



# APPLICATION REPORTS 2024

Automatisierungslösungen von ifm





# Automatisierung mit Leidenschaft

ifm steht für Automatisierung und Digitalisierung aus und mit Leidenschaft. Und wir sind immer wieder froh und stolz, wenn wir unsere Kunden mit eben dieser Leidenschaft vorwärtsbringen – und auch ein wenig anstecken können. Was genau das bedeutet, das erfahren Sie auch in dieser neunten Auflage der „Application Reports“ wieder aus erster Hand. Denn erneut haben uns unsere Kunden hinter die Kulissen blicken lassen, haben uns berichtet, wie sie Herausforderungen, aber auch innovative Ansätze mit Hilfe unserer Lösungen für Automatisierung und Digitalisierung erfolgreich umgesetzt haben.

Freuen Sie sich also wieder auf spannende Berichte, dieses Mal rund um Themen wie sensorgestützte Qualitätssicherung bei der Batteriezellenfertigung oder bei der Montage von Scheren, smarte Ventilüberwachung in der Brauerei oder Digitalisierung im Zigarenschrank.

Wir wünschen Ihnen eine inspirierende Lektüre!

**Ihr ifm-Application Report-Team**

## **Präsentieren Sie Ihr Know-how einem breiten Publikum!**

Wir sind jederzeit auf der Suche nach spannenden und cleveren Lösungen, die Sie mit unseren Produkten umgesetzt haben. Warum? Weil nichts inspirierender ist als die erfolgreiche Praxis. Sind Sie bereit, Ihren Benefit aus ifm-Produkten mit anderen zu teilen? Dann melden Sie sich bei uns. Gerne berichten wir in der kommenden Ausgabe auch über Ihre Erfolgsgeschichte.

So einfach geht's:

Senden Sie uns eine kurze Beschreibung Ihrer Applikation. Wir treten mit Ihnen in Kontakt, besuchen Sie vor Ort, erstellen professionelle Fotos und führen ein Interview mit Ihnen. Daraus erstellen wir dann einen Application Report. Dieser wird nicht nur in der nächsten Ausgabe veröffentlicht, sondern auch in Fachmagazinen oder auf Wunsch als Sonderdruck für Sie und Ihre Kunden.

Interessiert? Dann freuen wir uns auf Ihre Nachricht an [application.reports@ifm.com](mailto:application.reports@ifm.com)



[ifm.com/de/applikationsberichte](https://ifm.com/de/applikationsberichte)

04

**Berchtesgadener Land**

Verlässliche Temperaturüberwachung

08

**EREMA**

Digitalisierte Recyclinganlagen

12

**Fraunhofer-Einrichtung**

Sensorgestützte Qualitätssicherung

16

**Gardena**

Qualitätskontrolle bei der Montage

20

**Gerber Humidore**

Digitalisierung im Zigarrenschrank

26

**GeTech**

Sensorgestützte Prüflehren

30

**Grégoire** Selbständige

Linienführung für Traubenvollernter

34

**Koedood**

Wasserstoffantrieb für Binnenschiffe

38

**Köster Systemtechnik**

Ausbildung am Smart Factory Model

44

**New Logic Research**

Filtrationsanlagen effizient bauen und betreiben

48

**Refresco**

Digitalisierte Abfüllanlage mit IO-Link und AS-i

52

**Steffen Hartmann Recyclingtechnologien**

Vakuumverdampfer

58

**Veltins**

Smarte Ventilüberwachung am Sekundärkreislauf

**Impressum**

Redaktion: Andreas Binasch, Philipp Erbe

Fotografie: Andreas Binasch

Satz / Layout: Andrea Tönnies

Produktion: Paula Pötschick

**Herausgeber:**

ifm electronic gmbh

Friedrichstraße 1

45128 Essen

Tel. +49 / 201 / 24 22-0

Fax +49 / 201 / 24 22-1200

E-mail info@ifm.com



**Berchtesgadener Land**  
Verlässliche  
Temperaturüberwachung



# Vertrauen ist gut, Kontrolle ist sicher

## Verlässliche Temperaturüberwachung im Molkereiprozess

Milch ist ein hochwertiges Naturprodukt, dessen Verarbeitung präzise Temperatureinstellungen erfordert. Die Molkerei Berchtesgadener Land setzt in entscheidenden Prozessbereichen auf innovative Temperatursensoren von ifm. Diese speziellen Sensoren überwachen sich kontinuierlich selbst, gewährleisten somit die Einhaltung höchster Sicherheitsstandards und optimieren die Qualität der Milchprodukte.

Die Molkerei Berchtesgadener Land, eine genossenschaftliche Einrichtung im malerischen Alpenvorland zwischen Watzmann und Zugspitze, verarbeitet jährlich etwa 300 Millionen Kilogramm Milch von ihren Landwirten.

*Im idyllischen Berchtesgadener Land verarbeitet die Molkerei jährlich 300 Millionen Kilogramm Milch von den Höfen ihrer Genossenschaftslandwirte, die zwischen Watzmann und Zugspitze liegen.*



Am Produktionsstandort in Piding im Berchtesgadener Land wird die Milch mit größter Sorgfalt zu Premium-Produkten verarbeitet. Das Portfolio von Berchtesgadener Land umfasst zahlreiche Produkte wie traditionell hergestellte Frischmilch in der Flasche, Schlagrahm, Butter, Topfen, Naturjoghurt, Kefir und Buttermilch.

**Lorenz Engljähringer** ist Werkleiter der Molkerei Berchtesgadener Land und erklärt die Ausrichtung des Betriebs: „Die Qualität steht bei uns im Vordergrund. Wir verarbeiten die Rohmilch möglichst schonend und versuchen, mit wenigen Prozessschritten hochwertige Produkte herzustellen.“

### Temperaturen überwachen

Die Qualität sämtlicher Milchprodukte steht und fällt mit der präzisen Einhaltung von Temperaturen während des gesamten Molkereiprozesses. Hochgenaue Sensoren sichern definierte Temperaturen in der gesamten Prozesskette, also von der Anlieferung der Milch im Tankwagen über die Verarbeitung und Zwischenlagerung bis hin zur Auslieferung der verarbeiteten Endprodukte. Eine durchgängige Temperaturüberwachung erstreckt sich auch auf sekundäre Prozesse wie Reinigung und Sterilisation, um die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Hygienestandards sicherzustellen.

The image shows a close-up of industrial machinery, likely a milk processing plant. Several temperature sensors (TCC) are mounted on stainless steel pipes. The sensors are cylindrical with a green LED light on top. One sensor in the foreground has a yellow label that reads "5.80.93" and "0-150°C". Another sensor below it has a black label with "5.80.94". Orange cables are connected to the sensors. The background is a blurred view of the complex industrial structure.

Zu 100 Prozent auf den Messwert verlassen: Selbstüberwachende Temperatursensoren der Baureihe TCC mit On-Board-Diagnose im Molkerei-Prozess.

” Mittels der Temperatursensoren von ifm kann eine hohe Produktqualität gesichert werden.

#### Sichere Messwerte

Zur Temperaturüberwachung an besonders kritischen Stellen hat der Sensorik-Hersteller ifm den Temperatursensor TCC entwickelt. Die Besonderheit ist die integrierte permanente Selbstüberwachungsfunktion.

Christian Doll, Technical Sales Engineer bei ifm, erklärt: „Der Temperatursensor TCC nutzt zwei thermisch gekoppelte Sensorelemente, ein Messelement und ein Referenzelement, um präzise Messungen in der Sensorspitze durchzuführen. Der Temperaturmesswert wird vom Messelement generiert und über den Analogausgang oder per IO-Link ausgegeben. Das Referenzelement dient dem Vergleich und der Überprüfung des Prozesswerts. Mögliche Alterungseffekte verursachen Ungenauigkeiten bei der Temperaturerfassung und zeigen sich in einer Drift zwischen Messelement und Referenzelement. Eine Warnmeldung löst aus, wenn die Temperaturdifferenz das vordefinierte Kalibriercheck-Limit überschreitet. In diesem Fall wechselt die LED-Anzeige des Sensors von Grün zu Blau und der Diagnoseausgang sendet ein Warnsignal an die Steuerung. Die einzigartige permanente Selbstüberwachung über den gesamten Messbereich schafft das Vertrauen in die Genauigkeit des Messwerts.“

Ein weiterer Vorteil dieser integrierten Diagnosefunktion: An kritischen Stellen kann auf einen Einbau eines zweiten kontrollierenden Sensors verzichtet werden. Das spart deutlich Kosten bei der Hardware, beim Einbau sowie der Kalibrierung. Der Temperatursensor TCC revolutioniert außerdem den herkömmlichen zyklischen Austausch von Sensoren an sensiblen



**Automatisierte Prozesse sorgen für maximale Effizienz.**

Messstellen. Anstatt regelmäßig vorbeugend auszutauschen, ermöglicht der TCC einen kosteneffizienten bedarfsgerechten Austausch. Der Clou: Der Sensor erkennt automatisch, wenn seine Genauigkeitstoleranz erreicht ist, und alarmiert den Anwender. Erst dann ist ein Austausch erforderlich – also kein unnötiger Austausch im Voraus.

Die kalibrierten Prozesswerte des TCC Sensors sind bis zum Erreichen der Genauigkeitstoleranz als zuverlässig anzusehen. So gewährleistet der Sensor maximale Messwert-Sicherheit und trägt somit zu einer konstanten Produktqualität bei. Jeder TCC wird ab Werk mit einem 3-Punkt ISO-Zertifikat geliefert, was zusätzlich zur Qualitätssicherung beiträgt. Zur maximalen Sicherheit kann die Geräteseriennummer über IO-Link überwacht werden, was eine neue Dimension für die Qualitätssicherung und Dokumentation der Prozesswerte darstellt.

#### **Digitale Datenübertragung und Diagnose mit IO-Link**

Neben der klassischen Einbindung des Sensors per Analogausgang (4...20 mA) und dem Diagnose-Schaltausgang kann der TCC auch per IO-Link angeschlossen werden. Diese digitale Kommunikation bietet erweiterte Diagnosemöglichkeiten, wie

zum Beispiel das separate Auslesen der Temperaturwerte der beiden Messelemente. Dadurch kann der Anwender frühzeitig Trends im Driftverhalten erkennen, unabhängig vom eingestellten Limit. Diese Funktion ermöglicht eine frühzeitige Identifizierung des Kalibrierbedarfs und eine rechtzeitige Planung des Geräteausbaus. Zusätzlich wird IO-Link zur komfortablen Parametrierung des Sensors verwendet, beispielsweise zur Festlegung des Drift-Limits.

#### **Überzeugt vom TCC**

In der Berchtesgadener Molkerei ist man überzeugt von den Vorteilen, die der TCC bietet.

*„Mittels der Temperatursensoren von ifm kann eine hohe Produktqualität gesichert werden. Die TCC-Sensoren verwenden wir zur Erfassung der Produkttemperatur, Reinigungstemperatur und Sterilisationstemperatur im laufenden Prozess. Da in diesem Sensor zwei Temperaturfühler verbaut sind, bleibt der Prozess selbst dann stabil, wenn ein Messfühler defekt ist, da der Sensor weiter das Messsignal des anderen Messelements an die Steuerung überträgt. Die Entscheidung für diese Sensoren basierte nicht nur auf ihrem attraktiven Preis, sondern auch auf*

*ihrer lebensmittelfesten Eigenschaft gegenüber Laugen, Säuren und Desinfektionsmitteln“*, so **Andreas Holleis**, Head of Process Engineering & Automation bei der Molkerei Berchtesgadener Land.

#### **Partnerschaft mit ifm**

Zusätzlich zu den Temperatursensoren werden in der Molkerei auch zahlreiche weitere ifm-Sensoren eingesetzt, darunter Drucksensoren an Rohrleitungen und Tanks sowie induktive Sensoren an Ventilknoten. Dass das kein Zufall ist, erklärt Werkleiter **Lorenz Engljähringer**: *„Wir arbeiten seit mehreren Jahrzehnten in enger Partnerschaft mit ifm zusammen. Für uns ist dies ein wichtiger Baustein, um unser Ziel zu erreichen, qualitativ hochwertige Produkte herzustellen und die Prozessführung sicher und effizient gestalten zu können.“*

#### **Fazit**

Vertrauen in Messwerte ist wichtig, aber erst eine kontinuierliche Selbstkontrolle gewährleistet einen zu 100 Prozent sicheren Messwert. In sensiblen Prozessen wie der Milchproduktion, wo höchste Qualität gefordert ist, ist dies unerlässlich. Der TCC von ifm leistet hier einen entscheidenden Beitrag.



**EREMA**  
Digitalisierte  
Recyclinganlagen

# Digitalisiertes Recycling

Der Recyclinganlagenbauer EREMA setzt auf Hardware und Schwingungs-Know-how von ifm

Trinkflaschen, Lebensmittelverpackungen, Tragetaschen, Spielzeug: Viele Dinge des alltäglichen Lebens bestehen aus Plastik – doch nur wenige davon benötigen wir länger als ein paar Stunden oder Tage. Rund 400 Millionen Tonnen Plastik werden weltweit jedes Jahr produziert. Nur ein geringer Anteil davon wird recycelt und damit erneut verwendbar gemacht. Zu den Akteuren, die den Kunststoffkreislauf in Gang halten und schließen, gehören die österreichische EREMA Unternehmensgruppe und die PET-Verpackungen GmbH aus Deutschland.

Die EREMA Unternehmensgruppe hat sich dem Anspruch verschrieben, Plastik ein neues, weiteres Leben zu ermöglichen. Dazu entwickelt und produziert EREMA Kunststoffrecyclinganlagen samt dazugehörigen Lösungen und Services. Die rund 7.500 weltweit aktiven Anlagen besitzen eine Kapazität, um mehr als 20 Millionen Tonnen Recycling-Granulat herzustellen.

„Um das Granulat herzustellen, wird der Kunststoff als sogenannte Flakes, also bereits zerkleinertes Material sortenrein und gesäubert zu den Betreibern unserer Anlagen angeliefert“, so **Florian Schieder**, R&D Management &IPR bei der EREMA Engineering Maschinen und Anlagen GmbH.



Das Recyclingmaterial wird als sogenannte Flakes zum Anlagenbetreiber geliefert.



Die Sensordaten der Recycling-Anlage werden dezentral per IO-Link-Master gesammelt und gebündelt an die Steuerung weitergeleitet.

„In unseren Anlagen werden die Flakes dann entfeuchtet, kompaktiert, aufgeschmolzen, gefiltert und anschließend granuliert. Das hergestellte Granulat ist dann die Basis für die erneute Verwendung des recycelten Materials zur Herstellung neuer Kunststoffprodukte.“

Soll, wie beispielsweise bei der PET-Verpackungen GmbH, lebensmitteltaugliches Granulat produziert werden, erfolgt der Zerkleinerungsprozess der Flakes bei höherer Temperatur und unter Vakuum.

„So stellen wir zum einen sicher, dass das Material garantiert dekontaminiert ist, zum anderen erzielen wir durch diese besondere Behandlung bessere Farbeigenschaften sowohl beim Granulat als auch beim Endprodukt“, so Florian Schieder weiter.

### Bis zu 80 Schwingungssensoren pro Anlage

Zur Steuerung des Verarbeitungsprozesses setzt EREMA auf Sensorik und IO-Link-Master von ifm.

„Mit Hilfe von Drucksensoren, optischen Abstandssensoren und Durchfluss-Sensoren stellen wir seit langem sicher, dass alle relevanten Prozesswerte eingehalten werden und der Materialstrom in der erforderlichen Geschwindigkeit erfolgt“, so Yvonne Kappacher-Winter, Development Project Manager PredictOn bei der EREMA Engineering Maschinen und Anlagen GmbH.

Der IIoT-Controller übermittelt sämtliche Sensordaten an die höhergelegene IT-Ebene, wo sie für den Kunden von EREMA sowohl am Laptop als auch per Smartphone jederzeit abrufbar sind.



Die Auswerteelektronik im Schaltschrank verarbeitet die Daten der Schwingungssensoren und übermittle die Ergebnisse per Ethernet an das Gateway, den IIoT-Controller von ifm.



” Bei ifm erhalten wir vom Sensor über die Auswertelektronik, IO-Link-Master und das Gateway alles aus einer Hand.

„Mittlerweile digitalisieren wir unsere Anlagen noch weiter, indem wir Motoren, Getriebe, Vakuumpumpen und Wälzkolbenverdichter mit insgesamt bis zu 80 Schwingungssensoren sowie weiteren Ölzustandssensoren ausstatten. So können wir den Wartungsbedarf der Anlage präzise erfassen. Die Informationen über den Gesundheitszustand der Anlage sind für den Kunden über unser Predictive Maintenance System PredictOn sowohl direkt an der Anlage als auch über unser Kunden-Portal BluPort einsehbar. Dies ermöglicht eine frühzeitige Schadensvorhersage und die Planung entsprechender Wartungsmaßnahmen, um Ausfallzeiten zu minimieren“, so Yvonne Kappacher-Winter.

