

# automotion

09.16

Das Technologie-Magazin von B&R

Azimut-Regelung optimieren

Weniger Verschleiß,  
höhere Effizienz

**Condition Monitoring** Sichere Windenergie durch CMS-Systeme

**Web-Visualisierung** Wartungskosten senken mit mapp View

PERFECTION IN AUTOMATION  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)



# editorial

## impressum

automotion:  
Das Technologie-Magazin von B&R, 16. Jahrgang  
Online-Version:  
[www.br-automation.com/automotion](http://www.br-automation.com/automotion)

Medieninhaber und Herausgeber:  
Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.  
B&R Straße 1, 5142 Eggelsberg, Österreich  
Tel.: +43 (0) 7748/6586-0  
[automotion@br-automation.com](mailto:automotion@br-automation.com)

Geschäftsführer: Hans Wimmer

Redaktion: Alexandra Fabitsch  
Redaktionelle Mitarbeit: Craig Potter  
Autoren dieser Ausgabe: Franz Joachim  
Rossmann, Olivier Rambaldelli, Alexander Pil,  
Stefan Hensel, Thomas Schmertosch,  
Peter Kronberger, Alexandra Fabitsch

Grafische Konzeption, Layout & Satz:  
Linie 3, [www.linie3.com](http://www.linie3.com)  
Herstellung: VVA Vorarlberger Verlagsanstalt GmbH, Dornbirn  
Auflage: 100.000

Verlagsort: B&R Straße 1,  
5142 Eggelsberg, Österreich  
Titelbild: shutterstock

Die in diesem Magazin veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers möglich. Für Fehler in den Veröffentlichungen wird keine Haftung übernommen.

Folgen Sie uns



**Liebe Leserinnen, liebe Leser,**

Windenergie trägt als CO<sub>2</sub>-neutrale Energieform dazu bei, die globale Klimaerwärmung unter 2°C zu halten. Außerdem sind die Energieerzeugungskosten von Onshore-Windkraftanlagen schon heute niedriger als bisherige Energieerzeugungs-technologien.

In vielen Ländern werden konventionelle Kraftwerke zunehmend durch Windkraftanlagen ersetzt und zusätzlicher Energiebedarf damit gedeckt. Dies führt auch in den nächsten Jahren zu stabilen Wachstumsraten in der Branche, trotz Unsicherheiten der allgemeinen Weltwirtschaft.

Stabile Stückzahlen und laufende Verbesserungen der Anlagen sollen zu noch niedrigeren Anlagen- und Energieerzeugungskosten führen. Damit dies erreicht werden kann, sind moderne Technologien für die Produktion der Anlagen und innovative Konzepte für die Regelung und Wartung notwendig.

Wir schaffen Lösungen, mit denen zahlreiche Wettbewerbsvorteile für unsere Kunden generiert werden können: Smart Factory, Condition Monitoring, Fernzugriffslösungen und robuste Antriebstechnik für Turbinen sind nur einige davon.

Diese stellen wir auf der WindEnergy in Hamburg (Stand B 6.393, Halle B6) vom 27. – 30. September 2016 vor – wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Peter Kronberger  
*Global Technology Manager – Energy*

# inhalt



## → interview

### 02 Windenergie sicher machen

Condition Monitoring soll bei Windenergieanlagen Ausfälle reduzieren, Ertragsmöglichkeiten steigern und die Sicherheit erhöhen. Doch wie funktioniert das?

### 10 Die Azimut-Regelung lässt sich entscheidend optimieren

Mechanische Belastungen erhöhen den Verschleiß von Windkraftanlagen. Das lässt sich nun weitgehend vermeiden.

## → technologie

### 12 Wartungskosten senken

Um die explodierenden Kosten für Software-Wartung in den Griff zu bekommen, bieten sich modulare Software-Konzepte an. So lässt sich der Wartungsaufwand beträchtlich senken.

### 14 Product Overview

Innovative Technologien und Produkte für die Energieindustrie mit B&R als Automatisierungspartner.

## → report

### 06 Erneuerbare Energie hat Rückenwind

Durch Vereisungen an den Rotoren kam es bei Windkraftanlagen oftmals zu ungeplanten Stehzeiten. Dieser Herausforderung nimmt sich **LEINE LINDE SYSTEMS** gemeinsam mit B&R an.

### 16 Mehr Sicherheit bei der Maschinenentwicklung

Ein wachsender Softwareanteil bringt Maschinen an ihre Grenzen. Durch mapp Technology von B&R konnte **HAPA** die Flexibilität und Zuverlässigkeit von Druckmaschinen erhöhen.

### 20 Auf Qualität geprüft

**Fresenius Medical Care** erforscht und produziert Produkte für schwer kranke Patienten. Eine Lösung für neue Steuerungskomponenten bot B&R.

### 24 Schneller Bus für präzise Bremskraft

Die zu verarbeitende Datenflut bei mobilen Arbeitsgeräten verlangt leistungsfähige Kommunikation. **enders** suchte ein Protokoll, dass alle Anforderungen erfüllt.

### 28 An der Grenze des Machbaren

Mit Hilfe von B&R-Technik ist es **KADIA** gelungen, die Bedienbarkeit von Honemaschinen grundlegend zu verbessern. Damit eignet sich das Honen auch für kleinere Losgrößen.

### 32 Die Henne oder das Ei

Das Unternehmen **Prinzen** hat eine Maschine entwickelt, die 30.000 Eier pro Stunde wiegen kann. Die Steuerung dafür stammt von B&R.

### 36 Lasst die Korken knallen

**Diam Bouchage** hat das erste Verfahren zur Korkreinigung entwickelt, um das Korken zu vermeiden. Der Systemintegriator Natex setzte dabei auf B&R.

# Windenergie sicher machen

Es hat etwas gedauert, bis Condition Monitoring in der Windkraftbranche angekommen ist. Dabei haben Condition-Monitoring-Systeme (CMS) wesentlich dazu beigetragen, die Verfügbarkeit von Windkraftanlagen deutlich zu erhöhen. Wie das genau funktioniert, hat automotion beim CMS-Experten Bernd Höring, Mitbegründer von 8.2 Monitoring, nachgefragt.





*Herr Höring, was ist die 8.2-Gruppe und womit beschäftigt sie sich?*

Bei der 1995 gegründeten 8.2 Group handelt es sich um ein Netzwerk von mittlerweile 30 Ingenieurbüros weltweit, von denen der Großteil in Deutschland ist. Unser größter Standort ist hier in Hamburg mit rund 50 Mitarbeitern. Hauptsächlich beschäftigen wir uns mit Windenergieanlagen im On- und Offshore-Bereich, was sich aber im Laufe der Zeit auf den gesamten regenerativen Energiebereich ausgedehnt hat. Heute sind wir auch stark im Bereich Photovoltaik, Biomasse und Netzintegration vertreten. Als Sachverständige übernehmen wir zum Beispiel die technische Prüfung von Windenergieanlagen, Schadengutachten oder Online Condition Monitoring. Darüber hinaus sind wir auch als Berater tätig. 8.2 deckt also die komplette Wertschöpfungskette der regenerativen Energien ab.

*8.2 arbeitet bereits seit einigen Jahren mit B&R zusammen. Warum fiel die Wahl auf B&R?*

Wir arbeiten seit 2013 zusammen und es war uns von Anfang an sehr wichtig, dass zwischen Partnern die Chemie stimmt. Mir ist auch persönlich daran gelegen, dass eine Zusammenarbeit auf Offenheit und Ehrlichkeit basiert – das ist bei B&R der Fall und so macht die Zusammenarbeit Spaß. Das Qualitätsniveau ist ebenso hoch wie die Anforderungen. B&R hat eine Condition Monitoring-Hardware entwickelt, die in unser Portfolio passt und umgekehrt passt unsere Analysesoftware und Dienstleistungen gut zum B&R-Portfolio.

## **Was ist Condition Monitoring?**

Wenn alle Anlagenkomponenten perfekt zusammenspielen, ist die maximale Verfügbarkeit und Ertragsmöglichkeit von Windkraftanlagen gegeben. Dazu muss es allerdings permanente und vollständige Informationen über den Prozess und den Zustand der Anlage, etwa von Getriebe, Generator oder Hauptlager, mittels Schwingungsüberwachung geben. Da äußere Einflüsse stark auf die einzelnen Bauteile im Inneren der Windkraftanlage einwirken, können so ungeplante Schäden entstehen, die einen Stillstand zur Folge haben. Um dies zu vermeiden, wird Condition Monitoring, also eine kontinuierliche Überwachung der Anlage, eingesetzt.

## **Sie sind Mitbegründer des Unternehmens und bei 8.2 Monitoring für den Bereich Condition Monitoring verantwortlich. Wie sind Sie dazu gekommen?**

2010 haben Jochen Ziehmann, Dietmar Obst und ich das Unternehmen gemeinsam gegründet. Wir haben uns gut ergänzt, weil ich schon immer im Online Condition Monitoring in verschiedenen Branchen – zum Beispiel in der Petrochemie, der Stahlindustrie und im Windbereich – tätig war. Jochen Ziehmann ist ein ausgezeichneter Softwareentwickler, der bereits eine Schwingungsanalysesoftware entwickelt hatte. Vor 7 Jahren bot mir Manfred Lührs, der Gründer von 8.2 an, ins Unternehmen einzusteigen. Nachdem ich mich bereits 2004 mit einem eigenen Ingenieurbüro für Condition Monitoring selbstständig gemacht hatte, sah ich bei 8.2 zum ersten Mal die Chance, CMS in Serie „an den Mann“ bringen zu können. Früher handelte es sich immer um Unikate, also spezielle Einzelmaschinen, wie einem Braunkohle-Tagebau-Bagger oder einer Tablettenpresse für die Airbag-Sprengkapsel. Unser Ziel war es, das Online-Monitoring innerhalb der 8.2-Gruppe als unabhängige Sachverständige zu etablieren. Dazu gehörte etwa die Entwicklung einer eigenen, hardware-unabhängigen Analysesoftware für Online-CMS und der Aufbau eines Online Monitoring Centers – vorher wurde nur die Offline-Variante angeboten.

## **Warum ist Condition Monitoring bei Windrädern so wichtig?**

Bis zum Jahr 2002 gab es beim Betrieb von

Windrädern sehr viele ungeplante Ausfälle – insbesondere bei der Verzahnung und den Lagern der Getriebe und Generatoren – wohl auch deshalb, weil die stark variierenden Last- und Umgebungsbedingungen unterschätzt wurden. Zudem wurde nur rudimentäre Messtechnik zur Anlagensteuerung eingesetzt. Versicherungen waren daher der Meinung, dass sich das Engagement bei Windrädern wegen der hohen Ausfälle nicht lohne. Die Versicherungsbranche war defizitär, der Ausstieg drohte. Condition Monitoring wurde deshalb mit dem vorhandenen Wissen aus der Industrie auf die Windenergie umgemünzt, um die Situation in den Griff zu bekommen. 2003 wurden Richtlinien für die Zertifizierung von CMS vom AZT (= Allianz Zentrum für Technik) und kurze Zeit später auch vom GL (= Germanischer Lloyd) herausgegeben. Condition-Monitoring-Systeme etablierten sich und Verschleißphänomene konnten rechtzeitig erkannt werden. Folgenschwere Ausfälle, wie etwa bei einem Getriebeschaden, wurden verhindert und Verschleißteile rasch ausgetauscht. Das hatte zur Folge, dass zum Beispiel nur noch 10.000 statt 150.000 Euro in Reparaturen investiert werden mussten.

## **Gibt es auch Gründe, die – zumindest theoretisch – gegen einen Einsatz von CMS sprechen würden?**

Nein, auf keinen Fall. Ich kenne zwar ein paar engagierte Landwirte, die Windkraftanlagen ganz in ihrer Nähe betreiben und sofort hellhörig werden, wenn etwas nicht rund läuft – Verschleißerscheinungen ge-

hen fast immer mit Geräuschänderungen einher und die Landwirte haben sozusagen ihr eigenes CMS im Ohr. Das sind aber Ausnahmen. Wenn jedoch – wie das heute meistens der Fall ist – Windkraftanlagen über riesige Monitoring Center betrieben werden, wo jemand nur einen Bildschirm vor sich hat und Prozessdaten sieht, wäre das schlichtweg unmöglich. Deshalb macht CMS auf jeden Fall Sinn, denn damit hat man – bildlich gesprochen – ständig das Ohr an der Maschine.

