

# perspektiven

Ein Endress+Hauser Magazin  
Mit Themen rund um Ihre Branche



Energie für den Wandel

## 04 Flexibel in die Energie-Zukunft

Neue Ideen und Anlagen sind das Erfolgsgeheimnis der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden



## 20 Strom und Dampf dezentral erzeugen

Die Molkerei Berchtesgadener Land setzt in Sachen Energie auf eine eigene Gasturbine



## 28 Auf dem Weg zur Energiewende

In Wyhlen erzeugt die Energiedienst-Gruppe aus Ökostrom grünen Wasserstoff



### 04 Flexibel in die Energie-Zukunft

Neue Ideen und Anlagen sind das Erfolgsgeheimnis der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden

### 12 Modernisierung mit Weitblick

In Stuttgart produziert die EnBW jetzt mit Gas statt mit Kohle umweltfreundlich Fernwärme

### 18 Wärme sicher gespeichert

Die ELIN Gruppe vertraut bei Wärmespeichern auf standardisierte Messtechnik von Endress+Hauser

### 20 Strom und Dampf dezentral erzeugen

Die Molkerei Berchtesgadener Land setzt in Sachen Energie auf eine eigene Gasturbine

### 24 Keine Chance für Verunreinigungen

Ein kompaktes Dampf- und Wasser-Analysesystem überwacht bei der Südzucker AG das Kondensat des Kesselhauses

### 26 Dampfanlagen schnell instrumentiert

Ein Dampfanlagen-Modul im Endress+Hauser Applicator macht die Messgeräteauswahl noch leichter

### 28 Auf dem Weg zur Energiewende

In Wyhlen erzeugt die Energiedienst-Gruppe aus Ökostrom grünen Wasserstoff

### 32 Wasserstoffmetallurgie im Hochofen

thyssenkrupp Steel will im Hochofen die Einblaskohle durch Wasserstoff ersetzen

### 34 Atempause fürs Klima

Climeworks filtert mit Direct-Air-Capture-Anlagen Kohlendioxid aus der Luft

Wir drucken unsere Magazine umweltfreundlich und ressourcenschonend

#### Unsere Papierauswahl

Das FSC®-Zertifikat dient als Nachweis für die Auswahl des Papiers aus verantwortungsvollen Quellen.



## 36 Ein Vorbild für zentrale Klärschlammverwertung

Der Kanton Zürich setzt mit einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage neue Maßstäbe



- 36 **Ein Vorbild für zentrale Klärschlammverwertung**  
Der Kanton Zürich setzt mit einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage neue Maßstäbe
- 42 **Innovative Aufbereitung von Klärschlamm**  
So funktioniert die Anlage des Zweckverbandes Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen
- 46 **Alles komplett aus einer Hand**  
Mechanische Instrumentierungslösungen reduzieren in der Energieproduktion den Arbeitsaufwand
- 48 **Mit Netilion zu Utility 4.0**  
Ein IIoT-Ökosystem von Endress+Hauser nutzt Daten aus dem Feld für bessere Prozesse

# Energie für den Wandel



Liebe Leserinnen und Leser,

keine andere Branche hat sich in Deutschland in den letzten Jahrzehnten so rasant verändert wie die Energiebranche. Die Liberalisierung des Strommarktes, der Atomausstieg und der Ausbau von erneuerbaren Energien haben sie herausgefordert und innovative Lösungen forciert. Nun steht die Branche erneut vor großen Umbrüchen. Das Kohle-Aus ist besiegt und die Bundesregierung hat ihre Wasserstoffstrategie beschlossen. Im Fokus steht dabei grüner Wasserstoff, der als Energieträger und -speicher marktfähig gemacht werden soll. Alles nur Zukunftsszenarien? Keineswegs. Es gibt Unternehmen, die schon heute auf diesen Gebieten Pionierarbeit leisten – und das gemeinsam mit Endress+Hauser. Die Energiedienst-Gruppe etwa ebnet den Weg für die Systemlösung Power to Gas und geht das Thema Sektorenkopplung an. Erfolgreiche Brennstoffwechsel haben die EnBW sowie die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden realisiert. Nicht nur diese Beispiele zeigen, dass die Branche viel Energie für den Wandel hat. Wie auch andere Unternehmen mit Endress+Hauser ihre ganz individuellen Antworten auf die wichtigsten Energie-Fragen der Zukunft finden: Das zeigen wir Ihnen in diesem Heft!

Ihr  
Jens Hundrieser

Branchenmanager Energie Europa

# Immer am Puls der Zukunft

Die Herausforderungen im Energiebereich sind für die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden ein Motor für Innovationen. Mit neuen Ideen und Anlagen erzeugt das Unternehmen flexibel und wirtschaftlich Strom- und Wärmeenergie.

Hohe Genauigkeit: Coriolis-Massemesser erfassen exakt die Menge des eingespeisten Erdgases.







Leichte Installation: Clamp-On Ultraschallsensoren werden überall in der Anlage eingesetzt.

An die alten Kohlezeiten der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG (KMW) erinnert nur noch eine Holzfigur der Heiligen Barbara. Die Schutzheilige der Bergleute steht an einem Fenster in der Leitwarte des kommunalen Energieerzeugers und wacht dort über die Leistung der Kraftwerke und die Geschicke der Mitarbeiter. „Die Figur ist von der Stilllegung und dem Abriss unserer drei Kohleblöcke von je 100 Megawatt Leistung ab dem Jahr 2000 übriggeblieben“, erklärt Thomas Zimmerer, der bei der KMW für die Elektro- und Leittechnik verantwortlich ist. Damals, zwei Jahre nach der Liberalisierung der Strommärkte, fokussierte sich das Unternehmen auf Gas – und schafft es seitdem mit ständigen Innovationen, viel Flexibilität und einem zukunftsorientierten Energiemanagement, sich im durch die Erneuerbaren Energien zunehmend volatilen Strommarkt zu behaupten.

**Patentierter Warmhaltemethode** Schon der Brennstoffwechsel zur Jahrtausendwende stand im Zeichen von Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit. 2001 ging auf dem Gelände der KMW auf einer ehemaligen Rheininsel ein modernes Gas- und Dampfkraftwerk (GuD) mit einer Leistung von 400 Megawatt in Betrieb. „Es ist eines der effizientesten der Welt“, erklärt Thomas Zimmerer. Der Netto-Wirkungsgrad liegt bei knapp 60 Prozent, durch die Auskopplung von Prozessdampf und Fernwärme erhöht sich der Brennstoff-Nutzungsgrad auf 80 Prozent. Zur Stromerzeugung wird auch der produzierte Dampf eines

2003 am Standort gebauten Müllheizkraftwerks genutzt. Mit dessen Hilfe wurde zudem 2016 die Flexibilität des GuD-Kraftwerks gesteigert: „Um den Block schnell, schonend und kostengünstig ans Netz zu bekommen, haben wir eine patentierte Warmhaltemethode für bestimmte Bauteile entwickelt“, sagt Thomas Zimmerer. Mit dieser kann die Anlage nach einem Stillstand von zweieinhalb Tagen in nur einer halben Stunde auf volle Leistung hochgefahren werden.

*„Bei der Ultraschall-Durchflussmessung sind wir mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis, der Messstabilität, der Sicherheit und der Genauigkeit der Sensoren sehr zufrieden.“*

Thomas Zimmerer  
Leiter Technischer Service/Leittechnik  
Kraftwerke Mainz-Wiesbaden

**An- und Abfahrzeit der Gasmotoren in drei Minuten** 2014 machten sich die KMW jedoch erneut an die Planung für ein neues Kraftwerk am Standort. Denn es stellten sich neue Herausforderungen: Zum einen sinken die Einsatzzeiten deutscher Gaskraftwerke durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien und den Verfall der Börsen-Strompreise.

Zum anderen baut die Stadt Mainz ihre Fernwärmeversorgung stark aus. „Das GuD kann aber nur dann sinnvoll wirtschaftlich betrieben werden, wenn sich die Einsatzzeiten in erster Linie nach den Strompreisen und nicht nach den Notwendigkeiten der Fernwärmeversorgung richten“, erklärt Thomas Zimmerer.

Die Lösung bietet seit 2019 ein neues 100 Millionen Euro teures Blockheizkraftwerk mit 10 baugleichen Gasmotoren, mit jeweils eigenem Generator, Abgasstrecke und -wärmetauscher, selektiver katalytischen Reduktionseinheit (SCR-Einheit) und Schornsteinzug. Die Motoren mit jeweils insgesamt 10 MWel und 10 MWth können innerhalb von drei Minuten an- und abgefahren werden. Sie nutzen mit über 85 Prozent die Energie des Erdgases sehr effizient aus. „Sind die Strompreise gut, läuft das BHKW schnell an. Die Wärme wird ausgekoppelt und bei wenig Fernwärmebedarf in drei Wärmespeichern mit insgesamt 12.000 m<sup>3</sup> Volumen zwischengespeichert“, sagt Thomas Zimmerer. Dies deckt sich auch mit den Vorgaben der Bundesregierung, den Kraft-Wärme-Kopplungs-Anteil an der Gesamt-Stromproduktion bis zum Jahr 2020 auf 25 Prozent zu erhöhen.



Auf Nummer sicher: Cerabar S-Drucktransmitter überwachen die richtige Funktion der Pumpen.



Gute Zusammenarbeit: Thomas Zimmerer, KMW-Leiter Technischer Service/Leittechnik und Endress+Hauser-Mitarbeiter Horst Theobald besprechen sich in der Leitwarte.



Hoch hinaus: Drei Wärmespeicher wurden mit jeweils 38 Endress+Hauser Temperaturfühlern ausgestattet.



Blick in die Zukunft: Im Müllheizkraftwerk ist nun auch eine Dickschlamm-Mitverbrennung in Betrieb.

**Messtechnik von A bis Z** In der Anlage steckt die Technologie des finnischen Spezialisten Wärtsilä Energy Solutions als Generalunternehmer für das Projekt – und das Know-how von Messtechnik-Hauptlieferant Endress+Hauser. „Mit unseren Geräten wurden die Wasser-Dampf-Kernprozesse sowie Hilfskreisläufe ausgestattet“, erklärt Horst Theobald, der die KMW im Außendienst betreut.

Direkt von den Kraftwerken Mainz-Wiesbaden wurde Endress+Hauser mit der Instrumentierung der drei Wärmespeicher beauftragt. Unter anderem nehmen hier jeweils 38 Temperaturfühler pro Speicher deren Wärmeprofil auf; zudem werden der pH-Wert, die Leitfähigkeit sowie der Sauerstoffgehalt des Speicherwassers analysiert. Für die Brennstofffassung des BHKWs werden Coriolis-Massedurchflussmessgeräte, die exakt die Menge des eingespeisten Erdgases messen, eingesetzt.

Dass Endress+Hauser den Zuschlag bekam, ist kein Zufall: „Wir machen unsere Kaufentscheidungen immer von den Erfahrungen abhängig, die wir in der Vergangenheit mit der jeweiligen Messtechnik gemacht haben“, erklärt Thomas Zimmerer, der seit 40 Jahren bei den Kraftwerken Mainz-Wiesbaden arbeitet. „Endress+Hauser ist bei uns im Unternehmen weit verbreitet. Erstmals sehr stark eingesetzt haben wir die Geräte 2003 in der Müllverbrennung und dort besonders im Bereich der Druckmessung im Rauchgas.“ Gute Erfahrungen haben der Ingenieur und das eigene Instandhaltungsteam vor Ort aber auch mit der Ultraschall-Durchflussmessung gemacht: „Sie ist bei uns hier fast durchgängig eingesetzt. Wir nutzen sie bis zu einer Rohr-Nennweite von DN 500 – und sind mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis, der Messstabilität, der Sicherheit

*„Wir machen unsere Kaufentscheidungen immer von den Erfahrungen abhängig, die wir in der Vergangenheit mit der jeweiligen Messtechnik gemacht haben – Endress+Hauser ist bei uns im Unternehmen weit verbreitet.“*

Thomas Zimmerer  
Leiter Technischer Service/Leittechnik  
Kraftwerke Mainz-Wiesbaden

und der Genauigkeit sehr zufrieden“, erklärt Thomas Zimmerer. 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.

**Innovationen im Jahrestakt** Doch auch das Menschliche stimmt. „Die Zusammenarbeit mit den Kraftwerken Mainz-Wiesbaden macht Spaß – auch, weil hier viel Innovationsgeist zu spüren ist“, erklärt Endress+Hauser Mitarbeiter Horst Theobald, der seit 28 Jahren die Entwicklung im Energiesektor und in energieintensiven Branchen mitverfolgt und mitgestaltet.

Tatsächlich ist der Fortschritt im Unternehmen am Rhein ungebrochen: Gerade wurde im Müllheizkraftwerk eine Dickschlamm-Mitverbrennung in Betrieb genommen, dazu wird der Dickschlamm mit in den Mülltrichter eingebracht. Für das kommende Jahr ist zudem der Start eines virtuellen Kraftwerks geplant.



Innere Werte: Herzstücke des neuen Blockheizkraftwerks sind zehn Gasmotoren mit insgesamt 100 Megawatt elektrischer und 100 Megawatt thermischer Leistung.

„2021 wollen wir das Blockheizkraftwerk mit unseren Windkraftanlagen im Portfolio sowie unserer Power-to-Gas-, und Power-to-Heat-Anlage zusammenschalten“, erklärt Thomas Zimmerer. So können Leistungsschwankungen im Bereich der Erneuerbaren Energien schnell und flexibel ausgeglichen werden.

Vollautomatisch modelliert wird das neue virtuelle Kraftwerk dann wie die jetzigen Energieerzeugungsanlagen von einem Energiemanagement-System, das die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden teilweise selbst entwickelt haben. „Zehn Mitarbeiter kümmern sich bei uns mithilfe einer modellgestützten Software um die ganzheitliche Vermarktung im Termin-, Day-Ahead-, Interday- und Regelenenergiemarkt“, erklärt Thomas Zimmerer. Aus dem Ergebnis des Handels resultieren Tagesfahrpläne für Strom, Gas, Fernwärme und Dampf. Das Zeitraster der Fahrpläne beträgt 15 Minuten. Die Anlagen werden dann aus dem Energiemanagement-System heraus angesteuert und vollautomatisch hoch- und heruntergefahren. Die Einsatzsteuerung erfolgt über die Sollwertführung der Leistung. Für zusätzliche Flexibilität verfügen die Kraftwerke zudem seit kurzem auch über einen Gasspeicher.

Welche Aufgaben die Energieversorgung der Zukunft bereithalten wird? Bei der Antwort auf diese Frage muss Thomas Zimmerer nicht lange überlegen: „Bislang sind wir im Energiebereich nur vertikal vernetzt, doch die horizontale Vernetzung wird wichtiger werden.“ Denn durch die Energiewende wird in Deutschland immer mehr Strom dezentral produziert. „Damit auch so eine flexible und sicherere Energieversorgung gewährleistet werden kann, brauchen wir neue, intelligente Energiesysteme“, sagt Thomas Zimmerer. Und natürlich haben die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden hier schon Ideen ...



Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG

Die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden (KMW) sind ein kommunaler Energieerzeuger aus Mainz mit über 400 Mitarbeitern. Am Standort Ingelheimer Aue wird Strom, Dampf und Fernwärme erzeugt. Im Industriegebiet auf der ehemaligen Rheininsel befindet sich eines der effektivsten Gas- und Dampfkraftwerke (GuD) der Welt sowie ein Gas-Kombiblock aus den 70er Jahren, der derzeit in der Kaltreserve der Bundesnetzagentur ist. Ein in der Nähe gelegenes Müllheizkraftwerk ist ebenfalls an das GuD gekoppelt. 2019 nahm ein modernes Gasmotoren-Blockheizkraftwerk samt Wärmespeicher seinen Betrieb auf. Neben der konventionellen Energieerzeugung haben die KMW in den vergangenen Jahren ihr Portfolio zusätzlich unter anderem um Windkraftanlagen, eine Power-to-Gas-Anlage und eine Power-to-Heat-Anlage erweitert.

Jens Hundrieser  
Branchenmanager Energie Europa  
jens.hundrieser@endress.com



Christine Böhringer  
Redakteurin und Technikjournalistin





Hohe Genauigkeit: Coriolis-Masse-  
durchflussmessgeräte erfassen  
exakt die Menge des Erdgases  
für die Gasmotoren

A large, complex industrial gas turbine engine is the central focus of the image. It is made of polished metal and features various pipes, valves, and components. The engine is mounted on a stand. In the background, a person wearing a blue and white checkered shirt is partially visible, standing next to the engine. The setting appears to be a factory or a workshop with concrete walls and industrial lighting.

# Modernisierung mit Weitblick

In Stuttgart hat die EnBW ein Kohleheizkraftwerk durch eine mit Gas betriebene Anlage ersetzt. Dass sie umweltfreundlich ist und zugleich effizient Fernwärme und Strom produziert, liegt auch an den Produkten und Lösungen vom Messgeräte-Lieferanten Endress+Hauser.

Kundennähe: Endress+Hauser Außendienst-Mitarbeiter Gerhard Buxmann im Gespräch mit EnBW-Leittechnik-Projektleiter Manfred Schweiger.





Funktionale Sicherheit: Die Temperaturen der Rauchgasströme der Kessel werden durch Verwendung dreier Pt-100-Widerstandsthermometer in einer 2 von 3 Logik gemessen.