#### Digitalisierung: alles aus einer Hand

Florian Schieder ergänzt: „Wir haben Kunden, die ihre Anlagen rund um die Uhr betreiben und in einer Stunde bis zu sechs Tonnen Granulat produzieren. Die dauerhafte Verfügbarkeit unserer Maschinen wird für uns und unsere Kunden immer wichtiger. Uns war klar, dass wir mehr Sensorik und eine weiterführende Digitalisierung benötigen, um drohende Ausfälle frühzeitig zu erkennen und abwenden zu können. Dafür brauchten wir einen starken Partner, der uns hierbei mit den passenden Produkten und Fachwissen in der Schwingungsanalyse unterstützen kann. Bei ifm erhalten wir vom Sensor über die Auswertelektronik, IO-Link-Master und das Gateway alles aus einer Hand. So ist es für uns ein Leichtes, dem Kunden eine nahtlose Lösung anzubieten. Sie können die aufbereiteten Daten auf dem Laptop und dem Smartphone jederzeit einsehen und entsprechende Maßnahmen ergreifen, einschließlich der Bestellung von Ersatzteilen bei uns.“

#### Gebinde zu 100 Prozent aus Recyclingmaterial

Genau diese Möglichkeiten der datenbasierten Wartungsplanung weiß auch die PET-Verpackungen GmbH zu schätzen. Das Unternehmen als Teil der Wiegand Glas Gruppe produziert vor allem sogenannte PET-Preforms für die Getränkeindustrie, aber auch ausgeformte PET-Behälter mit einem Fassungsvermögen von 10 Millilitern bis hin zu 30 Litern.

„Das Thema Recycling wird für uns immer wichtiger. Unsere Kunden fragen zunehmend Produkte an, die aus recyceltem Material bestehen. Teilweise liegt der Anteil bei 100 Prozent“, so Matthias Raab, Operations Manager bei PET-Verpackungen.

„Deshalb haben wir uns vor drei Jahren entschieden, eine eigene Recyclinganlage in Betrieb zu nehmen und haben uns dabei für EREMA als Technologiepartner entschieden.“ Bis zu 50 Tonnen Granulat stellt PET-Verpackungen täglich her, um es anschließend weiterzuverarbeiten.

„Um den Produktionsprozess aufrechtzuerhalten, ist es wichtig, dass alle Anlagen und Prozesse zuverlässig funktionieren. Die Digitalisierungslösung von EREMA unterstützt uns hierbei enorm, da die Zustandsüberwachung und die Planung von Wartungsarbeiten durch die bereitgestellten Daten erheblich vereinfacht werden“, so Raab.

#### Fazit

Mit ganzheitlichen Lösungen zur digitalisierten, ganzheitlichen Anlagenüberwachung trägt ifm dazu bei, dass EREMA seinen Kunden einen Mehrwert im Prozess des Kunststoffrecyclings bieten kann. Dank der zustandsorientierten Wartung erhöht sich die Anlagenverfügbarkeit, wodurch das Recycling-Potenzial bestmöglich ausgeschöpft wird.

Bis zu 80 Schwingungssensoren sind in einer aktuellen EREMA-Anlage verbaut. Sie überwachen zum Beispiel die Motoren und Getriebe der Anlage.





## Fraunhofer-Einrichtung

Sensorgestützte  
Qualitätssicherung



# Forschen an einer effizienteren Batteriezellproduktion

## 2D-Vision-Sensor Dualis von ifm schaut bei Elektrodenfertigung genau hin

Die Elektromobilität befindet sich weltweit weiter auf der Überholspur. Allein zwischen 2020 und 2023 nahm der Anteil an zugelassenen E-Fahrzeugen von unter 5 auf voraussichtlich 18 Prozent zu – die Tendenz: klar steigend.

Allerdings: Damit die angestrebte Mobilitätswende auch in aller Gänze umgesetzt werden kann, braucht es vor allem eines: mehr Kapazitäten in der Produktion leistungsstarker Batterien. Und das recht bald. Die Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batterie-zelle FFB will als Bindeglied zwischen Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft dazu beitragen, dass die Entwicklung neuer, leistungsstarker Zellformate an Geschwindigkeit gewinnt.

Das Ziel für Europa ist gesetzt: Die EU möchte in Zukunft auf dem Markt der Batteriezellproduktion eine wichtigere Rolle einnehmen und hat sich zum Ziel gesetzt, bereits bis 2030 die Effizienz in der Produktion deutlich zu erhöhen.

Unter anderem soll dazu der Ausschuss auf unter fünf Prozent gesenkt werden – ein ambitionierter Ansatz, wie Fabian Kux, wissenschaftlicher Mitarbeiter für Qualitätssicherung an der Fraunhofer FFB verdeutlicht: „*Noch immer lassen sich in der Batterieherstellung weltweit hohe Ausschussraten entlang der gesamten Prozesskette erkennen.*“

Rund 10 Prozent beträgt der Ausschuss in gut eingestellten Anlagen, im Hochlaufbetrieb kann die Quote mitunter noch höher liegen.

„*Unser Ziel ist es daher, die innovative und vor allem effiziente Batterieherstellung schneller voranzubringen*“, so Kux.

### Qualitätssicherung mittels 2D-Vision-Sensorik

Eine wichtige Rolle schreibt die FFB dabei schon jetzt der Automatisierungstechnik zu.

„*Ein relevanter Bestandteil unserer Forschung ist es, herauszuarbeiten, wie mithilfe von Sensorik die Qualität der Produkte und die Effizienz der einzelnen Prozessschritte weiter gesteigert werden können.*“

Im Rahmen eines gemeinsamen Projektes mit ifm prüfen Kux und sein Team beispielsweise die Einsatzmöglichkeiten für den 2D-Vision-Sensor Dualis.





Zu Beginn des Fertigungsprozesses überwacht der Vision-Sensor Dualis (O2D5) den Auftrag des Slurrys. Auch eine beidseitige Überwachung wird in der Fraunhofer-Einrichtung erprobt.

Der Dualis erfasst Konturen und Flächeninhalte und vergleicht den Ist-Zustand mit der Sollvorgabe. So können kleinste Detailunterschiede wie zum Beispiel fehlende Halteklammern oder nicht gefräste Gewinde zuverlässig detektiert werden. Zudem lassen sich Flächendimensionen analysieren, wie etwa im konkreten Anwendungsfall die des aufgetragenen Slurrys, eine Paste aus Aktivmaterialien, Leitadditiven, Lösungs- und Bindemitteln. Ein fehlerhaftes Auftragen erfasst der Vision-Sensor zuverlässig und gibt eine Fehlermeldung aus. Der Prozess kann dann nachjustiert werden, um weiteren Ausschuss zu vermeiden und die Produktqualität im Fertigungsprozess hochzuhalten.

Die Einbindung des Vision-Sensors ist denkbar einfach: Über die in der kostenfreien ifm-Software Vision Assistant enthaltenen geführten Parametrierassistenten kann der 2D-Vision-Sensor in den meisten Anwendungsfällen mittels Teach-Funktion und weniger Mausklicks parametrierbar werden.

### **Drei Applikationen für den Dualis**

„Im Austausch mit ifm als Automatisierungsspezialist haben wir drei Applikationen identifiziert, für die der Dualis in Frage kommt“, so Kux. „In der ersten Applikation wird der frisch auf die Substratfolie aufgetragene Elektroden-Slurry in der Fläche auf Defekte hin untersucht. Denn Kontaminationen oder ausgelassene Bereiche wirken sich negativ auf die Sicherheit und die Leistungsfähigkeit der Zelle aus und müssen daher zwingend als Ausschuss identifiziert werden“, so Kux. „Im gleichen Schritt wird auch die Dimension der Beschichtung kontrolliert. Bei kontinuierlichem Auftrag wird die Breite des Films erfasst, bei intermittierendem Auftrag wird zudem noch die Länge gemessen.“

### **Immer exakt gewickelt**

Wird doppelseitig beschichtet kommt ein zweiter Dualis ins Spiel, der die Unterseite der Folie inspiziert.



Ausgelassene Bereiche im Slurry-Auftrag führen zum Ausschuss und müssen zwingend identifiziert werden. Der Vision-Sensor Dualis von ifm signalisiert diesen Fehler und hilft damit, die Ausschussmenge zu minimieren.

„In diesem Fall muss sichergestellt sein, dass der Slurry auf beiden Seiten deckungsgleich aufgetragen wird, um die erforderliche Qualität zu sichern.“

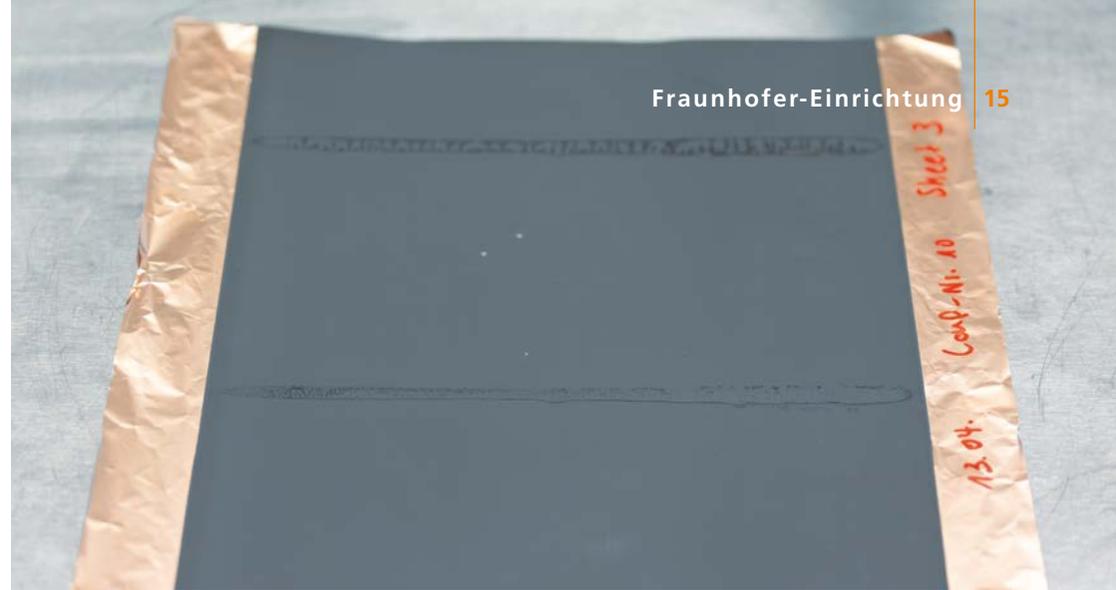
Im dritten Einsatzszenario erfasst der Dualis die Kante von Folie und Beschichtung.

„Der Slurry wird nass auf die Folie appliziert und durchläuft anschließend einen Trocknungsprozess. Am Ende muss die beschichtete und trockene Elektroden-Folie aufgewickelt werden. Andernfalls könnten Folie und Beschichtung durch die unregelmäßige Belastung Schaden nehmen.“

#### Vom digitalen Zwilling in den Batteriepass

Doch nicht nur zur frühzeitigen Reduktion von Ausschuss und zur Qualitätssicherung können die Daten des Vision-Sensors herangezogen werden. Ab 2026 wird der Batteriepass für alle neu produzierten Batterien verpflichtend. In diesem sind neben Angaben zur Lieferkette und zu den verwendeten neuen oder recycelten Rohstoffen auch Angaben zur Leistung und zum Gesundheitszustand der Batterie enthalten.

„Sämtliche Daten, die entlang des gesamten Produktionsprozesses über Sensorik erfasst werden, können in den digitalen Zwilling überführt werden. Aus diesem lässt sich dann ganz einfach der Batteriepass erstellen.“



Unregelmäßigkeiten oder Einschlüsse im aufgetragenen Slurry erkennt der Dualis ebenfalls zuverlässig und sichert damit die Qualität und eine hohe Produktivität.

#### Erfolgreiche Partnerschaft ein gutes Beispiel

Noch befindet sich die Fraunhofer FFB in der Aufbauphase. Zukünftig stehen in Münster Kapazitäten für eine Großserienproduktion im industriellen Maßstab zur Verfügung.

„Diese soll es uns ermöglichen, Batteriezellen in hohen Durchsätzen produzieren zu können, um gemeinsam mit Partnern aus der Industrie neue Technologien in Forschungsprojekten unter Realbedingungen zu erproben. Die Zusammenarbeit mit ifm ist daher ein gutes Beispiel dafür, wie wir gemeinsam mit unseren Partnern die Technologien der Batteriezellfertigung von morgen erproben, optimieren und hochskalieren können.“

#### Fazit

In Partnerschaft mit der Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB kann ifm den Einsatz seines 2D-Vision-Sensors Dualis unter Realbedingungen testen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse helfen zukünftig allen: Der Fraunhofer FFB, ifm, den Batteriezellproduzenten und der Elektromobilität als Ganzes.

„Im Austausch mit ifm als Automatisierungsspezialist haben wir drei Applikationen identifiziert, für die der Dualis in Frage kommt.“



**Gardena**  
Qualitätskontrolle  
bei der Montage



# Präziser Blick

## 2D-Vision-Sensor überwacht Kleinstteile im Montageprozess

Bei der Produktion von filigranen Bauteilen ist oft eine vorherige Prüfung vor dem nächsten Bearbeitungsschritt erforderlich. Der renommierte Gartengeräte-Hersteller Gardena setzt hierbei auf leistungsstarke Vision-Sensoren von ifm.

Gardena ist in Deutschland führend in Bewässerungsprodukten, mechanischen Schneidwerkzeugen und klassischen Gartengeräten. Auch weltweit baut und vertreibt das Unternehmen aus Ulm, welches ein Tochterunternehmen der schwedischen Husqvarna Group ist, erfolgreich seine Produkte.

Am Produktionsstandort Niederstotzingen bei Ulm werden Handscheren, Astscheren und Grasscheren hergestellt. Fertigungsleiter **Jens Starke**: „Unsere herausragende Fertigungstiefe beginnt mit der Bearbeitung von angelieferten Edelstahl-Coils, umfasst das Stanzen und Lasern der Klingen, das Härten und vor allem das Schleifen, welches die Kernkompetenz unseres Werkes darstellt und maßgeblich die Qualität unserer Scheren bestimmt. Anschließend erfolgt die Beschichtung der Messer sowie die Endmontage.“

Der ifm-Vision-Sensor prüft, ob die Bauteile richtig zusammengesetzt wurden.

### Halbautomatisierte Produktion

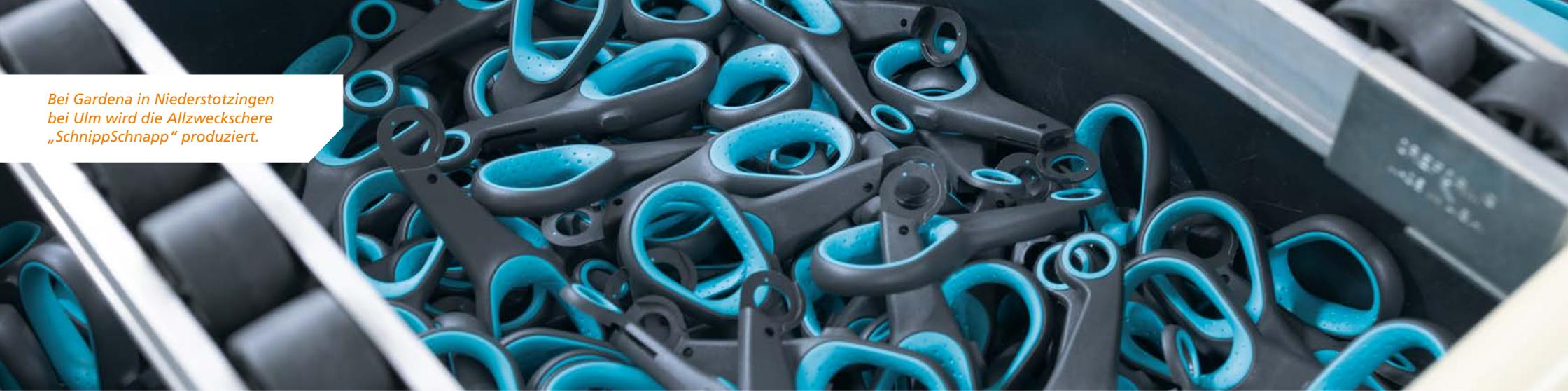
Die Produktion ist in weiten Teilen automatisiert. So übernehmen zum Beispiel Roboter die Zuführung der Metallbleche zu den Stanzen oder den Laserschneideanlagen. Auch beim Schleifen werden die Klingen präzise von Roboterhand am Schleifstein entlanggeführt. Damit wird eine konstant hohe Produktqualität sichergestellt.

Dennoch erfordern einige Stationen nach wie vor Handarbeit, wie zum Beispiel die Endmontage der Gardena-Allzweckschere „SchnippSchnapp“. Hier wird eine kleine Tellerfeder von Hand in eine Vertiefung in eine der Scherenhälften eingelegt. Diese sorgt später eine spielfreie Leichtgängigkeit der Schere. Um eine fehlerfreie Produktqualität zu gewährleisten, wird vor dem Zusammenschrauben automatisch überprüft, ob die Tellerfeder korrekt eingelegt wurde.

Das Zusammensetzen erfolgt manuell. So lassen sich, je nach Bedarf, verschiedene Scherentypen an einer Fertigungslinie zusammensetzen.



Bei Gardena in Niederstotzingen bei Ulm wird die Allzweckschere „SchnippSchnapp“ produziert.



Der Vision Sensor prüft, ob die Tellerfeder am Gelenk eingelegt wurde und ob sie richtig (links) oder falsch herum (rechts) liegt. Ausschuss durch Montagefehler wird somit ausgeschlossen.

Sven Cermak, Einrichter bei Gardena, erklärt: „Die Positionsabfrage an dieser Stelle ist sehr speziell, weil die sehr kleine und flache Tellerfeder in einer Vertiefung eingelassen ist. Induktiven Sensoren oder Gabellichtschranken sind hier nicht zielführend. Deshalb verwenden wir ein Kamerasystem von ifm. Dieses ist sogar in der Lage, zu erkennen, ob die Feder auch richtig herum eingelegt wurde.“

#### Der Vision-Sensor O2D

Für diese spezielle Positionsabfrage, bei der induktive Sensoren oder Gabellichtschranken nicht geeignet sind, kommt der Vision-Sensor O2D5 von ifm zum Einsatz. Dies ist ein kamera-basierter Sensor, der für die optische 2D-Objektinspektion entwickelt wurde. Er nutzt die Blob-Analyse, um zusammenhängende Bildpunkte zu vergleichen und die Tellerfeder auf Größe, Form und andere Eigenschaften mit einer hinterlegten Soll-Fläche abzugleichen.