## **Wie schätzen Sie den Markt speziell für Condition Monitoring ein?**

Aktuell haben wir hauptsächlich Standard-CMS im Einsatz, also unabhängig von der Steuerung arbeitende Systeme. Der Weg wird zu integrierten Systemen hingehen, weil die Automatisierungstechnik heute die passende Hardware liefern kann. Außerdem versprechen technische Vorteile bessere Ergebnisse, wie durch die Einbindung weiterer Prozessgrößen und Systembetrachtung. Steuerungsintegrierte Systeme werden wahrscheinlich auch kosten-günstiger bei gleichbleibend hohem Qualitätsstandard. Wichtig ist auch das Thema Industrie 4.0, etwa mit Cloud Computing, Digitalisierung oder Big Data. Der Markt für Condition Monitoring wird immer besser, weil die Anforderungen, wie Verfügbarkeit oder Ertragssicherheit, steigen. Offshore-Anlagen in Deutschland müssen mit einem CMS-System ausgerüstet sein. Die Anlagen werden auch an Land immer größer und mögliche Ausfälle damit problematischer. Daher rüsten fast alle Hersteller

## Wie funktioniert Condition Monitoring bei B&R?

Die Condition Monitoring Module von B&R erkennen mögliche Wartungsfälle präzise und sind einfach zu konfigurieren. Alle Module sind Teil der X20-Steuerungsfamilie und damit uneingeschränkt in Steuerungstopologien verwendbar. Die Besonderheit dieser Module ist die lokal in den Modulen durchgeführte Schwingungsanalyse. Fertig aufbereitete Resultate reduzieren den Integrationsaufwand auf ein Minimum. Die Module ermöglichen in Verbindung mit einer Analysesoftware, wie VibraLyzePRO von 8.2, die Überwachung von komplexen Anlagen. Zusätzlich geben diese Resultate detaillierte Einblicke in die Mechanik und erlauben so eine effiziente Optimierung bestehender Prozesse.

ihre Anlagen ab 2,5 MW standardmäßig mit CMS aus. Auch der internationale Markt, zum Beispiel in China, ist im Wachsen begriffen. Das bedeutet, dass auch der Druck auf die Anlagenhersteller zunimmt, um Life-Cycle-Kosten und Ausfallrisiken zu minimieren. CMS und der entsprechende unabhängige Analyseservice kann hier wertvolle Unterstützung leisten.

### ***Themen wie Cloud Computing werden von Unternehmen oft als unsicher wahrgenommen und mit einer gewissen Vorsicht behandelt. Wie denken Sie darüber?***

Über dieses Thema denken wir natürlich nach. Unser Server steht hier am Standort in Hamburg, weil wir auf Performance großen Wert legen, aber unsere Kapazitäten sind nicht grenzenlos. Ich denke nicht, dass eine Cloud zu unsicher ist, sondern dass

vielmehr das Gegenteil der Fall ist und diese wesentlich besser abgesichert ist. Das größere Risiko für Datenverlust stellt in den meisten Fällen eher der eigene Server dar. Die Datensicherheit ist meiner Meinung nach bei größeren Anbietern von Clouds auf jeden Fall gegeben und zudem immer up-to-date, was bei kleineren Unternehmen, die alles selbst in die Hand nehmen, eher unwahrscheinlich ist. Zudem wird die Performance der Clouds immer besser.

### ***Wird Windenergie zum „Massenmarkt“ für Condition Monitoring? Wie schätzen Sie die Entwicklung ein?***

Der Windbereich ist bereits ein Massenmarkt für etablierte CMS-Hersteller. Jeder Anlagenhersteller hat seinen CMS-Lieferanten. Das Hauptgeschäft der meisten CMS-Lieferanten ist nach wie vor die Industrie, weil sie

hier seit Jahrzehnten etabliert sind und zufriedene Kunden haben. Es kommt darauf an, inwieweit Steuerungshersteller wie B&R im Windbereich mit Automatisierung und den integrierbaren, modularen und skalierbaren CMS-Lösungen Fuß fassen können. Wenn das gelingt, wird CMS-Hardware günstiger und fester Bestandteil einer Automatisierung werden. Der große Vorteil der Automatisierungshersteller ist, dass sie alle Schnittstellen bedienen und so dem Drang der Kunden nach Informationsbereitstellung in anderen Softwarewelten nachkommen können. Es dauert aber bestimmt noch 5 bis 10 Jahre bis sich das durchsetzt. Bei allen technischen Vorteilen und Entwicklungen darf nicht vergessen werden, dass Condition Monitoring nach wie vor ein Bereich ist, wo der erfahrene Analyst eine große Rolle spielt. ↵



**Bernd Höring**

**CEO und Sachverständiger für Condition Monitoring,  
8.2 Monitoring GmbH**

„Es war uns von Anfang an sehr wichtig, dass zwischen Partnern die Chemie stimmt. Unsere Zusammenarbeit basiert auf Offenheit und Ehrlichkeit. Unser eigenes Qualitätsniveau ist ebenso hoch wie unsere Anforderungen an andere. Unter dieser Prämisse eignet sich dafür nur ein großer Hersteller wie B&R, der dies weltweit anbieten kann.“

Windenergie

# Erneuerbare Energie hat Rückenwind



Bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien liegt in Deutschland die Windkraft an erster Stelle. Sowohl bei Windparks im Meer als auch an Land ist der Innovationsdruck seit Jahren hoch: Die Anlagen müssen so geplant und gebaut werden, dass sie jahrelang den harten Witterungen und dynamischen Belastungen standhalten und es zu keinen Ausfällen kommt. Gerade im Winter kam es durch Vereisungen an den Rotoren bisher oftmals zu ungeplanten Stehzeiten. Dieser Herausforderung nimmt sich LEINE LINDE SYSTEMS an – für die Umsetzung ihrer Pläne fehlte nur noch der richtige Partner: B&R.



Ein eiskalter Wind weht kräftig aus Nordwest. Doch die Windräder stehen still, denn die Rotorblätter sind mit Eis bedeckt. Ob sich Eisschichten auf den Rotorblättern eines Windrades bilden können, hängt von der Wetterlage ab. Wolkenvereisungen treten bei Temperaturen zwischen  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $5^{\circ}\text{C}$  auf – kommt noch eine hohe Luftfeuchtigkeit mit Nebel oder Regen dazu, sind Vereisungen keine Seltenheit. Wenn sich die Rotorblätter dann weiter drehen, kann es zum Eisabwurf kommen. Diese Eisbrocken können mehrere hundert Meter weit weggeschleudert werden und für Menschen, die sich in der Nähe der Windenergieanlage befinden, zur Gefahr werden.

#### Saubere Energie bei jedem Wind und Wetter

Wie das zu verhindern ist, weiß das Unternehmen LEINE LINDE SYSTEMS, das 2012 in Hamburg gegründet wurde und zur schwedischen Muttergesellschaft LEINE & LINDE AB gehört. Das Unternehmen hat sich als Ansprechpartner für Anwendungen in der gesamten Windbranche etabliert. Angeboten werden nicht nur alle zugehörigen Produkte des Konzerns – etwa Encoder, Schleifringe, Sensoren und Motoren – sondern auch Systemtechnik für Windenergie sowie das Projektmanagement für die Planung neuer Anlagen. Die wichtigsten Märkte für Windenergie-Anwendungen befinden sich derzeit in Europa, China und Südamerika.



**Ralf Düllmann**  
CTO, LEINE LINDE SYSTEMS

„Die Partnerschaft mit B&R war von Anfang an auf Langfristigkeit und Nachhaltigkeit ausgelegt. Es wurde intern klar festgelegt, dass wir keine unterschiedlichen Systeme einsetzen möchten, sondern alles mit einem einzigen Partner umsetzen wollen. Mit B&R hat das von Anfang an gepasst.“

Für die Entwicklung des Eiserkennungssystems IPMS war LEINE LINDE SYSTEMS auf der Suche nach einer kompakten Steuerung. Da die Mitarbeiter innerhalb des Konzerns sehr gute Erfahrungen mit B&R gemacht haben und es Schnittstellen in die Steuerung gab, die B&R bereits für die im Konzern verwendete Sensorik EnDat angeboten hatte, stand die Entscheidung für B&R schnell fest.

LEINE LINDE SYSTEMS arbeitete bei der Umsetzung von IPMS eng mit einem B&R-Team vom Standort Hannover zusammen. Gemeinsam wurde das Lasten- und Pflichtenheft erarbeitet. Es werden heute eine B&R-X20-Steuerung und die zugehörigen I/Os eingesetzt. „Die Partnerschaft mit B&R war von Anfang an auf Langfristigkeit und Nachhaltigkeit ausgelegt. Es wurde intern klar festgelegt, dass wir keine unterschiedlichen Systeme einsetzen möchten, sondern alles mit einem einzigen Partner umsetzen wollen. Mit B&R hat das von Anfang an gepasst“, sagt Ralf Düllmann, CTO bei LEINE LINDE SYSTEMS.

#### **Wenn das Windrad ins Trudeln kommt**

Beim IPMS geht es um das rechtzeitige Erkennen und Vermeiden von Eis auf den Rotorblättern von Windenergieanlagen. Eis ist besonders problematisch, denn es führt zu ungleichen Lasten und Unwuchten bis hin zu gravierenden Sicherheitsproblemen, wenn sich Eisplatten von den Rotorblättern

lösen. Hier setzt das Eiserkennungssystem IPMS an, da es die Witterungsbedingungen auf Grundlage verschiedener Parameter überwacht. Das Sensorsystem erkennt rechtzeitig die Gefahr einer möglichen Eissbildung und gibt diese Information an die Betriebsführung weiter. Über die angelassene Netzwerk-Kamera kann mit Hilfe eines Smartphones oder PCs eine Fernsichtprüfung durchgeführt und die Anlage daraufhin entweder sofort abgeschaltet oder nach definierten Alarmstufen automatisch gestoppt werden.

IPMS bietet den großen Vorteil, dass die Windenergieanlage rechtzeitig still steht, bevor sie vereisen würde. Das bedeutet, dass der Ertragsausfall gering gehalten wird, da das Eis nicht wie bisher festfriert und erst langsam abtauen muss, bevor die Anlage wieder in Betrieb gehen kann. So ist es möglich, die Anlage unterschiedlich auf eine Situation reagieren zu lassen – sie kann entweder stillstehen, um weniger Feuchtigkeit über die nicht mehr drehenden Rotorblätter aufzusammeln oder es kann bereits frühzeitig mit dem Aufheizen einer Blattheizung begonnen werden.

„Aufgrund von Verordnungen oder Betriebsgenehmigungen ist es meist notwendig, eine Sichtprüfung der Blätter auf Eisfreiheit vorzunehmen, bevor die Anlage wieder in Betrieb genommen wird. Üblicherweise wird von einem Mitarbeiter direkt

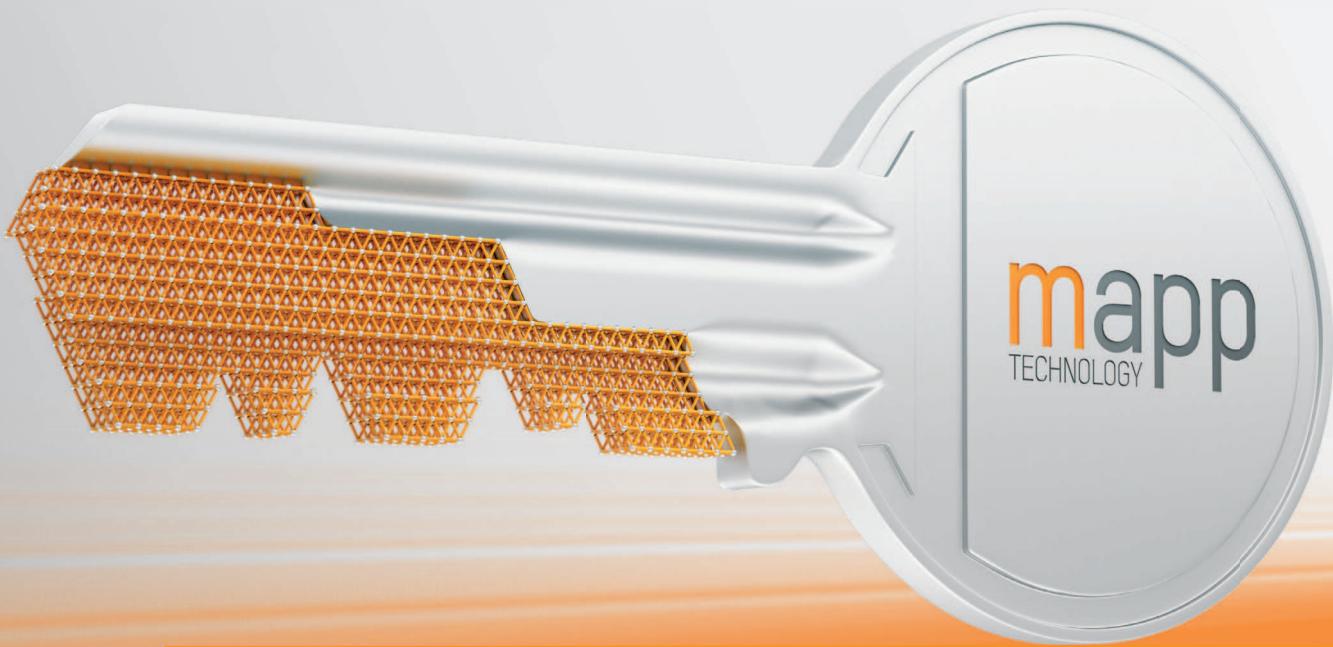
vor Ort kontrolliert, ob die Rotorblätter noch vereist sind. Mit IPMS kann dies mit der Kamera aus der Distanz festgestellt und freigegeben werden. Das spart Zeit und Geld“, sagt Matthias Finke, Senior Product Manager bei LEINE LINDE SYSTEMS.