*„Uns ist bei der Messtechnik nicht nur Präzision, Zuverlässigkeit und eine kurze Lieferzeit wichtig, sondern auch der gute, persönliche Kontakt zum Hersteller wie bei Endress+Hauser.“*

Manfred Schweiger  
Projektingenieur Elektrotechnik & Leittechnik  
bei EnBW

**A**m Standort Stuttgart-Gaisburg der EnBW Energie Baden-Württemberg AG geht der Blick weit in die Ferne. Im Osten etwa, auf der anderen Seite des Neckars, glänzt weiß im Sonnenlicht die Mercedes-Benz-Arena; im Viertel nebenan werden Autos produziert. Und im Süden erheben sich kurz hinter der Stadtgrenze die Weinberge mit ihren sattgrünen Reben; davor liegen kleine Dörfer. Doch egal, in welche Himmelsrichtung es geht: Der Kraftwerkskomplex Gaisburg ist überall für die Versorgung der Menschen und Unternehmen in der Region wichtig – er erzeugt seit über 60 Jahren nicht nur Strom, sondern beliefert vor allem im Verbund mit zwei weiteren EnBW-Heizkraftwerken über 25.000 Wohnungen, 1.300 Firmen und 300 öffentliche Einrichtungen mit Wärme. Seit Ende 2018 macht das der Standort noch effizienter und umweltbewusster: Damals wurde das altgediente Kohlekraftwerk stillgelegt und ein modernes

Gasheizkraftwerk in Betrieb genommen. Mit dem 75-Millionen-Euro-Neubau hat die EnBW nicht nur langfristig in die Fernwärmeversorgung für die Landeshauptstadt und das mittlere Neckartal investiert, sondern zugleich auch einen großen Beitrag für den Klimaschutz realisiert: Durch den Brennstoffwechsel von Kohle auf Erdgas entfallen Feinstaub, Schwermetalle und Schwefeldioxid jetzt fast komplett. Der Kohlendioxid-Ausstoß hat sich zudem um etwa 60.000 Tonnen pro Jahr verringert. Das entspricht den Emissionen von 30.000 Autos.

**Anlage mit drei Komponenten** Beim Neubau des Kraftwerks setzte der Energie-Konzern auf modernste Technik von verschiedenen Anlagenbauern. „Endress+Hauser ist dabei in allen Teilen als der Messgerätelieferant vertreten“, erklärt Manfred Schweiger, Projektingenieur Elektrotechnik & Leittechnik bei EnBW und verantwortlicher Projektleiter der Leittechnik für dieses Projekt. Die Gesamtanlage besteht zum einen aus einem Heizwerk, in dem fünf gas- und teilweise heizölgefeuerte Heizkessel der Caliqua AG eine thermische Leistung von 175 Megawatt liefern. Dabei wird Wasser durch die Verbrennung von Erdgas in einem geschlossenen Kreislauf erhitzt und anschließend durch Wärmetauscher geleitet, die die hohe Temperatur an den Wasserkreislauf des Fernwärmenetzes abgeben. Zum anderen kommen drei MAN-Gasmotoren mit einer elektrischen Leistung von 30 MWel (10 MWel pro BHKW) und einer zusätzlichen thermischen Leistung von 30 MWth (10 MWth pro BHKW) zum Einsatz, die innerhalb von fünf Minuten auf volle



Prozessdrucküberwachung: Cerabar S-Drucktransmitter messen den Prozessdruck zur Überwachung der Pumpen.



Perfekter Überblick: Projektgenieur Kevin Kummer zeigt, wie Endress+Hauser RMS621-Wärmemengenrechner den Energiefluss in verschiedenen Wärmekreisläufen messen.

Leistung hochfahrbar sind. Nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Prinzip erzeugen sie neben Strom mithilfe der Abwärme des Motors und der Abgase ebenfalls Fernwärme. Die dritte Komponente ist ein 39 Meter hoher Wärmespeicher von Bilfinger VAM mit einer Kapazität von 300 Megawattstunden. Damit lässt sich rein rechnerisch ganz Stuttgart für 15 Stunden mit Wärme versorgen.

**Kompetenter Ansprechpartner** „Uns ist bei der Messtechnik nicht nur Präzision, Zuverlässigkeit und eine kurze Lieferdauer wichtig, sondern auch der gute, persönliche Kontakt zum Hersteller. Mit

Endress+Hauser haben wir vor Ort einen angenehmen und kompetenten Ansprechpartner, der immer erreichbar ist und für uns etwas bewegen kann“, sagt Manfred Schweiger. So wurde unter anderem bei der Frage nach den optimalen Wärmemengenmessungen bei den drei Gasmotoren schnell im gemeinsamen Austausch eine ideale Lösung gefunden: Endress+Hauser RMS621-Wärmemengenrechner messen den Energiefluss basierend auf dem magnetisch-induktiv erfassten Volumenstrom und den Temperaturen am Vor- und Rücklauf der Wärmetauscher. „Die Rechner sind sehr kompakt, übersichtlich und können jeweils drei Wärmemengenmessungen abbilden. Sie funktionieren reibungslos“, sagt Projektgenieur für Elektro- und Leittechnik Kevin Kummer, der ebenfalls beim Neubau speziell für die Leittechnik verantwortlich war.

Im gesamten neuen Kraftwerk gibt es über 500 Messgeräte von Endress+Hauser. „Hier ist fast die ganze Bandbreite vorhanden. Vor allem die Arbeitsgebiete Druck, Differenzdruck und Temperatur, aber auch Füllstand, Durchfluss und Grenzschalter“, sagt Gerhard Buxmann, der über 30 Jahre Anwendungserfahrung im Energiebereich mitbringt und im Außendienst EnBW in Stuttgart als Kunden betreut. Allein bei der Durchflussmessung bietet Endress+Hauser sechs verschiedene Messprinzipien an. Bei der Messung des Kesselspeisewassers konnte der Anlagenbauer so auch auf Proline Prosonic Flow Ultraschallsensoren zurückgreifen, die als Clamp-on-Sensoren auf die Rohraußenwände montiert wurden. „Da Kesselspeisewasser einen niedrigen Leitwert hat, kann der Durchfluss hier nicht magnetisch-induktiv erfasst werden“, erklärt Gerhard Buxmann.



Große Bandbreite: Beim Kühlwassersammelbehälter wurde eine kontinuierliche Micropilot-Füllstandsmessung mit einem Liquiphant-Grenzstandschalter und einem kapazitiven Liquicap-Sensor kombiniert.



Gelungenes Projekt: Kevin Kummer freut sich, die Bauzeit des Kraftwerks betrug nur zwei Jahre.

Auch Aspekte der funktionalen Sicherheit kommen im Kraftwerk in verschiedenen Prozessen zum Tragen. „Endress+Hauser hat das umfangreichste SIL-qualifizierte und -zertifizierte Geräteportfolio. Neue Geräte können direkt ab Markteinführung oder nach verkürzter Betriebserprobung nach NE 130 eingesetzt werden“, erklärt Gerhard Buxmann. In Gaisburg werden unter anderem die Temperaturen des Rauchgasstroms der Kessel durch drei Pt-100-Widerstandsthermometer in einer 2 von 3 Logik gemessen. Das sorgt für maximale Prozesssicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen.

Beides braucht es auch: Denn das Kraftwerk Gaisburg läuft hochautomatisiert. „Es ist nur eine Person auf der gesamten Anlage, die von der Leitstelle im rund drei Kilometer Luftlinie entfernten Heizkraftwerk Stuttgart-Münster aus gefahren wird“, erklärt Kevin Kummer. „Unser Know-how bei EnBW ist es, die Anlagen wirtschaftlich zu betreiben“, ergänzt Manfred Schweiger. Tatsächlich arbeiten alle hocheffizient: Der Nutzungsgrad der eingesetzten Energie beträgt bis rund 90 Prozent. „Auch dank der Endress+Hauser Messtechnik ist es gelungen, fast jedes Watt herauszuholen“, sagt Kevin Kummer. Geradezu rekordverdächtig war übrigens selbst die Bauzeit des Kraftwerks: Innerhalb von zwei Jahren ging es in Betrieb. „Das lag unter anderem an der durch und durch guten Zusammenarbeit mit allen Lieferanten“, sagt Manfred Schweiger.

Jens Hundrieser  
Branchenmanager Energie Europa  
jens.hundrieser@endress.com



Gute Verbindung: Das Kraftwerk Gaisburg versorgt mit zwei anderen Kraftwerken die Region mit Fernwärme.



Im Heizkraftwerk Stuttgart-Gaisburg wird seit 1950 Strom und Wärme für die Region Stuttgart erzeugt. Es bildet gemeinsam mit den Heizkraftwerken Stuttgart-Münster und Altbach/Deizisau den Fernwärme-Verbund Mittlerer Neckar. Ende 2018 wurde der Standort von Kohle auf Gas umgestellt – ein neues Kraftwerk ging in Betrieb. Eine Kesselanlage dient zur Abdeckung der Spitzen- und Reserveleistung für die Fernwärme. Drei Gasmotoren ergänzen das neue Heizwerk bei der Fernwärme-Produktion und speisen zugleich Strom in das Netz ein.

Christine Böhringer  
Redakteurin und Technikjournalistin



# Wärme sicher gespeichert

Durch die Energiewende werden immer mehr Wärmespeicher in Deutschland, Österreich und der Schweiz errichtet. Bei vielen sorgt die ELIN Gruppe für die richtige Elektro- und Leittechnik. Zum Einsatz kommt dabei standardisierte Messtechnik.

Wärmespeicher mit Regelung  
eines Dampfpolsters.





©ELIN Gruppe

Druckmessungen mit Cerabar S am Speicherboden in einer 2 von 3 Logik.

**D**ie Energiewende verändert im Strom- und Wärmesektor gerade vieles. Um das Klima zu schonen und die Umwelt zu schützen, werden zum einen in vielen Städten die Fernwärmenetze massiv ausgebaut. Doch zum anderen stellen durch erneuerbare Energien stark schwankende Strompreise gerade Betreiber von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen vor große Herausforderungen: Um wirtschaftlich zu arbeiten, können sie Fernwärme nicht wie jahrzehntelang üblich weitgehend auf Abruf zeitgleich zur angeforderten Wärmelast produzieren. Die Lösung liegt in Wärmespeichern – mit ihnen lassen sich die Strom- und Wärmeerzeugung zeitlich entkoppeln.

**Elektro- und Leittechnik vom Experten** Ein gefragter Partner beim Bau von Wärmespeichern in vielen Ländern ist die ELIN Gruppe. Die Fokusbereiche des international agierenden Verbundes von Technologieunternehmen mit Hauptsitz in Linz in Österreich liegen beim Anlagenbau und der Systemintegration für Elektrotechnik. Bei Wärmespeichern plant, liefert und montiert ELIN das gesamte Elektrotechnik- und Leittechnikpaket. Es umfasst sämtliche Bereiche von der Mittelspannung und Energieversorgung über die Messtechnik, Automatisierung und Software bis hin zur Inbetriebnahme und den Probetrieb. Jede Anlage besitzt im Paket für den Wärmespeicher einen Automatisierungsschrank für die Regelung des Dampfpolsters. Mit ihm wird verhindert, dass Sauerstoff ins Speicherwasser eindringt. Die Messsignale werden per Bus oder als 4...20 mA Signale an die übergeordneten Automatisierungssysteme übergeben.

**Anlagensteuerung und regelungstechnische Aufgaben** Die Wärmespeicher von ELIN bestehen im Wesentlichen aus den drei Teilprojekten Wärmespeicher, Be- und Entladen mit Speicherpumpen und Regelventilen. In einigen Fällen kommen auch Elektrokessel hinzu, die überschüssigen Strom vom Netz verwenden, um Wasser zu erhitzen und damit Wärmeenergie zu speichern. Die prinzipielle Regelung umfasst Temperaturüberwachungen und Übertemperaturschutz für

den Speicher und das Be- sowie Entladesystem sowie die Temperaturregelungen für die Wasserabmischung. Aber auch die Verhinderung der Ausdampfung an der Wasseroberfläche, Füllstandüberwachungen, die Druckhaltung und Über- und Unterdrucküberwachung sowie die Regelung des Dampfpolsters für eine Mindestdruckhaltung im ca. +5 mbar Überdruckbereich gehören dazu. In puncto Sicherheit werden die Messungen in einer 2 von 3 Logik oder nach funktionaler Sicherheit IEC 61508/61511 mit Safety Integrity Level SIL 1 oder 2 ausgeführt.

#### Standardisierte Messtechnik von Endress+Hauser

Bei der Messtechnik vertraut die ELIN Gruppe seit Jahren auf Endress+Hauser. Zahlreiche Projekte in Deutschland und Österreich wurden gemeinsam instrumentiert – wo möglich, kommt der Standard pro Wärmespeicher mit etwa 50 Messgeräten zum Einsatz. „Endress+Hauser unterstützt uns im Vorfeld bei der Planung und Auslegung der Geräte, aber auch später bei der Inbetriebnahme sehr kompetent, falls sich dort Fragen ergeben“, erklärt Wilhelm Freund, Leitung Industrie bei ELIN in Linz.

Von den Messgeräten kommen unter anderem Proline Prosonic Flow Ultraschall-Durchflussmessgeräte zur Be- und Entladung sowie eine geführte Radarmessung am Dach mit Levelflex FMP51 zum Einsatz. Grenzstandmessungen werden mit dem Liquiphant FTL50 durchgeführt. Zudem gibt es drei Druckmessungen am Speicherboden mit dem Cerabar S PMC71. Den Differenzdruck für den Polsterdampf erfasst der Deltabar S FMD77. Zehn bis dreißig Temperaturmessungen (je nach Höhe des Wärmespeichers) für Speicherwärme mit dem Omnigrad M TR15 sowie weitere Druck- und Temperaturmessungen für den Pumpenraum oder Spritzwasser runden das Gesamt-Messtechnik-Paket ab.

Jens Hundrieser  
Branchenmanager Energie Europa  
jens.hundrieser@endress.com





# Strom und Dampf dezentral erzeugen – Do-it-yourself bei der Molkerei Berchtesgadener Land

Gasturbine steigert die Ressourceneffizienz und die Versorgungssicherheit.



Die Milchwerke Berchtesgadener Land benötigen zur Verarbeitung der angelieferten Rohmilch viel Strom und Dampf, z.B. für die Milcherhitzungsanlage, für die Pasteure oder für die CIP-Anlagen (Cleaning in Place). Weil das Unternehmen in allen Bereichen konsequent auf Nachhaltigkeit setzt, wird die Energie seit 2016 zu einem großen Teil selbst in der hauseigenen Energiezentrale erzeugt. Mit einem Wirkungsgrad von mehr als 90 Prozent liefert eine Gasturbine Dampf, deckt 50 Prozent des Strombedarfs der Molkerei und hilft damit dem Unternehmen, seinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verringern und Ressourcen einzusparen. Bei der Messtechnik setzt man derzeit auf die über 25-jährige Partnerschaft mit Endress+Hauser.

„Zur Sterilisierung der 148 Lager-, Steril- oder Butterreifetanks wird über längere Zeit Dampf eingeblasen“, berichtet Florian Lexhaller, Technischer Leiter der Milchwerke. Auch für die Prozesstechnik wird kontinuierlich eine große Menge an Dampf verwendet – im Durchschnitt liegt der Dampfverbrauch der Molkerei bei 7 bis 8 Tonnen Dampf pro Stunde, in der Spitze sogar bis zu 10 Tonnen.

Weil die Produktion von Dampf sehr energieaufwendig ist und die bis dato eingesetzten Dampfkessel schon etwas in die Jahre gekommen waren, sahen die Verantwortlichen an dieser Stelle große Einsparpotentiale beim Energieeinsatz und beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

### Gasturbine für die Energie- und Dampfproduktion

Die Idee: Anstatt die elektrische Energie für die Anlagentechnik und für die Dampfproduktion aus dem öffentlichen Netz zu beziehen, soll der Strom künftig selbst erzeugt und aus der Abwärme Dampf erzeugt werden. Der Vorteil dieser Lösung ist es, dass die Energieerzeugung effizienter gestaltet werden kann. Weil sowohl Strom und Dampf in der Molkerei genutzt werden, steigt mit dieser Lösung auch die Versorgungssicherheit und das Risiko für Anlagenstillstände wird deutlich reduziert.

Den Umbau stemmte die Molkerei zusammen mit einem Partner aus dem Anlagenbau im laufenden Anlagenbetrieb, die Gasturbine ging 2016 ans Netz der Molkerei. Die Turbine mit 1,6 Megawatt von Kawasaki produziert rund die Hälfte der in der Molkerei benötigten elektrischen Energie. Die Abwärme der Turbine wird dann in einen Abhitzekegel geleitet, der 5 Tonnen Dampf pro Stunde produziert. Ergänzt wird die Dampfproduktion mit zwei Spitzenlastkesseln von Bosch, die jeweils 10 Tonnen Dampf pro Stunde bei einem Druck von 10 bar erzeugen können.



Mit der Gasturbine wird Elektrizität, Dampf und Warmwasser erzeugt.



Vortex-Durchflussmessgeräte und Dampfrechner: Zur Dampfmessung kommen andere Messinstrumente als in der Milchverarbeitung zum Einsatz.