Die Parametriersoftware Vision Assistant ermöglicht eine einfache und schnelle Einrichtung des Sensors. Der Anwender definiert einfach Bildbereiche fest, in denen sich die zu erfassenden Objekte befinden. Durch das Teach-Verfahren wird ein Referenzbild aufgenommen und anschließend Toleranzgrenzen festgelegt. Sobald diese Grenzen überschritten werden, gibt der Sensor ein Fehlersignal aus.

„Wir arbeiten bereits seit vielen Jahren eng mit ifm zusammen und haben gemeinsam herausragende Lösungen entwickelt



Mit der Software „Vision Assistant“ lässt sich der Sensor einfach mittels Teach-Funktion auf die gewünschte Applikation einrichten. Optionale Parameter erlauben das Feintuning.

Der O2D5 ist mit einem ifm-Speicherstick ausgestattet, auf dem alle Parameter und Einstellungen gespeichert werden. Im Falle eines Gerätetausches kann der Stick problemlos verwendet werden, um die Daten einfach und schnell auf den neuen Sensor zu übertragen.

#### Herausforderung Fremdlicht

Eine bedeutende Herausforderung für kamerabasierte Prüf-systeme sind wechselnde Lichtverhältnisse, zum Beispiel verursacht durch Sonnenlicht, welches je nach Sonnenstand durch die Fenster auf die zu prüfenden Objekte trifft. Hier erweist sich das ifm-System als besonders zuverlässig. Der Trick: Das System führt bei einer Messung fünf verschiedene Aufnahmen mit unterschiedlichen Belichtungseinstellungen durch und verwendet für den Vergleich automatisch die Aufnahme mit der optimalen Belichtung.

Sven Cermak zeigt sich zufrieden: „An dieser Anlage spielt Fremdlicht keine erhebliche Rolle, jedoch setzen wir dieselbe Kamera auch an einer anderen Produktionslinie ein, wo wir extrem kleine Teile im Millimeterbereich prüfen müssen. Dort befindet sich eine große Fensterfront, wodurch die Schwankungen in den Lichtverhältnissen viel ausgeprägter sind. Auch in dieser Umgebung liefert die ifm-Kamera ausgezeichnete Ergebnisse.“ Zusätzliche Erkennungssicherheit bietet der verbaute Polfilter vor der Kameralinse, womit die problemlose Erfassung stark reflektierender Objekte ermöglicht wird.

#### ifm als zuverlässiger Partner

Die Einführung neuer Technologien geht stets mit einem intensiven Beratungsaufwand einher, da die Lösung nur dann erfolgreich ist, wenn sie zu hundert Prozent zur jeweiligen Anwendung passt. Die jahrzehntelange Partnerschaft zwischen dem renommierten Gartengeräte-Hersteller Gardena und dem Spezialisten für Automatisierungslösungen ifm unterstreicht diese Zusammenarbeit.

Sven Cermak: „Wir arbeiten bereits seit vielen Jahren eng mit ifm zusammen und haben gemeinsam herausragende Lösungen entwickelt. Dies galt auch für die Einführung der Kamera. Wir hatten zunächst keine Kenntnisse über verfügbare Systeme auf dem Markt oder was technisch machbar ist. Die Produktexperten von ifm haben uns umfassend informiert. Wir hatten direkten Kontakt und kurze Kommunikationswege. Wir konnten verschiedene Kameravarianten testen und die Zusammenarbeit war äußerst erfolgreich.“

Es gibt viele Produktionslinien an verschiedenen Standorten von Gardena, in denen Produktionsprozesse überwacht und Qualitätskontrollen durchgeführt werden. Auch hier erweist sich der Vision-Sensor von ifm als wertvolle Lösung.

„Wir prüfen immer, ob wir die Kamera auch in anderen Bereichen einsetzen können. Inzwischen haben wir drei oder vier Kameras in unserer Abteilung. Natürlich werden die Kameras auch in anderen Abteilungen und Standorten weitreichend genutzt, sogar mehr als bei uns“, so Sven Cermak.

Überzeugt schaut Jens Starke in die Zukunft und fügt hinzu: „Ein großes Projekt steht noch bevor und dafür sind bestimmte Standards in der Fabrik unerlässlich. Dabei dreht sich viel um Sensorik, Kameratechnik, Scanning und ähnliche Themen, und es wäre großartig, wenn wir dieses Projekt gemeinsam mit ifm realisieren könnten.“

#### Fazit

Zusammenfassend erweisen sich die Vision-Sensoren von ifm als äußerst effektive Lösung für die Produktionskontrolle und Qualitätssicherung, insbesondere bei kleinen Objekten, bei denen herkömmliche Positionssensoren an ihre Grenzen stoßen. Mit ihrem Slogan „close to you“ zeigt ifm nicht nur ihr Engagement in Bezug auf Hardware, sondern auch ihre tatkräftige Unterstützung durch Fachwissen und Expertise.

Fertigungsleiter Jens Starke resümiert: „Der ifm-Slogan „close to you“ kommt definitiv am Shopfloor an.“



## Gerber Humidore Digitalisierung im Zigarrenschrank



# Wellness-Oase für Zigarren

## Industrielle Automatisierungstechnik für perfektes Klima im Humidor

Die Lagerung kostbarer Zigarren gleicht einer Wissenschaft. Echte Liebhaber scheuen keine Kosten, um die gewickelten Tabakblätter in repräsentativen Humidoren aufzubewahren. Was nicht sichtbar ist: Hinter der Fassade sorgt eine ausgeklügelte Technik für gleichbleibende Luftfeuchte, um die Aromen und die Konsistenz der Zigarre im optimalen Zustand zu halten.

Die Firma Gerber aus Duisburg ist eine traditionsreiche Tischlerei, gegründet vor 140 Jahren.

**Karl-Heinz Gerber** leitet das Unternehmen heute in fünfter Generation und erklärt: „Wir sind immer noch eine klassische Tischlerei, decken aber darüber hinaus mit Ladenbau, Innenausbau, Messebau ein breites Spektrum ab. Vor einigen Jahren haben wir dann die ‚Gerber Humidore‘ ins Leben gerufen. Diese Marke steht für die Leidenschaft, das perfekte, individuelle Möbelstück mit einer ebenso perfekten Befeuchtung für den Zigarren-Liebhaber zu erschaffen. Unser Anspruch ist es, die schönsten Humidore der Welt zu bauen. Dafür greifen wir dann auch zu den besten und teuersten Hölzern auf dem Markt.“ So wundert es nicht, dass zum Kundenkreis Hollywood-Größen oder bekannte Fußballstars zählen.

### Umfassendes Know-how gefragt

Rein technologisch betrachtet sorgt ein Humidor dafür, dass die Zigarre optimal, und damit wert- und qualitätserhaltend, gelagert wird. Die Ansprüche der Kunden sind hoch, das weiß **Karl-Heinz Gerber**: „Man muss ein sehr fundiertes technisches Know-how haben, um eine optimale Luftfeuchtigkeit in diesen Humidoren zu erzeugen. Je nach Geschmack und Vorliebe des jeweiligen Zigarrenliebhabers ist dieser Wert einstellbar. Das Komplizierte ist, dass die äußeren klimatischen Bedingungen auf die Humidore einwirken.“

Deshalb bietet Gerber in seinen Humidoren eine automatische Luftfeuchterege lung an, die zusammen mit dem Automatisierungsspezialisten ifm entwickelt und umgesetzt wurde.

„Wir messen und regeln die Be- und Entfeuchtung. Dabei berücksichtigen wir die Umgebungsfeuchte, die in Ländern weltweit sehr unterschiedlich sein kann. Gleichzeitig müssen wir die Ventilation regeln. Alles in allem also eine sehr individuelle und komplexe Situation. Die Kunst besteht darin, auf allen Ebenen im Schrank eine perfekte Luftfeuchtigkeit sicherzustellen. Dazu benötigt man Erfahrung und natürlich auch das technische Equipment“, so **Gerber**.

Humidore sorgen für optimale Luftfeuchtigkeit, um kostbare Zigarren perfekt zu lagern.





„Der edgeController ist das erste Produkt der ifm, in dem ein Automation Server implementiert ist. Sollten also Probleme auftauchen, kann man sich ganz einfach per Fernwartung aufschalten.“

#### Partner mit internationaler Erfahrung gesucht

Als Gerber vor ein paar Jahren die Automatisierung seiner Humidore vorantreiben wollte, suchte die Tischlerei einen Partner, der sowohl auf dem deutschen als auch auf dem internationalen Markt tätig ist und aus dem Industriebereich kommt. Die Notwendigkeit erklärt der Firmenchef: „Wir liefern unsere Humidore weltweit aus und wollen dabei wartungsfreie Lösungen anbieten, denn internationaler Support ist zeitaufwändig und kostenintensiv. Unsere Kunden lagern in unseren Humidoren sehr hochwertige Zigarren, da reden wir über fünfstellige oder sechsstellige Werte. Deshalb brauchten wir einen Partner, der uns mit zuverlässiger Technik unterstützt. Wir haben recherchiert und haben ihn mit ifm schließlich gefunden.“

#### Anforderung: Einfache Verkabelung und Fernwartung

In der Duisburger Tischlerei werden die oft schrankgroßen Humidore nach allen Regeln der Handwerkskunst aus edlen Hölzern und Furnieren zusammengesetzt und mit den elektronischen Komponenten zur Feuchtigkeitsregulation ausgestattet. Nach einem ausführlichen Test müssen die Humidore jedoch für den Versand wieder zerlegt und verpackt werden. „Wir müssen sicherstellen, dass unsere Humidore überall auf der Welt problemlos in Betrieb gehen können und dauerhaft einwandfrei funktionieren. Deshalb haben wir uns zur Verbindung der elektronischen Komponenten für ein einfach zu benutzendes Steckersystem entschieden, also Plug and Play.“



Eine weitere Anforderung für uns ist die Fernwartung, also die Fähigkeit, Anpassungen vornehmen zu können, um zum Beispiel auf Veränderungen von Gewohnheiten oder Klima zu reagieren, etwa mit Hilfe intelligenter KI-Systeme“, erklärt Karl-Heinz Gerber.

Deshalb sind alle Sensoren IO-Link-fähig und werden über ein IO-Link-Master-Modul angeschlossen. Dieses überträgt die Daten gebündelt per EtherNet/IP-Schnittstelle an die Steuerung. Der Vorteil dieser IO-Link-Kommunikation liegt darin, dass sie nicht nur die Parametrierung der Sensoren von der Steuerungsseite aus ermöglicht, sondern auch einen Einblick in den Sensor gewährt. Dies ermöglicht beispielsweise das Auslesen von in den Sensoren gespeicherten Minimal- und Maximalwerten. Im Sensor hinterlegte Diagnoseparameter sind ebenfalls von der Steuerung aus abrufbar, was im Fehlerfall eine schnelle und punktgenaue Analyse ermöglicht. Die in den Humidoren eingebauten Aktoren wie Lüfter oder Beleuchtung werden ebenfalls über den IO-Link-Master gesteuert. Der Vorteil liegt dabei in den standardisierten

**Sämtliche Komponenten werden per standardisierter M12-Steckverbindingstechnik angeschlossen.**

M12-Steckverbindungen. Weder beim Zusammenbau noch beim Austausch von Komponenten ist eine Elektrofachkraft erforderlich – es müssen lediglich Stecker an das Modul angeschraubt werden, wodurch Verdrahtungsfehler ausgeschlossen sind.

#### Alles aus einer Hand

Die Implementierung der Steuerungstechnik sowie die Entwicklung der Software hat Dirk Scheffler, Senior Field Technical Sales Engineer bei ifm, maßgeblich mitgestaltet: „Sämtliche Automatisierungskomponenten sollten aus einer Hand kommen. Daher fiel die Wahl auf den edgeController von ifm als zentrale Steuerungseinheit. Dieses Gerät erfüllt alle Hauptanforderungen von Gerber: einfache Verdrahtung, hoher Diagnosegrad sowohl bei der Inbetriebnahme als auch beim Endkunden, ansprechende Visualisierung und die Möglichkeit der Fernwartung.“



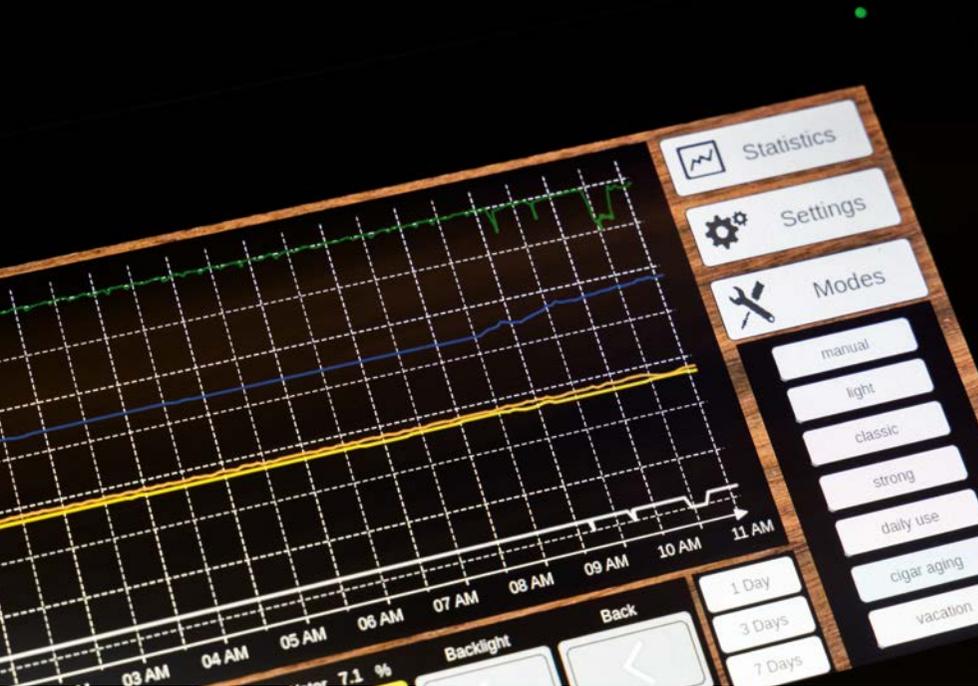
Manufaktur auf höchstem Niveau  
für anspruchsvolle Unikate.

Die Messwert-Historie lässt  
sich auf dem breiten Display  
übersichtlich darstellen.

#### Herzstück edgeController – wahres Multitalent

Der edgeController von ifm ist weitaus mehr als nur eine klassische SPS. Bereits auf den ersten Blick fällt das beeindruckende 12,3 Zoll große Grafik-Display auf der Oberseite des Geräts auf, das mit 1280 x 480 Pixeln auflöst und somit anspruchsvolle Visualisierungen ermöglicht. Für die Humidore setzt Gerber auf eine fotorealistische Darstellung, bei der der entscheidende Messwert, die Luftfeuchte, auf einem virtuellen analogen Hygrometer stilvoll visualisiert wird. Darüber hinaus kann der Anwender zwischen verschiedenen Ansichten wählen, zum Beispiel, um sich die Messwerthistorie anzusehen oder Einstellungen vorzunehmen.

Die eigentliche Programmabarbeitung wird von einem leistungsstarken 1,3 GHz Quadcore-Prozessor übernommen, der bei Umgebungstemperaturen bis zu 60 °C auf vollem Leistungsniveau arbeitet. Die Programmierung erfolgt in CODESYS V3.5. Ein herausragendes Merkmal des edgeControllers ist seine umfassende Konnektivität. Ob als Gateway zur IT-Ebene oder als Verbindung zur Cloud: Der edgeController kann die erfassten und aufbereiteten Daten in die gängigsten Cloud-Plattformen wie AWS, Microsoft Azure, Google Cloud und AnyViz übermitteln.



Das Touch-Display des edgeControllers zur Anzeige und Einstellung der Werte fügt sich nahtlos ins edle Ambiente ein. Große Humidore sind in mehrere klimatische Bereiche aufgeteilt.



Darüber hinaus unterstützt der edgeController die führenden Standardsprachen der Digitalisierung, darunter OPC-UA und MQTT. Für Echtzeitdatenerfassung und -verarbeitung können Industrial-Ethernet-Protokolle wie EtherCAT, EtherNet/IP oder Modbus TCP genutzt werden.

Eine weitere Eigenschaft, die Gerber wichtig ist, erklärt Dirk Scheffler: „Der edgeController ist das erste Produkt der ifm, in dem ein Automation Server implementiert ist. Sollten also Probleme auftauchen, kann man sich ganz einfach per Fernwartung aufschalten. Es genügt der Anschluss des edgeControllers per LAN-Kabel beispielsweise an einen Router.“

Dabei ermöglicht die IO-Link-Infrastruktur einen Blick bis hinein in jeden einzelnen Sensor, was eine detaillierte und zielsichere (Fern-)Diagnose erlaubt. Sind tiefgreifende Anpassungen erforderlich kann Gerber diese ebenfalls per Fernwartung vornehmen. „Ein weiterer Vorteil des integrierten Automation-Servers ist das einfache Aufspielen von Updates“, ergänzt Scheffler.