#### **Trends in der Windbranche**

Der Trend geht dazu, dass Windkraftanlagen größer und die Rotorblätter länger werden. Außerdem wird versucht, aufgrund der knapper werdenden freien Flächen zunehmend Schwachwind-, Hafen-, Industrie- und Waldgebiete zu nutzen. Hier spielt der Sicherheitsaspekt eine noch entscheidendere Rolle.

Bei neuen Anlagen wird mehr Sensorik verbaut und gleichzeitig weniger Material eingesetzt. Bestehende Anlagen werden daher nicht einfach nur hochskaliert, sondern neu durchdacht und gebaut, um so ein Höchstmaß an Sicherheit zu garantieren.

2015 hat die Stromproduktion aus Windkraft erstmals jene aus Atomkraftwerken überholt. Bis zum Jahr 2025 soll in Deutschland der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern auf mindestens 40% steigen. Allein aus der Nutzung von Offshore-Windenergie sollen langfristig etwa 15.000 Megawatt ins Netz eingespeist werden. Heute hat Windenergie einen Anteil von über 9% an der Stromversorgung in Deutschland. ↵



# 3x schneller entwickeln. Erleben Sie mapp.

[www.br-automation.com/mapp](http://www.br-automation.com/mapp)

- Mehr Zeit für Innovationen
- Höhere Softwarequalität
- Niedrigere Wartungskosten
- Reduzierte Investitionsrisiken
- Höhere Maschinenverfügbarkeit



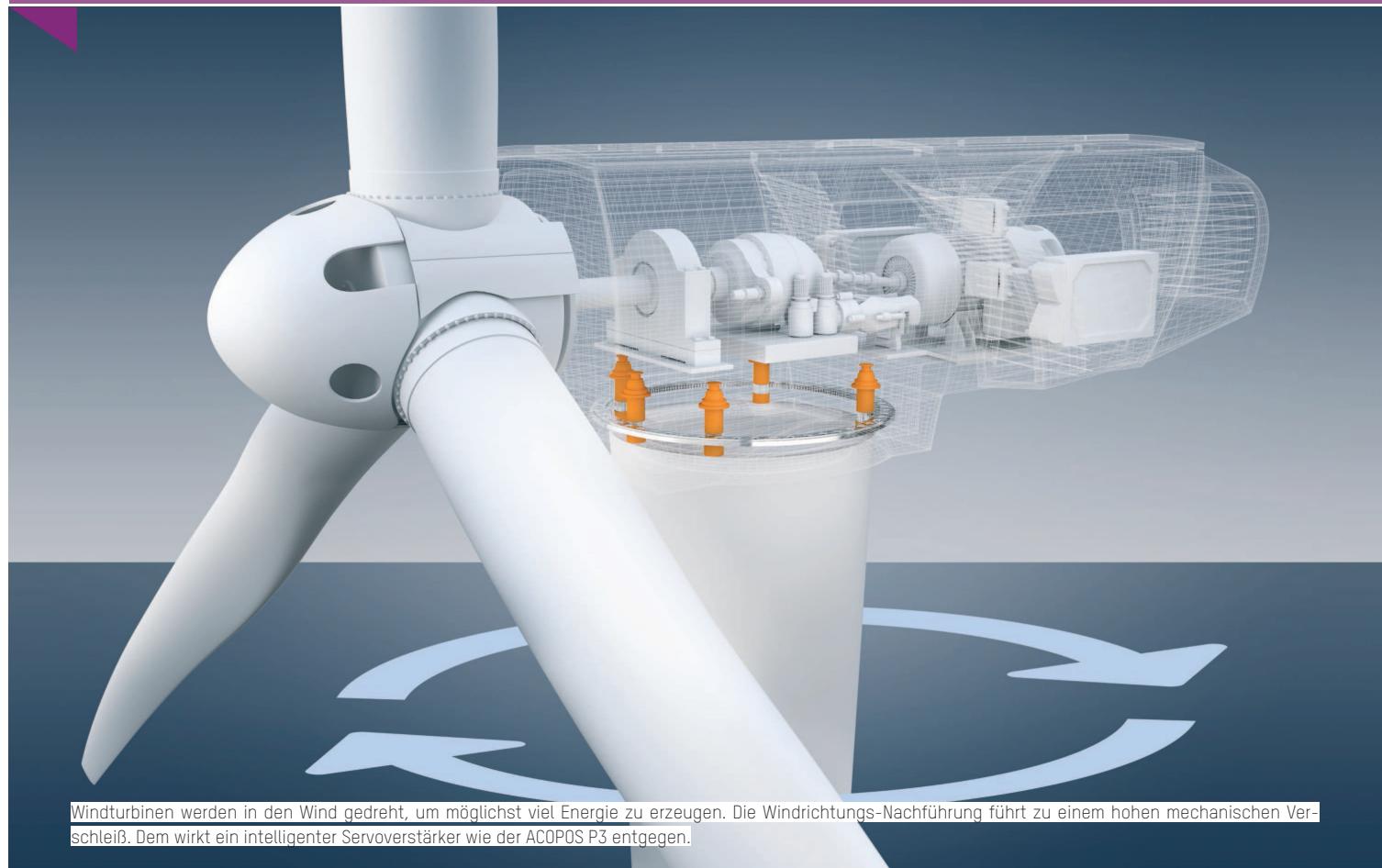
[www.br-automation.com/mapp](http://www.br-automation.com/mapp)

PERFECTION IN AUTOMATION  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)



# Die Azimut-Regelung lässt sich entscheidend optimieren

Windkraftanlagen sind bei der Windrichtungs-Nachführung unnötigen mechanischen Belastungen ausgesetzt, die den Verschleiß der Anlage erhöhen. Dieser Prozess lässt sich bereits heute viel schonender umsetzen, sind Peter Kronberger und Alois Holzleitner von B&R überzeugt.



Windturbinen werden in den Wind gedreht, um möglichst viel Energie zu erzeugen. Die Windrichtungs-Nachführung führt zu einem hohen mechanischen Ver-  
schleiß. Dem wirkt ein intelligenter Servoverstärker wie der ACOPQS P3 entgegen.



Der Servoverstärker ACOPOS P3 von B&R ist robust gebaut und eignet sich damit auch für den Einsatz in Offshore-Anlagen. Der P3 stellt zudem Systeminformationen bereit, die für eine Ferndiagnose oder vorausschauende Wartung genutzt werden können.



### **Windturbinen werden in den Wind gedreht, um den Ertrag zu maximieren. Herr Kronberger, Sie halten die aktuelle Vorgehensweise für veraltet. Wieso?**

Peter Kronberger: Der Turmkopf einer Windturbine wird von typischerweise 4 bis 8 Motoren bewegt. Dieser Vorgang wird Azimut-Regelung oder Windrichtungs-Nachführung genannt. Üblicherweise werden die Motoren von einem Softstarter oder einem Frequenzumrichter angesteuert. Bei großen Turmkopfmassen bis zu 500 Tonnen, wie sie im Offshore-Bereich häufig vorkommen, entsteht ein hoher mechanischer Verschleiß, der zwangsweise irgendwann zu Ausfällen und Service-Einsätzen führt. Zudem steigt die mechanische Belastung, weil die Gondel von einer hydraulischen Bremse gehalten wird. Die Bremse wird lediglich teilweise geöffnet, damit der Turmkopf sich bei einer Schräganströmung nicht unkontrolliert bewegt.

### **Welche Alternative schlagen Sie vor?**

Kronberger: Durch den Einsatz intelligenter Servoverstärker lässt sich die Azimut-Regelung entscheidend optimieren. Mit einer intelligenten Drehmoment-Regelung werden hohe Momente an mechanischen Komponenten reduziert. Zudem verhindert die Backlash-Kompensierung, dass Zahnradritzel bei einem Richtungswechsel anschlagen und sich somit abnutzen. Da der Verschleiß stark vermindert wird, kann die Position der Gondel öfter nachgeregelt werden. Ertrag und Verfügbarkeit steigen.



**Peter  
Kronberger**  
Global  
Technology  
Manager  
Energy, B&R

„Durch den Einsatz intelligenter Servoverstärker lässt sich die Azimut-Regelung entscheidend optimieren.“



**Alois  
Holzleitner**  
Technical  
Manager  
Motion,  
B&R

„Der Einsatz unseres Servoverstärkers ACOPOS P3 führt zu mehr Ertrag, weniger Verschleiß und höherer Verfügbarkeit.“

### **Gibt es Servoverstärker, die den hohen Anforderungen im Offshore-Bereich gewachsen sind?**

Alois Holzleitner: Absolut. Unser neuer Servoverstärker ACOPOS P3 ist sehr robust ausgelegt. Er steuert je nach Variante 1 bis 3 Achsen an und widersteht allen Umgebungsbedingungen auf einem Windrad. So ist er für Dauervibrationen bis 1 g getestet; die Leiterplatten sind vollständig lackiert, um auch bei salzhaltiger, feuchter Luft einwandfrei zu funktionieren. Der Einsatz von Servoverstärkern bietet jedoch noch weitere Vorteile.

