzu, lösen fossile Quellen wie Kohle und Öl ab. Das bedeutet andere oder angepasste Prozesse. Aber auch in diesen neuen Anwendungen muss man messen, um eine Anlage zu steuern.

## Kommen wir zum Ausblick: Was erwarten Sie für das laufende Jahr?

**Altendorf:** Politisch bereiten die bekannten Krisenherde wie der Russland-Ukraine-Konflikt Sorge. Volkswirtschaftlich schafft die Inflation Unsicherheit. Das größte konjunkturelle Risiko sehe ich in den Ländern, die einer Zero-Covid-Strategie folgen. Natürlich hoffen wir, dass sich die Pandemie nun zur Endemie wandelt. Sobald geöffnet wird und die Menschen wieder in Bewegung kommen, wird das die Weltwirtschaft beleben. Deshalb gehen wir für 2022 grundsätzlich von Wachstum aus. Ob ein- oder zweistellig, ist für mich nicht wichtig. Wir werden wachsen und uns entwickeln – und versuchen, unsere Kunden glücklich zu machen.

## Ihre Einschätzung, Herr Endress?

**Endress:** Unsere Welt ist jetzt seit über zehn Jahren fragil. Und in einer fragilen Welt besteht die einzige Chance für ein Unternehmen darin, sich auf die Kunden zu fokussieren. Das ist das einzig Zuverlässige über die Zeit. Wir werden unsere Kunden unterstützen, wo immer wir können, und das bestens. Wir haben tolle Produkte. Messtechnik heißt immer: Effizienz, Qualität, Umweltschutz... das alles steckt da drin. Da können wir gar nicht falsch liegen. Wenn wir es richtig machen, haben wir in hundert Jahren immer noch genügend Arbeit!

*„Wir werden wachsen und uns entwickeln – und versuchen, unsere Kunden glücklich zu machen.“*

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

### IM UNTERNEHMEN VERWURZELT

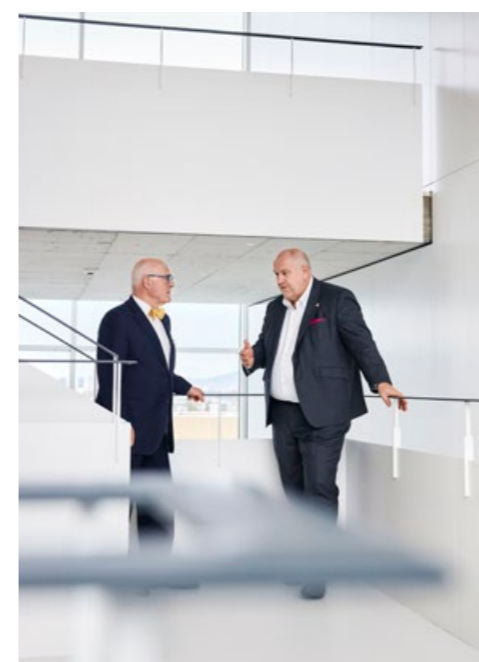
Matthias Altendorf (Jahrgang 1967) hat seine Karriere bei Endress+Hauser mit einer Lehre als Mechaniker begonnen, an die sich Studium, Auslandsaufenthalt und Weiterbildung anschlossen. 2009 wurde er ins Executive Board berufen, 2014 übernahm er die Leitung der Firmengruppe. Ausgleich findet Matthias Altendorf beim Segeln, im Schachspiel, auf dem Motorrad und bei der Waldarbeit. Reisen, Kunst und Lesen sind weitere Hobbys. Matthias Altendorf ist verheiratet und Vater eines erwachsenen Sohnes.

## Zum Schluss eine persönliche Frage... Was würde für Sie 2022 zu einem richtig guten, zu einem „besten“ Jahr machen?

**Altendorf:** Dass wir die Pandemie überwinden, ein hohes Maß an Bewegungsfreiheit zurückgewinnen und unser Leben wieder verlässlich planen können. Das bedeutet Lebensglück und Zufriedenheit!

**Endress:** Wenn die Welt politisch wieder zur Ruhe kommt und die Staatengemeinschaft den Klimawandel angeht – das wäre für mich das Allergrößte!

1



2

1  
Langfristiger Ausblick: Endress+Hauser hat 2021 die großen Investitionsvorhaben wie geplant umgesetzt.

2  
Vertrauensvolle Zusammenarbeit: Matthias Altendorf (rechts) im Gespräch mit Klaus Endress.

# 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)

## Art Direction

Teresa Bungert, Katrin Janka

## Projektteam

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

## Autoren

Richard Backhaus, Robert Habi, Frank Jablonski,  
Lisa Schwarz, Frank Urbansky

## Lektorat

Thomas Adolph

## Fotografie

Philip Castleton, Climeworks, Tobias Cornille (Unsplash), Endress+Hauser, Christoph Fein, Thomas Frank, Getty Images, H-Tec-Systems, Benjamin Hardman, Enno Kapitza, KMW, Andreas Mader, Christoph Papsch, Shutterstock, stocksy, ZSW

## Illustration

Pia Bublies, 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).

Lesen Sie die neueste Ausgabe online auf [www.endress.com/changes](http://www.endress.com/changes).

Klimaneutral gedruckt





# People for Process Automation

Endress+Hauser 