### Zuverlässige Stromversorgung

Ein bedeutender Aspekt sind Spannungsschwankungen. In einigen Teilen der Welt ist das Stromnetz längst nicht so konstant stabil wie in Deutschland. Die ifm-Netzteile bieten hier einen entscheidenden Pluspunkt, indem sie mit einem weiten Eingangsspannungsbereich von 110 bis 300 V AC ausreichend Puffer bieten, um Spannungsschwankungen weitgehend auszugleichen und somit einen kontinuierlichen Betrieb der Humidore zu gewährleisten. Außerdem sind die Netzteile intelligent, indem sie per IO-Link zum Beispiel Diagnosewerte wie Ausgangsspannung, Lastströme, Netzqualität oder die Auslöseursache von automatischen Abschaltungen im Fehlerfall kommunizieren.

Integrierte elektronische Sicherungen schaffen zusätzliche Sicherheit gegen Überlastung und Kurzschluss. Das Zurücksetzen der Sicherungen ist über IO-Link möglich. Weitere separate elektronische Sicherungen im Sekundärkreis tragen zusätzlich zur Sicherheit bei, indem sie im Fehlerfall selektives Abschalten einzelner Komponenten ermöglichen. Diese Sicherungen sind ebenfalls IO-Link-fähig, was über den edgeController im Fehlerfall eine umfassende Diagnose ermöglicht.

### Erfolgreiche Umsetzung

Die Umsetzung dieses Projekts markierte für sowohl Gerber als auch ifm eine Premiere, da der edgeController hier erstmals zum Einsatz kam.

Karl-Heinz Gerber zieht eine positive Bilanz: „Gemeinsam haben wir erhebliche Entwicklungsarbeit geleistet. Die Software musste von Grund auf entwickelt werden, oft sogar außerhalb der regulären Arbeitszeiten. Wenn man für ein Projekt brennt, ist das wunderbar. Der Service von ifm ist ebenfalls erstklassig. Wir können uns darauf verlassen, dass wir einen Support haben, der sofort reagiert. Über die letzten Jahre haben wir viel Entwicklungsarbeit geleistet, und ich kann nur sagen: sensationell. Ich hoffe, dass dieser Erfolgskurs weitergeht.“

### Fazit

Die Symbiose aus erstklassiger Manufaktur und High-End-Technologie wird in diesem Projekt eindrucksvoll demonstriert. Es zeigt, dass industrielle Automatisierungstechnik auch in exklusiven Umgebungen überzeugt und die Synergien zu einem perfekten Wellness-Produkt für Zigarren führen.

# GeTech

## Sensorgestützte Prüflehren



IES by Checks position of sliding pin

IY by Checks locking of flap

IES by Checks locking of safety

O8H by Checks presence of pin

IY by Checks position sliding pin

O8H by Checks presence of O-ring

IY by Checks presence of pin in flange

IES by Checks locking of flap

CR12



# Perfekt gebogen?

## Sensorunterstützte Prüflehren für Rohrleitungen.

Rohrleitungen sind die vitalen Lebensadern von Systemen, die Öl, Kraftstoff oder Kühlmittel transportieren, sei es in Flugzeugen oder Autos. Oftmals müssen sie in komplexe dreidimensionale Formen gebogen werden, um in beengten Räumen Aggregate und Behältnisse effizient miteinander zu verbinden. Damit sich am Ende alles wie gewünscht zusammenfügt und alle Verbindungen exakt passen, ist eine präzise Qualitätskontrolle erforderlich. Mit speziellen Vorrichtungen wird vor dem Einbau sichergestellt, dass die Biegungen und Längen den Vorgaben entsprechen. Nur so können diese komplexen Leitungen reibungslos in das Gesamtsystem integriert werden und dauerhaft zuverlässig funktionieren.

GeTech, ein niederländisches Unternehmen mit Sitz in Westerbork, hat sich auf die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb von geometrischen Prüfsystemen für solche Rohrleitungen spezialisiert.

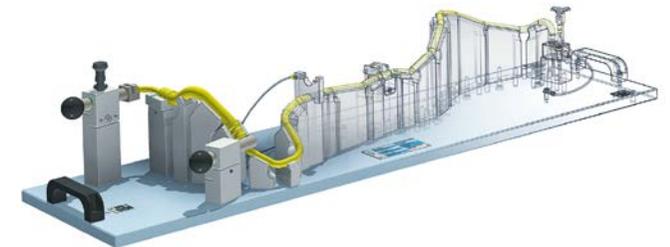
*Die dreidimensional gebogene Klimaleitung wird zum Qualitätscheck in die Prüflehre eingelegt.*

**Alco Poppinga** ist Geschäftsführer bei GeTech. Er erklärt: *„Wir stellen Prüflehren für die Automobil- und Luftfahrtindustrie her. Die zu prüfende Leitung wird in unsere Lehren hineingelegt und in der gleichen Art befestigt, wie sie dann auch später zum Beispiel im Auto montiert wird. Dies ermöglicht den Anwendern eine schnelle und sichere Überprüfung, ob das Produkt den Fertigungstoleranzen entspricht.“*

GeTech entwickelt die Prüflehren im hauseigenen CAD-Labor. Auch die roboterunterstützte Produktion mit Hilfe moderner Werkzeugmaschinen sowie die exakte Überprüfung am hauseigenen Präzisions-Vermessungssystem führt GeTech selbst durch.

**Alco Poppinga:** *„Wir produzieren unsere Lehren entsprechend den hohen Anforderungen unserer Kunden. Wir sind dabei, unseren Produktionsprozess durch den Einsatz von Robotern zu automatisieren. Dies gewährleistet einen hohen Ausstoß unserer Produkte.“*

Jede dieser Lehren wird individuell auf die zu prüfende Rohrleitung zugeschnitten. Auf einer Aluminium-Grundplatte werden Aluminiumblöcke an- und aufeinandergerichtet. Die



so entstehenden „Stelzen“ sind in Höhe und Ausrichtung auf den Bruchteil eines Millimeters genau berechnet und dienen als Auflagepunkte für das Produkt. Auf der Oberseite der Blöcke ist eine passgenaue Nut eingefräst, in die die zu prüfenden Rohre oder Leitungen passgenau und spannungsfrei einlegbar sein sollten.

Optional können diese Lehren als modularer Bestandteil in das GeTech Product Inspection System (GPI) integriert werden. Dieses System umfasst Sensoren, ein bildschirmbasiertes Dialogsystem und eine Steuerungseinheit.



*Einer von mehreren optischen Sensoren erfasst, ob die Leitung in die Lehre eingelegt ist. Die Verriegelung wird erst gelöst, wenn alle Schritte der Qualitätsprüfung erfolgreich abgeschlossen sind.*



Alco Poppinga beschreibt den Prüfvorgang des GPI: „Wenn der Benutzer sich am System mittels RFID-Chip eingechekkt hat, wird automatisch die passende Prüfsequenz geladen und auf dem Display angezeigt. Der Benutzer wird Schritt für Schritt durch den Prozess geführt und erhält Anweisungen, beispielsweise zum Einsetzen des Rohrs in die Prüfvorrichtung und zum Schließen der Klemmen.“



*Der Kontursensor von ifm überprüft das länderspezifische Füllventil der Klimaleitung.*

#### **Sensoren überwachen den Prozess**

Die Überwachung des Prüfprozesses erfolgt mithilfe verschiedener Produkte des Sensor-Spezialisten ifm. Zum Beispiel sind an den Kniehebelspannern induktive Sensoren verbaut, die sicherstellen, dass alle erforderlichen Hebel korrekt geschlossen sind. Nur dann wird dieser Arbeitsschritt freigegeben. Noch kleiner in der Bauform sind die induktiven Sensoren der Bauform IY. Sie sind beispielsweise in den Klappen eingelassen, die den korrekten Sitz des zu prüfenden Produkts an die Steuerung melden. Mit kompakter Bauform M5 sind sie besonders platzsparend integrierbar.

Das Vorhandensein einiger Teile, zum Beispiel die O-Ringe an den Enden der zu prüfenden Rohre, werden mittels optischer Sensoren abgefragt. Die Miniatur-Lichttaster O8H punkten in

Auf dem Display werden dem Benutzer nacheinander alle erforderlichen Arbeitsschritte angezeigt. Damit entfallen bei wechselnden Prüflehren zeitaufwendige Einarbeitungszeiten – ein effizienter und fehlerfreier Prüfablauf ist somit gewährleistet.



dieser Applikation sowohl mit kompakten Abmessungen als auch durch einen präzisen kleinen Lichtspot auch bei höheren Abständen.

Ein weiteres wichtiges Sensorsystem ist der Kontursensor O2D, der die Ist-Kontur erfasst und mit der im Prüfprogramm definierten Soll-Kontur vergleicht. Abweichungen außerhalb der Toleranzgrenzen werden als Fehler erkannt.

**Alco Poppinga:** „Wir setzen den Kontursensor von ifm beispielsweise ein, um die Füllventile an Klimaleitungen zu prüfen. Diese Füllstutzen können von Land zu Land unterschiedlich sein. Der kamerabasierte Sensor prüft, ob die richtige Ländervariante des Füllventils montiert ist, indem er dessen Kontur kontrolliert.“

Zur Bestätigung einer erfolgreichen Produktprüfung wird ein Etikett mit einem Barcode ausgedruckt und an einer bestimmten Stelle auf dem Prüfrohr angebracht. Ein kamerabasierter Code-Reader von ifm überprüft, ob das richtige Etikett an der richtigen Stelle angebracht wurde. Anschließend wird das Produkt freigegeben und zur Entnahme freigegeben.

### Modulares Konzept

Das Sensor-Setup der Messeinrichtung richtet sich nach den Anforderungen des Prüfvorgangs des einzelnen Produktes.

**Alco Poppinga:** „Die GPI ist eine Arbeitsstation, an der die Lehren mittels Steckverbindung leicht ausgetauscht werden können. Die meisten Sensoren sind an den Hebeln und Klemmen fest montiert. Der Kontur-Sensor oder der QR-Code-Reader verbleiben an der Arbeitsstation, da wir diese über die kostenfreie und komfortable Software ifm Vision Assistant schnell auf den jeweiligen Einsatzbereich hin parametrieren können. Gleichzeitig können wir so zu Gunsten unserer Kunden die Produktionskosten der Lehren senken.“

### Partnerschaft mit ifm

GeTech vertraut sowohl bei den Sensoren als auch beim Dialog-Display auf die Produkte von ifm. Warum GeTech nun auch Industrie-Sensorik zur Qualitätskontrolle einsetzt, erklärt **Alco Poppinga:** „Im Jahr 2016 kam einer unserer Kunden zu uns, weil er eine Menge Reklamationen hatte, dass bestimmte Teile nicht am Rohr montiert waren. Also haben wir gemeinsam mit diesem Kunden das Problem analysiert und sind auf

die Idee der Sensorunterstützung gekommen. Im selben Jahr kamen wir während eines Messebesuchs in Kontakt mit ifm. Wir sprachen über das Problem unseres Kunden und stellten schnell fest, dass wir in diesem Bereich gut zusammenarbeiten könnten. ifm hat uns einige Sensoren und ein programmierbares Display zur Verfügung gestellt, um diese Lösungen zu testen. Sie haben überzeugt, so ist das GPI entstanden – eine Workstation, an die verschiedene Messlehren einfach angeschlossen und ausgetauscht werden können.“

### Fazit

Sensoren von ifm helfen bei der Sicherung der Fertigungsqualität komplexer Rohrleitungen. Sie erkennen zuverlässig Mängel, die in einem rein manuellen Prüfprozess übersehen werden könnten. Ein Dialogsystem erleichtert die Anwendung und gewährleistet eine effiziente Prüfung bei höchster Produktqualität.



## Grégoire

Selbständige Linienführung  
für Traubenvollernter



# Automatische Traubenernte mit ifm

## Selbständige Linienführung ohne GPS für mobile Landmaschinen

Mit dem EasyPilot bietet Grégoire, Hersteller von Geräteträgern und Obstvollerntern, ein System zur automatischen Linienführung mittels Sensoren – und das mit einer Präzision von 3 cm ohne GPS-Positionssignal.

Es gibt wenig, um das sich so viele Geheimnisse ranken und bei dem sich die Geister so sehr scheiden, wie bei Wein. Wein: das selbsterklärte Nationalgetränk Italiens, der Kelch des ewigen Bundes in der christlichen Religion ist mit ihm gefüllt, und nicht zu Unrecht kennt der Volksmund das Sprichwort „In vino veritas“ – im Wein liegt die Wahrheit.

Eine Wahrheit über Wein ist zum Beispiel die, dass zunächst Trauben geerntet werden müssen, damit es überhaupt zu Wein kommen kann. Und es ist die springende Frage des technologischen Fortschritts: Automatisch oder per Hand?

Das romantische Bild der Traubenernte, das in Filmen gerne erzählt wird und sicherlich den ein oder anderen Hollywoodstar zu einem eigenen Weingut verleitet hat, sieht in der Realität, angesichts von Zahlen wie einem Trinkvolumen von 20 Litern pro Kopf allein in Deutschland, anders aus – und bedeutet viel Arbeit in kurzer Zeit für die rund 80.000 Winzer in Deutschland, die auf etwa 102.000 Hektar Wein anbauen und ernten.

### Wie kann sich Erfolg vor diesem Hintergrund einstellen?

Erfolg durch Technik: Viele Winzer setzen anstatt Handarbeit hochmoderne Erntemaschinen ein, sogenannte Traubenvollernter.

Ein Traubenvollernter kann variabel eingesetzt werden. In 3 bis 5 Stunden ist ein Hektar erfolgreich abgeerntet. Bei einer Traubenlese „von Hand“ müssten im Vergleich dazu rund 40 bis 60 Arbeiter eingesetzt werden, um das gleiche Ergebnis zu erzielen.

*Traubenvollernter mit dem automatischen Linienführungssystem EasyPilot.*

*Die 3D-Kamera erfasst präzise die Rebzeile vor dem Fahrzeug.*





Das automatische Linienführungssystem lenkt das Fahrzeug exakt über die Rebzeile.

#### Wie arbeitet ein automatischer Traubenvollernter?

Ein Hersteller von Traubenvollerntern ist die französische Firma Grégoire. Optional können die Gerätschaften wie der Traubenvollernter von Grégoire mit einem System zur automatischen Linienführung ausgestattet werden: dem System „EasyPilot“. Dieses System weist eine Genauigkeit von 3 cm auf – und das ganz ohne die Verwendung von Satelliten-Signalen.

Die Erfassung der Rebzeile erfolgt dann durch einen 3D-Kamera-Sensor (Typ O3M) von ifm. Dieser misst für jeden einzelnen Bildpunkt mittels Time-of-Flight-Technologie die Entfernung zur nächsten Oberfläche und erfasst so die generelle Beschaffenheit der Reben. Fehler durch seitliche Weinranken oder hohe Gräser können ausgeschlossen werden.

Während der Traubenvollernter über die Reben fährt, bildet er einen Tunnel unter dem Führerhaus. In diesem Tunnel befinden sich Schüttelstäbe aus lebensmittelechtem Kunststoff, die die Spaliere fixieren und schütteln. Die Rebreihe wird im Tunnel „gerüttelt“, was das Abfallen der Trauben bewirkt. Die Trauben fallen auf ein Förderband und werden in Edelstahlbehältern gesammelt. Sauger entfernen unerwünschte Elemente wie Blätter und Ästchen.

Gleichzeitig befindet sich ein weiterer 3D-Sensor oben mittig an der Fahrerkabine des Traubenvollernters. Dieser ist auf den Boden gerichtet und bestimmt die Höhe und Dicke des Spaliers. Nach der Signalverarbeitung wird eine virtuelle Führungsspur generiert, welche die Rebzeile als Modell darstellt. Auf dieser Grundlage wird die optimale Fahrroute berechnet.



*Der Fahrer regelt nur noch die Arbeitsgeschwindigkeit, EasyPilot übernimmt das Lenken.*

Wenn sich die Maschine in der Rebzeile befindet, startet der Fahrer den EasyPilot über den Bildschirm, der sich in der Fahrerkabine befindet. Nach Starten des Systems muss der Fahrer nur noch die Arbeitsgeschwindigkeit und die Überwachung der Werkzeuge im Auge behalten, den Rest erledigt das System automatisch. Am Ende der Rebzeile melden ein visuelles und ein akustisches Signal dem Fahrer, dass er kurz selbst Hand anlegen muss, um den Traubenvollernter zu wenden und in die nächste Rebzeile zu steuern.

Früher wurde der Zeitpunkt der Weinlese von der Regierung festgelegt. Heute entscheiden die Winzer selbst – und wenn es nach dem Traubenvollernter von Grégoire geht, können Weintrauben jederzeit geerntet werden, auch bei Nacht. Bleibt noch zu erwähnen: Innovation zahlt sich aus: Der Hersteller Grégoire hat den Innovations-Award für sein neues automatisches Linienführungssystem EasyPilot, basierend auf O3M-Sensoren von ifm, gewonnen.

#### Zahllose Vorteile

Neben dem Verzicht auf eine GPS-Verbindung bietet das System von Grégoire viele Vorteile: präzise Linienführung auch in unebenen Parzellen, erhöhte Qualität der Weinlese (verbesserte Dichtigkeit, geringerer Verlust, Erhalt der Rebstöcke), erhöhte Gleichmäßigkeit der Prozesse außerhalb der Weinlese (Zerstäubung, Laubschnitt...), Schonung der Mechanik, Komfort und Produktivität, Einsatzmöglichkeit bei Tag und bei Nacht, Arbeitsgeschwindigkeiten bis 12 km/h.

EasyPilot ist bei den aktuellen GM7, GL7, GL8, GX8 und GX9-Modellen optional erhältlich. Das System kann auch bei den meisten Vorgängermodellen, welche mit einem Richtungssensor ausgestattet sind, nachgerüstet werden.