**Niedertemperaturwärme für weitere Effizienzsteigerung** Doch damit nicht genug: Die Abwärme der Dampferzeugung wird dann genutzt, um ein Warmwassersystem mit einem 200.000 Liter Pufferspeicher aufzuheizen. Mit dieser sogenannten Niedertemperaturwärme werden in Zukunft alle Gebäude beheizt, sodass die Gebäudeheizungen rückgebaut werden können. Auch die CIP-Anlagen und der Milchwärmer für Quark der Molkerei werden durch das Niedertemperaturwärmesystem gespeist, ein Wärmenetz durch die gesamte Firma wurde bereits verbaut. Über diese Kaskade von Wärmetauschern wird das 530 °C heiße Turbinenabgas auf 50 °C abgekühlt, bevor es das Abzugsrohr verlässt.

**Versorgungssicherheit für Strom und Dampf erhöht** Mit einer Spitzenkapazität von rechnerisch 25 Tonnen Dampf pro Stunde sind die Milchwerke in der Lage, mehr als doppelt so viel Dampf zu produzieren, als derzeit benötigt wird. Einerseits wollte man für steigende Kapazitäten in der Zukunft vorbereitet sein, andererseits steigt mit der realisierten Lösung vor allem auch die Versorgungssicherheit: Fällt einer der Dampfkessel oder gar die Gasturbine aus, wird die Anlage weiter mit Dampf versorgt, Strom kann dann wieder kurzfristig aus dem öffentlichen Netz bezogen und die Anlage weiter betrieben werden. Denn für die Molkerei, die zu 100 Prozent mit Dampfwärme betrieben wird, ist die Dampfversorgung essenziell, ohne Dampf steht die Produktion still.

Auch wenn es zu Versorgungsengpässen im öffentlichen Stromnetz kommt, reicht der produzierte Strom der Gasturbine, um zum Beispiel wichtige Kühlkreisläufe für die Kühlung der Milch sowie der Produkte am Laufen zu halten. So wird auch hier das Risiko von Produktionsausfällen deutlich verringert.

**Günstige Voraussetzungen für die Molkerei** Für die Realisierung der Energiezentrale mit einer Gasturbine herrschten am Standort in Piding denkbar günstige Voraussetzungen. Nicht weit von den Milchwerken Berchtesgadener Land entfernt verläuft eine Gashochdruckleitung, durch die Erdgas mit einem Druck von 70 bar transportiert wird. Für die Turbine wird der Druck des Gases dann in einer Druckminderstation auf 16 bar reduziert. Das Erdgas stammt von Erdgas Südbayern, es wird in der Leitung gasförmig angeliefert. Auch räumlich bot der Standort ideale Voraussetzungen für den Bau der Energiezentrale. Weil die Halle ausreichend dimensioniert werden konnte, ist noch genügend Platz für eine Erweiterung des Gaskraftwerks. Denkbar wäre die Installation einer zweiten Turbine, um einen weiteren Schritt in Richtung Energieautarkie zu gehen. Konkrete Pläne für eine Erweiterung gibt es derzeit allerdings nicht.

**Messtechnik sorgt zusätzlich für Ausfallsicherheit** Damit sowohl die Prozessanlage zur Milchverarbeitung als auch Reinigungskreisläufe, die Energiezentrale oder die Energiedistribution in der Molkerei reibungslos



Der Dampfrechner EngyCal RS33 erfasst Dampfmasse und Energiefluss.

betrieben werden können, weiß Florian Lexhaller um die Bedeutung der Auswahl der richtigen Messtechnik. Hierzu hat er sich tief in die Materie eingearbeitet – die Messgeräte, die in der Anlage verwendet werden, kennt er sehr genau. Regelmäßig werden neue Messgeräte in Testanwendungen geprüft. Die Betriebsmittelvorschrift führt außerdem Standardtypen auf, was dazu führt, dass die Lagerhaltung an Ersatzgeräten und Ersatzteilen schlank gehalten werden kann. „Wenn wir eine neue Anlage bauen lassen, machen wir unseren Partnern im Anlagenbau genaue Vorgaben, wie die Messinstrumentierung aussehen soll“, berichtet Lexhaller. „Bei den Geräten von Endress+Hauser sind wir mit der Qualität und Zuverlässigkeit zufrieden. Vor allem in der Sicherheit haben sich die Geräte bewährt“, so Lexhaller weiter.

Beim Neubau der Energiezentrale kamen dann auch Messgerätetypen zum Einsatz, die in der Prozessanlage der Molkerei bisher noch nicht verbaut waren, wie etwa Vortex-Durchflussmessgeräte oder Dampfrechner. Auch hier vertraute Lexhaller voll auf die Beratung und Geräteauslegung des seit über zehn Jahren für die Firma verantwortlichen Außendienstmitarbeiters von Endress+Hauser. Sein knappes Fazit nach vier Jahren Betrieb der Energiezentrale formuliert er mit einem Augenzwinkern: „Das Zeug funktioniert einfach.“

Weitere Informationen unter:  
[www.eh.digital/Dampfanlage](http://www.eh.digital/Dampfanlage)

### Hoher Automatisierungsgrad in der Energiezentrale

Um die Ressourceneffizienz der Energieerzeugung zu optimieren, spielt die Automatisierungstechnik in der Anlage eine wichtige Rolle. So kann das System schnell auf eine Veränderung der Betriebsverhältnisse reagieren und passt seine Leistung automatisch an. Durch die Vernetzung der Systeme werden Messwerte und Energiekennzahlen stetig ausgewertet und für das Energiemanagement verwendet. Ein wichtiger Baustein ist hierbei der Wärmemengenrechner von Endress+Hauser mit Modbus TCP/IP-Anbindung. Lexhaller betont: „Endress+Hauser ist einer der wenigen Anbieter, der einen solchen Übertragungsweg anbietet. So können Energiewerte ohne großen Verkabelungsaufwand direkt zu einer zentralen SPS gesendet und ausgewertet werden“.

### Fazit: Gut abgestimmtes System mit sehr hohem Wirkungsgrad

Die Energiezentrale ist ein wichtiger Baustein der Nachhaltigkeitsstrategie der Milchwerke Berchtesgadener Land. Damit das System so stabil und reibungslos läuft und der Wirkungsgrad von über 90 Prozent realisiert werden kann, müssen die einzelnen Komponenten gut aufeinander abgestimmt sein und ineinandergreifen. Für die Qualität der Molkereiprodukte und die Zuverlässigkeit der Anlage spielt die Messtechnik von Endress+Hauser eine wichtige Rolle.

Mit der Gasturbine nimmt die Molkerei außerdem eine Vorreiterstellung bei der dezentralen Energieversorgung ein. Da sich die Anlage effizient betreiben lässt und mit ihrem redundanten Aufbau die Anlagenverfügbarkeit absichert, dürften diese Argumente in der Zukunft dazu führen, dass viele andere Unternehmen dem Beispiel der Milchwerke Berchtesgadener Land folgen werden.



Der Spitzenlastkessel ist ein wichtiger Bestandteil des redundanten Aufbaus der Energiezentrale.

Florian Kraftschik  
 Marketing Manager Kommunikation  
[florian.kraftschik@endress.com](mailto:florian.kraftschik@endress.com)





Platzsparend und anschlussfertig: SWAS Compact umfasst die Probenvorbereitung, einen Kationenaustauscher, einen Liquline Multiparameter-Messumformer und Steckplätze für bis zu 4 Sensoren, z.B. für die pH-, Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung.

# Keine Chance für Verunreinigungen

Das kompakte Dampf- und Wasser-Analysesystem SWAS Compact überwacht bei der Südzucker AG kontinuierlich das Kondensat des Kesselhauses – und trägt so zu einem zuverlässigen und effizienten Betrieb der Dampfkesselanlage bei.

Die Reinheit des Dampfes und des Wassers steht in jedem Kesselhaus an oberster Stelle. Dafür muss der Wasser-Dampf-Kreislauf möglichst frei von Verunreinigungen sein – denn diese können Ablagerungen und Korrosion verursachen und stellen damit eine ständige Gefährdung für die Effektivität und Zuverlässigkeit des Betriebs dar. Um Betreiber genau hierbei zu unterstützen, hat Endress+Hauser mit dem Steam Water Analysis System (SWAS Compact) ein neues kompaktes Dampf- und Wasseranalyzesystem zur kontinuierlichen Überwachung von Dampfkreisläufen entwickelt. Verunreinigungen werden bereits bei geringen Konzentrationen präzise gemessen und lückenlos dokumentiert. So können

Wartungskosten und Anlagenstillstände minimiert und die Lebensdauer der Anlage verlängert werden.

**Zuverlässige Kondensat-Analyse** Zum Einsatz kommt das SWAS Compact in vielen Branchen und ihren Hilfsprozessen – zum Beispiel in der Stärkefabrik der Südzucker AG am Standort Zeitz in Sachsen-Anhalt. Dort wird seit 2016 Weizen aus der umliegenden Region zu Glukosesirup für die Lebensmittel- und chemische Industrie verarbeitet. Die notwendige Erwärmung des Produktes bei der Verzuckerung und die Reinigung der Produktrohrleitungen erfolgt mit Dampf. Durch die gemeinsame Nutzung der Energieerzeuger-Infrastruktur mit der angrenzenden Südzucker Zuckerfabrik und



Einfacher Einbau und Austausch der Memosens-Sensoren ohne Verwechslung der Einbauplätze.

der Bioethanolanlage wird eine hohe Kapazitätsauslastung der vorhandenen zwei Wirbelschichtkessel ermöglicht. Der im Kesselhaus erzeugte Reindampf wird von der Stärkefabrik genutzt, um in einem eigenen Dampfsystem aus Frischwasser wiederum Dampf zu erzeugen. Dies geschieht in einem Dampfumformer. Ein großer Teil der aufgewendeten Energie für die Erzeugung des Kesselhausdampfes wird in Form von Kondensat zurückgewonnen und in die Wirbelschichtkessel zurückgeführt.

Das SWAS Compact-Analysepanel ist für die Stärkefabrik die perfekte Lösung, um mögliche Verunreinigungen im Kesselhaus-Kondensat – etwa durch einen Durchbruch in den Wärmetauschern – sofort zu erkennen. Mit SWAS Compact wird kontinuierlich eine geringe Probenmenge des Kondensats gezogen, von 80 °C auf Umgebungstemperatur gekühlt und auf Verunreinigungen untersucht. Dafür wird die Leitfähigkeit vor und nach einem Kationentauscher gemessen. Die Verunreinigungen, zum Beispiel im Wasser gelöste Salze, werden im Kationentauscher in ihre saure Form verwandelt und ein Durchbruch daher über einen erhöhten Leitfähigkeitswert schnell detektiert. Oberhalb eines Grenzwertes wird im Kesselhaus ein Alarm ausgelöst und das Kondensat verworfen.

**Alles auf einem Panel** Als kompakte Lösung bietet SWAS Compact die Probenvorbereitung, die komplette Instrumentierung zur Analyse der wichtigen Parameter (wie pH, Leitfähigkeit oder Sauerstoff) und den Kationentauscher – alles platzsparend auf einem einzigen, anschlussfertigen Panel. Dampfproben von bis zu 250 °C und 50 bar werden gekühlt und mit modernster Messtechnik genau und zuverlässig gemessen. Der Messumformer Liquiline CM44 vereinfacht vieles – zum Beispiel können Prozessdaten gespeichert und die verbleibende Standzeit des Kationenaustauschers für eine vorausschauende Wartung berechnet werden.

**Mehr Energie- und Ressourceneffizienz** SWAS Compact ist dank der ausgefeilten Geometrie des Systems so ausgelegt, dass es drei Mal weniger Analyseprobe benötigt als herkömmliche Systeme. Dies ist besonders für Betreiber wie Südzucker interessant, die den Dampf mit Kaltwasser kühlen, denn durch das geringere Probenvolumen kann der Energiebedarf für die Probenkühlung um bis zu 60 Prozent gesenkt werden. Sebastian Böttcher, MSR Meister der Südzucker Stärkefabrik, ist mit der Lösung von Endress+Hauser sehr zufrieden: „SWAS Compact konnte unseren Anspruch auf mehr Sicherheit vollumfänglich erfüllen und auch der Wartungsaufwand ist gering“.



#### Südzucker Werk Zeitz - Stärkefabrik

In Deutschland werden jährlich etwa 1,4 Millionen Tonnen Weizen zur Erzeugung von Stärke und stärkehaltigen Produkten genutzt. Mit rund 100 Mitarbeitern verarbeitet die Stärkefabrik der Südzucker AG in Zeitz jährlich bis zu 300.000 Tonnen Weizen aus der umliegenden Region zu Glukosesirupen für die Lebensmittel- und chemische Industrie. Die Anlage ist für eine Produktionskapazität in Höhe von 150.000 Tonnen Glukosesirup pro Jahr ausgelegt. Neben dem Hauptprodukt Glukosesirup werden Kleie für die Futtermittelindustrie und das Pflanzenprotein Gluten gewonnen. Gluten ist ein wichtiger Rohstoff für beispielsweise die Backindustrie oder auch für die Fischzucht.



Weitere Informationen unter:  
[www.de.endress.com/swascompact](http://www.de.endress.com/swascompact)

Dr. Janina Zimmermann  
Produktmanagerin Analyselösungen  
[janina.zimmermann@endress.com](mailto:janina.zimmermann@endress.com)



# Dampfanlagen schnell instrumentiert

Der Endress+Hauser Applicator hat ein neues Modul speziell für Dampfanlagen. Mit ihm lassen sich noch besser als bisher die passenden Messgeräte für diese Anwendung finden. Was dahinter steckt? Wir klären die wichtigsten Fragen.

## Was ist der Endress+Hauser Applicator?

Der Applicator ist ein kostenloses Online-Tool. Es unterstützt Kunden bei der Auswahl und der Auslegung der Messgeräte. Planer müssen dabei nur die bekannten Prozessparameter eingeben und der Applicator ermittelt dann eine zuverlässige Auswahl geeigneter Geräte und Lösungen. Die Übernahme der ausgewählten und dimensionierten Produkte in die Konfigurationsfunktion unterstützt zudem die Entwurfsplanung.

## Was steckt hinter dem neuen Dampfanlagen-Modul im Applicator?

Das Dampfanlagen-Modul macht die Auswahl von Messgeräten speziell für eine Dampfanlage noch leichter: Mit dem Modul können Kunden den Dampfprozess von der Dampferzeugung, Verteilung bis zum Endpunkt, über die Wiederverwendung des Kondensats und die Zusatzwasseraufbereitung bis zurück ins Kesselhaus verfolgen. Ein Schema bildet alle Prozesse und Messpunkte samt Qualitätsmessungen zur Wasser- und Dampfanalyse ab – und zeigt für jeden Messpunkt jedem Kunden das für ihn jeweils am besten geeignete Produkt, dessen Vorteile und mögliche Alternativen. Dampf ist für fast alle Industrien relevant: Als universeller Wärmeträger wird er unter anderem für die Produktion von Milch, Chemikalien und Stahl, bei der Öl-Raffination sowie für die Produktion und Sterilisation in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie benötigt. Das Dampfanlagen-Modul gibt es in 14 Sprachen.

## Welche Vorteile bietet das Modul für Planer industrieller Anlagen?

Mit dem Tool wird die Planung der Instrumentierung für eine Dampfanlage intuitiv, schnell und komfortabel. Da in das übersichtliche Modul das Anwendungswissen von Kollegen und Kolleginnen aus 47 Ländern einfließt, können passgenau und fundiert die besten Messgeräte für die jeweiligen allgemeinen und technischen Anforderungen empfohlen werden. Alternativen werden zudem mit ihren Unterscheidungsmerkmalen klar und übersichtlich dargestellt. Dadurch werden auch auf einen Blick Effizienzpotentiale

sichtbar. So braucht es zum Beispiel bei abrechnungsrelevanten Messstellen keine Komplettmessstrecken für die Dampfmesung mit getrennter Instrumentierung für die relevanten Parameter und einen separaten Durchflussrechner: Der Prowirl F 200 Wirbelzähler misst als Multitalent den Massefluss, Temperatur und Druck – und bietet eine Inline-Nassdampferkennung.

## Ist das Modul immer aktuell?

Das Modul wird immer aktuell gehalten, neue Produkte werden umgehend mit aufgenommen. Zuletzt ist etwa das Dampf-/Wasseranalysesystem SWAS Compact hinzugekommen. Das kompakte Analysepanel umfasst eine Probenaufbereitung, einen Kationenaustauscher und einen Liquiline-Transmitter, an den pH-, Leitfähigkeits- und Sauerstoffsensoren angeschlossen sind. Die Lösung bietet Kesseln und Wärmetauschern Schutz vor Korrosion und Ablagerungen.