### **Zum Beispiel?**

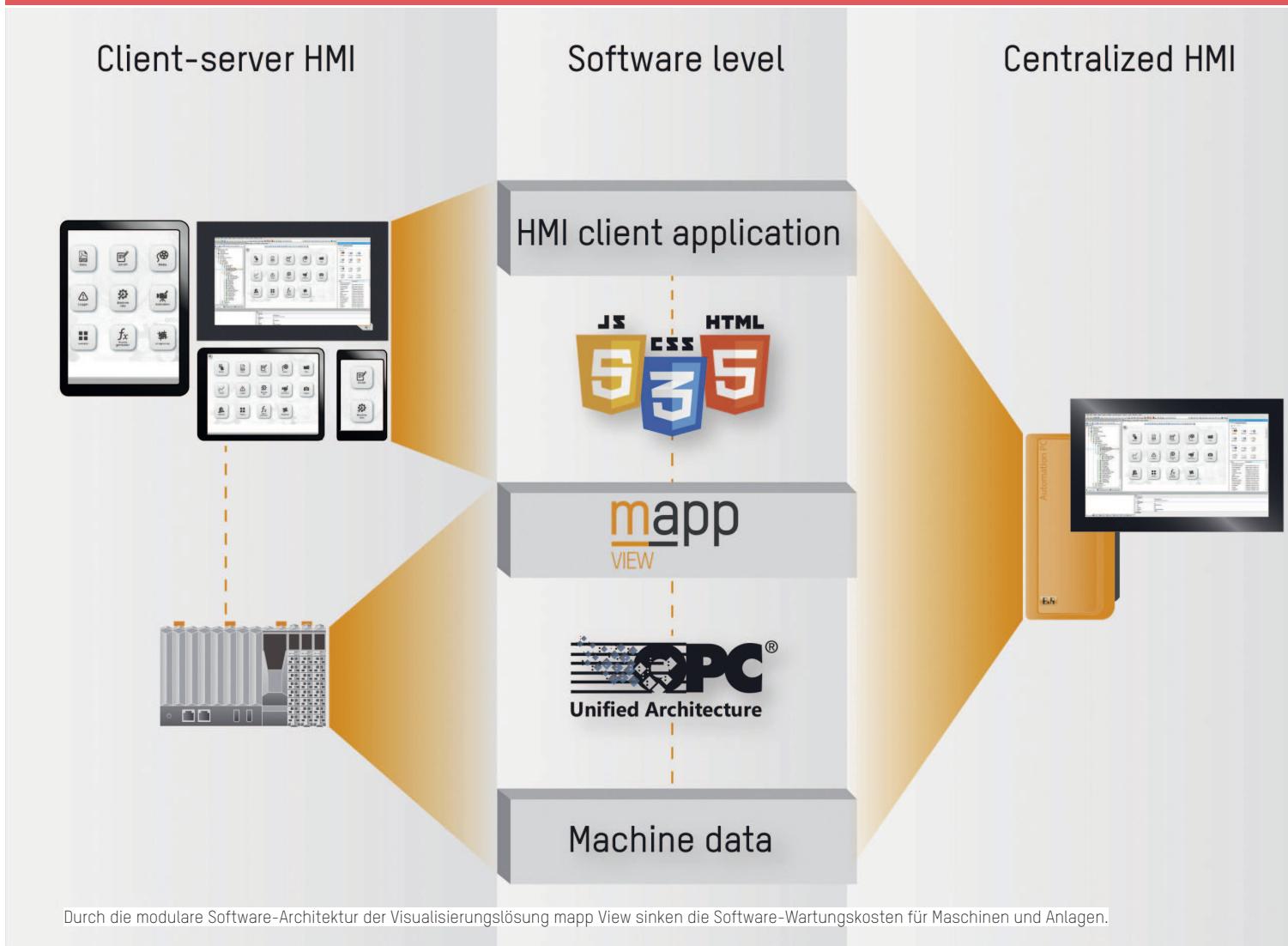
Holzleitner: Unser Servoverstärker stellt relevante Systeminformationen bereit, die sich für die Steuerung der Azimut-Regelung verwenden lassen, aber auch für die Ferndiagnose. Temperaturen, Ströme, Fehler usw. werden automatisch gespeichert und können aus der Ferne abgerufen werden. Da-

durch lässt sich nicht zuletzt die Wartung optimieren. Nicht vergessen werden sollte auch der Sicherheitsaspekt: Die sichere Variante des P3 liefert ein sicheres Drehmoment und eine sichere Position bis PLd. Der bisher verbaute Verdrehungssensor in Windturbinen kann wegfallen, wenn diese Informationen genutzt werden.

### **Wie hoch ist der Aufwand auf eine Servoverstärker-Lösung umzusteigen?**

Kronberger: Niedriger, als Sie vielleicht denken. Es kommen ausschließlich Standard-Komponenten zum Einsatz und der ACOPOS P3 kann mit beliebigen Motoren eingesetzt werden. Im Wesentlichen muss nur der bisherige Softstarter oder Frequenzumrichter durch einen Servoverstärker für die benötigte Achszahl ersetzt werden. Mit wenig Aufwand werden mehr Ertrag, weniger Verschleiß und höhere Verfügbarkeit erreicht. ↵

# Wartungskosten senken



„Auf die Lebensdauer der Maschine gerechnet, übersteigen die Kosten für die Wartung der Maschinensoftware die Kosten für das ursprüngliche Software-Engineering erheblich“, erklärt Wolfgang Portugaller, Head of System Architects bei B&R. Neben den direkten Kosten – zum Beispiel für den Wartungstechniker – fallen weitere Kosten an. Die Maschine oder sogar die ganze Anlage stehen still und Wartungen können wieder-

um Quellen für neue Fehler sein. Um die Total Cost of Ownership (TCO) zu senken, sind Maschinenbauer darum bemüht, die Software-Wartung zu vereinfachen und kosten-günstiger zu machen.

#### Moderne Software-Architektur

Moderne Software-Architekturen ermöglichen eine Entkopplung von Visualisierung und Maschinenapplikation: „Bisherige Visua-

lisierungslösungen sind sehr eng mit der Maschinenapplikation verknüpft“, erklärt Portugaller. „Das heißt: Ändere ich etwas an der Maschinenapplikation, muss ich die Visualisierung mitändern. Gestalte ich die Visualisierung bedienerfreundlicher, muss ich gegebenenfalls auch die Applikation ändern.“

Soll zum Beispiel der Wert einer bestimmten Prozessvariable in der Visualisierung ange-

Die Visualisierung einer bestehenden Maschine auch nur geringfügig anzupassen, kann gravierende Auswirkungen haben. Ganze Anlagen stehen still, während der extra angereiste Software-Entwickler versucht, die Maschinen-Software wieder zum Laufen zu bringen. Um die explodierenden Kosten für Software-Wartung in den Griff zu bekommen, bieten sich modulare Software-Konzepte an. Wenn unterschiedliche Funktionen in der Software komplett voneinander getrennt sind, lässt sich der Wartungsaufwand beträchtlich senken.

zeigt werden, wird die Variable häufig direkt mit dem jeweiligen Visualisierungselement verknüpft. So lange die Maschine 20 Jahre lang unverändert läuft, ist diese Architektur kein Problem. „Doch die Realität sieht anders aus“, sagt Portugaller. Prozessvariablen ändern ihre Namen, Visualisierungsseiten werden angepasst oder ergänzt, neue Benutzer kommen hinzu. Selbst kleine Änderungen haben oft großen Programmieraufwand zur Folge.

Eine Lösung bietet das Software-Design-Prinzip „Separation of Concerns“, bei dem unterschiedliche Funktionen vollständig voneinander getrennt werden. Übertragen auf eine Visualisierung bedeutet das, dass die Gestaltung der Visualisierungsseiten und die anzuzeigenden Daten voneinander getrennt werden.

#### Datenaustausch mit OPC UA

„Dieses Prinzip haben wir bei unserer neuen Visualisierungslösung mapp View konsequent umgesetzt“, sagt Portugaller. Um die Daten von der Maschinenapplikation auf die Visualisierung zu übertragen, setzt mapp View auf den unabhängigen Standard OPC UA. Soll eine Visualisierung zum Beispiel einen Temperaturwert anzeigen, fragt die Visualisierung nicht die Prozessvariable aus der Maschinenapplikation ab, sondern den Wert, den der OPC-UA-Server auf der Maschinensteuerung liefert.

#### Fehlerpotenzial sinkt

„Die Vorteile dieser Architektur treten besonders dann zutage, wenn Komponenten wiederverwendet, Maschinenvarianten gebildet oder Änderungen im Zuge von Wartungsarbeiten implementiert werden“, sagt Portu-

galler. Ändert sich zum Beispiel der Wertebereich einer Prozessvariablen, muss dies nur einmal im OPC-UA-Server angepasst werden – auch wenn der entsprechende Wert auf 10 unterschiedlichen Visualisierungsseiten verwendet wird. Damit sinkt das Fehlerpotenzial durch vergessene Änderungen oder Kopierfehler gegen Null.

Zudem hat OPC UA einen ganz großen Vorteil: Es überträgt nicht nur dimensionslose Daten, sondern reichert diese mit Kontextinformationen, sogenannten Metadaten, an. So wird bei einem Temperaturwert zum Beispiel nicht nur der numerische Wert übertragen, sondern auch die physikalische Einheit, in der der Wert zu interpretieren ist. Fehler bei der Einheitenumrechnung werden somit ausgeschlossen. Die Einheit kann mit einem Klick in der Visualisierung umgestellt werden, völlig unabhängig davon, mit welchen Einheiten die Maschinenapplikation arbeitet.

#### Sollwerte sicher ändern

Sehr hilfreich ist auch die Übertragung von Wertgrenzen. Die Visualisierung gibt dem Bediener sofort eine Rückmeldung, wenn ein eingegebener Sollwert außerhalb des zugelassenen Bereichs liegt. Eine Rückfrage in der Maschinenapplikation ist nicht notwendig. Wird im Zuge einer Wartungsmaßnahme zum Beispiel ein neues Kühlmittel in eine Maschine gefüllt, werden die Sollwerte in der Maschinenapplikation angepasst. Der OPC-UA-Server auf der Maschinen-Steuerung stellt diese geänderten Daten automatisch der Visualisierung zur Verfügung.

#### Zugriffe einfach regeln

„Beim Thema Sollwertänderung spielen auch

Zugriffsrechte eine wichtige Rolle“, erklärt Portugaller. Die Information, welche Rolle, welche Änderungen an einem Wert vornehmen darf, wird mit den OPC-UA-Metadaten mitgeliefert. Mit dem B&R-Rollensystem lassen sich Rollen, Berechtigungsstufen und Nutzer ganz leicht anlegen und verwalten. „Während der Laufzeit können jederzeit neue Nutzer angelegt und einer Rolle zugewiesen werden. Das Rollensystem an sich muss dafür nicht angetastet werden.“

B&R hat mapp View auf der SPS IPC Drives 2015 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Visualisierungs-Lösung ist ab Version 4.2.5 LTS optionaler Bestandteil der Automatisierungs-Software Automation Studio. Pilotkunden setzen mapp View bereits seit rund einem Jahr ein, sodass nun die ersten Maschinen mit mapp View im Einsatz sind und gewartet werden. „Unsere Kunden sind begeistert, wie einfach die Software-Wartung mit mapp View ist“, sagt Portugaller. „Sie hätten nicht erwartet, dass die Architektur der Visualisierungs-Software so große Auswirkungen auf die Wartungsaufwände ganzer Maschinen und Anlagen hat.“ ↪



**Wolfgang Portugaller**  
Head of System Architects, B&R

„Unsere Kunden sind begeistert, wie einfach die Software-Wartung mit mapp View ist.“

# Innovative Technologien und Produkte für die Energieindustrie

## SIL3 / PL e / Kat.4

### Bahnbrechende Sicherheitstechnik

Das umfassende Produktportfolio für integrierte Sicherheitstechnik ermöglicht eine schlanke und kostengünstige Umsetzung von Sicherheitsanwendungen:

- Digital- und Zähleingänge
- Digital- sowie Relaisausgänge
- Schalten von Potentialgruppen
- Analog- und Temperatureingänge für PT100/1000 sowie Temperatursensoren

Alle Module sind nach den höchsten Sicherheits-Level: SIL 3 nach IEC 61508 und PL e nach ISO 13849 zertifiziert. Durch situationsabhängige, herausragend schnelle Sicherheitsreaktionen im Bereich von 10 ms, lassen sich Prozesse und mechanische Komponenten optimieren und so Kosten einsparen.

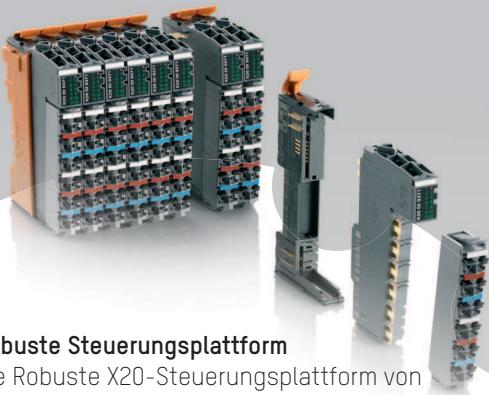
Mithilfe der Fernzugriffsmöglichkeiten kann Fernwartung und Wiederanlaufquittierung vom Service-Center durchgeführt werden.

**mapp**  
TECHNOLOGY

Mit mapp Technology ermöglicht B&R die Verkürzung der Anwendungsentwicklung um durchschnittlich 67%. Möglich wird dies durch intelligente Software-Bausteine, die häufig benötigte Basis-Funktionen gebrauchsfertig zur Verfügung stellen.

Die Software-Ingenieure können somit deutlich mehr Zeit für Innovationen des Kernprozesses aufwenden. Zudem wird durch die von B&R gewarteten Software-Bausteine die Qualität der Software erhöht und die Kosten für die Wartung gesenkt.





### Robuste Steuerungsplattform

Die Robuste X20-Steuerungsplattform von B&R genügt allen gängigen Umweltanforderungen der Energieindustrie.

Die Produktserie erfüllt den erweiterten Betriebstemperaturbereich von -25°C bis +60°C und ist nach Germanischen Lloyd für den maritimen Einsatz nach den Umweltkategorien D sowie EMC1 zertifiziert.

Eine Coated-Version des Systems ermöglicht den Einsatz bei Kondensation, Schadgasen oder salzhaltiger Atmosphäre.



### Datenverwaltung und O&M

APROL Process Data Acquisition (PDA) ist eine gebrauchsfertige Lösung für die Erfassung von Betriebsdaten in Echtzeit.