#### Einsatz von Neigungssensorik

Eine unerlässliche Aufgabe übernehmen die an der Maschine verbauten Neigungssensoren. Sie sorgen dafür, dass stets eine lotrechte Ausrichtung der Maschinen sichergestellt werden

kann – egal, wie sich der Hang neigt oder das Gelände verändert. Erst die stets perfekte Nivellierung des Traubenvollernters, unabhängig vom jeweiligen Gelände, macht es möglich, eine volle Durchsatzleistung zu erzielen und die Sicherheit des Benutzers zu gewährleisten. Außerdem kann die Maschine schneller gefahren und somit wertvolle Arbeitszeit eingespart werden. Die verwendeten einachsigen Neigungssensoren (Typ EC2045) verfügen über eine CANopen-Schnittstelle, die eine einfache Einbindung an die Maschinensteuerung gewährleistet.

#### Fazit

Grégoire zeigt, dass sich traditioneller Weinanbau und modern ausgestattete Erntemaschinen perfekt ergänzen. Der EasyPilot mit seiner 3D-Kamera sorgt für eine optimale und schonende Linienführung. So wird sichergestellt, dass keine Traube für die Herstellung des edlen Tropfens verloren geht.



**Koedood**  
Wasserstoffantrieb  
für Binnenschiffe



# Emissionsfrei über die Wasserstraßen

Koedood rüstet das erste Binnenschiff mit Wasserstoffantrieb aus

Die Binnenschifffahrt ist aus der europäischen Gütertransportkette nicht wegzudenken. Im Gegenteil: Die EU hat sich das Ziel gesetzt, als erster Wirtschaftsraum von 2050 an klimaneutral zu agieren – und will dazu die Binnenschifffahrt als einer der CO<sub>2</sub>-effizientesten Verkehrsträger stärker fördern.

Um jedoch den bislang noch recht hohen Schadstoffausstoß auf dem 40.000 Kilometer umfassenden Wasserstraßennetz signifikant zu reduzieren, setzt die EU auch hier auf sauberere Antriebe – sowohl durch effektive Abgasnachbehandlung als auch durch die Etablierung neuer Antriebsformen.

In beiden Bereichen bringt sich Koedood als kompetenter Partner ins Spiel. Das Unternehmen mit Sitz im niederländischen Hendrik-Ido-Ambacht bei Rotterdam realisiert zum einen die Nachrüstung bestehender Schiffe mit Dieselmotoren, die die strengen Grenzwerte EU-Abgasstufe V einhalten.

„Möglich wurde die signifikante Reduktion des Stickstoffoxids durch die Entwicklung eines eigenen Systems zur Abgasnachbehandlung, das wir Koedood Engine & Emission System, kurz KEEES, nennen“, so Sander Roosjen, Research and Development Manager bei Koedood.

## Erstes Binnenschiff mit reinem Wasserstoffantrieb

Zum anderen kooperiert das Unternehmen mit dem Schiffsbauunternehmen Kooiman, um ganz neue, saubere Wege in der Antriebstechnik zu gehen: „Nach ersten Hybridmodellen rüsten wir aktuell erstmals ein Binnenschiff mit einem reinen und damit völlig emissionsfreien Wasserstoffantrieb aus“, so Roosjen. „Die vom Schiff benötigte Energie liefern drei modulare Brennstoffzellensysteme aus eigener Entwicklung mit einer maximalen Leistung von jeweils 300 Kilowatt“, erläutert Roosjen.



Der von Koedood und Kooiman entwickelte Wasserstoffantrieb K2, im Testbetrieb kurz vor dem Einbau.



*Die 32 PEM-Niedertemperatur-Brennstoffzellen produzieren die Energie zum Vorschub des Binnenschiffes.*



*Mit einer Vielzahl an Sensoren wird der komplexe Prozess engmaschig überwacht, um den bestmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen.*

#### **Modulares System im 20-Fuß-Format**

Die K2 genannten Systeme – eine Referenz an die zwei beteiligten Unternehmen Koedood und Kooiman sowie an die chemische Wasserstoffformel  $H_2$  – sind so dimensioniert, dass sie in einen 20-Fuß-Standardcontainer eingebaut werden können. Sie bestehen aus 32 PEM-Niedertemperatur-Brennstoffzellen, der Luftzufuhr und einem Kühlkreislauf. Der notwendige Wasserstoff wird in komprimierter Form an Bord mitgeführt.

#### **Sensorik sorgt für optimalen Wirkungsgrad**

Zur Überwachung und zum optimalen Betrieb dieses Systems setzt Koedood auf zahlreiche Sensoren von ifm, darunter der Grenzstandsensorm LMC100, der Temperatursensorm TA2405, der Drucksensorm PT503 und der Füllstandsensorm LR9020. „Gerade weil es sich um ein komplett neues Antriebssystem handelt, sind wir natürlich daran interessiert, möglichst viele Daten zu sammeln, um sicherzustellen, dass das System einwandfrei funktioniert“, so Roosjen.

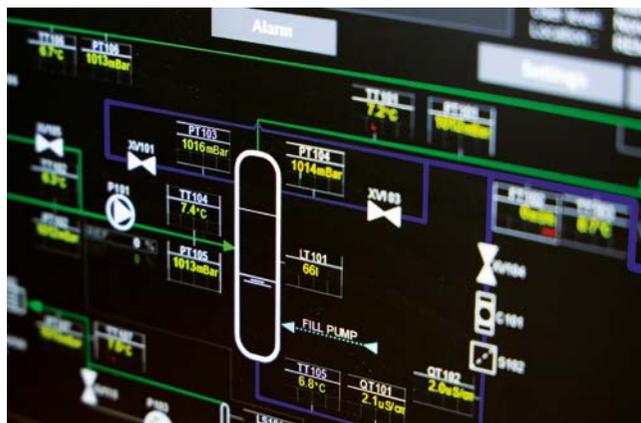


Werte wie Druck, Füllstand und Temperatur müssen kontinuierlich genau erfasst werden, damit der Wasserstoffantrieb effizient betrieben wird.

Mit rund 60 Sensoren wird daher der Brennstoffzellenantrieb überwacht, die Daten werden an die IT-Ebene übertragen und ausgewertet.

„Damit der bestmögliche Wirkungsgrad erreicht wird, ist es erforderlich, dass alle relevanten Prozesswerte exakt eingehalten werden. Daher ist es für uns wichtig, dass die Sensoren dauerhaft zuverlässig und präzise arbeiten. Die Brennstoffzellen müssen kontinuierlich mit Luft versorgt werden, die einen konstanten Feuchtigkeitsgrad aufweist. Auch die Arbeitstemperatur der Brennstoffzellen muss für einen bestmöglichen Energieertrag auf konstantem Niveau gehalten werden.“

Neben der Energie, mit der die Schiffsmotoren und die Bordelektronik versorgt werden, entsteht im Wandlungsprozess reines Wasser. „Einen Teil davon nutzen wir im Prozesskreislauf als Kühlwasser, dessen Bestand wir ebenfalls dauerhaft sicherstellen müssen. Überschüssiges Wasser können wir einfach und bedenkenlos aus dem Kreislauf hinaus pumpen.“



Alle Prozesswerte jederzeit im Blick: Die Sensordaten werden neben der Steuerung auch in der IT-Ebene ausgewertet. Gerade im Zuge der Neuentwicklung lassen sich so schnell Abweichungen feststellen und Optimierungspotenziale erkennen.

### Koedood setzt auf ifm als innovatives Unternehmen

Mit der Entwicklung eines Antriebs für die Binnenschifffahrt, der frei von Schadstoffemissionen ist, betreibt Koedood Pionierarbeit.

„Als innovatives Unternehmen haben wir das Entwicklungspotenzial der Binnenschifffahrt zu einem noch umweltschonenderen Verkehrsträger erkannt und möchten mit sauberen Antriebslösungen unseren Teil dazu beitragen“, so **Sander Roosjen**. „Wir arbeiten in diesem Zusammenhang gerne mit ifm zusammen, da ifm seinerseits die Entwicklung seiner Sensortechnologie kontinuierlich vorantreibt. ifm versteht genau, welche Anforderungen wir stellen und was wir erreichen möchten – und dafür bieten Sie uns die erforderlichen Automatisierungslösungen. Wenn man zusammenarbeitet, die Kräfte und Kompetenzen bündelt, kommt man weiter. Und genau das ist es, was ifm und Koedood beim maritimen Brennstoffzellenantrieb tun.“

### Fazit

Koedood treibt den Wandel der Binnenschifffahrt hin zu sauberen Antriebslösungen mit innovativen Entwicklungen voran. Beim Wasserstoffantrieb setzt das Unternehmen dabei auch auf die fachliche Kompetenz und Prozesssensorik von ifm, um eine höchstmögliche Leistungsfähigkeit der Aggregate zu erzielen.

„ifm versteht genau, welche Anforderungen wir stellen und was wir erreichen möchten – und dafür bieten Sie uns die erforderlichen Automatisierungslösungen.“



# Köster Systemtechnik

Ausbildung am  
Smart Factory Model



# Lernen 4.0.

## Ausbildung am Smart Factory Model

Im Ausbildungsbereich Mechatronik und Automatisierungstechnik gewinnt Industrie 4.0 immer mehr an Bedeutung. Moderne Schulungsmodelle helfen, Schülern, Studenten und Lehrern die Technologien zu vermitteln. Mit Komponenten, wie sie auch in der industriellen Produktion zum Einsatz kommen, lassen sich Automatisierungslösungen unterschiedlichster Komplexität entwickeln und testen.

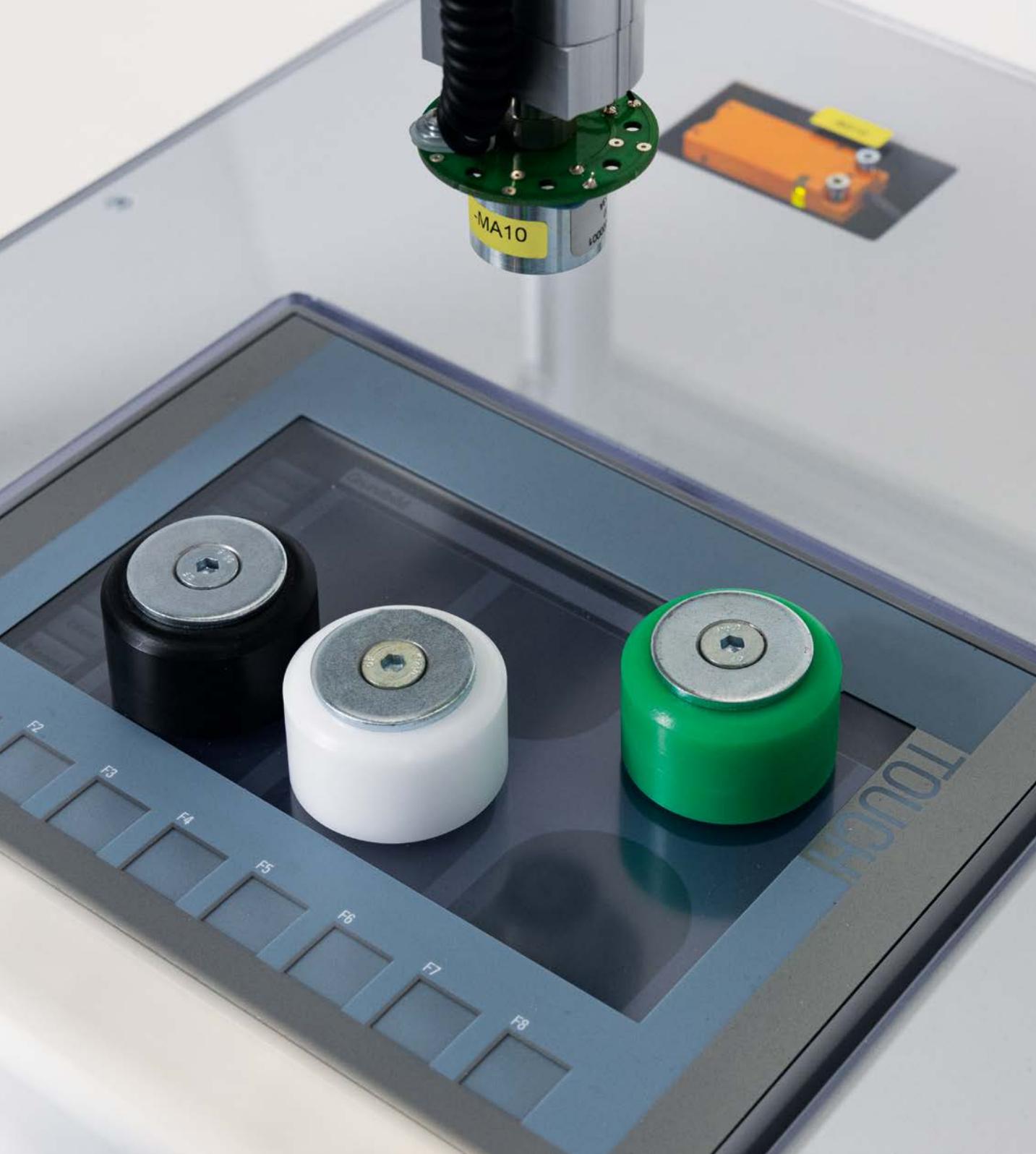
*Das kompakte Smart Factory Model dient der Ausbildung zur Entwicklung und Simulation industrieller Prozesse im Sinne von Industrie 4.0.*

Mit angestaubten, in Holzkisten integrierten Schulungsmodellen, wie man sie vielleicht noch aus dem Physik-Unterricht aus Schulzeiten in Erinnerung hat, haben sie nichts gemeinsam. Industrieübliche SPS, vollgrafische Touch-Panels zur Anzeige und Bedienung, RFID-Technik sowie moderne Sensorik mit IO-Link-Datenübertragung kommen in den didaktischen Modellen der Firma Köster Systemtechnik aus Iserlohn zum Einsatz. Mit dem 3-Achs-Portal lassen sich verschiedenste Transport- oder Bearbeitungssituationen ausführen. All das sind Szenarien, mit denen die Auszubildenden auch später in im Beruf konfrontiert werden – wenn auch in anderer Dimension und Komplexität. Jedoch ist das Automatisierungsprinzip das Gleiche.

**Peter Konegen**, geschäftsführender Gesellschafter bei Köster Systemtechnik, erklärt: „Wir bauen Modellanlagen für didaktische Zwecke. Das Spektrum reicht von kleinen Kompaktmodellen bis hin zu großen Schulungsanlagen, auf denen reale Produkte gefertigt werden können. Das hier gezeigte Modell nennen wir SFM, was für „Smart Factory Model“ steht. Hierbei liegt der Ausbildungsschwerpunkt auf Industrie 4.0. Gemeint sind damit zum Beispiel Technologien, die eine effiziente Pro-

„Data-Mining, Anbindung an ein ERP-System oder an die Cloud lassen sich mit unseren SFM-Modellen simulieren.“

duktion mit „Losgröße Eins“ erlauben, eine einfache Skalierung der Produktion ermöglichen sowie neue Wege in der Anlagenwartung bieten. Auch Technologien wie Data-Mining, Anbindung an ein ERP-System oder an die Cloud lassen sich mit unseren SFM-Modellen simulieren. Letztendlich bestimmt der Lehrplan der jeweiligen Bildungseinrichtung, wie tiefgehend auf diese technologischen Strategien eingegangen wird. Unsere SFM-Modelle sind auf jeden Fall bestens dafür gerüstet.“



*Das Touchpanel dient als interaktive Ablagefläche, indem es die Position von darauf abgelegten Werkstücken erkennt.*

#### **Das leistet die Hardware**

Herzstück der Anlage ist eine SPS von Siemens, auf die Auszubildende das Anwendungsprogramm laden und testen können. Doch eine Steuerung ist nichts ohne Aktoren und Sensoren. Die „ausführende Einheit“ bei diesem Modell ist ein 3-Achs-Portal, mit dem ein Kopf in X/Y/Z-Richtung verfahren werden kann. Am Kopf dient ein Magnet zum „Greifen“ von Gegenständen.

Der Clou ist die Anordnung eines Touch-Panels, welches bündig in die Arbeitsoberfläche integriert ist. Es dient nicht nur zur Visualisierung und Bedienung, sondern auch als interaktive Ablagefläche. Auf dem berührungsempfindlichen Display kann die Position von darauf abgelegten Gegenständen erfasst und vom Steuerungsprogramm verarbeitet werden. Das liefert den Auszubildenden kreativen Spielraum, zum Beispiel bei der Simulation von logistischen Prozessen.



*Der Laser-Distanzsensor überträgt millimetergenaue Abstandswerte per IO-Link an SPS.*

### Intelligente Sensorik mit IO-Link

Die sensorische Ausstattung des Smart Factory Models stammt vom Automatisierungsspezialisten ifm. Dazu gehören moderne Komponenten, die weit über das Ausgeben von Schaltsignalen hinausgehen und mittels IO-Link-Kommunikation Transparenz bis in den Sensor hinein bieten.

Der optische Distanzsensor O5D100 liefert mittels Laserbasierter Lichtlaufzeitmessung millimetergenaue Abstandswerte. So erkennt er nicht nur allein das Vorhandensein eines Objekts und meldet es per Schaltsignal. Der Sensor kann auch die Höhe eines Objekts erfassen. Die Übertragung des Messwerts erfolgt digital über das Kommunikationsprotokoll IO-Link, welches sich in den letzten Jahren in der Sensorwelt als herstellerübergreifender Standard etabliert hat. IO-Link

kann noch mehr: Sensoren lassen sich mit IO-Link aus der Ferne parametrieren. Vom PC aus, aber auch direkt aus dem Steuerungsprogramm der SPS heraus lassen sich Schaltwerte setzen und bei Bedarf auch im laufenden Betrieb ändern. Individuelle Anpassungen im Produktionsprozess können leicht umgesetzt werden – Stichwort „Losgröße Eins“.