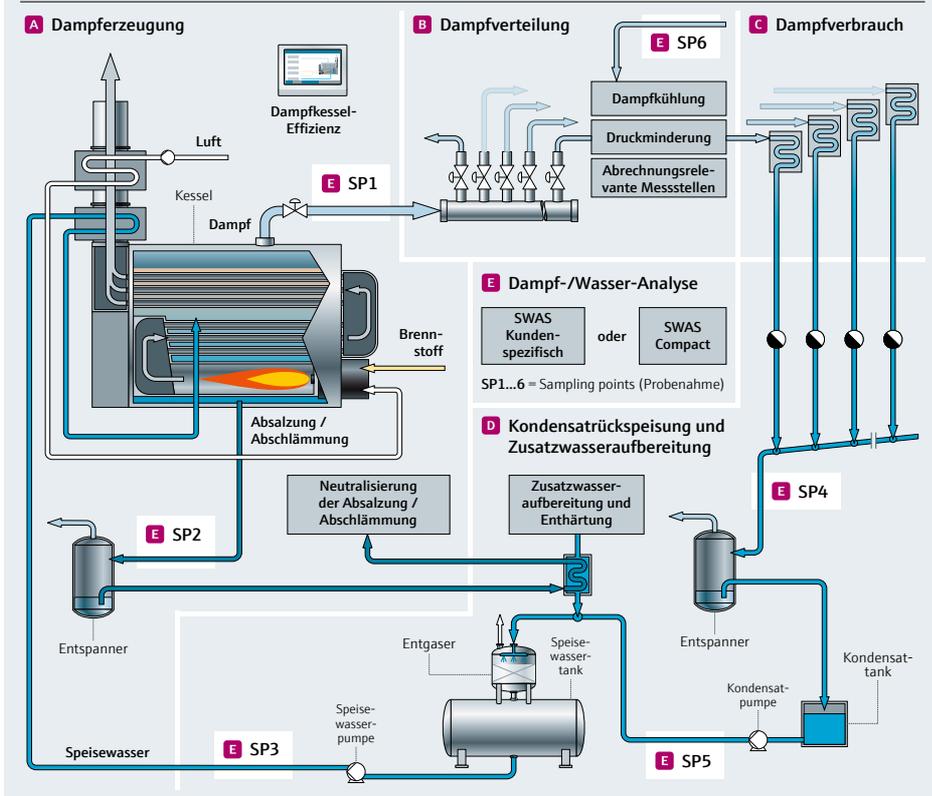
## Wird es bald noch weitere Module im Bereich Energie oder für Hilfskreisläufe geben?

Ja, weitere Module sind geplant oder im Applicator schon vorhanden – zum Beispiel im Branchenbereich „Kraftwerke und Energie“ das existierende Schema eines Wasserkraftwerks. In diesem Jahr soll zusätzlich ein Schema eines Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks folgen. Es wird ebenfalls eine typische Anlage mit all ihren Teilen, Prozessen und Messstellen zeigen – und auch hier die am besten dafür geeignetsten Messgeräte für die jeweiligen Anforderungen empfehlen. In einem nächsten Schritt werden dann interaktive Grafiken für die derzeit durch die Energiewende entstehenden Power-to-Gas-Anlagen sowie für Müllverbrennungsanlagen integriert. Ziel ist es, alle Anlagen der neuen dezentralisierten Energielandschaft der Zukunft im Applicator abzubilden.

Uwe Wagner  
Globaler Branchenmanager Energie  
uwe.wagner@endress.com

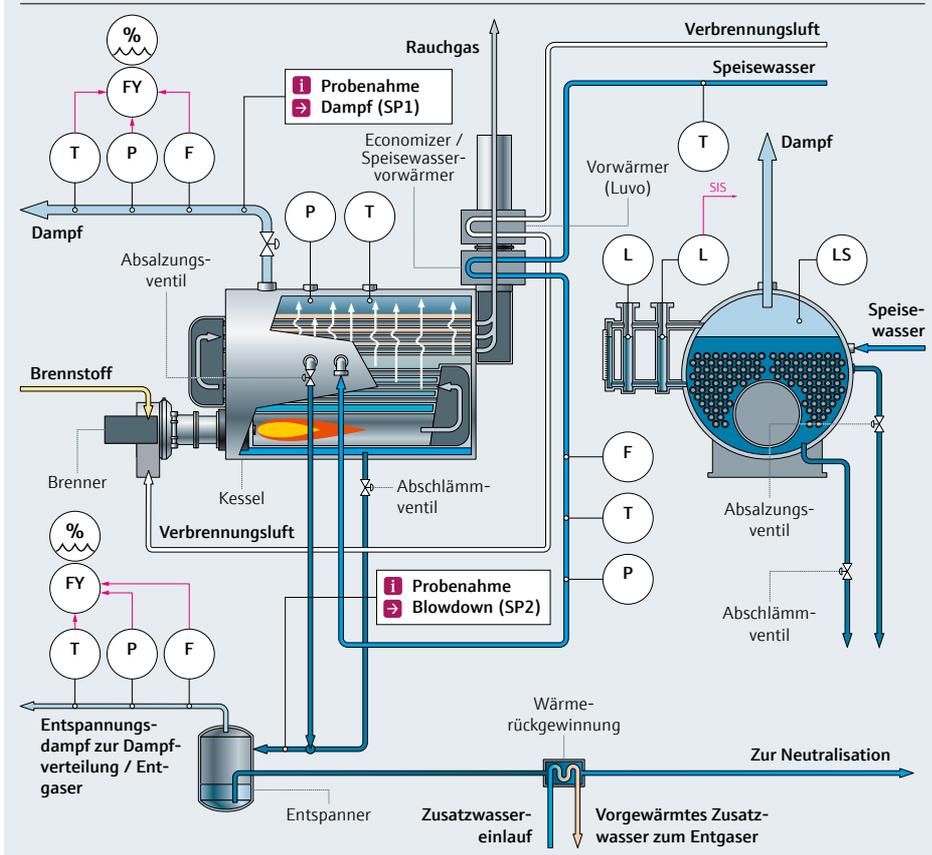


Übersicht Dampfanlage



In einer Dampfanlage gibt es viele Prozesse. Ein neues Modul im Endress+Hauser Applicator zeigt Kunden für jeden Messpunkt das für ihn am besten geeignete Produkt.

A1 - Dampferzeugung - Wasserseite



Mit einem Click in die nächste Ebene: Übersicht Dampferzeugung (Kesselhaus), Wasserseite – Wasser wird zu Dampf erhitzt – mit allen Messstellen auf einen Blick.

Legende

- F = Flow
- FY = Flow-computer
- L = Level
- LS = Level Switch
- P = Pressure
- T = Temperatur
- % = Messung der Dampftrockenheit

# Auf dem Weg zur Energiewende

In Wyhlen steht das Power-to-Gas-Leuchtturmprojekt des Landes Baden-Württemberg: Dort erzeugt die Energiedienst-Gruppe aus Ökostrom grünen Wasserstoff. Die Anlage soll den Weg für eine bessere Wirtschaftlichkeit der Technologie ebnen.



Voller Einsatz: Stefan Ficht, Leiter der Produktionsentwicklung bei Energiedienst, und Projektingenieurin Dagmar Kaiser vor dem Herzstück der Anlage – dem Elektrolyseur.

**M**it Neuland kennt sich die Energiedienst-Gruppe aus. 1895 baute das Unternehmen, das später aus einem Zusammenschluss verschiedener Kraftübertragungswerke entstand, in Rheinfelden am Rhein das damals größte Flusskraftwerk Europas – und das, obwohl es zu dieser Zeit noch keine größeren Stromabnehmer in der Nähe gab. Die Rechnung ging auf: Rasch siedelte sich dort Industrie an, Menschen fanden Arbeit, eine neue Stadt entstand. Heute, über 120 Jahre später, beliefert der

regional und ökologisch ausgerichtete Energieversorger mit seinen 1.000 Mitarbeitenden über 270.000 Kunden in Deutschland und der Schweiz mit Ökostrom aus Wasserkraft – und er ist erneut dabei, als Vorreiter der Energiewende mit innovativen Projekten Marksteine für die Energiewelt der Zukunft zu setzen. Eines davon ist eine Power-to-Gas-Anlage, die Ende 2019 auf dem Gelände des Laufwasserkraftwerks in Wyhlen in Betrieb gegangen ist, nur ein paar Kilometer flussabwärts von Rheinfelden entfernt.



Hohe Genauigkeit: Widerstandsthermometer erfassen die Temperatur des Kühlwassers.



Multitalent: Der Proline Prowirl ist ein Wirbelzähler für Dampf, Gas und Flüssigkeiten (rechts). Bei der Leitfähigkeits-Überwachung kommt ein Liquiline-Messumformer zum Einsatz (links).

**Wirtschaftlichkeit im Fokus** Die Anlage mit einer elektrischen Anschlussleistung von einem Megawatt erzeugt erneuerbaren Wasserstoff mit Ökostrom aus dem Kraftwerk und wurde als Power-to-Gas Leuchtturmprojekt vom Land Baden-Württemberg gefördert. Ihr Ziel: Sie soll den Weg für eine bessere Wirtschaftlichkeit der Technologie ebnen. Die Produktion von grünem Wasserstoff ist zwar für die Energiewende elementar, da so große Mengen an erneuerbarer Energie gespeichert und flexibel weiterverwendet werden können. Doch derzeit sind die Herstellkosten noch hoch und auch die Nachfrage muss sich erst entwickeln. Positive Impulse der Nationalen Wasserstoffstrategie und Weiterentwicklungen der Elektrolyseure erhöhen schrittweise die Wettbewerbsfähigkeit. In Wyhlen sinken die Kosten gleich durch mehrere Faktoren: Da der Strom für die Elektrolyse direkt aus dem Kraftwerk bezogen wird, entfallen Netzentgelte und EEG-Umlage. „Weil die Wasserkraft praktisch rund um die Uhr verfügbar ist, lassen sich zudem im Vergleich zu Power-to-Gas-Anlagen, die auf Wind- oder Sonnenenergie basieren, hohe Volllaststunden erreichen“, sagt Stefan Ficht, der die Produktionsentwicklung bei Energiedienst leitet. Zusätzlich erprobt das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in einer angeschlossenen Forschungsanlage neue Komponenten mit dem langfristigen Ziel, die heutigen Produktionskosten zu optimieren.

*„Weil die Wasserkraft praktisch rund um die Uhr verfügbar ist, lassen sich im Vergleich zu Power-to-Gas-Anlagen, die auf Wind- oder Sonnenenergie basieren, hohe Volllaststunden erreichen.“*

Stefan Ficht  
Leiter der Produktionsentwicklung  
bei Energiedienst

**Alles aus einer Hand** Endress+Hauser hat im Power-to-Gas-Leuchtturmprojekt sowohl beide Elektrolyseure als auch alle vor- und nachgeschalteten Prozesse sowie die Hilfskreisläufe instrumentiert. Dabei wird der Ökostrom für die Elektrolyse und den Eigenbedarf der Anlage über eine Mittelspannungsschaltanlage und einen Transformator mit einer Spannung von 6.800 Volt direkt aus dem Kraftwerk eingespeist. Für die Herstellung von Wasserstoff wird Trinkwasser verwendet und demineralisiert. Für die alkalische Elektrolyse wird es durch eine Beimischung von Kalilauge leitfähig gemacht. Durch Anlegen einer Gleichspannung sammeln sich an einer Elektrode die Wasserstoffmoleküle und an der anderen die Sauerstoffmoleküle. Anschließend wird der Wasserstoff komprimiert und der Druck von 30 auf rund 300 Bar erhöht. Der hochreine Wasserstoff wird dann in Tanks gespeichert und in Trailer abgefüllt, bevor ihn LKWs abholen.



Nähe zählt: Die Power-to-Gas-Anlage (vorne) ging Ende 2019 auf dem Gelände des Laufwasserkraftwerks in Wyhlen in Betrieb.



Die Energiedienst-Gruppe versorgt über 270.000 Kunden in Deutschland und der Schweiz mit Ökostrom aus Wasserkraft.

**Genau und sicher** Allein in der kommerziellen Anlage sind über 50 Endress+Hauser Messgeräte installiert, die die Prozesse sicher und zuverlässig überwachen, steuern sowie auch im Ex-Bereich höchste Betriebssicherheit bieten.

In der Wasseraufbereitung zum Beispiel kommt unter anderem der konduktive Leitfähigkeitssensor Condumax CLS15D mit Memosens-Technologie zum Einsatz. Sie digitalisiert den Messwert im Sensor und transferiert ihn kontaktlos zum Messumformer, so dass Feuchtigkeit oder Korrosion den Messwert nicht verfälschen können. Bei der Druck-, Durchfluss- und Temperaturmessung im Rahmen der Elektrolyse und der Verdichtung wurde je nach Anwendung auf unterschiedliche Messprinzipien aus dem breiten Portfolio von Endress+Hauser zurückgegriffen. Etwa auf den Druckmessumformer Cerabar PMC21, der mit seiner keramischen Messmembran und dem 316L-Edelstahlgehäuse selbst rauesten Bedingungen Stand hält oder das magnetisch-induktive Durchflussmessgerät Promag P300, der speziell für Prozessanwendungen mit korrosiven Flüssigkeiten und höchsten Messstoff-Temperaturen entwickelt wurde. „Uns ist wichtig, dass alles funktioniert“, sagt Stefan Ficht.

**In kurzer Zeit 3600 Betriebsstunden** Eine erste Bilanz nach sieben Monaten regulärem Anlagenbetrieb fällt positiv aus: Die Anlage konnte in diesem Zeitraum 3.600 Betriebsstunden erreichen und arbeitete sowohl bei Volllast als auch in verschiedenen Teillastzuständen vollautomatisch im 24-Stunden-Betrieb. Der Gesamtwirkungsgrad von Strom zu hochreinem Wasserstoff lag bei bis zu 68 Prozent bezogen auf den Brennwert des Gases. 120 Trailer wurden jeweils mit

300 Kilogramm brennstoffzellentauglichem Wasserstoff gefüllt. Pro Tag kann die Anlage bis zu 400 Kilogramm Wasserstoff erzeugen.

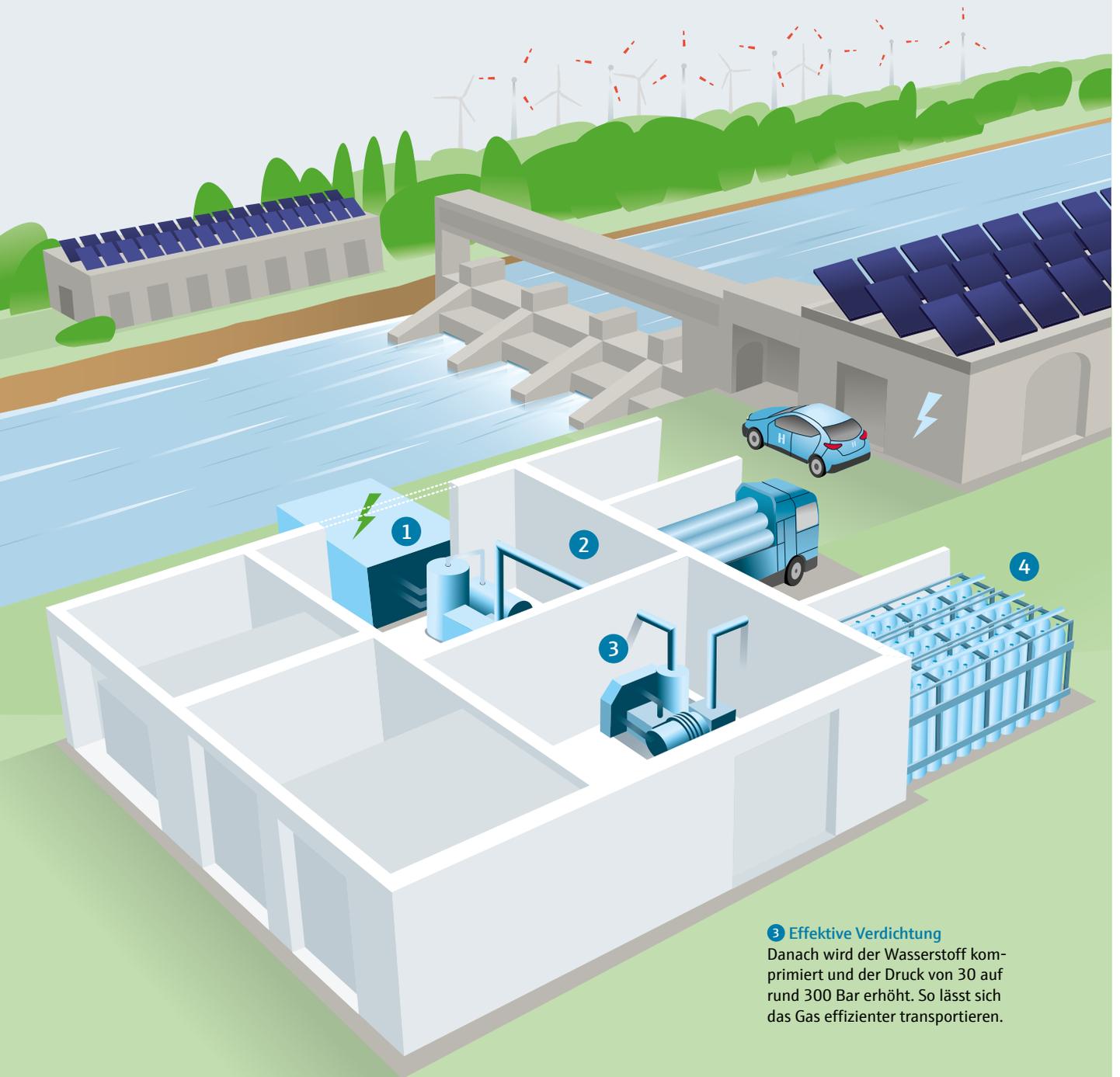
Der Wasserstoff, der in der Power-to-Gas-Anlage in Wyhlen erzeugt wird, wird vorerst von einem Chemieunternehmen in der Nähe genutzt. Das Gas ersetzt dort in der Produktion Wasserstoff aus fossilen Energieträgern. „Künftig sollen damit auch Brennstoffzellen-Fahrzeuge, vor allem im Schwerlastverkehr oder ÖPNV betrieben werden“, sagt Energiedienst-Projektingenieurin Dagmar Kaiser. Das Thema „Sektorenkopplung“ wird die Energiedienst künftig stärker vorantreiben: Es ist mit seinem Konzept „H2-Wyhlen“ vor kurzem vom Bundeswirtschaftsministerium als ein „Reallabor der Energiewende“ ausgewählt worden. Das Unternehmen wird dann wiederum Neuland betreten: „Wir wollen herausfinden, wie die Power-to-Gas-Infrastruktur am Wasserkraftwerk Wyhlen mit angrenzenden Quartieren und Industriearealen zu einem wirtschaftlich tragbaren Gesamtsystem verknüpft werden kann“, sagt Dagmar Kaiser. Unter anderem soll mit der Abwärme, die bei der Elektrolyse entsteht, ein geplantes Wohngebiet in der Nähe mit Wärme versorgt werden.