Durch die hohe Flexibilität von APROL PDA können viele verschiedene Datenquellen in unterschiedlichen Topologien angebunden werden. Gleichzeitig kann Logik im Control-Computer abgearbeitet werden.

Offene Schnittstellen erlauben die Einbindung von Fremdsystemen und halten das System für die Zukunft erweiter- und anpassbar.

Die einzigartige Skalierbarkeit ermöglicht Systeme mit 50 bis 500.000 Datenpunkten.



### Fernwirken

IEC 60870-5-101, -104

IEC 61850\*, IEC 61400-25\*

\*in Entwicklung

### Offene Schnittstellen

Nur Offenheit macht zukunftssicher! Sie gibt die Möglichkeit, auf Basis vertrauter Werkzeuge zu arbeiten, Anlagen ohne Aufwand mit Fremdsystemen kommunizieren zu lassen und durch Verwendung existierender Software für Teillösungen wertvolle Zeit zu sparen.

B&R bietet dazu Offenheit auf allen Ebenen und in allen Produkten.

### Vollständige Redundanz

Unterschiedliche Redundanzoptionen decken alle gängigen Anforderungen an erhöhte Verfügbarkeit ab. Je nach Bedarf kann so die optimale Lösung mit kostengünstigen Standard-Komponenten zusammengesetzt werden.



Drucktechnik

# Mehr Sicherheit bei der Maschinen- entwicklung

Im Maschinenbau verbreitete Softwaretechniken stoßen mit wachsendem Softwareanteil der Maschinen an ihre Grenzen. Es gilt daher, neue Wege zu beschreiten. Der Schweizer Druckmaschinenhersteller HAPA setzt bei der Bewältigung dieser Herausforderung erfolgreich auf Technik von B&R. So hat das Unternehmen durch den Einsatz von mapp Technology den Aufwand für die Erstellung und den Test der Steuerungsanwendung für seine Druckmaschinen deutlich reduziert und gleichzeitig deren Flexibilität und Zuverlässigkeit erhöht.

combination of  
DOD and FLEXO  
UV Flexo + UV DOD  
high volume hybrid printing  
of text and graphics -  
variable or serialized





4

Auch ganz ohne den Hype um Industrie 4.0 und Internet-of-Things hat die Mehrheit der Maschinenbauer längst die Bedeutung moderner Softwaretechnologien für das Fortkommen ihrer Unternehmen erkannt. Kein Wunder, schließlich nimmt der Softwareanteil schon seit Jahren von Maschinengeneration zu Maschinengeneration unaufhaltsam zu – und damit auch die Probleme durch Programmierfehler, komplexe Softwarestrukturen oder Inkompatibilitäten. Kundenspezifische Anpassungswünsche, die Integration in Liniensstrukturen oder übergeordnete Softwaresysteme sowie die laufende Modernisierung und Weiterentwicklung einer Maschinengeneration tun ihr Übriges, um den Aufwand für die Erstellung, den Test und die Wartung der Software bei den Herstellern rasant in die Höhe zu treiben.

Variantenvielfalt führte zu hohem Aufwand

„In der Vergangenheit verhielt sich wegen unvollständiger Modularisierung, individuellen Anpassungen und unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Programmierer jede Maschinenlösung etwas anders, auch wenn im Kern immer die gleiche Technologie – wie bei uns der gleiche Druckkopf – zum Einsatz kam“, sagt Jean-Luc Devenoge, CTO bei der HAPA AG. „Das verteuert die Entwicklung, erschwert die Schulung der Anwender und die Wartung der Maschine.“ Schon die Firmware stellt nach Erfahrungen des Managers bei vielen Maschinen im Laufe der Zeit ein Problem dar: Wird eine Hardwarekomponente getauscht, kann es wegen unterschiedlicher Softwareversionen zum Maschinenstillstand kommen.

„Wir müssen von der IT-Branche lernen und moderne Softwaretechniken nutzen, um das Risiko während der Entwicklung und des Betriebs von Maschinen für Hersteller und Anwender zu reduzieren“, steht für Devenoge schon länger fest. „Dazu gehört das Arbeiten mit Frameworks sowie die Wiederverwendung von Software, Unit Tests und die zentrale Verwaltung der Firmware der untergeordneten Komponenten durch die Steuerung.“

Risikominimierung bei der Maschinenentwicklung

Als die Schweizer Mitte 2013 daran gingen, ihr erstes rein digitales Folien- und Etikettendrucksystem aufzulegen, ließen sie praktisch



Das Folien- und Etikettendrucksystem HAPA 862 nutzt modernste Softwaretechniken wie mapp Technology. Industrielle Anwender können so flexibel und schnell auf wechselnde Markt- und Regulierungsbedingungen reagieren.



Die preisgekrönte HMI basiert auf einem kundenspezifischen Panel von B&R und ist intuitiv zu bedienen. Ein Automation PC 910 von B&R arbeitet im Hintergrund als leistungsfähige Hardwareplattform, die selbst eine komplexe Bildaufbereitung problemlos bewältigt.



**Jean-Luc Devenoge**  
CTO, HAPA AG

„Mit mapp Technology und dem durchgängigen Automatisierungsbaukasten von B&R ist es möglich, Maschinen flexibler und einfacher handhabbar zu gestalten. Gleichzeitig gelingt es damit, das mit der Entwicklung und dem Betrieb neuer Maschinen verbundenen Risiko zu minimieren.“

keinen Stein auf dem anderen. Vom Gehäuse über den Maschinenrahmen und die Steuerung bis hin zum HMI und der Druckeinheit wurde alles von Grund auf neu entwickelt.

„Das Ziel war es, die Maschine flexibler und einfacher handhabbar zu machen und gleichzeitig das Risiko für uns und unsere Anwender zu minimieren“, fasst der CTO zusammen. Entsprechend umfangreich war das Anforderungsprofil, dass das Team um Devenoge definierte, bevor es an die Evaluierung und Auswahl des Automatisierungspartners ging.

So sollte die neue Steuerung – so wie die bisher verwendete Steuerung – in der Lage sein, die Firmware beim Booten auf die angeschlossenen Komponenten zu verteilen, um Fehlfunktionen durch unterschiedliche Softwarestände zu verhindern. „Obwohl wir alle bekannten Steuerungshersteller auf unserer Liste hatten, war dies eines der Kriterien, das nur B&R erfüllte“, sagt Devenoge.

#### Risikominimierung durch geprüfte mapp-Bausteine

Auch in Sachen Framework konnte der Automatisierungsspezialist mit mapp Technology bei HAPA punkten. „Bisher musste in der Regel vieles ausprogrammiert werden, wie das Fehlerhandling oder die

Kommunikation zwischen den Blöcken“, sagt Devenoge. „Diese Arbeit hat uns B&R mit der Einführung von mapp Technology abgenommen, sodass wir uns seitdem ganz auf die eigentliche Maschinenn Funktionalität konzentrieren können.“

HAPA zählt zu den ersten Nutzern, die mapp-Bausteine wie mapp AlarmX einsetzen. Mit diesem Baustein können alle Alarne zentral konfiguriert und verwaltet werden – auch die von nachträglich eingefügten mapp-Bausteinen. Dabei lassen sich Alarne auch per SMS oder E-Mail absetzen oder dazu verwenden, bestimmte Aktionen – wie das Abspielen eines Videos oder das Öffnen einer PDF-Hilfdatei – auszulösen.

#### Unit Tests beugen unerwarteten Fehlern vor

„Ein ganz entscheidender Aspekt ist, dass die Funktionalität jedes mapp-Bausteins im Sinne moderner Softwareprozesse von B&R einem Modultest unterzogen wird und aufgrund beigefügter Diagnosefunktionen jederzeit erneut im Rahmen eines Unit Tests überprüft werden kann“, sagt Devenoge.

Das erhöht nicht nur die Zuverlässigkeit der Software, sondern erleichtert auch die Zertifizierung nach GAMP 5. Das ist für HAPA wichtig.



tig, da viele der Druckmaschinen des Unternehmens von der Pharmaindustrie geordert werden. „Wird ein mapp-Baustein mehr als 5-mal unverändert eingesetzt, erfüllt er bereits die Anforderungen von GAMP 4“, sagt der CTO. „Das erleichtert die GAMP 5-Prüfung ganz erheblich, da nur noch der übergeordnete Zustandsautomat geprüft werden muss, der die ganzen mapp-Bausteine kontrolliert.“

#### **Verteilte Entwicklung und Know-how-Schutz**

Doch mapp Technology kann noch viel mehr, wie der Cheftechniker von HAPA weiß: „Ein weiterer großer Pluspunkt dieser Technik ist, dass wir aufgrund der Kapselung der Funktionalität und der einheitlichen Kommunikation beziehungsweise Fehlerverwaltung der mapp-Bausteine mehrere Entwickler parallel an einem Projekt arbeiten lassen können.“ Nach dem Prinzip „teile und herrsche“ lassen sich so auch Programmieraufgaben an externe Dienstleister vergeben, ohne dass diese tiefere Einblicke beziehungsweise einen Gesamtüberblick über die Maschine erhalten.

Auch die kundenspezifische Anpassung wird mit mapp Technology wesentlich einfacher, da sich die Software automatisiert zur jeweiligen Maschinenkonfiguration zusammenstellen lässt. „Dann muss nur noch die Anwendung kompiliert werden und die Maschine läuft, ohne dass eine einzige Codezeile geschrieben oder geändert werden muss“, sagt Devenoge. „Mit zunehmender Verbreitung von mapp Technology, lassen sich die mapp-Bausteine sogar entsprechend auf andere Maschinen übertragen.“ HAPA nutzt dies aktuell bei der Entwicklung einer brandneuen Blisterdruckmaschine.

#### **Durchgängige B&R-Lösung beugt Problemen vor**

Der Druckmaschinenhersteller hat die Modularisierung seiner aktuellen Maschine so vorangetrieben, dass vom Karton- über den Folien- bis hin zum Kapseldruck das gleiche Druckmodul namens

„redcube plus“ zum Einsatz kommen kann. Es bietet Platz für bis zu 7 Farben. Die integrierte Ansteuerelektronik ist mit einer POWERLINK-Schnittstelle ausgestattet und lässt sich problemlos in die Automatisierungslösung einbinden. „Die Implementierung der Schnittstelle hat uns aufgrund der FPGA-Lösung und der offengelegten Quellcodes nur 2 Tage Arbeit gekostet“, merkt der CTO an.

Als Steuerungsplattform für die modulare HAPA 862, die als In-house-Drucklösung für die Industrie konzipiert ist, dient eine Steuerung aus dem X20-System – und zwar unabhängig davon, ob es sich um die aufgesetzte (zur Integration in Anlagen), standmontierte oder Rolle-Rolle-Version (für den Offline-Druck) des UV-DOD-Drucksystems handelt. Auch für die restlichen Automatisierungsaufgaben setzt HAPA auf B&R-Lösungen – angefangen bei Schritt- und Servomotoren über ACOPOSmulti-Servoregler und X67-Steppermotormodule bis hin zu SafeLOGIC-Sicherheitssteuerung, einem Automation PC 910 und einem Automation Panel im kundenspezifischen Design.

„Uns war ein so großes Produktspektrum aus einer Hand wichtig, um mögliche Probleme mit Schnittstellen und das Zusammenspiel von Steuerung und Antrieben bei der Entwicklung und Anpassung von Maschinen von vornherein auszuschließen und für klare Zuständigkeiten zu sorgen“, sagt Devenoge. Zudem legt HAPA auf einen ausgezeichneten Support Wert. „Wenn alles wie bei der HAPA 862 komplett neu aufgebaut wird und viele neue Techniken erstmals eingesetzt werden, muss auf den Support des Technologiepartners absoluter Verlass sein“, unterstreicht der Manager von HAPA abschließend. „Wir haben viele andere Unternehmen bezüglich ihrer Erfahrungen mit ihrem Steuerungslieferanten befragt. Das Ergebnis: B&R überzeugt beim Support. Das hat sich im Laufe des Projektes bestätigt.“ ↵



Medizintechnik

# Auf Qualität geprüft

Fresenius Medical Care erforscht und produziert Produkte zur Blutreinigung für schwer kranke Patienten, bei denen schädliche Stoffe aus dem Blut entfernt werden müssen. Nachdem für einen Inline-Dampf-Sterilisator neue Steuerungskomponenten benötigt wurden, sah sich Fresenius nach einer optimalen Lösung um und wurde bei B&R fündig.