IO-Link überträgt auch Diagnosedaten. So erkennt der optische Sensor zum Beispiel Verschmutzungen auf seiner Linse und gibt selbstständig eine Warnmeldung aus, wenn dadurch eine zuverlässige Erkennung nicht mehr gewährleistet ist. Diese Selbstüberwachung bietet Möglichkeiten zur Umsetzung effektiver Wartungskonzepte wie zum Beispiel Realtime Maintenance. Die Kommunikation der Sensoren erfolgt über einen IO-Link-Master AL1100 von ifm. Dieses Feldmodul bietet auf der

einen Seite per M12-Verschraubung einen Anschluss für Sensoren und Aktoren, auf der anderen Seite kommuniziert es mittels Profinet-Protokoll mit der SPS. Bei realen Anlagen bieten diese dezentralen Module eine erhebliche Vereinfachung der Verdrahtung. Und aufgrund der Adressierung einzelner IO-Link-Sensoren sind beim Anschluss oder Gerätetausch Verdrahtungsfehler oder Verwechslungen ausgeschlossen.

Der IO-Link-Master dient als Gateway zwischen den Sensoren und der SPS, die hier via Profinet verbunden ist.



-K20 / Switch

### Identifizieren mittels RFID

Identifikationslösungen sind in realen Produktionsprozessen nicht mehr wegzudenken, spielen sie doch in der Produktverfolgung oder Produktbearbeitung eine maßgebliche Rolle. Deshalb ist auch das Smart Factory Model mit einem RFID-Schreib-Lesekopf ausgestattet. Der DTI515 besitzt eine flache Bauform und ist unter der Arbeitsoberfläche angebracht. Die Werkstücke des Modells besitzen an der Unterseite einen ID-Tag, der beschrieben und ausgelesen werden kann, wenn sich die Werkstücke über dem RFID-Schreib-Lesekopf befinden. Dieser kommuniziert, wie auch die übrige Sensorik, via IO-Link mit dem Master-Modul.

### Kooperation mit Bildungsinstituten

Trotz der augenscheinlich eher kleinen Abmessungen ist die technologische Tiefe des Smart Factory Modells enorm. Auszubildende können unzählige Prozesse am Modell auf kleinstem Raum entwickeln und simulieren. Dieses Potenzial hat auch das Bundesland Niedersachsen entdeckt und hat 23 Schulen mit jeweils bis zu zwölf dieser Smart-Factory-Modelle ausgestattet. Eine besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang auch der Wissenstransfer. Dadurch, dass alle Modelle identisch ausgestattet sind, lassen sich Lerninhalte und Projekte über Netzwerke austauschen. So ist eine regelrechte Community um diese „SFM“ entstanden.

An einigen Schulen wurden auch mehrere Modelle im wahren Sinne des Wortes nebeneinander gestellt. Werkstücke werden von einer Plattform auf die nächste geschoben



*Der RFID-Schreib-Lesekopf agiert mit den Tags an der Unterseite der Werkstücke. Die Übertragung der Daten zur SPS erfolgt per IO-Link.*

und dort weiter „bearbeitet“ – wie es in der industriellen Produktion auch üblich ist. Jede Station wird dabei von einer Schülergruppe mit unterschiedlichen Bearbeitungsschritten programmiert. Diese Art des Co-Workings bereitet die Auszubildenden perfekt auf die Anforderungen des späteren Berufslebens vor.

Einen weiteren Vorteil des SFM weiß **Peter Konegen** noch zu berichten: „Zur Zeit des Online-Unterrichts während der Pandemie konnten Schüler dank Vernetzung von ihrem PC zuhause über den Remote-Zugriff auf das Smart Factory Model in der Schule zugreifen und so ihre Applikation testen und anderen vorstellen. So konnte Praxis-Unterricht auch online stattfinden.“

### Fazit

Modernste Automatisierungstechnik auf kleinstem Raum clever miteinander vereint – so gelingt es Bildungsinstituten, ihre Schüler, Studierende und Lehrer in beliebiger technologischer Tiefe an eine moderne Produktionsentwicklung im Sinne von Industrie 4.0 heranzuführen und auszubilden. Mit an Bord sind Automatisierungskomponenten, welche die angehenden Techniker und Ingenieure später im Beruf vorfinden werden. Für beide Seiten ist das eine lohnende Investition in die Zukunft.

**New Logic Research**  
Filtrationsanlagen effizient  
bauen und betreiben



# Wasser dauerhaft effizienter filtern

New Logic Research setzt bei seiner VSEP-Technologie auf Vibration und ifm

Filtration ist die einfachste Möglichkeit, Feststoffe von Flüssigkeit zu trennen. Alles, was es dafür braucht, ist ein Filter – im industriellen Umfeld meist eine Membran – und Druck, mit der das Gemisch auf die Membran gepresst wird. Die Poren der Membran sind dabei so dimensioniert, dass die von der Flüssigkeit zu trennenden Feststoffe nicht hindurchgelangen. Das Problem: Mit der Zeit setzen sich die Feststoffe auf die Poren, verstopfen sie, sodass auch die Flüssigkeit nicht mehr hindurchgelangen kann. Dann ist es Zeit, die Membran zu tauschen.

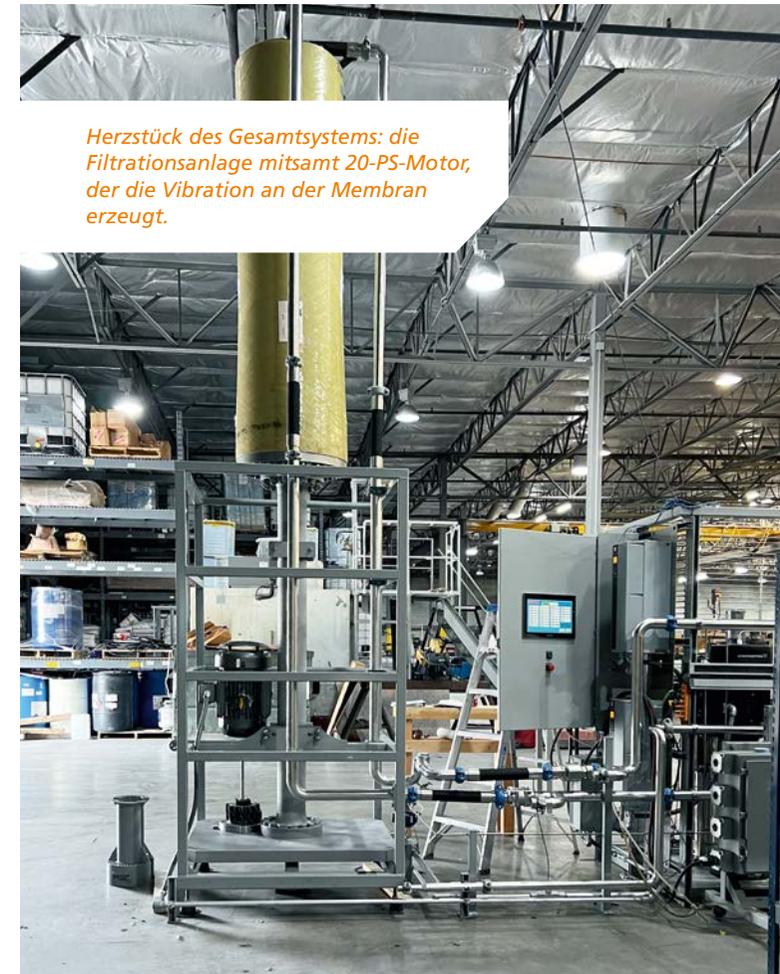
## **Vibration verhindert Ablagerungen auf der Membran**

Dass dies mitunter kein günstiges Unterfangen ist, wussten auch die Gründer von New Logic Research, die mit dem Vibratory Shear Enhanced Processing (VSEP) eine Filtrationstechnologie anbieten, die nach Angaben des Unternehmens die Lebensdauer der Membran deutlich erhöht und zudem bis zu zehn Mal höhere Filtrationsraten erlaubt.

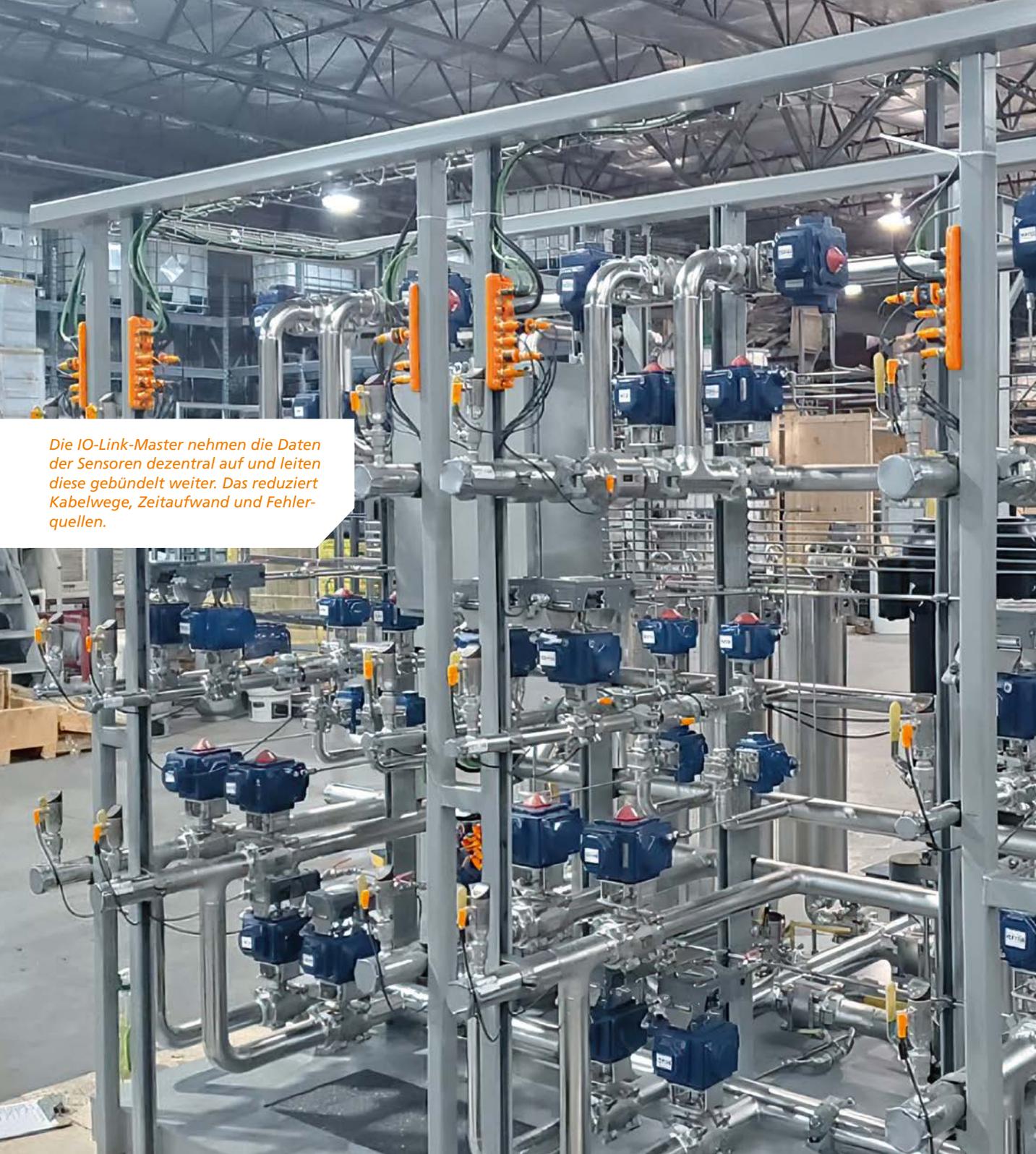
Chip Johnson, COO bei New Logic Research, erklärt: „Wie der Name bereits verrät, arbeiten wir im Filtrationsprozess mit Vibration, die wir gezielt auf die Membran einwirken lassen. Das hat den Effekt, dass die Membran sich nicht so schnell zusetzt und die Zyklen zwischen der Reinigung oder dem Austausch einer Membran im Vergleich zu anderen Filtrationstechnologien deutlich länger sind. Gleichzeitig erreichen wir mit geringerem Energieaufwand einen enorm großen Durchsatz.“

## **Alle relevanten Werte der Anlage im Blick**

Damit der Filtrationsprozess so effizient wie möglich abläuft, setzt New Logic Research heute auf zahlreiche Sensorik von ifm, um Vibration, Durchfluss, Druck, Temperatur und die Leitfähigkeit des Wassers als Indikator der Filtrationsqualität kontinuierlich im Blick zu halten. „Zu Beginn haben wir die Filtrationsanlagen ohne umfassende Sensorik an unsere Kunden ausgeliefert, die dann für den Betrieb zuständig waren. Jedoch haben wir schnell festgestellt, dass unser System nur mit



*Herzstück des Gesamtsystems: die Filtrationsanlage mitsamt 20-PS-Motor, der die Vibration an der Membran erzeugt.*



Die IO-Link-Master nehmen die Daten der Sensoren dezentral auf und leiten diese gebündelt weiter. Das reduziert Kabelwege, Zeitaufwand und Fehlerquellen.

korrekter Handhabung die gewünschte und mögliche Effizienz und Langlebigkeit erzielen kann, diese Handhabung ist mit entsprechendem Know-how verbunden, das wir auf Kundenseite nicht immer voraussetzen können. Daher haben wir uns entschieden, Filtration als Service anzubieten“, so Chip Johnson.

#### **Automatisierung schafft maximale Effizienz**

Seit dem Wechsel des unternehmerischen Ansatzes werden die relevanten Werte von Sensorik überwacht – mit Vorteilen sowohl für den Kunden als auch für New Logic Research selbst: „Durch die vollumfängliche Automatisierung und kontinuierliche Überwachung des Filtrationssystems sind wir jederzeit in der Lage, uns und dem Kunden ein Bild vom Zustand der Anlage zu machen. So verhindern wir, dass die teuren Membranen übermäßig beansprucht werden. Die regelmäßigen Prüfungen der Anlage können wir in den meisten Fällen per Remote durchführen – das spart uns und dem Kunden viel Zeit und Geld, da unsere Experten nun nur noch im Ernstfall anreisen müssen“, so Johnson.

#### **Zuverlässiger Sensor hinterlässt bleibenden Eindruck**

Dass New Logic Research bei der Überwachung und Steuerung der Filtrationsanlagen vor allem auf ifm setzt, hat mit der ersten Erfahrung Johnsons mit einem Drucksensor des Automatisierungsspezialisten zu tun: „Ich erinnere mich nicht mehr genau daran, wann ich zum ersten Mal mit ifm ins Gespräch kam“, so Johnson.

„Da ifm eine große Bandbreite an Sensoren vorhält, die wir einsetzen können, ist das Unternehmen in diesen Bereichen unsere erste Wahl.“

„Was ich jedoch noch ganz genau weiß, ist, dass der erste Drucksensor, den ich dort gekauft habe, einfach nicht kaputt ging. Er lief und lief und lief – es würde mich nicht wundern, wenn er heute noch irgendwo in einer Anlage seinen Dienst tut. Diese Zuverlässigkeit, dieses sehr gute Preis-Leistungs-Verhältnis, hat uns alle bei New Logic Research schnell überzeugt. Und da ifm eine große Bandbreite an Sensoren vorhält, die wir einsetzen können, ist das Unternehmen in diesen Bereichen unsere erste Wahl.“

#### IO-Link-Infrastruktur beschleunigt Verkabelung

Neben der Sensorik setzt New Logic Research auch auf das IO-Link-Portfolio von ifm.