Christine Böhringer  
Redakteurin und Technikjournalistin

## Wie Ökostrom zu grünem Gas wird

**Nachhaltige Energiegewinnung** Ausgangspunkt der Systemlösung Power-to-Gas in Wyhlen ist überschüssiger Strom aus Wasserkraft. Andernorts stammt er aus Wind- oder Solarenergie.



**1 Kurze Wege** Der Strom wird über eine Schaltanlage und einen Transformator direkt aus dem Werk in die Power-to-Gas-Anlage gespeist. Dort wird er zur Elektrolyse verwendet.

**2 Elektrolytische Spaltung** Bei der alkalischen Elektrolyse wird demineralisiertes Trinkwasser ( $H_2O$ ) mithilfe des Stroms in Sauerstoff (O) und hochreinen Wasserstoff ( $H_2$ ) gespalten.

**3 Effektive Verdichtung** Danach wird der Wasserstoff komprimiert und der Druck von 30 auf rund 300 Bar erhöht. So lässt sich das Gas effizienter transportieren.

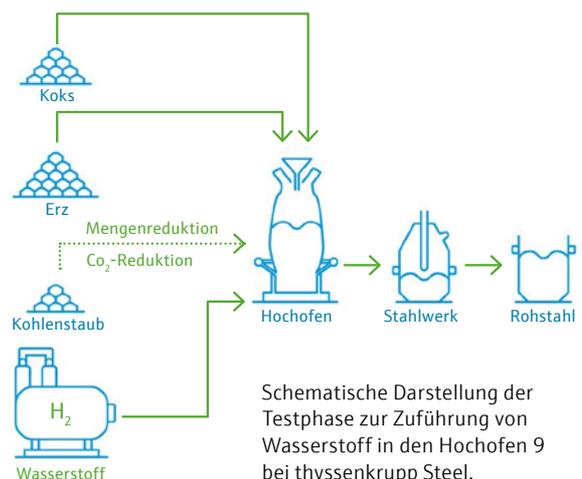
**4 Viele Möglichkeiten** Der Wasserstoff kann nun für Mobilität, Wärmeversorgung oder Industrieprozesse genutzt werden. Er wird in Tanks gespeichert, bis Lastwagen ihn abholen.



# Wasserstoffmetallurgie im Hochofen

Die Stahlproduktion ist ressourcenintensiv und gehört zu einer der Industrien mit den höchsten  $\text{CO}_2$ -Emissionen. Die klassischen kohlenstoffbasierten Produktionsverfahren zur Stahlerzeugung stoßen bei der Reduzierung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen an prozessbedingte Grenzen. thyssenkrupp Steel führt derzeit eine Versuchskampagne am Hochofen 9 durch, bei welcher mithilfe der Wasserstoffmetallurgie, die  $\text{CO}_2$ -Emissionen verringert werden sollen.

Im klassischen Hochofenprozess werden für die Herstellung von einer Tonne Roheisen rund 500 Kilogramm Reduktionsmittel auf Kohlenstoffbasis, Hochofenkoks und Kohlenstaub, eingesetzt. Hochofenkoks und Kohlenstaub werden zur Bereitstellung der notwendigen Wärmeenergie und für die chemischen Reaktionen des Hochofenprozesses benötigt. Im Wesentlichen wird mithilfe der Kohlenstoffmetallurgie das Eisenerz zu metallischem Eisen umgewandelt, wobei aus dem Kohlenstoff und dem Sauerstoff im Eisenerz  $\text{CO}_2$  entsteht. Die Umwandlung, die Reduktion des Eisenerzes zu metallischem Eisen, kann auch durch den Einsatz von Wasserstoff (Wasserstoffmetallurgie) erfolgen, wobei neben Eisen als Produkt Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ) gebildet wird. Das



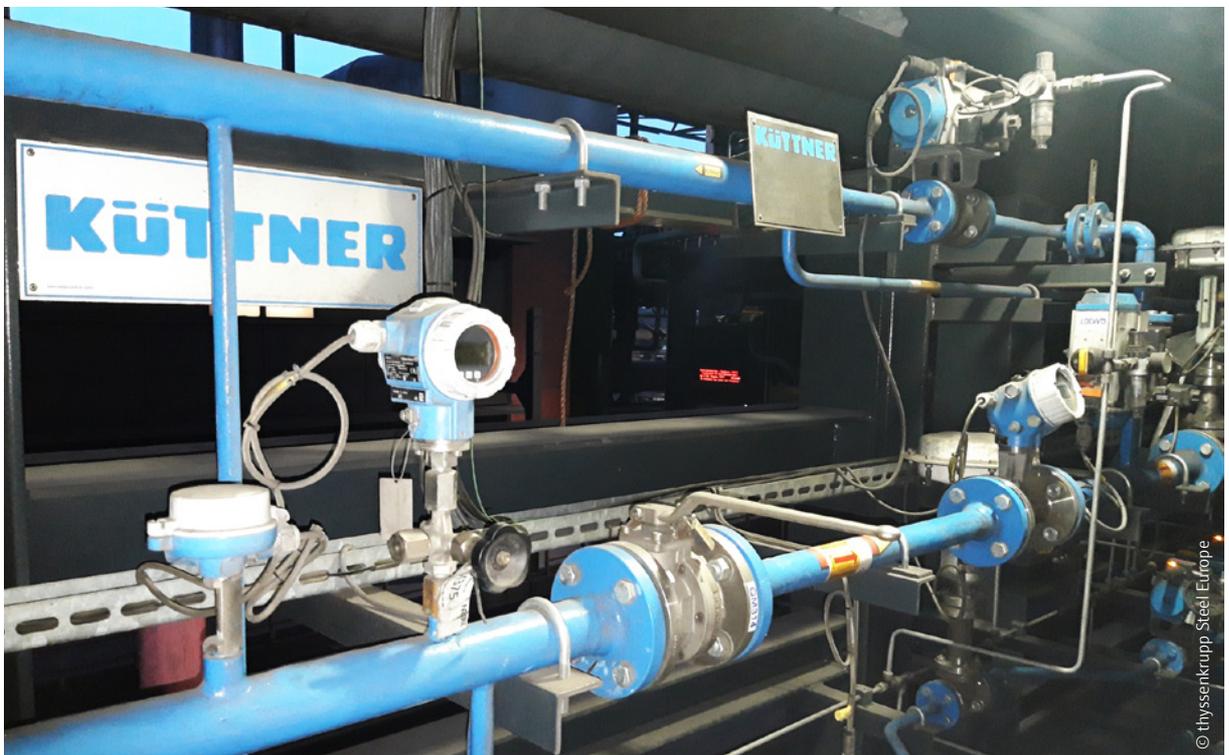
Hauptprodukt des Hochofenprozesses, das 1.500 °C heiße flüssige Roheisen, wird in den Stahl- und Walzwerken von thyssenkrupp Steel entsprechend den Kundenspezifikationen zum Endprodukt weiterverarbeitet. Schrittweise soll künftig Wasserstoff als Reduktionsmittel im Hochofen eingesetzt werden. Ziel ist es, mithilfe der Wasserstoffmetallurgie, künftig im Produktionsprozess des Hochofens bis zu 20 Prozent der sonst anfallenden CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Voraussetzung hierfür ist, dass der eingesetzte Wasserstoff per Elektrolyse mithilfe erneuerbarer Energien erzeugt wurde.

**11.11.2019 Weltpremiere: Erstmaliger Einsatz von technischem Wasserstoff in einem Hochofen** Die Firma Küttner GmbH & CO. KG installierte die erste industrielle Versuchsanlage zur Injektion von technischem Wasserstoff in einem Hochofen. Die Anlage wurde erfolgreich in Duisburg am Hochofen 9 von thyssenkrupp Steel in Betrieb genommen und bewährt sich ebenso erfolgreich in den bis dato durchgeführten Versuchen. Hinsichtlich der Anlagentechnik wurden höchste Anforderungen gestellt, insbesondere für die Mess- und Regelungstechnik, damit stets die Sicherheit und der zuverlässige Betrieb der Anlage gewährleistet sind. Diese Anforderungen an die Gesamtanlagentechnik wurden durch den Einsatz von Endress+Hauser Messtechnik komplettiert. Diese erfolgreiche Kooperation wird auch bei den bereits in Planung befindlichen zukünftigen Wasserstoffprojekten fortgesetzt.

Derzeit wird eine Versuchskampagne an einer Blasform des Hochofens 9 durchgeführt. Ziel der nächsten Stufe ist es, den betrieblichen Einsatz der Wasserstoffinjektionstechnik an allen 28 Blasformen des Hochofens 9 zu realisieren. Darüber hinaus ist der großtechnische Einsatz von Direktreduktionsanlagen, betrieben mit wasserstoffhaltigen Gasen, ab Mitte der 2020er geplant.

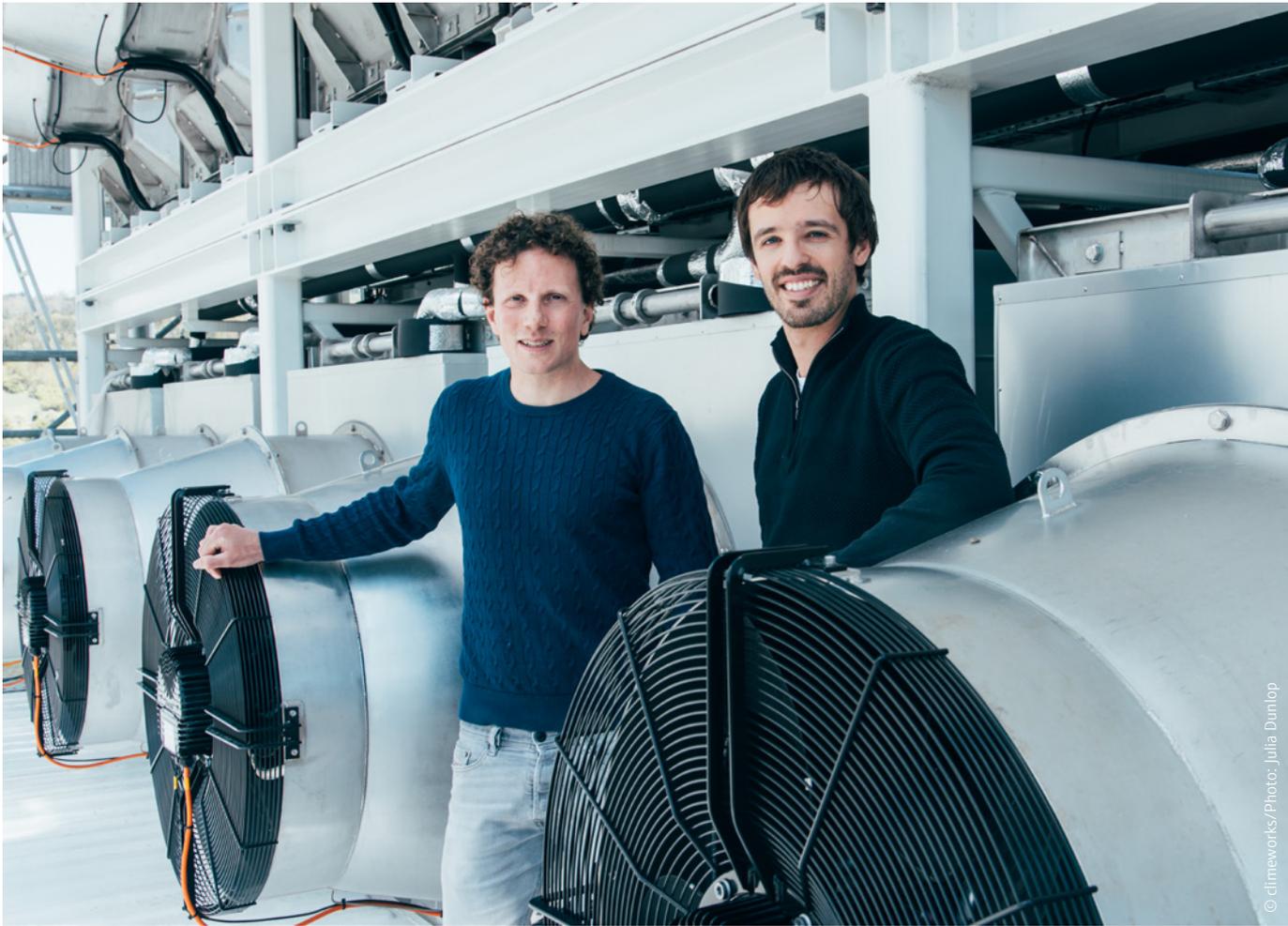
**Ausblick und Fazit: Auf dem Weg zur klimaneutralen Stahlproduktion** thyssenkrupp Steel plant bis 2050 klimaneutral zu werden. Bereits bis zum Jahr 2030 sollen die Emissionen aus Produktion und Prozessen im eigenen Unternehmen sowie die Emissionen aus dem Bezug von Energie um 30 Prozent reduziert werden. „Die Stahlproduktion nimmt für die Erreichung unserer Klimaziele eine wichtige Rolle ein, denn der Hebel der Sparte bei der Senkung der Emissionen ist groß“, sagt Dr. Arnd Köfler, Technikvorstand bei thyssenkrupp Steel. „Deswegen treiben wir den Wandel zur Wasserstofftechnologie mit aller Kraft voran.“

Jens Hundrieser  
Branchenmanager Energie Europa  
jens.hundrieser@endress.com



© thyssenkrupp Steel Europe

Ventilstation am Hochofen mit Vortex-Durchflussmessgerät plus Druck- und Temperaturkompensation zur Wasserstoffmessung.



© climeworks/Photo: Julia Dunlop

Perfektes Duo: Christoph Gebald und Jan Wurzbacher haben sich beim Maschinenbau-Studium an der ETH Zürich kennengelernt und gemeinsam Climeworks gegründet.

## Atempause fürs Klima

Mit einer neuen Technologie, die von zwei jungen Schweizer Ingenieuren entwickelt wurde, lässt sich das Treibhausgas Kohlendioxid aus der Luft filtern – und danach sicher speichern oder als Rohstoff für viele Zwecke nutzen.

**S**eit Beginn der Industrialisierung stößt die Menschheit immer mehr Kohlendioxid aus, mittlerweile sind es jährlich über 35 Millionen Tonnen. Das Gas sorgt dafür, dass sich die Erde erwärmt – daher arbeitet die Weltgemeinschaft daran, dass CO<sub>2</sub>-Emissionen erst gar nicht entstehen. Doch was, wenn sie sich nicht vermeiden lassen?

Das Schweizer Unternehmen Climeworks bietet eine Lösung: Es filtert mit Direct-Air-Capture-Anlagen das Treibhausgas aus der Luft. Das hochreine CO<sub>2</sub> kann dann entweder zur Herstellung verschiedener Produkte wiederverwendet oder durch sichere Speicherung permanent aus der Atmosphäre entfernt werden.

**Die grüne Schlüsseltechnologie** wurde von zwei Ingenieuren der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich entwickelt: 2003 lernten sich Christoph Gebald und Jan Wurzbacher beim Maschinenbau-Studium kennen. Im ersten Gespräch fragten sie sich, was sie im Leben erreichen wollen. Beide hatten dieselbe Vorstellung: Sie wollten ein Unternehmen führen, das dazu beiträgt, den Planeten zu erhalten. 2007 begannen sie zu forschen – und starteten mit ein paar Milligramm CO<sub>2</sub>, die in einem Uni-Labor aus der Luft gefiltert wurden.

**Mittlerweile fangen 15 Climeworks-Anlagen** in fünf Ländern jährlich Tausende von Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre ein – und alle stecken sie voller Messtechnik von Endress+Hauser. „Unser Portfolio sowie die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen haben überzeugt“, sagt Endress+Hauser Verkaufsingenieur Francesco Cali, der Climeworks seit Jahren begleitet.

**Die Anlagen sind modular aufgebaut** Sie bestehen aus einzelnen Kollektoren, die die Luft ansaugen, das CO<sub>2</sub> binden, es filtern und sammeln. Anschließend wird es von der Landwirtschaft, der Lebensmittelindustrie und dem Energiesektor genutzt: Als Wachstumsbeschleuniger für Pflanzen in Gewächshäusern, als Kohlensäure für Getränke oder zusammen mit Wasserstoff zur Herstellung von CO<sub>2</sub>-neutralem synthetischem Treibstoff. In Island pumpt Climeworks das Gas zudem in Wasser gebunden über 700 Meter tief in die Erde. Dort mineralisiert es sich – die Emissionen werden damit komplett neutralisiert.