Das Herzstück der Apherese sind Adsorber, die bei Fresenius Medical Care hergestellt werden.



Gerade noch rechtzeitig: Ein Patient wird mit einem Herzinfarkt ins Krankenhaus eingeliefert und sofort medizinisch versorgt. Er erholt sich zwar, doch sein erhöhter Cholesterinspiegel im Blut bleibt trotz Diät und Medikamente die die Blutfettwerte senken, bestehen. Um das Risiko eines erneuten Herzinfarktes zu minimieren, muss das Blut mittels Lipidapherese-Verfahren, sprich einer Blutreinigung bei schweren Fettstoffwechselstörungen, vom schlechten LDL-Cholesterin und anderen gefäßwandschädigenden Blutbestandteilen gereinigt werden. Damit eine Blutreinigung außerhalb des Körpers funktioniert, sind Adsorber, also Materialien die Giftstoffe binden, notwendig. Damit können krankheitserregende Stoffe aus dem Plasma entfernt werden.

#### **Lebensretter Blutreinigung: die maximale Korrektur eines Risikofaktors**

Spezialist für diese medizinische Therapie ist das Unternehmen Fresenius Medical Care. Am österreichischen Standort in Krems an der Donau werden sowohl Adsorberstoffe für die Lipidapherese als auch medizintechnische Produkte für die Leberersatztherapie sowie für Autoimmunerkrankungen entwickelt und produziert. Darauf hinaus wird an innovativen Therapieansätzen geforscht.

#### **B&R neuer Partner von Fresenius Medical Care**

Um den hohen Anforderungen in der Medizintechnik auch weiterhin gerecht zu werden und bei Qualität und Leistungsfähigkeit vorne mit dabei zu sein, brachte Fresenius Medical Care die Abfüllanlage und den Inline-Dampfsterilisator auf den neuesten Stand der Technik. Bei diesen Anlagen handelt es sich um Sonderanfer-

tigungen, die speziell für die Produktion von Adsorbern für die Lipidapherese entwickelt wurden.

Das Unternehmen evaluierte dazu mehrere Anlagenbauer – den Zuschlag für den Tausch des Steuerungs- und Aufzeichnungssystems erhielt Geminos Anlagenbau. Nachdem der Anlagenbauer bereits mit B&R zusammenarbeitete und auch Schwesterunternehmen von Fresenius über sehr gute Erfahrungen mit B&R-Produkten berichteten, entschloss sich Fresenius ebenfalls zu einer gemeinsamen Zusammenarbeit mit B&R.

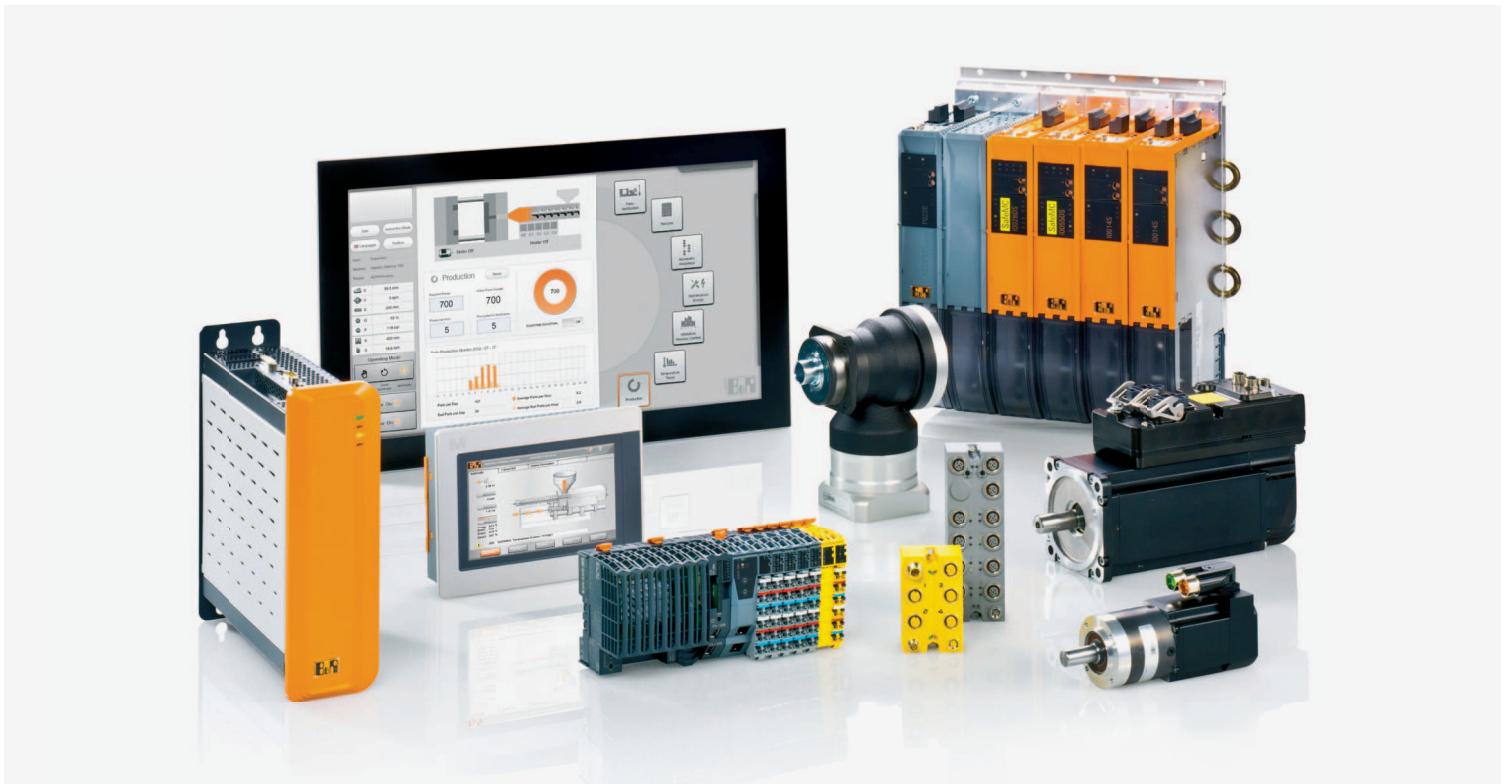
#### **Mit B&R-Tool hat sich Entwicklungszeit verkürzt**

Die Anforderungen waren klar definiert – der Produktionsprozess musste so gestaltet werden, dass das Automatisierungssystem sowohl eine vollautomatische Produktion sichert als auch den Produktlebenszyklus nachvollziehbar macht und somit die Liefer-



**Johannes Durhofer**  
Stv. Leiter Produktion & Logistik,  
**Fresenius Medical Care**

„Wir entschlossen uns zu einer gemeinsamen Zusammenarbeit mit B&R, nachdem unser Anlagenbauer Geminos bereits mit B&R zusammenarbeitete und auch unsere Schwesterunternehmen über sehr gute Erfahrungen mit B&R-Produkten berichteten.“



Fresenius setzt bei den Komponenten auf B&R.

kette am Laufen hält. Vor dem Umbau musste die Anlage zudem durch ein externes Unternehmen vollkommen validiert werden, um die hohen Pharma-Qualitätsstandards zu garantieren. Fresenius entschied sich für eine Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Anapur, die sowohl über die Ressourcen als auch das Know-how, etwa für Risikoanalysen, verfügen.

Im Juni 2015 wurde die Steuerung und Protokollierung auf B&R-Technik umgerüstet. Die Prozesstechnik und das Rohrleitungssystem waren in einem guten Zustand und blieben beim Umbau weitestgehend unverändert. Software, Steuerung und Pneumatik wurden von Grund auf erneuert. Von B&R wird die Software APROL und Automation Studio eingesetzt. Die APROL-Trendfunktion bietet eine lückenlose Langzeitarchivierung der Daten. Die nahtlos integrierte Business-Intelligence-Lösung Jaspersoft ist für das Reporting des Datenaufkommens während einer Charge zuständig. Zur Erhöhung der Datensicherheit werden die manipulationsgeschützten Datenbanken, in denen sich die gesammelten Prozessdaten befinden, auf einen externen Netzwerkspeicher ausgelagert. Dieses Speichermedium ist wiederum in das Archivsystem der APROL-Leittechnik eingebunden.

„Von der Steuerung im Hauptschalschrank ausgehend wurden im Messschrank 65 Temperatur- und Drucksensoren über externe Busknoten von B&R mittels POWERLINK miteinander verbunden. Somit können I/O-Module dezentral platziert werden um Verdrahtungsaufwand vom Sensor zum I/O-Modul einzusparen. APROL wird über eine herkömmliche Netzwerkschnittstelle bedient. So

kann bereits bestehende IT-Infrastruktur genutzt werden, da kein autarkes Netzwerk für den Datentransfer erforderlich ist“, sagt Martin Morgenbesser, Ingenieur bei Geminos Anlagenbau.

#### **Straffer Zeitplan für die Projektumsetzung**

„Das Projekt startete im Januar 2015 und musste bereits 6 Monate später abgeschlossen sein. Eine längere Projektdauer hätte unweigerlich Produktionsverzögerungen nach sich gezogen. Das hätte sich sehr schwierig gestaltet, da die Produktion voll ausgelastet war und Ausfälle bis Jahresende nicht aufzuholen gewesen wären“, sagt Durhofer. „Unser primäres Ziel war, die Anlage innerhalb eines halben Jahres abzusichern, aber auch der langfristige Support war für uns ein ganz großes Thema.“

Mit B&R und Geminos fand Fresenius 2 zuverlässige Partner auf Augenhöhe. ↵



**Martin Morgenbesser**  
Ingenieur, Geminos Anlagenbau

„Durch die B&R-Tools die zur Verfügung stehen, verkürzt sich die Entwicklungszeit erheblich. Dadurch haben wir mehr Zeit, uns um den Source Code zu kümmern und genauer und umfangreicher zu testen.“

# Schneller Bus für präzise Bremskraft



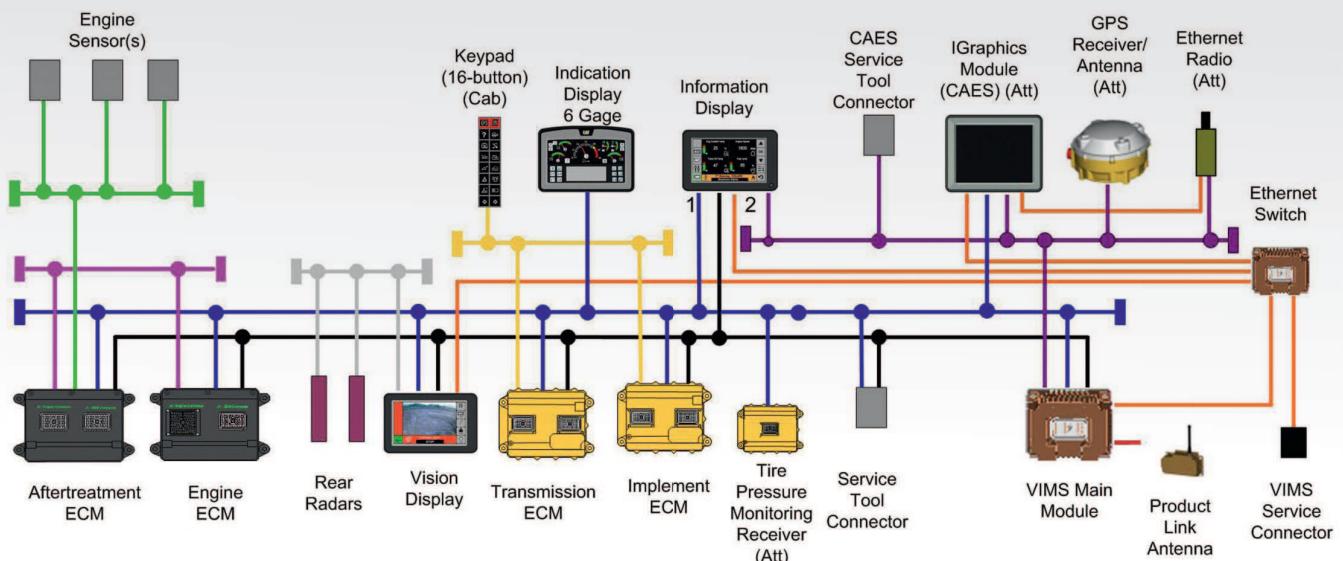
Bei mobilen Arbeitsgeräten und Traktoren hat eine komplexe Automatisierung Einzug gehalten. Das Cockpit einer modernen Zugmaschine gleicht einem High-tech-Leitstand. Die zu verarbeitende Datenflut verlangt eine leistungsfähige Kommunikation, die etablierte Bussysteme nicht mehr bieten können. Für sein neu entwickeltes Bremsfahrzeug hat enders ein Protokoll gesucht, dass alle Anforderungen mobiler Anwendungen erfüllt und ist fündig geworden.