Engineering Manager **Matt Ayers** beschreibt die Vorteile des Systems: „Dank der IO-Link-Master und Standard-M12-Verkabelung konnten wir die Verdrahtung unserer Filtrationsanlagen erheblich beschleunigen. Anstatt hunderte Meter Kabel zu beschriften, durch die Anlage zur zentralen Steuerung zu ziehen und dort auf die korrekte Anbindung zu achten, können wir nun die Sensoren dezentral an die Master anschließen. Und das gelingt dank Standard-M12-Anschluss auch ohne großes Nachdenken immer fehlerfrei. Wofür wir zuvor einige Wochen benötigt haben, planen wir heute nur noch einige Tage ein. Das verschafft uns gerade in der Hochdruck-Phase kurz vor der Auslieferung an unsere Kunden einen erheblichen Zeitpuffer.“

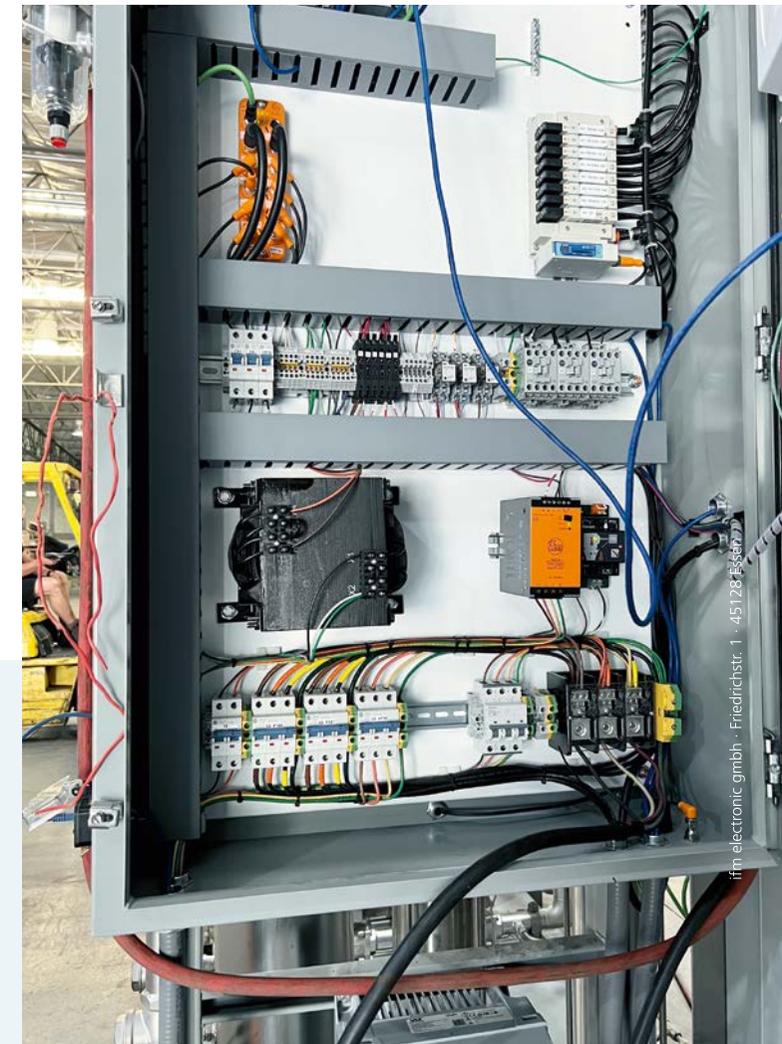
#### Kostbares von kostbarem trennen

Zu den Kunden, die auf die Filtrationssysteme von New Logic Research setzen, zählen beispielsweise Minenbetreiber und Hersteller von Katalysatoren für den Fahrzeugmarkt. „Die Gründe, warum unsere Kunden zu unseren Systemen greifen, sind dieselben, ganz gleich welcher Branche sie angehören. Sie möchten so effizient wie möglich Wasser von den wertvollen Feststoffen trennen, um sie erstmalig oder erneut zu verwenden. Andere Kunden setzen unsere Anlagen ein, um ihr industrielles Brauchwasser aufzubereiten, um es in den regulären Kreislauf zurückzuführen. Je effizienter unsere Kunden ihr Ziel erreichen, umso attraktiver ist es für sie, diese Filtration zu betreiben. Und umso mehr Wasser kann dem globalen Kreislauf in ausreichender Qualität wieder zugeführt werden. In vielen Fällen trennen wir also kostbares von kostbarem. Denn Wasser wird das neue Öl sein und daher kann es heute und in Zukunft nur darum gehen, möglichst viel dieser seltener werdenden Ressource zu erhalten. Dazu möchten wir mit unseren Lösungen beitragen.“

#### Fazit

Mithilfe der zuverlässigen Sensorik von ifm kann New Logic Research seinen Kunden einen vollumfänglichen Service aus effizienter Filtration und effizientem Condition Monitoring bieten. Dank IO-Link reicht die Effizienz sogar bis in die Realisierung der Automatisierung selbst hinein. Schneller, garantiert fehlerfreier Verkabelung sei Dank.

Mehr Übersicht im Schaltschrank: Dank IO-Link reduziert sich die Anzahl eingehender Kabel enorm. Der Standard-M12-Anschluss verhindert eine fehlerhafte Verdrahtung.





## Refresco

Digitalisierte Abfüllanlage  
mit IO-Link und AS-i



# Modern, effizient, transparent: die Abfüllanlage 4.0

ifm unterstützte Refresco und Tetra Pak bei der Digitalisierung  
„auf der grünen Wiese“

Die Refresco-Gruppe ist führender Abfüller von Soft-drinks in Europa. Als Co-Packer füllt das Unternehmen alkoholfreie Getränke zahlreicher namhafter Markenhersteller in Flaschen und Kartonverpackungen ab. Allein in Frankreich betreibt das Unternehmen vier Abfüllanlagen, darunter auch am Standort Le Quesnoy. Um der wachsenden Nachfrage beider Gebindearten noch effizienter gerecht zu werden, entschloss sich Refresco hier, im Norden Frankreichs für den Neubau einer Fabrik mit einer Kapazität zur Abfüllung von bis zu 30.000 PET-Flaschen und 8.000 Kartons pro Stunde.

„Für uns bietet AS-i den Vorteil der einfachen, gut vorzubereitenden Planung und der ebenso problemlosen Umsetzung.“

## Digitalisierungsprojekt vom weißen Blatt an begleitet

„Für uns war von Anfang an klar, dass wir bei einem Neubau dem aktuellen Stand der Technik gerecht werden, und insbesondere auch die Vorzüge der Digitalisierung für uns nutzen wollten“, so **Joseph Kerdo**, Projektmanager bei Refresco France und zuständig für die Planung der neuen Anlage. Bei der Realisierung der vernetzten Fabrik arbeitete das Unternehmen eng mit ifm als Digitalisierungspartner zusammen, ebenso mit Tetra Pak, das für den Bau der Abfüllanlagen zuständig war.

„ifm hat uns von Anfang an bei dem Projekt unterstützt, uns die passenden Lösungen vorgeschlagen und all unsere Fragen beantwortet“, so **Grégory Croizier**, Automation Team Leader bei Tetra Pak.

Per Durchdringungs-Technologie können die einzelnen Ventile über die hygiene-gerechten AS-i Flachkabelabgriffe aus Edelstahl zuverlässig und passgenau an die AS-i Infrastruktur angebunden werden.





Feldtaugliche IO-Link-Master und AS-i Module ermöglichen die dezentrale Anbindung der Sensoren und reduzieren damit den Verkabelungsaufwand erheblich.

„ ifm hat uns von Anfang an bei dem Projekt unterstützt, uns die passenden Lösungen vorgeschlagen und all unsere Fragen beantwortet.“

### AS-i und IO-Link für die digitale Datenübermittlung

Für den zuverlässigen digitalen Datenaustausch wurde eine Infrastruktur aus IO-Link und AS-Interface konzipiert. Der Vorteil von IO-Link gegenüber analoger Verdrahtung besteht in einer dezentralen Bündelung der Sensorinformationen über im Feld befindliche IO-Link-Master, an die die Sensoren über ungeschirmte, standardisierte 5-polige Kabel angebinden werden. Dies vereinfacht die Verkabelung und reduziert das Fehlerpotenzial in der Sensoranbindung. Da die Datenübertragung ausschließlich digital erfolgt, werden Messdaten nicht durch Wandlungsprozesse verfälscht. Auch können EMV-Einwirkungen den Informationen nichts anhaben.

„Durch IO-Link und AS-i wird Datenarchitektur erheblich vereinfacht“, so **Grégory Croizier**. „Die Daten sind zuverlässig verfügbar und der Kunde profitiert von einer einfachen, zuverlässigen Wartung, da die Diagnosemöglichkeiten viel besser sind als vorher. Ein weiterer Vorteil ist die einfache Austauschbarkeit der Komponenten, ohne dass das Bauteil neu programmiert werden muss.“

### Einfach, flexibel, vielseitig

Für die Anbindung der Ventile und die Prozessebene kommt AS-i zum Einsatz. **Grégory Croizier** erklärt die Gründe: „Für uns bietet AS-i den Vorteil der einfachen, gut vorzubereitenden Planung und der ebenso problemlosen Umsetzung.“

Gerade zur Verbindung weitläufig verteilter Datenpunkte spielt AS-i seine Vorzüge aus. Für die Datenübertragung und die Stromversorgung der angebotenen Sensoren wird lediglich ein zweiadriges Flachkabel benötigt. Die Leitungslänge kann bei Verwendung von Standardkabeln und Repeatern bis 1.000 Meter betragen. Größere Distanzen bis 3.000 Meter lassen sich über Lichtwellenleiter ebenfalls überbrücken. Sensoren und Master können mittels Durchdringungstechnik flexibel und punktgenau an jeder beliebigen Stelle ans AS-i Kabel angebinden werden.

Ein weiteres Plus: AS-i ist – wie im Beispiel Refresco umgesetzt – mit IO-Link kombinierbar. Die dezentralen Sensoren an den einzelnen Anlagenteilen werden über AS-i taugliche IO-Link-Master gebündelt und anschließend über die AS-i Infrastruktur zur SPS und in die IT-Ebene übermittelt. Selbst sicherheitsgerichtete Applikationen, etwa die Überwachung von Mannlöchern, können dank des Safety-Portfolios per AS-i umgesetzt werden.

### Fazit

Dank der flexiblen Möglichkeiten und der einfachen Handhabung von IO-Link und AS-Interface konnte Tetra Pak die Digitalisierung der Abfüllanlagen für das Refresco Bluebird-Projekt schnell und problemlos planen und umsetzen. Auch Refresco selbst profitiert: Von präziseren Sensorinformationen, besseren Diagnosemöglichkeiten und einfacher Wartung.

*RFID-codierte Sicherheitssensoren überwachen den Zustand der Mannlöcher und sorgen damit für einen sicheren Betrieb der Anlage.*





**Steffen Hartmann**  
**Recyclingtechnologien**  
Vakuumverdampfer



# Sauber verdampft.

## Effiziente Industrierwasseraufbereitung mit IO-Link.

Das Vakuumverdampfen ist eine geeignete Methode zur Aufbereitung industrieller Abwässer wie beispielsweise Kühlschmiermittel. Dabei wird das Wasser von anderen Inhaltsstoffen getrennt und für die Wiederverwendung aufbereitet. Dank intelligenter Sensorik kann dieser Prozess wartungsarm und kosteneffizient durchgeführt werden.

In vielen industriellen Prozessen besteht der Bedarf, flüssige Medien für die erneute Verwendung aufzubereiten. Das schont nicht nur die Umwelt, es spart auch teure Entsorgungskosten. Ein gängiges Beispiel ist die Aufbereitung von Kühlschmiermittel-Emulsionen, die in Werkzeugmaschinen verwendet werden. Hier muss, neben der mechanischen Reinigung, das verbrauchte Öl vom Wasser getrennt werden.

Die Firma Steffen Hartmann Recyclingtechnologien GmbH aus Thale im Harz ist auf die Entwicklung und den Bau von Abwasserbehandlungsanlagen spezialisiert, darunter auch Vakuumverdampfer.

*In der Siedekammer wird das verunreinigte Medium unter Vakuum bereits bei etwa 40 °C verdampft und somit in sauberes Destillat und Konzentrat separiert. Füllstandsensoren der Baureihe LMT überwachen auf verschiedenen Höhen den Füllstand in der Kammer.*



Sascha Holthusen, Geschäftsführer, erklärt: „Für die Aufbereitung dieser Art von Industrieabwässern haben wir unseren Vakuumverdampfer entwickelt. Die verbrauchte Kühlschmiermittelemulsion wird zugeführt und heraus kommt einerseits eine kleine Menge Konzentrat, andererseits ein sauberes Destillat, also Reinwasser, welches für weitere Prozesse nutzbar ist oder in den Abwasserkanal eingeleitet werden kann, ohne es teuer entsorgen zu müssen.“

### Optimal unter Vakuum

Das Prinzip des Vakuumverdampfers beruht darauf, das verschmutzte Medium in einer sogenannten Siedekammer zu „kochen“. Wärme wird im unteren Teil des Behälters zugeführt, ähnlich wie bei einem Herd. Dadurch entsteht sauberer Wasserdampf, der in der Siedekammer kondensiert und abgeführt wird. Das verunreinigte Konzentrat bleibt am Boden zurück. Doch warum erfolgt der Prozess unter Vakuum?

Sascha Holthusen erklärt: „Unter Vakuum siedet Wasser in diesem Fall bereits bei 40 °C. Bei der Temperatur können wir problemlos auch aggressive Medien verdampfen, zum Beispiel Säuren oder Laugen, ohne dass sie die Edelstahl-Behälterwand angreifen, wie es bei höheren Temperaturen der Fall wäre. Auch bleiben bestimmte Stoffe bei dieser relativ niedrigen Temperatur noch im Konzentrat und scheidern sich nicht ab. Ein weiterer Vorteil der Vakuumverdampfung ist, dass wir weniger Energie zum Erwärmen benötigen. Dazu wird ein effizienter Kältemittelverdichter verwendet. Dieser arbeitet ähnlich wie eine Wärmepumpe und ist energiesparender als zum Beispiel eine elektrische Direktheizung. Zusätzlich wird die Kühlleistung zur Kondensation des Wasserdampfes genutzt. Alternativ können wir auch vorhandene Prozesswärme des Kunden nutzen, die wir dann über einen Wärmetauscher unserem Vakuumverdampfer zuführen.“



Der konduktiv messende Leitfähigkeitssensor LDL101 überwacht die Reinheit des Destillats.

### Prozessparameter im Blick

Im Rahmen der Prozessüberwachung stehen die wichtigsten Parameter wie Druck und Temperatur im Mittelpunkt. ifm-Sensoren überwachen diese Parameter kontinuierlich, um den Verdampfungsprozess im optimalen Bereich zu steuern. Sie regulieren dabei sowohl die Wärmezufuhr als auch die Vakuumpumpe.

Ein weiterer entscheidender Faktor ist der Füllstand im Siedebehälter, der durch Füllstandssensoren vom Typ LMT präzise kontrolliert wird. Diese Sensoren sind in verschiedenen Höhen in die Behälterwand eingebaut. Die Zufuhr des Mediums wird gestoppt, sobald der obere Füllstandssensor anspricht, und sie beginnt erneut, wenn der Füllstand bis zum unteren Sensor abgesunken ist.

Zusätzlich sind weitere LMT-Sensoren im Vorlagebehälter für die Kühlflüssigkeit der Vakuumpumpe integriert. Dort überwachen sie den Füllstand an drei verschiedenen Punkten. Ebenso ist im Sammelbehälter des Destillats ein LMT-Sensor vorhanden. Sobald dieser Behälter seine maximale Kapazität erreicht, sendet er ein Schaltsignal aus, was das Abpumpen des Destillats in Gang setzt.

Die Füllstandssensoren des Typs LMT zeichnen sich durch ihr hygienisches Design aus. Die hochwertigen Gehäusematerialien wie PEEK und Edelstahl 1.4404 sind äußerst resistent gegenüber aggressiven Medien. Selbst Schaum und andere

*Der speziell für aggressives Reinstwasser konzipierte Durchflusssensor SU misst die Menge des Destillats.*

potenzielle Ablagerungen beeinflussen die Sensorerkennung nicht, da der Sensor diese automatisch ausblenden kann. Auf diese Weise wird eine kontinuierlich zuverlässige Füllstanderkennung gewährleistet.

#### Messung der Wasserqualität

Die kontinuierliche Überwachung der Wasserqualität ist von entscheidender Bedeutung, insbesondere wenn es um die Reinheit des Destillats geht. Hierfür wird ein konduktiver Leitfähigkeitssensor vom Typ LDL101 verwendet. Sein Messwert fungiert praktisch als Qualitätsprüfung des gesamten Verdampfungsprozesses sowie des daraus gewonnenen Reinwassers.

Für Anwendungen mit Rein- und Reinstwasser wurde der ultraschallbasierte Durchflusssensor „SU Puresonic“ speziell optimiert. Dieser Sensor ermittelt präzise die Menge des Destillats. Sein bauteilfreies Messrohr besteht aus hochwertigem Edelstahl, was eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien gewährleistet. Es ist wichtig zu beachten, dass „Reinwasser“ bzw. destilliertes Wasser, obwohl es harmlos klingen mag, gegenüber metallischen Materialien aggressiv sein kann. Daher erfordert es spezielle Edelstahllegierungen. Interessanterweise wird dieser Sensor oft in Kunststoffleitungen eingesetzt, da diese von Reinwasser nicht beeinflusst werden.

#### Pumpenüberwachung zur Schadensprävention

Ein zentrales Aggregat der Anlage ist die Vakuumpumpe. Wird diese nicht ausreichend gekühlt oder wird das Vakuum zu stark, kommt es an den Schaufelrädern zu unerwünschter Kavitation, die zu Materialverschleiß führen kann. Die Kavitation geht einher mit außergewöhnlichem Schwingungsverhalten. Deshalb ist im Gehäuse der Vakuumpumpe ein Schwingungssensor eingelassen. Dieser Sensor erkennt ungewöhnliche Schwingungsmuster und übermittelt sie an die Steuerung. In der Folge wird automatisch ein Entlastungsventil geöffnet und Nebenluft zugeführt, um den Pumpenbetrieb wieder in den Normalzustand zu versetzen. Auf diese Weise werden kostspielige Schäden an der Vakuumpumpe effektiv vermieden.

#### Digitalisierung mit IO-Link

Sämtliche verwendeten Sensoren sind IO-Link-fähig und bieten somit einen erheblichen Mehrwert, der weit über die bloße Übermittlung von Messwerten oder Schaltsignalen hinausgeht: Der Anwender kann aus der Ferne bis „in den Sensor“ schauen, Daten und Diagnosewerte auslesen sowie die Sensoren vielfältig konfigurieren.