„Climeworks arbeitet ständig daran, den Prozess genauer zu verstehen und zu verbessern“, sagt Francesco Cali. Die Kapazität der Kollektoren soll sich erhöhen, die Anlagen sollen noch wirtschaftlicher und in Serie gebaut werden. Denn die beiden jungen Firmengründer haben ein großes Ziel: Mit ihrer Lösung möchten sie eine Milliarde Menschen dazu inspirieren, CO<sub>2</sub> aus der Luft zu entfernen.



Christine Böhlinger  
Redakteurin und Technikjournalistin



## Aus der Luft gegriffen

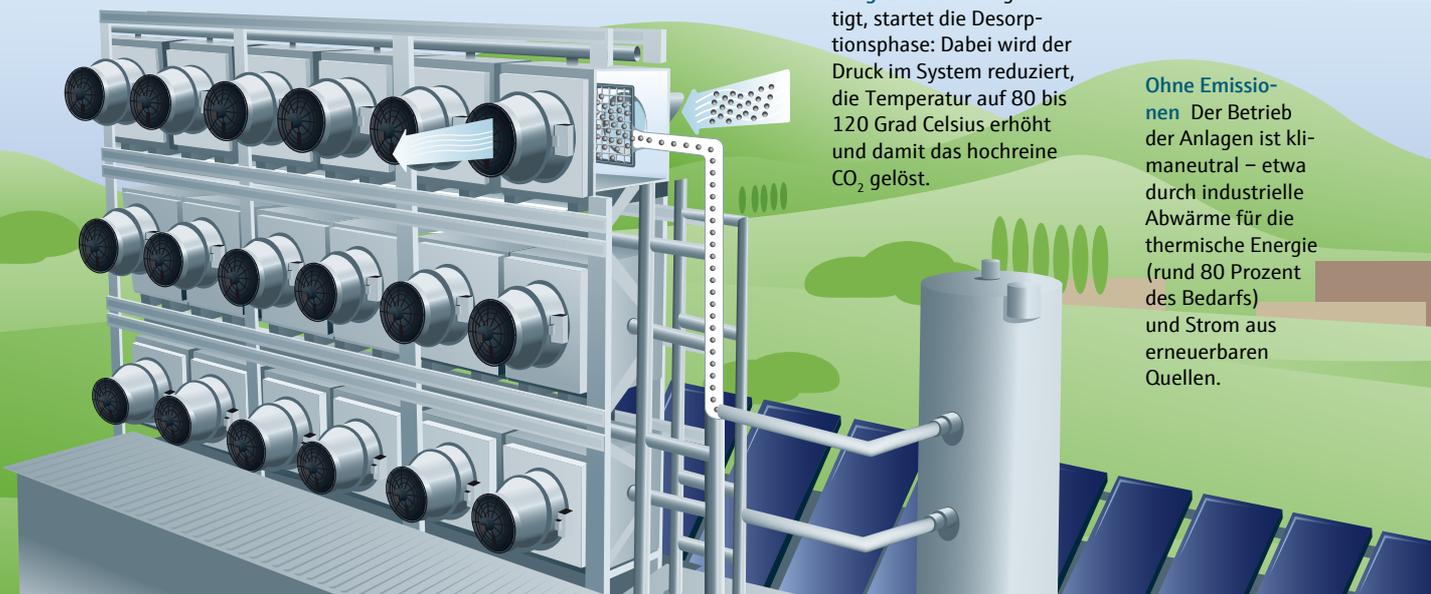
### Modularer Aufbau

Climeworks-Anlagen bestehen aus einzelnen Kollektoren. Sie arbeiten mit einer einzigartigen Filtertechnologie und können so jeweils 50 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr binden.

**Schnelle Anreicherung** Ventilatoren saugen in der Adsorptionsphase Umgebungsluft in die Kollektoren. Das CO<sub>2</sub> darin sammelt sich chemisch an der Oberfläche eines Filters, die restliche Luft wird herausgeblasen.

**Automatische Freisetzung** Ist der Filter gesättigt, startet die Desorptionsphase: Dabei wird der Druck im System reduziert, die Temperatur auf 80 bis 120 Grad Celsius erhöht und damit das hochreine CO<sub>2</sub> gelöst.

**Ohne Emissionen** Der Betrieb der Anlagen ist klimaneutral – etwa durch industrielle Abwärme für die thermische Energie (rund 80 Prozent des Bedarfs) und Strom aus erneuerbaren Quellen.





# Ein Vorbild für zentrale Klärschlammverwertung

Am größten Klärwerksstandort der Schweiz, dem Klärwerk Werdhölzli der Stadt Zürich, befindet sich die Klärschlammverwertungsanlage auf Basis einer Monoverbrennung: Dort wird das gesamte entwässerte Klärschlamm-Aufkommen des Kantons Zürich verwertet.



Gute Kommunikation: David Nussbaumer im Gespräch mit dem Endress+Hauser Außendienstmitarbeiter Thomas Elsener vor dem Dampfkessel.

**D**ie Schweiz ist Vorreiter in Sachen Klärschlamm und Umweltschutz: Seit 14 Jahren ist dort die Ausbringung des Abfallprodukts aus der Abwasserbehandlung auf Feldern verboten. Zuvor hatten Landwirte mit dem darin enthaltenen Phosphor die Pflanzen gedüngt. Doch da sich im Schlamm auch Schadstoffe befinden, muss er seit 2006 verbrannt werden.

Der Kanton Zürich hat dafür einen besonderen Entsorgungsplan realisiert: Der Schlamm wird dezentral auf den Abwasserreinigungsanlagen in den Gemeinden entwässert und dann in einer neuen zentralen Anlage thermisch behandelt. Als Standort dafür wurde das Klärwerk Werdhölzli der ERZ Entsorgung+Recycling Zürich aufgrund seiner vielen Vorteile gewählt; bei einer Volksabstimmung der Stadt Zürich dazu erhielt das Projekt ein rekordverdächtiges Ergebnis von 93,9 Prozent Ja-Stimmen. Die Anlage zieht als Vorzeigeprojekt seitdem viele Besucher aus ganz Europa an – denn um die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm-Asche zu ermöglichen, wurde sie als Monoverbrennungsanlage errichtet.

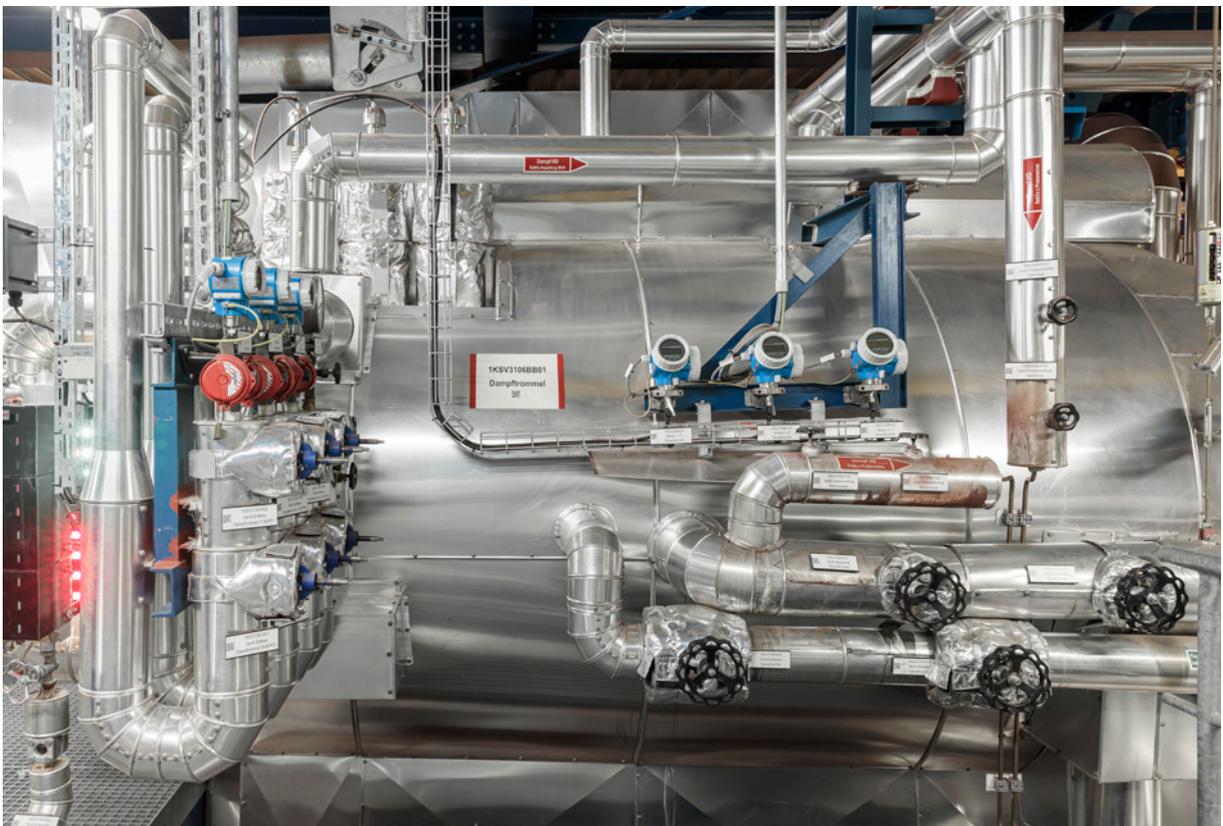
**Stabiler Betrieb** Das Projekt setzt dabei in vielerlei Hinsicht Maßstäbe. Zum einen wurde es als schlüsselfertige Klärschlammverwertungsanlage als Totalunternehmer-Auftrag ausgeschrieben und in weniger als drei Jahren geplant, gebaut und in Betrieb genommen.

Zum anderen wurde die Anlage sorgfältig in die Prozesse der Abwasserreinigung eingepasst und die Verwertung des Schlammes wird gleichzeitig zur Energiegewinnung genutzt. Auch dank einiger Prozessoptimierungen läuft die Anlage seit Jahren im stabilen, kontinuierlichen und energieautarken Betrieb – mit Einhaltung der Betriebsstunden.

*„Ausschlaggebend war das runde Produktportfolio mit einem Ansprechpartner und die guten Erfahrungen mit dem Service, zuverlässige Lieferungen sowie eine einfache Bedienbarkeit der Geräte.“*

David Nussbaumer  
Leiter Klärschlammverwertung  
ERZ Entsorgung + Recycling Zürich

**Selbstständige Verbrennung** Seit Juli 2015 werden in der Anlage jährlich 85.000 Tonnen (maximale Auslastung von 100.000 Tonnen) entwässerter Schlamm verbrannt. Ein Drittel davon stammt aus



Messtechnikpaket: Füllstandmessung in der Dampftrommel mit 3 Levelflex in Getrenntausführung sowie 3 Druckmessungen Cerabar S.



Alles im Blick: Am Abhitzekeessel befindet sich ein Analysepanel mit Liquiline Transmitter und Memosens pH- und Leitfähigkeitssensoren.



Wärmemengenmessung von Heisswasser: Magnetisch induktives Durchflussmessgerät Promag P mit abgesetzter Elektronik.

dem Klärwerk selbst, der Rest wird aus dem Kanton angeliefert. „Eine Besonderheit ist, dass wir für die eigentliche Schlammverbrennung keinen Zusatzbrennstoff benötigen“, sagt David Nussbaumer, Leiter der Klärschlammverwertung der ERZ Entsorgung + Recycling Zürich. Um das zu erreichen, wird der Schlamm nach seiner Ankunft zuerst in einem Bunker gemischt und dann von einem Trockensubstanz-Gehalt von 25 bis 30 Prozent auf einen Gehalt von rund 41 Prozent teiltrocknet. Anschließend gelangt der Schlamm in einen Wirbelschichtofen mit etwa 950 Grad Hitze, wo er verbrannt wird.

Die bei der Vortrocknung entstehenden Dämpfe werden in einem Kondensator wieder verflüssigt und die dabei zurückgewonnene Wärme wird für das Fernwärmenetz verwendet. Überschüssiges Kondensat fließt zur Kläranlage. Die Verbrennungswärme des Wirbelschichtofens wird als Heizwärme zur Förderung der Verwertungsprozesse im Ablauf der Abwasserreinigung sowie als Heizwärme für Gebäude des Klärwerks und der Biogas Zürich AG genutzt. Zuvor wurde der Heizbedarf mit Blockheizkraftwerken gedeckt – Klärgas diente hier als Antrieb. Dieses Klärgas kann jetzt zu Biogas aufbereitet und ins Erdgasnetz der Stadt Zürich eingespeist werden. Damit wird jährlich der Wärmebedarf von rund 5.000 Wohnungen gedeckt. Biogas als erneuerbare Energie leistet einen Beitrag zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und damit zu den Zielen der 2.000-Watt-Gesellschaft.



Für hohe Prozesstemperaturen: Thermoelement Omnigrad TAF am Wirbelschichtofen in Kombination mit Feldanzeiger RIA46.

**Portfolio ausschlaggebend** Beim Projekt wurde die Mess-, Steuer- und Regeltechnik in verschiedenen Losen gemäß Kläranlagen-Standard ausgeschrieben. Endress+Hauser Messgeräte waren und sind in der Kläranlage Werdhölzli weit verbreitet und werden schon länger eingesetzt. „Ausschlaggebend war das runde Produktportfolio mit einem Ansprechpartner“ sagt David Nussbaumer. Und natürlich „die guten Erfahrungen mit dem Service, zuverlässige Lieferungen sowie eine einfache Bedienbarkeit der Geräte. Wir schätzen zum Beispiel die digitalen Memosens Flüssigkeitsanalyse-Sensoren mit automatischer Sensorerkennung und -identifizierung“, erklärt David Nussbaumer.

Daher sind praktisch in der gesamten Klärschlammverwertungsanlage Endress+Hauser Messgeräte zu finden. Bei der Schlammvortrocknung etwa erfolgt die Druckmessung in den Scheibentrocknern mit Cerabar-Sensoren. Bei der Wirbelschichtverbrennung werden Deltabar Differenzdruck-Transmitter und TAF Hochtemperatur-Thermometer plus Feldanzeiger RIA46 mit Steuerfunktion eingesetzt. Am Abhitzekeessel wurde ein Analysepanel mit Liquiline Transmitter und Memosens Flüssigkeitsanalysensensoren installiert. Im Wäscher der Rauchgasreinigung kontrollieren magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte (Promag P) den Prozess. In der Dampftrommel erfolgen die Füllstandmessungen mit drei geführten Radargeräten Levelflex in den Bypassen, jeweils in Getrenntausführung.

**Phosphorrückgewinnung bis 2026** „Die zentrale Klärschlammverwertung für den Kanton Zürich ermöglicht seit Jahren eine ökologisch und wirtschaftlich optimale Lösung der Klärschlammverwertung inklusive der Wegbereitung für eine zukünftige Phosphor-Rückgewinnung“, bilanziert David Nussbaumer.



Feldanzeiger RIA46 mit Steuerfunktion und Linearisierung.

Ab 2026 muss der Mineralstoff aus der Klärschlamm- asche zurückgewonnen und stofflich verwertet werden. Derzeit fallen in der Anlage etwa 12.000 Tonnen Klärschlamm- asche pro Jahr an, die gut 800 Tonnen Phosphor enthalten. Aktuell wird die Asche separiert und in einer Deponie zwischengelagert. „Sobald ein kommerzielles Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor industriell verfügbar ist, wird aus der Asche dieser Wertstoff wieder zur Verfügung stehen“, sagt David Nussbaumer.