Während nahezu alle Automobilhersteller am automatisierten Fahren tüfteln und erste Tests die Fachwelt aufhorchen lassen, ist diese Technologie in der Landwirtschaft schon längst Realität. Ein moderner Traktor wird auf dem Feld durch die angehängte Arbeitsmaschine gesteuert und der Fahrer hat nur noch die Aufgabe, den Arbeitsvorgang zu überwachen. Am Beispiel des Kartoffelrodens erkennt der Röder etwa mittels Sensorik den Damm und sendet seine Lenkbefehle an den Traktor, der vollautomatisch und ohne Fahrereingriff am Damm entlang fährt.

Außerdem ermittelt der Röder seine Auslastung eigenständig, berechnet die optimale Fahrtgeschwindigkeit und gibt diese an den Traktor weiter. So wird auch die Geschwindigkeit des Gespanns nach der Produktionsleistung der Arbeitsmaschine automatisch geregelt<sup>1</sup>. Möglich wird dies mit Tractor Implement Management (TIM), einem von der Agricultural Industry Electronics Foundation (AEF) entwickeltem Standard.

**Leistungsfähiger Feldbus unentbehrlich**  
ISOBUS bietet derzeit als Kommunikationsinfrastruktur die Basis für TIM und den Befehlaustausch zwischen Anbaugerät und Traktor. Angehängte Maschinen können auf diese Weise Arbeitsfunktionen des Traktors, wie Zapfwelle, Hubwerk, Fahrgeschwindigkeit, Lenkwinkel oder Hydraulik-Ventile, ansteuern. Die Vorteile für den Landwirt liegen auf der Hand: Die intelligenten Geräte optimieren selbstständig den Arbeitsablauf und zusätzlich wird der Fahrer entlastet<sup>2</sup>.



Typische Maschinen-System-Architektur<sup>3</sup>: Unterschiedliche Komponenten kommunizieren mit teils eigenen Protokollen, der Verkabelungsaufwand ist groß. Mit POWERLINK hingegen reicht 1 Protokoll aus – der Verkabelungsaufwand sinkt enorm.

Da die Anforderungen permanent steigen, ist das auf CAN-Bus basierende System ISOBUS an seiner Leistungsgrenze angelangt. Die Situation verschärft sich sogar noch weiter: Inzwischen setzen viele Hersteller auch in mobilen Anwendungen auf dezentrale elektrische Antriebstechnik. Daher wird in der AEF ein Highspeed ISOBUS entwickelt, der auf der Basis von Standard-Ethernet den Performance-Engpass beseitigen soll.

Die ganze Tragweite dieses Problems zeigt sich auch in anderen mobilen Anwendungen. Bei einer typischen „mobilen“ Systemarchitektur einer Arbeitsmaschine kommunizieren bis zu 30 Steuergeräte mit mehreren Bedienterminals sowie über 100 Sensoren und Aktoren auf 7 separaten Feldbussen. Dafür sind in Summe über 3.000 Meter Kabel erforderlich, die mehr als 100 kg auf die Waage bringen. Die Kabel zu reduzieren, bringt enorme Vorteile für Produktion, Zuverlässigkeit, Service und Energieverbrauch mit sich.

#### POWERLINK als High-Speed-Backbone

Die Anforderungen an einen Feldbus in der mobilen Automation unterscheiden sich von denen des klassischen Maschinenbaus nicht wesentlich. Höchste Bandbreite, Echtzeitfähigkeit im Submillisekunden-Bereich, Multi-Master-Architekturen und die

freie Wahl der Topologie sind die Basisanforderungen. Dazu kommt die Hot-Plug-Fähigkeit und die Übertragung von sicherheitsrelevanten Signalen bis SIL3/PLe.

Für mobile Anwendungen kommen noch die verschärften Umweltbedingungen, wie erhöhter Temperaturbereich, Resistenz gegen Feuchtigkeit und elektromagnetische Störungen hinzu. Daher muss auch der Broad-Reach-Standard unterstützt werden, da er mit seiner Single-Twisted-Pair-Physik entscheidend zur Gewichts-Reduzierung der Verkabelung beitragen wird. Diese zahlreichen Anforderungen erfüllt POWERLINK und ist damit für den Einsatz in der mobilen Automation prädestiniert<sup>4</sup>.

#### Bremsfahrzeug zeigt, was POWERLINK leisten kann

Die Firma enders Ingenieure GmbH, mit Sitz in Ergolding bei Landshut, zeigt mit dem Bau eines neu konzipierten Bremsfahrzeugs die Umsetzung mobiler Automatisierung mit POWERLINK. „Entwicklungsergebnisse zum Anfassen“ lautet das Credo des Unternehmens und meint voll funktionsfähige Prototypen und Einzelstücke mobiler Arbeitsmaschinen, die als Gesamtsysteme in eigener Fertigung gemäß den Kundenanforderungen realisiert werden. „Durch langjährige Zusammenarbeit mit führenden Herstellern in den Branchen Landtechnik und

Nutzfahrzeuge können wir auf umfangreiches Know-how auf diesem Gebiet zurückgreifen“, sagt Thomas Rogalski, Leiter des Geschäftsfeldes Embedded Systeme.

Zuletzt wurde für einen Traktorenhersteller der Nachfolger eines Bremsfahrzeugs entwickelt, mit dem komplexe Belastungsszenarien erzeugt werden können. Im Gegensatz zum Vorgänger, bei dem die Bremsleistung manuell justiert wurde, kann die Bremskraft nun automatisiert stufenlos geregelt werden, wodurch es möglich ist, in Echtzeit das Verhalten von Arbeitsmaschinen zu simulieren. Das ermöglicht eine 500 kW starke Wirbelstrombremse, die mit kompletter Infrastruktur ausgestattet auf einem autarken Anhängerfahrzeug montiert ist. Mit den aus Testfahrten ermittelten Daten kann das Gesamtsystem der Zugmaschine optimiert werden.

#### Bedieninterface mit vollem Zugriff auf alle Systeme

„Bei der Auswahl des Feldbusses war uns wichtig, dass der Messtechniker in der Fahrerkabine Zugriff auf alle relevanten Mess- und Regelgrößen des Bremsfahrzeugs hat“, erläutert Rogalski. Auch sei die direkte Einbindung sicherheitsrelevanter Daten, zum Beispiel ein Not-Aus und die Erweiterungsmöglichkeit mit zusätzlichen Sensoren an jeder beliebigen Position von großem Vorteil.



Gunnar Gubisch von B&R mit dem Team von enders. Das regnerische Wetter konnte die Freude über die erfolgreiche Inbetriebnahme des Bremsfahrzeugs nicht trüben.

Zudem kann als Erweiterung geplante Rückfahrkamera einfach in POWERLINK integriert werden. Die im asynchronen Bereich des Protokolls übertragenen Datenpakete sind als Videostream via mapp-Technologie auf dem gleichen Display darstellbar. Damit ist ein zusätzliches Display mit Extraverkabelung nicht mehr notwendig. Das Beispiel zeigt, dass nur ein einziger leistungsfähiger Feldbus wie POWERLINK die Geräte- und Verkabelungsvielfalt auch in mobilen Anwendungen drastisch reduzieren kann. ↵

#### Quellen:

1 Horstmann, Jan: Moderne Kommunikationssysteme in der Landtechnik. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2013. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2014. – S. 1–7; <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=0055002>, (abgerufen am 21.02.2016)

2 ISOBUS in Functionalities; [www.aef-online.org/AEF\\_handfan\\_EN\\_10-15\\_lr](http://www.aef-online.org/AEF_handfan_EN_10-15_lr), (abgerufen am 23.02.2016)

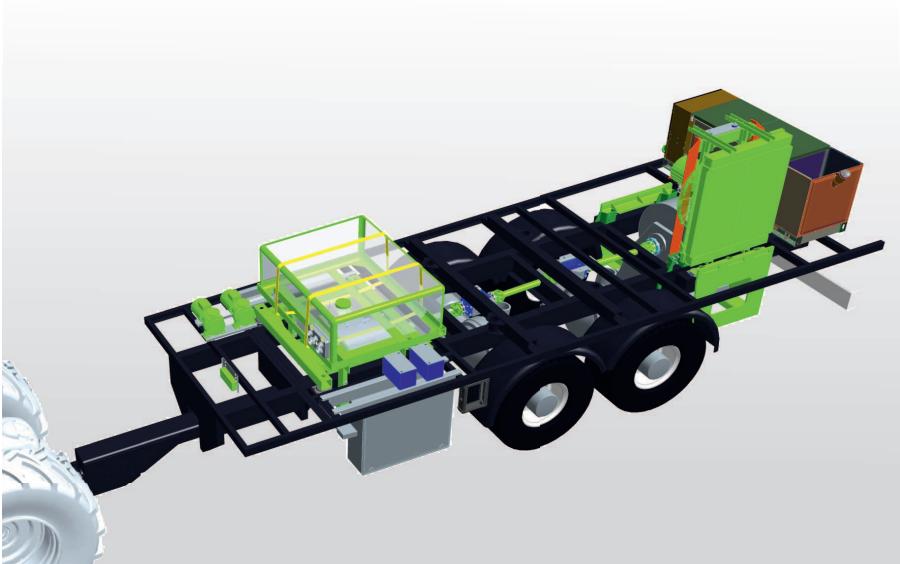
3 Caterpillar, VeCo12\_5\_HeavyDutyVehicle\_2\_Weck\_Lecture; Typical Machine System Architecture; <http://www.vector.com/portal/medien/cmc/events/commercial-events/VectorCongress 2012/VeCo12 5 HeavyDutyVehicle 2 Weck>, (abgerufen am 23.02.2016)

4 Highspeed für mobile Arbeitsmaschinen, automotion 3/16



**Thomas Rogalski**  
Leiter Embedded Systeme, enders

„Die Offenheit von POWERLINK und die Möglichkeit der Einbindung sowohl sicherheitsrelevanter als auch asynchroner Daten hat uns überzeugt.“



Systemschaubild des Bremsfahrzeugs. Herzstück ist eine Wirbelstrombremse mit 500 kW Leistung.



Zerspanende Feinbearbeitung

# An der Grenze des Machbaren

Hochpräzises Honen war bisher wegen der Komplexität der Bearbeitung weitgehend Serienproduzenten mit bestens ausgebildetem Bedienpersonal vorbehalten. Mit Hilfe von B&R-Technik ist es KADIA nun gelungen, die Bedienbarkeit von Honmaschinen grundlegend zu verbessern. Damit kann das Honen wesentlich effizienter eingesetzt werden und eignet sich so auch für kleinere Losgrößen.



Nicht nur für die Formel 1, sondern auch für die traditionsreiche KADIA Produktion GmbH & Co. ist die Einführung der Direkteinspritzung eine erfreuliche Entwicklung. Um den Bohrungen im Inneren der Benzinhochdruckpumpe den letzten Schliff zu geben und den gewünschten hohen Arbeitsdruck von bis zu 500 Bar zu erreichen, werden hochspezialisierte Honmaschinen benötigt. Hierfür sind extreme Anforderungen an die Formgenauigkeiten und Oberflächengüten von Kolben und Zylinder zu erfüllen.

„Wir bewegen uns im Genauigkeitsbereich von unter 1 Mikrometer und damit an der Grenze des in der mechanischen Zerspanung Machbaren“, sagt der Geschäftsführer von KADIA, Henning Klein. „Viele Hersteller fordern etwa ein definiertes Spiel zwischen Pumpenkolben und Bohrung von zum Beispiel 10 Mikrometern bei Toleranzen von weniger als 1 Mikrometer.“ Damit solche Vorgaben eingehalten werden können, wird mit statistischen Verfahren gearbeitet, sodass der Bearbeitungsprozess sogar mit einer Präzision von einigen hundert Nanometern beherrscht werden muss.