*Sämtliche Sensoren sind per IO-Link angeschlossen. Das verkürzt die Inbetriebnahme, vereinfacht die Parametrierung und erlaubt die Ferndiagnose bis in den Sensor hinein.*



„Mit IO-Link können wir nun viel tiefer in die Anlage schauen, bis in jeden einzelnen Sensor.“

Sascha Holthusen erläutert die Nutzung von IO-Link wie folgt: „Wenn unser Kunde ein Problem mit der Anlage hat, können wir uns über eine VPN-Verbindung aus der Ferne auf die Anlage draufschauchen. Früher ohne IO-Link kamen wir nur bis zur SPS, aber nicht runter bis auf die Sensorebene. Mit IO-Link können wir nun viel tiefer in die Anlage schauen, bis in jeden einzelnen Sensor. Wir sehen, ob der Sensor Messwerte liefert oder ob der Fehler in der IO-Karte der SPS oder in der Verkabelung liegt. Auch können wir Diagnosewerte des Sensors auslesen und seine Parameter aus der Ferne anpassen, falls erforderlich. Hat der Kunde den Sensor getauscht, können wir ihn aus der Ferne parametrieren. Damit bietet IO-Link uns und unseren Kunden einen großen Vorteil bei der Fernwartung. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Skalierbarkeit der Sensor-Messwerte, die wir über IO-Link einstellen können. So nutzen wir Drucksensoren, die von -1 bis 10 bar messen. Diese können wir so skalieren, dass der Messbereich bei voller Auflösung von -1 bis 1 bar geht. Das ist bei herkömmlichen Sensoren mit analogem Stromausgang so nicht möglich. Zudem bieten IO-Link-Sensoren die Möglichkeit, mehrere Messwerte zu übertragen. So liefern beispielsweise der Durchflusssensor und der Drucksensor auch Temperaturwerte über IO-Link. Diese zusätzlichen Messwerte können an bestimmten Stellen den Einsatz zusätzlicher Sensoren einsparen.“

#### Kosteneinsparungen durch IO-Link

Der grundsätzliche Anschluss von IO-Link-Sensoren erfolgt an dezentral platzierte IO-Link-Master-Module, die ihrerseits über einen Feldbus, zum Beispiel PROFINET, mit der SPS kommunizieren. Diese Art der Verkabelung bietet zahlreiche Vorteile bei der Montage, wie Sascha Holthusen erläutert: „Insbesondere bei großen Anlagen, die für die Lieferung in Teilen zerlegt werden, erweist sich diese Verkabelung als äußerst vorteilhaft. Der Mechaniker, der die Anlage beim Kunden wieder zusammenbaut, muss lediglich die Stecker verbinden. Wir benötigen keinen Elektriker, der Drähte erneut anschließt oder in den Schaltschrank führt. In einer Zeit, in der Fachkräfte knapp sind, sehen wir hier ein erhebliches Potenzial zur Kosteneinsparung, indem wir die Vor-Ort-Aufenthaltsdauer reduzieren können. Auch der E/A-Check während der Inbetriebnahme der Anlage gestaltet sich wesentlich schneller, da keine Verdrahtungsfehler oder Klemmprobleme auftreten. Obwohl die Anschaffungskosten für IO-Link im Vergleich zur herkömmlichen Verdrahtung etwas höher sein mögen, führen letztendlich die Zeitersparnis bei der Montage und die bereits genannten erweiterten Möglichkeiten für Diagnose und Fernwartung zu spürbaren Kostensenkungen.“

#### Fazit

Die kosteneffiziente Wasseraufbereitung wird durch zwei entscheidende Faktoren erreicht: ein energieeffizientes Vakuum-Verdampfungsverfahren und die Implementierung eines digitalisierten Steuerungskonzepts bis in die Sensorebene. Dieses Konzept minimiert den Aufwand für Montage und Fernwartung erheblich. Auf diese Weise wird der Kosten-Siedepunkt niedrig gehalten, was sowohl ökonomisch als auch ökologisch vorteilhaft ist.



## Veltins

Smarte Ventilüberwachung  
am Sekundärkreislauf



# So wird Ventilüberwachung zum Genuss

Die Brauerei C. & A. Veltins setzt auf den Ventilsensor MVQ von ifm

Tradition in die Moderne überführt – so könnte man die nunmehr fast 200-jährige Geschichte und Entwicklung der deutschen Brauerei C. & A. Veltins mit Sitz in Grevenstein stark verkürzt zusammenfassen. Aus einer Landbrauerei wurde bis heute eine der größten und modernsten Privatbrauereien Europas mit einem jährlichen Ausstoß von zuletzt über 3,36 Millionen Hektolitern.

Ob Elektrizität, Innovationen in Brau- und Abfülltechnik oder die Installation einer eigenen Kläranlage: Immer wieder in ihrer Geschichte geht die Brauerei C. & A. Veltins neue Wege, setzt Maßstäbe für die Branche und widmet sich dem nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen – allen voran das Quellwasser, das in nächster Nähe zur Brauerei entspringt.

## Temperierprozesse exakt steuern

Dieses Quellwasser wird nicht nur für den Brauprozess selbst, sondern auch als Wärme- und Kühlmittel genutzt, wie **Peter Peschmann**, Geschäftsführer Technik der Brauerei C. & A. Veltins,

erklärt. *„Wann immer unsere Produkte im Produktionsprozess erwärmt oder abgekühlt werden müssen, verwenden wir Wasser, um die Temperatur zu regulieren. Das Wasser in entsprechender Temperatur steht über den Sekundärkreislauf zur Verfügung, Zufluss und Ablauf werden über Ventile gesteuert. Damit wir eine gleichbleibend hohe Produktqualität erzielen und den Ausschuss so gering wie möglich halten, muss dieser Wasserfluss dauerhaft exakt und zuverlässig gesteuert werden. Dafür wiederum ist die einwandfreie Funktion der Ventile von großer Bedeutung.“*

## Einfache Handhabung, robuste Qualität, präzise Daten

Bislang wurden die Ventilkappen konventionell mit jeweils zwei Initiatoren zur Bestimmung der Klappenstellung überwacht. Diese meldeten Steuerung entweder ein Schaltsignal „Ventil offen“ oder „Ventil geschlossen“.

*„Neben der aufwändigen doppelten Verkabelung hatten wir bei dieser Methode aber gerade an den Heißwasserleitungen regelmäßige Ausfälle zu verzeichnen, da die verwendeten*

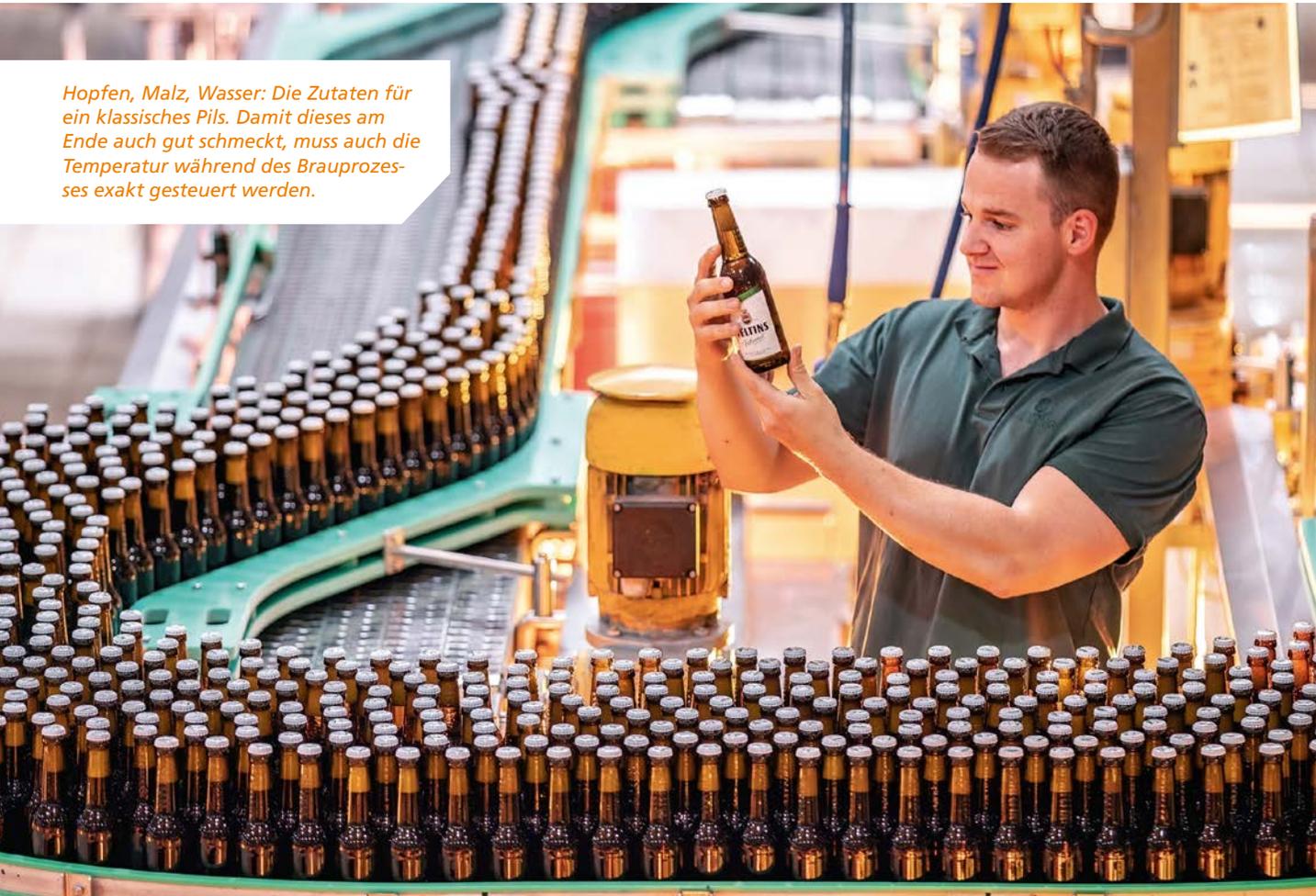
*induktiven Sensoren, die noch von einem anderen Hersteller stammten, mit den Temperaturen auf Dauer nicht zurechtgekommen sind“*, so Technik-Geschäftsführer **Peter Peschmann**. Als zuverlässige und zudem einfach zu handhabende Alternative kommt nun sukzessive der Ventilsensor MVQ des Automatisierungsspezialisten ifm zum Einsatz.

„Für die Brauerei C. & A. Veltins ist der MVQ mit Blick auf das Ziel, so wenig Wasser wie möglich zu vergeuden, ein echter Gewinn.“

Das während des Produktionsprozesses benötigte Heizwasser wird in einem separaten Kreislauf vorgehalten. Zu- und Abfluss werden über Ventile gesteuert. Die grüne LED an den MVQs zeigt an: Die Ventile sind geöffnet.



Hopfen, Malz, Wasser: Die Zutaten für ein klassisches Pils. Damit dieses am Ende auch gut schmeckt, muss auch die Temperatur während des Brauprozesses exakt gesteuert werden.

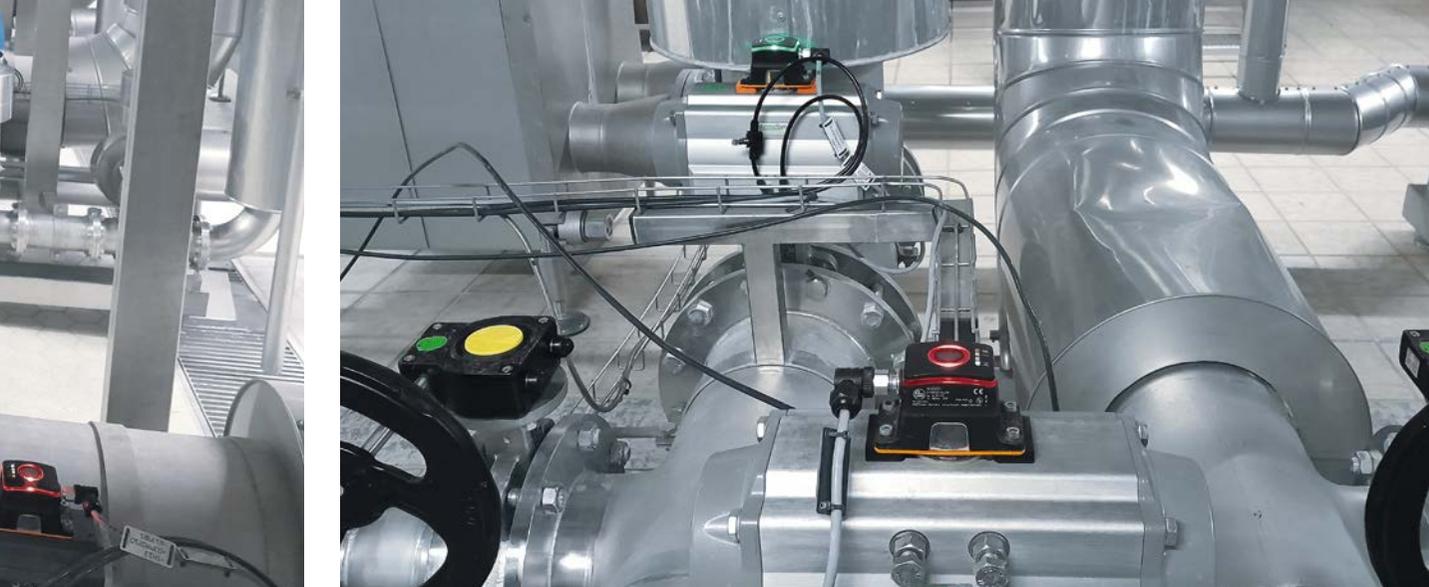


Die Stellung jedes einzelnen Ventils ist dank der signifikanten LED-Beleuchtung des MVQ weithin sichtbar. Dauerhaft rotes Licht signalisiert in der Veltins-Brauerei: Ventil geschlossen. Insgesamt stehen beim MVQ sieben Farben zur Statusanzeige zur Auswahl.

Dieser wird auf die Drehachse des Schwenkventils montiert. Dort erfasst er kontinuierlich gradgenau die Stellung der Ventilklappe und meldet diese per Analogsignal oder – mit noch detaillierteren Diagnoseinformationen – über das digitale IO-Link-Kommunikationsprotokoll an die Steuerung. Zum Beispiel verlangsamte Bewegungszeiten der Klappe oder nicht zu 100 Prozent erreichte Endlagen, etwa verursacht durch Ablagerungen oder Verschleiß, erfasst der Sensor und signalisiert diese sowohl in Richtung SPS und IT-Ebene als auch vor Ort per LED-Anzeige. Frei einstellbare Schaltepunkte erlauben eine einfache Einbindung in das Steuerungsprogramm.

#### Weniger Verlust – ein echter Gewinn

„Durch die genaue Darstellung des Winkels und der Bewegungszeiten über IO-Link sind wir in der Lage, frühzeitig Ablagerungen zu erkennen und die Wartung der Klappe optimal zu planen“, so Peter Peschmann.



Rund 40 MVQ hat Veltins in seinen Heiz- und Kühlwasserkreisläufen bereits im Einsatz. Die Datenübermittlung erfolgt teils per digitaler IO-Link-Kommunikation, teils im Analog-Modus.

Dass auch minimale Ventilöffnungen erkannt und angezeigt werden, kam dem Unternehmen in einem konkreten Fall bereits zugute. „Wir hatten einen Wasserverlust im Kreislauf, den wir nicht lokalisieren konnten, da in unseren großdimensionierten Rohrleitungen keinerlei Sichtfenster verbaut sind. Durch den MVQ konnten wir dann feststellen, dass eines der Ventile nicht mehr komplett schloss. Mit der dann kurzfristig erfolgten Instandsetzung des Ventils war dieser ungewollte Wasserabfluss behoben. Das zeigt die Möglichkeiten und das Potenzial einer präzisen Ventilüberwachung. Für die Brauerei C. & A. Veltins ist der MVQ mit Blick auf das Ziel, so wenig Wasser wie möglich zu vergeuden, ein echter Gewinn.“

#### Der Status: eine klare Sache

Auch die weithin sichtbare Anzeige des aktuellen Ventilstatus mittels rundum gut sichtbarer, mehrfarbiger Status-LED, die der MVQ bietet, war mit einer der entscheidenden Argumente,

dass Veltins den Sensor nach und nach auf allen Schwenkventilen der Kühl- und Heizkreisläufe im Brauprozess und in der Abfüllung einsetzen wird.

„Die klare Statusanzeige, das geschlossene Gehäuse, die einfache Installation, für die lediglich ein ungeschirmtes M12-Standardkabel benötigt wird, und die Möglichkeit, die umfassenden Informationen der Sensoren zentral in der IT-Ebene zu erfassen, sind die eindeutigen Pluspunkte des Sensors“, so Peter Peschmann, Veltins-Geschäftsführer Technik.

#### Vertrauensvolle Zusammenarbeit seit über zehn Jahren

Rund 40 ifm-Ventilsensoren sind mittlerweile in der Brauerei C. & A. Veltins im Einsatz, teils im analogen Modus, teils mit IO-Link-Anbindung. „Wir sind überzeugt von den Mehrwerten von IO-Link, was die Steigerung der Anlagenverfügbarkeit betrifft“, so Peter Peschmann. Noch vor dem Einsatz des

MVQ gab es erste Projekte zur Schwingungsüberwachung an Antrieben, die erfolgreich umgesetzt wurden. „Insgesamt arbeiten wir bereits seit über zehn Jahren mit ifm zusammen. Angefangen bei der Qualität und Praxistauglichkeit der Produkte bis zur kompetenten, vertrauensvollen Unterstützung und Beratung bei der Weiterentwicklung unserer Automatisierungslösungen sind wir von dieser Zusammenarbeit überzeugt.“

#### Fazit

Mit hochwertigen Produkten und der fachlichen Unterstützung von ifm kann die Brauerei C. & A. Veltins die zuverlässige Funktion der Heiz- und Kühlkreisläufe sicherstellen und die Automatisierungslösungen ressourcenschonend und zukunftssicher gestalten.



ifm.com