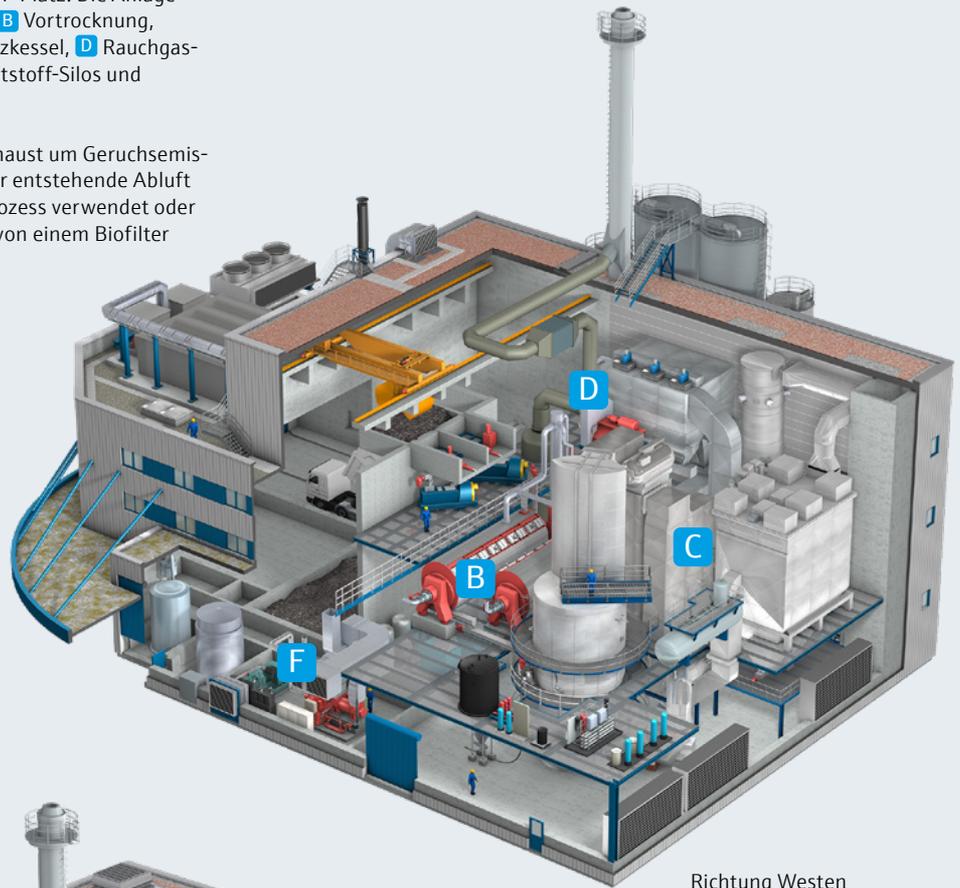
Jens Hundrieser  
Branchenmanager Energie Europa  
jens.hundrieser@endress.com



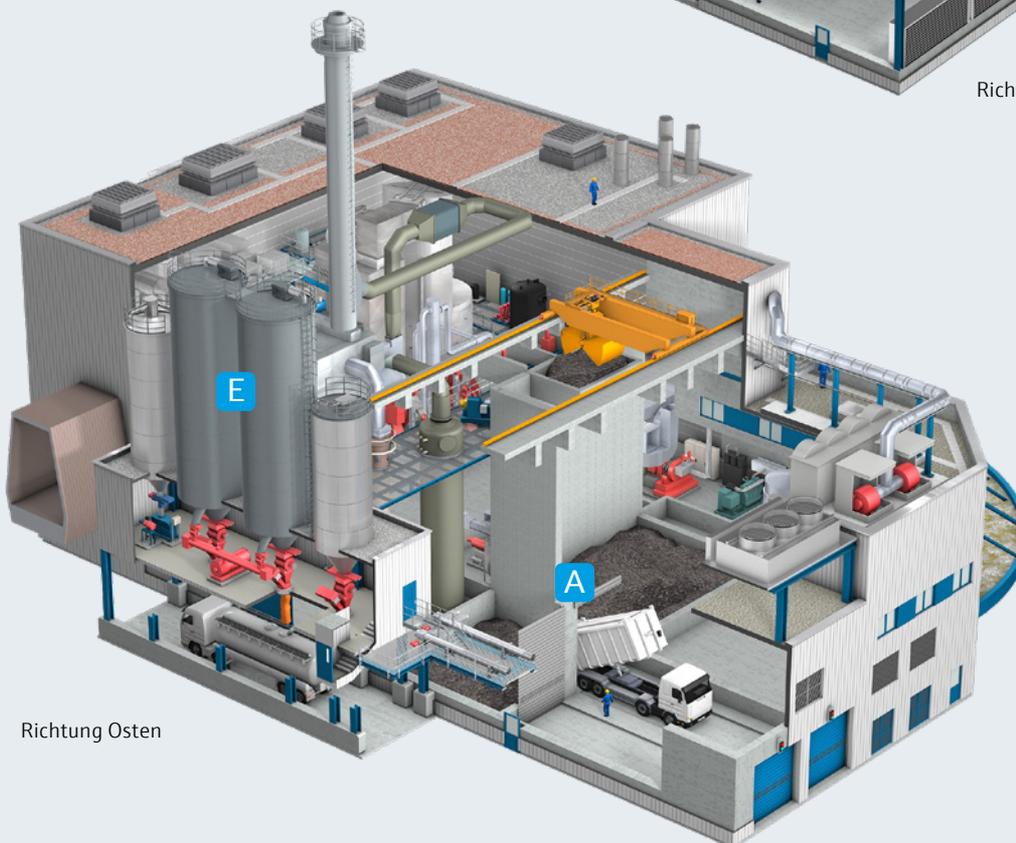
# Klärschlammverwertungsanlage

Das Gebäude gliedert sich in Ofenhalle und Kopfbau und findet auf knapp 2.200 m<sup>2</sup> Platz. Die Anlage besteht aus: **A** Anlieferung, **B** Vortrocknung, **C** Wirbelschichtofen mit Heizkessel, **D** Rauchgasreinigung, **E** Asche- und Reststoff-Silos und **F** Dampfturbine

Die Abladestellen sind eingehaust um Geruchsemissionen zu verhindern. Die hier entstehende Abluft wird für den Verbrennungsprozess verwendet oder bei einem Anlagenstillstand von einem Biofilter gereinigt.



Richtung Westen



Richtung Osten



# Innovative Aufbereitung von Klärschlamm in Bergen auf Rügen

Die neue Klärschlammverordnung in Deutschland hat viele Auswirkungen und Herausforderungen mit sich gebracht. Der Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen (ZWAR) hat sie erfolgreich angenommen und gemeistert.



Mit der Neufassung möchte der Gesetzgeber aus Gründen der weltweiten Phosphor-Verknappung vorsorglich die bodenbezogene Verwertung von Klärschlämmen größerer Kläranlagen (> 50.000 EW) verbieten und die Betreiber dieser Kläranlagen nach gestaffelten Übergangsfristen von zwölf bzw. fünfzehn Jahren zur Rückgewinnung des Phosphors aus Klärschlämmen und Klärschlammaschen verpflichten. Im Rahmen der Ressourcenschonung soll der zurückgewonnene Phosphor – in Form von Phosphat – zur pflanzlichen Düngung eingesetzt werden. Für Kläranlagen, die für weniger als 50.000 Einwohner konzipiert sind, besteht auch zukünftig weiterhin die Möglichkeit der bodenbezogenen Klärschlammverwertung.

**Bedingt durch diese gesetzlichen Änderungen,** die absehbaren Beschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung sowie der Forderung nach einem wirkungsvollen Recycling von Phosphor, nimmt die thermische Behandlung bei der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung eine tragende Rolle ein.

**Die Kläranlage Bergen** (ZWAR – Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen) hat eine vor diesem Hintergrund nachhaltige und moderne thermische Klärschlammverwertungsanlage erbaut, in der zukünftig der gesamte auf den Inseln Rügen und Hiddensee anfallende Klärschlamm (jährlich rund 2.500 tTR/a (TR = Trockenrückstand) behandelt werden. ZWAR ist der Zusammenschluss der Städte und Gemeinden der Inseln Rügen, Ummanz und Hiddensee zu einem kommunalen Unternehmen mit der Aufgabe der Trinkwasserversorgung und der Abwasserbehandlung. Der ZWAR wurde am 3. Juni 1992 gegründet. Er ist eine Körperschaft des Öffentlichen Rechts.



Faulbehälter mit einem Volumen von 3.000 m<sup>3</sup>.

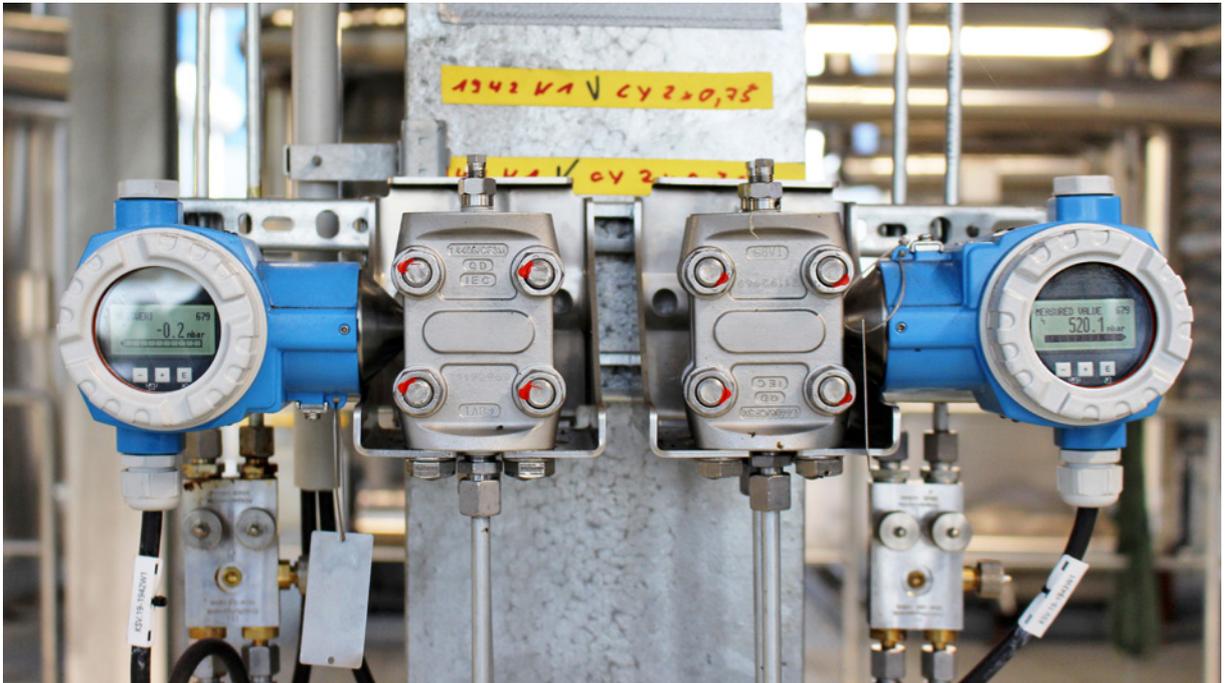


Temperatursensoren im Heizsystem.

**Thermische Klärschlammverwertung auf der Kläranlage Bergen** In einem ersten Behandlungsschritt erfolgt eine maschinelle Eindickung des Klärschlammes auf rund 6 Prozent TS, gefolgt von einer Ausfäulung der Klärschlämme zur Erzeugung eines energiereichen Klärgases. Der Faulbehälter weist ein Volumen von 3.000 m<sup>3</sup> auf und ist in Form eines zylindrischen Betonbehälters erbaut. Über eine separate Annahmestation können auch flüssige Co-Substrate mit in die Faulung gegeben werden. Das entstehende Klärgas wird in einem 1.500 m<sup>3</sup> fassenden Gasspeicher zwischengespeichert und in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) in Strom und Wärme umgewandelt. Die Abwärme der BHKW-Anlage wird wiederum für die Faulbehälter- und Gebäudeheizung genutzt. Im Anschluss erfolgt eine Entwässerung des ausgefäulten Klärschlammes auf rund 24 Prozent TS mittels einer Entwässerungszentrifuge. Beides wird genutzt, um den Standort vollständig mit Energie zu versorgen.



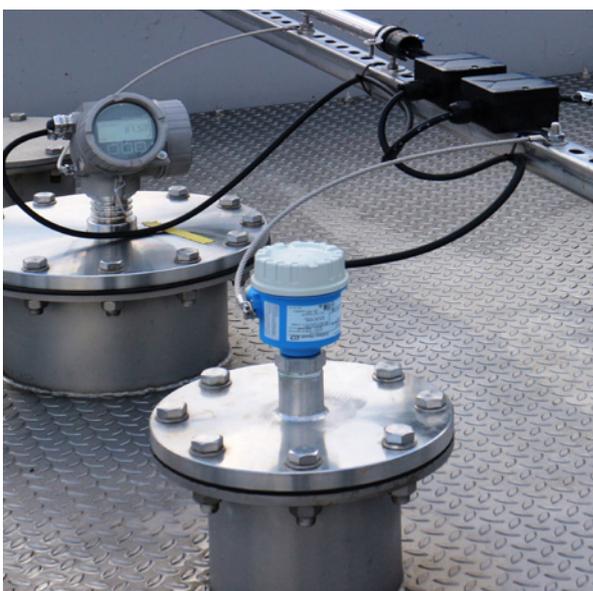
Magnetisch-induktive Durchflussmessung im ausgefäulten Klärschlamm (Zulauf Zentrifuge).



Durchflussmessung des Thermoöls vom Kessel (links) zum Trockner (rechts).

**In einem zweiten Behandlungsschritt** wird der entwässerte Schlamm über eine Feststoffpumpe in einen Schneckenrockner gefördert und dort weiter bis auf einen TS-Gehalt von rund 50 Prozent getrocknet, so dass eine autotherme Verbrennung möglich ist. An die Schlammtrocknung schließt die thermische Verwertung in Form eines zweistufigen Wirbelschichtofens an. Die zweistufige Ausführung ermöglicht einen größeren Regelbereich für die Verbrennung und erzielt aufgrund der optimierten Luftführung geringere NOx- und CO-Emissionen im Vergleich zu herkömmlichen

Verbrennungen. Ein nachgeschalteter Thermoölkessel koppelt die Wärme bei einem Druck von 7 Bar und einer Temperatur von 280 °C aus und versorgt die Trocknung, wie auch das Heizungssystem mit ausreichend Energie. Über eine Rauchgasreinigung, bestehend aus einem Elektrofilter, einem Sprühkühler (Reaktionsstrecke) sowie einem Gewebefilter, erfolgt die Reinigung des Rauchgases aus der Verbrennung. Die gereinigte Abluft wird anschließend unter Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte der 17. BImSchV über einen Schornstein abgeleitet.



Füllstand-, Temperatur- und pH-Messung im Faulbehälter.

**Neben dem Klärschlamm selbst** können über eine separate Annahmestation auch das in der Abwasserbehandlung anfallende Rechengut sowie aufbereitetes Strandgut der Inselgemeinden der Verbrennung zugeführt werden. Die bei der Verbrennung entstehende Asche wird aus dem Prozess für ein späteres Phosphor-Recycling separiert. Die Reststoffe aus der Abgasreinigung werden aufgrund des Schadstoffgehaltes entsorgt. Zur Steuerung und Überwachung der jeweiligen Verfahrensschritte kommen nahezu alle Messgeräte der Firma Endress+Hauser zum Einsatz.

Christian Gutknecht  
Branchenmanager Umwelt  
christian.gutknecht@endress.com



Drucktransmitter, direkt auf Racks montiert: Endress+Hauser liefert alle benötigten Komponenten und kümmert sich bei Bedarf auch um die sachgerechte Montage.

# Alles komplett aus einer Hand

Sie sind Zeitsparer und Kostensenker: Mechanische Instrumentierungs-lösungen von Endress+Hauser reduzieren in der Energieproduktion spürbar den Arbeitsaufwand.

**E**ine reibungslose und kontinuierliche Energieversorgung ist das zentrale Element einer modernen Industrienation. Dabei muss zu jedem Zeitpunkt die fehlerfreie Funktion der Energieerzeugung gewährleistet werden und dafür sind viele Prozesse und Subprozesse stets optimal zu überwachen und zu regeln. Um den höchsten Anforderungen an Sicherheit, Widerstandsfähigkeit und vor allem Langlebigkeit gerecht zu werden, bietet Endress+Hauser neben Messgeräten auch mechanische Instrumentierungslösungen an. Diese Rundum-Sorglos-Pakete in verschiedenen Varianten

für die Integration der Messstellen in verfahrenstechnische Anlagen geben Unternehmen zusätzliche Sicherheit – und sparen ihnen viel Zeit und Kosten.

**Mechanisches Zubehör** Das Angebot richtet sich dabei immer nach den individuellen Anforderungen der Kunden. So kann Endress+Hauser eine Vielzahl an mechanischen Zubehörteilen wie etwa Ventilblöcke, Abdeckungen und Schutzkästen liefern. Das Zubehör ist dabei stets perfekt auf die entsprechende Anwendung abgestimmt und komplettiert die gelieferte



*„Unser vielschichtiges Angebot an Zusatzleistungen rund um die mechanische Integration der Messtechnik bietet messbare Mehrwerte für unsere Kunden, die sich in Zeit- und Kostenersparnissen widerspiegeln.“*

Pirmin Lickert  
Produktmanager Automatisierungslösungen



Vollständig montierte  
Messstrecke zur Durch-  
flussmessung nach dem  
Differenzdruckprinzip.

Messtechnik optimal. Ein aufwendiges Bestellen und Lagern von mechanischen Komponenten entfällt – die Kunden bekommen alles aus einer Hand.

**Schlüsselfertige Komplettlösungen** Bei komplexen Anwendungen können auch direkt vormontierte Komplettmessstellen geliefert werden. In diesem Fall werden die Messtechnik und das Zubehör schon von Endress+Hauser vollständig zusammengebaut, konfiguriert und getestet. Störfaktoren bei der Montage der verschiedenen Einzelteile entfallen somit und die einbaufertige Lösung kann direkt in den Prozess integriert werden. Das Spektrum umfasst dabei die Füllstandmessung im Bypass, Dampfmesstrecken, Durchflusslösungen und Analysepanels. Endress+Hauser übernimmt dabei die komplette Auslegung und die Umsetzung der Messstelle. Eine umfangreiche Dokumentation sowie jeweils notwendige Zertifizierungen und Prüfnachweise sind ebenfalls Teil des Gesamtpaketes. Dabei profitieren die Kunden vom umfassenden Praxis-Know-how und der Branchenkompetenz von Endress+Hauser.

**Ein starker Partner für Großprojekte** Auch bei komplexen Instrumentierungsprojekten, die über einzelne Messstellen hinausgehen, unterstützt Endress+Hauser seine Kunden – vom Beginn des Projekts über die Umsetzung bis hin zur Fertigstellung. Erfahrene Projektmanager kümmern sich dabei um die Koordination der Baustelle, übernehmen das Projektmanagement und sorgen für einen reibungslosen Ablauf der Instrumentierungsarbeiten. Durch einen großen Erfahrungsschatz an erfolgreichen Großprojekten in der Energie- und Kraftwerksbranche kann Endress+Hauser hier tragfähige Lösungen bieten.



Weitere Informationen unter:  
[www.de.endress.com/sim-mechanische-instrumentierungsloesungen](http://www.de.endress.com/sim-mechanische-instrumentierungsloesungen)

Pirmin Lickert  
Produktmanager Automatisierungslösungen  
pirmin.lickert@endress.com



# Mit Netilion zu Utility 4.0

Energieunternehmen befinden sich in der Phase der digitalen Transformation. Endress+Hauser unterstützt sie dabei: Mit einem IIoT-Ökosystem, das Daten aus dem Feld für bessere Prozesse aufbereitet und nutzt.

Der Energiesektor hat in der Vergangenheit schon viele Transformationen erfolgreich gemeistert: In etwas mehr als 100 Jahren haben sich dessen Unternehmen von Elektrizitätsverteilern und später Stromversorgern hin zu modernen Energiedienstleistern entwickelt. Nun läutet der Trend zur Digitalisierung eine neue Phase ein – nämlich das Zeitalter der so genannten „Utility 4.0“: Unternehmen wollen jetzt vernetzter und digitaler werden, um noch besser für ihre Kunden da zu sein. Aber wie kann der Wandel eines Unternehmens in Richtung Digitalisierung gelingen? Und wie können die damit verbundenen Herausforderungen bewältigt werden?

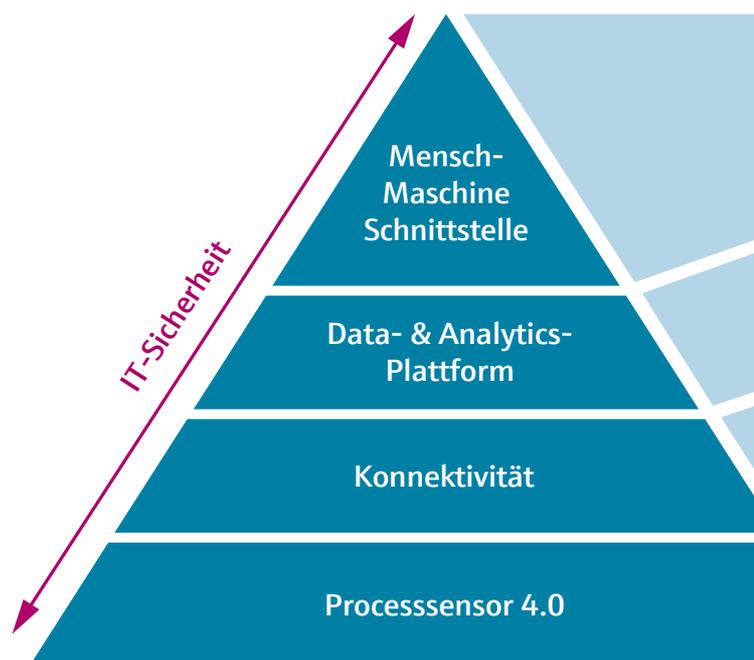
## Tatsache ist: Die meisten der heute begonnenen

Digitalisierungsprojekte in der Industrie verbleiben oftmals als so genannte „Proof of Concepts“ und kommen nie zu einem realen Einsatz. Selbst Projekte, die anfangs vielversprechend beginnen, werden häufig im Verlauf gestoppt – meist, weil der Aufwand, das als „Proof of Concept“ begonnene Projekt in den realen Betrieb einzuführen, nicht mehr im Verhältnis zu dem zu erwartenden Nutzen steht. Anwender sehen Projekte aber nur dann als erfolgreich an, wenn der Prozess der digitalen Transformation konsequent zu Ende geführt wurde. Damit das gelingt, ist gründliche Vorarbeit nötig und es müssen von Beginn an bestimmte Kriterien beachtet werden:

- Das angestrebte Projekt muss einen sinnvollen Beitrag zum jeweiligen (Kern-)Geschäftsprozess leisten.
- Es muss in die generelle strategische Ausrichtung des Unternehmens passen.
- Das Projekt darf keine Insellösung sein, sondern muss sich in die IT-Landschaft einfügen.
- Die Komplexität des Projekts muss handhabbar sein. Notfalls sollte es in Teilprojekte gegliedert werden, um schnell Erfolge vorweisen zu können.
- Mit Utility 4.0 und damit dem Einzug des Industrial Internet of Things (IIoT) in Unternehmen der Energiewirtschaft ist das Thema Datensicherheit unumgänglich und muss intensiv betrachtet werden.
- Die Partnerschaft mit Experten im Bereich Utility 4.0 bzw. IIoT ist zwingend notwendig, um Projekte schnell zum Erfolg zu führen.

## Das Potential der Feldebene erschließen

Endress+Hauser ist ein kompetenter Partner, um Digitalisierungsprojekte zu unterstützen, voranzutreiben und erfolgreich umzusetzen. Denn: Messtechnik, Sensorik und Aktorik spielen in der Energiewirtschaft neben der intelligenten Datenverarbeitung eine Schlüsselrolle für die Digitalisierung. Allerdings finden bis zu 97 Prozent der anfallenden Daten im Feld derzeit keine Verwendung und liegen somit brach. Und das, obwohl 90 Prozent der über 40 Millionen installierten Messgeräte von Endress+Hauser heute schon digital kommunizieren können. Das IIoT-Ökosystem Netilion von Endress+Hauser kann helfen, das Potential von Feldgeräten zu erschließen: Es sammelt Daten, bereitet sie auf und stellt sie für bessere Prozesse zur Verfügung.



**Zahlreiche digitale Dienstleistungen** Die bereits heute verfügbaren digitalen Netilion Services decken ein breites Spektrum an Anforderungen ab:

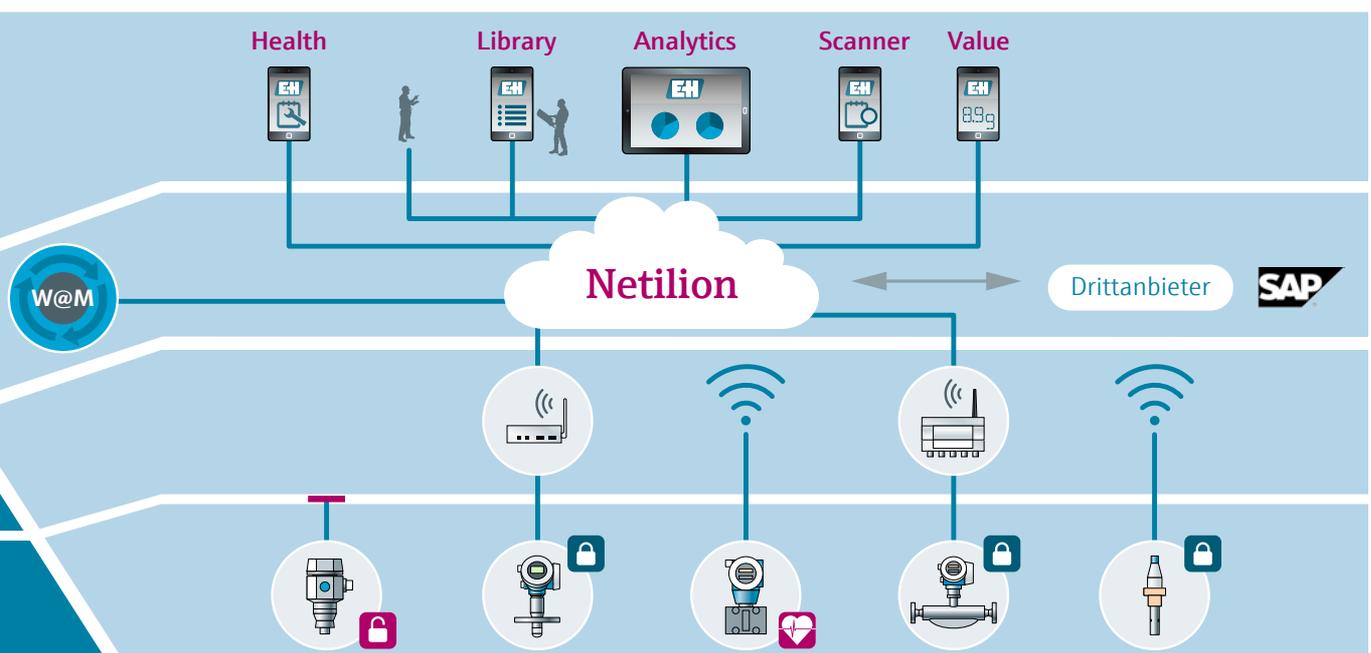
- **Netilion Analytics** verschafft schnell – und bei Bedarf automatisiert – einen Überblick über die verbaute Mess- und Regeltechnik. Diese Übersicht kann zum Beispiel eine Grundlage für Standardisierungsaktivitäten sein.
- Mit **Netilion Health** stehen dem Anwender konkrete Handlungsempfehlungen im Diagnosefall zur Verfügung. Der Blick ins Handbuch oder auf die Homepage des Geräteherstellers entfällt und Wartungsarbeiten können ohne Zeitverlust angegangen werden.
- **Netilion Library** umfasst jegliche Dokumentation rund um die Messstellen. Zusätzlich bietet es die Möglichkeit, Wartungs- oder Kalibrierdokumentationen automatisiert abzulegen – gerade in Verbindung mit mobilen Tools, etwa einem Tablet. Dadurch können alle Aktivitäten an den Mess- und Regelstellen sauber und lückenlos dokumentiert werden.
- Unter **Netilion Connect** werden alle Aktivitäten zusammengefasst, die die Daten über verschiedene Schnittstellen und Systeme (z.B. PROFIBUS, HART) einsammeln und zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stellen. Dies geschieht in Form von so genannten Edge Devices und Gateways.
- Aber auch neue Ansätze und Produkte können einfach in bestehende Prozesse integriert werden: So hat Endress+Hauser den weltweit ersten 80-Gigahertz-IIoT-Radarsensor mit eingebauter SIM-Karte und direkter Konnektivität in die Cloud auf den Markt gebracht. Im Zusammenspiel mit **Netilion Value** können so die Messwerte von dezentralen Messstellen (z.B. IBC-Containern) innerhalb von wenigen Minuten erfasst und übertragen werden.

**Bestnote in Sachen Sicherheit** Getreu dem Gedanken, keine Insellösung zu sein, können die digitalen Dienste vollumfänglich in existierende Systeme wie SAP und Arbeitsabläufe integriert werden, so dass sich der Anwender in der für ihn gewohnten Umgebung zurechtfindet – nur eben mit mehr Informationen, um so seine Tätigkeit besser ausführen zu können. Und auch Daten von Geräten anderer Hersteller können in das Netilion IIoT-Ökosystem mit aufgenommen werden – und dies in einem sicheren und privaten Umfeld: Als bisher einziges IIoT-Ökosystem in der Prozessautomation ist Netilion von EuroCloud Staraudit mit der Bestnote von vier Sternen zertifiziert worden. Dies bedeutet neben einem sicheren Umgang mit den Daten auch ein erhöhtes Level an Privatsphäre: Der Anwender kann sich zu jederzeit sicher sein, dass nur er Zugriff auf seine Daten hat. Da gerade in Anlagen der kritischen Infrastruktur (KRITIS) erhöhte Anforderungen an cloudbasierte Systeme gestellt werden, strebt Endress+Hauser zusätzlich die ISO27017 sowie die IEC62443 Zertifizierungen an.



Weitere Informationen unter:  
<https://netilion.endress.com/de>

Steffen Ochsenreither  
Business Development Manager  
steffen.ochsenreither@endress.com



# Alle Geräteinformationen immer und überall abrufbar

Unser Informationsportal „Device Viewer“ bietet einen einfachen und komfortablen Zugang

## Was leistet der Device Viewer?

Unsere Kunden haben jeden Tag und rund um die Uhr Zugriff auf Dokumente, Ersatzteile und Produktinformationen zu jedem individuellen, gelieferten Gerät.

## Vorteile:

- 24/7 Zugriff auf alle gerätespezifischen Daten über die Seriennummer zu Ihren installierten Geräten
- Dokumentation in verschiedenen Sprachen
- Kostenloser und einfacher Online- oder mobiler Zugriff
- Einfacher Sammel-Download von Dokumentationen für Ihre gesamte Bestellung mit wenigen Klicks
- Schnelle Ersatzteilbestellung
- Vielfältige Treiber zur Geräteintegration

## Einfache Handhabung via Internet

- URL eingeben  
 [www.de.endress.com/deviceviewer](http://www.de.endress.com/deviceviewer)
- gewünschten Informationstyp wählen
- Seriennummer eintragen
- verschiedene Reiter mit Informationen stehen nun zur Verfügung

## Mobil unterstützt Sie unsere Operations-App

- QR-Code scannen
- Operations-App laden
- Seriennummer eintragen
- los geht's



## Device Viewer

Wählen Sie den Informationstyp, den Sie benötigen, und geben Sie die geforderten Informationen in die entsprechenden Felder ein

- Geräteinformationen und technische Dokumentation
- Geräteinformationen und technische Dokumentation inkl. gerätespezifischer Dokumente
- ausgewählte Dokumente aller Geräte pro Bestellung

Seriennummer



Suchen

**Übersicht** | Dokumente | Ersatzteile | Weitere Produktinformationen | Geräteintegration

### Gerätedetails

Seriennummer	C202DC02000
Bestellcode	83F25-AD2SAADAABAF
Kurzbeschreibung	Promass B3F25, DN25 1"
Gerätetyp	Durchfluss, Coriolis
Lieferant	Endress+Hauser
Herstellungsdatum	02/2009



Als PDF-Datei exportieren

Produktstatus ● Verfügbar

Produktauslaufdatum	Offen	Bestellstopp	Offen
Ersatzsensor bis	Offen	Kalibrierung bis	Offen
Verfügbarkeit von Ersatzteilen	Offen	Reparatur bis	Offen

Neue Alternative **8F3B, 8F1B, 8F2B, 8F5B, 8F1B, 8F2B, 8F3B, 8F5B**

Wartungshinweis  
 Standardbedienungsanleitung verfügbar  
 Kalibrationsanleitung verfügbar  
 Software-Version ist von Bedeutung  
 Kein Nachfolgergerät

### Kommunikation und Informationen zum Gerätetreiber

Kommunikation	PA	Gerätetyp	0x152A
Hersteller-ID	-	Firmware	3.06.01



## Nutzen Sie unsere Kiosk-App

Tauchen Sie ein in die Endress+Hauser Welt: Unsere neue Kiosk App bietet Ihnen komfortablen Zugang zu unseren digitalen Kundenmagazinen aus aller Welt auf Ihrem mobilen Gerät.

## Datenschutz für Sie

Wenn Sie künftig nicht mehr über unsere Angebote informiert werden möchten, können Sie der Verarbeitung Ihrer Daten durch uns für Werbezwecke jederzeit widersprechen. Entweder per E-Mail an

[marketing.de.sc@endress.com](mailto:marketing.de.sc@endress.com)

oder schriftlich an

**Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG,**  
Colmarer Straße 6,  
79576 Weil am Rhein

Verantwortliche Stelle im Sinne des BDSG:  
Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG, Colmarer Straße 6, 79576 Weil am Rhein.

## Impressum

**Herausgeber** Endress+Hauser GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6, 79576 Weil am Rhein, Deutschland

**Redaktion** Jens Hundrieser (Branchenmanager Energie Europa)  
**Redaktion, Produktion, Layout** Simone Stiefvatter (Marketing  
Manager Kommunikation)

**Titelfoto** © Endress+Hauser

**Fotos** © Endress+Hauser

**Druck** berchtold Print-Medien GmbH, 78224 Singen

**Versand** last point solutions GmbH, Gerlingen

**Auflage** 4.833

Verantwortlich für den Inhalt ist der Herausgeber.

Ein Nachdruck ist nur nach Genehmigung durch den Herausgeber gestattet.

## Die Endress+Hauser Kundenmagazine im Internet

Hier finden Sie die perspektiven bzw. den kurier als PDFs zum Download sowie die Bestellmöglichkeit für Magazine und weiterführende Informationen zu den aktuellen Themen.



[www.de.endress.com/kurier](http://www.de.endress.com/kurier)

E-Mail: [kurier.de.sc@endress.com](mailto:kurier.de.sc@endress.com)

**Deutschland**

Endress+Hauser  
(Deutschland)  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein  
Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 3432936  
www.de.endress.com

**Vertrieb**

Beratung  
Information  
Auftrag  
Bestellung

Tel 0800 EHVERTRIEB  
Tel 0800 3483787  
info.de@endress.com

**Service**

Technischer Support  
Vor-Ort-Service  
Ersatzteile/Reparatur  
Kalibrierung

Tel 0800 EHSERVICE  
Tel 0800 3473784  
service.de.sc@endress.com

**Technische Büros**

Hamburg  
Berlin  
Hannover  
Ratingen  
Frankfurt  
Stuttgart  
München

**Österreich**

Endress+Hauser  
GmbH  
Lehnergasse 4  
1230 Wien

Tel +43 1 880 560  
Fax +43 1 880 56335  
info.at.sc@endress.com  
www.at.endress.com

**Schweiz**

Endress+Hauser  
(Schweiz) AG  
Kägenstraße 2  
4153 Reinach

Tel +41 61 715 7575  
Fax +41 61 715 2775  
info.ch.sc@endress.com  
www.ch.endress.com

CM0118V11/DE/01.20

**Endress + Hauser** 

People for Process Automation