#### Königdisziplin Paarungshonen

Solch hochgenauen Passungen für Benzin- und Diesel-Einspritzsysteme lassen sich ohne das Paarungshonen nicht realisieren. Bei diesem Zerspanungsprozess wird der fertiggeschliffene Außendurchmesser des Kolbens erfasst und zusammen mit einer Werkstückidentifizierung an die Honsteuerung übergeben. Diese berechnet vor dem Honen zunächst aus dem Kolbenmaß das Fertigmaß der zu honenden Bohrung, wobei das gewünschte Paarungsspiel berücksichtigt wird. Anschließend durchläuft das Gehäuse mit der Bohrung maximal 6 Honstationen mit jeweils vor- oder nachgeschalteten Messstationen. Die Bearbeitung erfolgt schrittweise, bis das Endmaß erreicht ist. Zum Schluss wird das Werkstück eindeutig markiert und unwiderruflich dem zugehörigen Kolben zugeordnet.



Gehönte Benzineinspritzpumpen ermöglichen eine deutliche Senkung des Kraftstoffverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.



**Roland Regler**  
Konstruktionsleiter, Kadia

„Bei der neuen Steuerung HMC100 spielen SPS-Funktionen und die Querkommunikation über POWERLINK eine zentrale Rolle. Diese Mechanismen erlauben es den B&R-Antrieben, Regelungsfunktionen dezentral abzuarbeiten und die Steuerung zu umgehen. So können diese direkt miteinander kommunizieren.“ (Foto: F. Rossmann)

### Bisherige Lösungen nur bedingt geeignet

Für die Steuerung der hochgenauen Maschinen hat KADIA bis vor kurzem auf eine Steuerung zurückgegriffen, die auf die Anforderungen von Werkzeugmaschinen zugeschnitten war. „Das Honen unterscheidet sich allerdings von der klassischen Dreh- oder Fräsbearbeitung schon hinsichtlich der Zahl der Arbeitsspindeln und dem umfangreichen Datenaustausch zwischen den Hon- und den Messstationen“, erklärt Klein. „Es waren umfangreiche Modifikationen an der Steuerung nötig, bevor sie in unseren Honmaschinen eingesetzt werden konnte.“ Auch die mit der Steuerung gelieferte Visualisierungsanwendung erforderte bis zur Verwendungsreife einige Anpassungsaufwand. „Trotz aller Anstrengungen war das Human Machine Interface wegen der Limitationen des Visualisierungssystems nicht selbsterklärend, sodass es einige Einarbeitung erforderte“, sagt Klein.

### Intuitives Bedienen und effizientes Arbeiten mit neuer B&R-Technik

Das hat sich seit dem Wechsel des Automatisierungspartners und der Neuentwicklung von Steuerung und Visualisierung von KADIA vollkommen geändert. „Die neue Bedienoberfläche des Terminals auf Basis von B&R-Technik ist an das Interfacedesign von Smartphones angelehnt und damit intuitiv bedienbar“, sagt Klein. Dies überzeugte auch die Juroren des RedDot Awards und des IF Design Award, was dem Maschinenbauer mehrere Auszeichnungen einbrachte. Unter der Haube des Terminals im maßgeschneiderten Aluminiumgehäuse arbeitet ein industrietaugliches Visualisie-

rungsgerät mit kratzfestem und ölbeständigem 19“ Touch Screen. Es kommuniziert mit der Maschinensteuerung, einem Automation PC 910 von B&R, der zugleich als Visualisierungsplattform dient.

### Querkommunikation über POWERLINK entlastet die Steuerung

Das Automation Panel 910 mit Intel-Core-i5-Prozessor verfügt über ausreichende Ressourcen, um die riesigen Datenmengen zu bewältigen, die durch das ständige Messen und Nachjustieren des Honprozesses während der Bearbeitung entstehen. „Entlastet wird die neue Steuerung HMC100 durch vorteilhafte technische Details der B&R-Lösung“, erläutert Roland Regler, Konstruktionsleiter von KADIA. „Eine zentrale Rolle spielt die Querkommunikation über POWERLINK. Dies erlaubt es den B&R-Antrieben, Regelungsfunktionen dezentral abzuarbeiten und die Steuerung zu umgehen, um direkt miteinander zu kommunizieren.“

Je nach Konfiguration der jeweiligen Maschine aus der R line sind derzeit maximal 28 flüssigkeitsgekühlte ACOPOMulti-Antriebssysteme verbaut und über POWERLINK vernetzt. Bis zu 5 Servoregler steuern die Hubbewegung der parallel zur HMC100 entwickelten neuen Honspindeln LH2 und LH3. Die Antriebe sind mit einer sicheren Antriebssteuerung ausgestattet, wodurch ein abgesicherter Einrichtbetrieb realisiert wurde. Sie arbeiten darüber hinaus an einem gemeinsamen Zwischenkreis und stellen den anderen Antrieben unge nutzte kinetische Energie zur Verfügung, was sich positiv auf die Wärme-, Energie- und Kostenbilanz der Honmaschinen auswirkt.



Klarer Gewinner: Die neue Rund-Honmaschine R-Line von KADIA mit modernster Steuerungstechnik von B&R und frei am Tragarm beweglicher Bedieneinheit wurde gleich mehrfach mit Design-Awards ausgezeichnet.

Die Aufmachung und das Bedienkonzept der Steuerung HMC100 sind an jenes von Smartphones angelehnt. Entsprechend einfach und intuitiv lassen sich die Honmaschinen von KADIA bedienen.

#### Automation Studio beherrscht Variantenvielfalt

KADIA hat die HMC100 vorsorglich für 40 Achsen ausgelegt, um zusätzliche Systeme integrieren zu können und eine zukunftssichere Lösung in Händen zu haben. Abhängig vom Anwendungsfall unterscheiden sich Maschinen sowohl in der Zahl der Hon- und Messstationen als auch in den Hon- und Messprozessen. Das Team von KADIA muss deshalb eine große Variantenvielfalt mit der Steuerungssoftware abdecken.

„Hier kommt ein weiterer Pluspunkt der B&R-Lösung zum Tragen. Die Engineering-Umgebung Automation Studio erlaubt die Erzeugung einer maßgeschneiderten Steuerungs- und Visualisierungsanwendung mit Hilfe einer Konfigurationsdatei“, sagt der Konstruktionsleiter. „Es lassen sich auf diese Weise vielfältige Maschinenkonfigurationen mit nur einem Softwareprojekt ohne zusätzlichen Programmieraufwand abbilden.“ Entsprechend ist für die Inbetriebnahme vor Ort weder eine Engineering-Umgebung erforderlich noch muss programmiert werden.

Einen wichtigen Beitrag zur hohen Zukunftssicherheit der HMC100 leisten auch die von Automation Studio unterstützten CNC- und Robotikfunktionen.

#### B&R bietet volle Unterstützung

Die vielfältigen Weiterentwicklungsmöglichkeiten der HMC100 kann KADIA nur nutzen, wenn auch die Hardware entsprechend



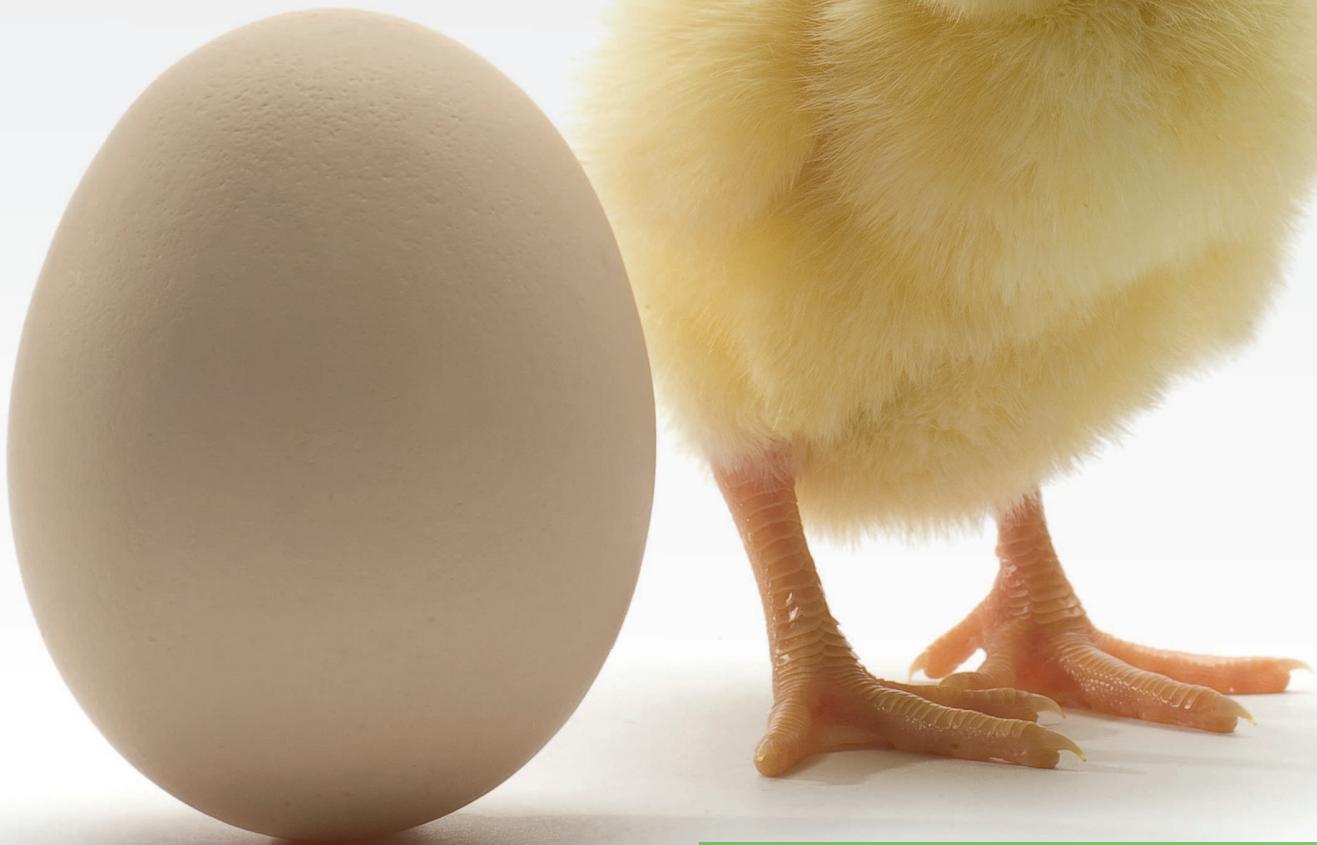
**Henning Klein**  
Geschäftsführer, KADIA

„Für uns ist die Langzeitverfügbarkeit neben den rein technischen Anforderungen eines der entscheidenden Kriterien für die Wahl des Automatisierungspartners. B&R erfüllt diese Voraussetzung und hat uns während der gesamten Umsetzung des Projekts voll unterstützt.“

lang erhältlich ist. „Für uns ist daher die Langzeitverfügbarkeit neben den rein technischen Anforderungen eines der entscheidenden Kriterien für die Wahl des Automatisierungspartners“, sagt Klein. „B&R erfüllt diese Voraussetzung und hat uns während der gesamten Umsetzung des Projekts voll unterstützt.“

Die gemeinsamen Anstrengungen haben sich bezahlt gemacht. Alle führenden Produzenten von Einspritzpumpen konnten von den Vorteilen der neuen Steuerung überzeugt werden, sodass die HMC100 heute die bevorzugte Steuerungslösung bei KADIA ist. „Was wir hier erreicht haben, ist im Bereich der Honmaschinen absolut revolutionär“, sagt Regler begeistert. ↵

# Die Henne oder das Ei



Viele Eier sind für den Verzehr bestimmt, andere werden ausgebrütet. Zum Ausbrüten sind aber nur die Eier bestimmt, die einer bestimmten Gewichtsklasse entsprechen. Das Unternehmen Prinzen hat eine Maschine entwickelt, die 30.000 Eier pro Stunde wiegen kann. Die Steuerung dafür stammt von B&R.



Seit fast 2 Jahren ist er jetzt auf dem Markt, der Ovograder von Prinzen. Die Maschine wurde für eine schnelle und lineare Klassifizierung von frisch gelegten Bruteiern entworfen. Der Ovograder wiegt 30.000 Eier in der Stunde, was ihn doppelt so schnell macht, wie seinen Vorgänger, den Elgra 3. Prinzen zielt mit dem Ovograder auf den Markt für Bruteier. „In der Verarbeitung von Bruteiern sind wir stark“, so Willy Groot Zevert, Produktmanager bei Prinzen. „Das sind Eier, die ausgebrütet und deren Küken für den Fleischmarkt gezüchtet werden. Wir verpacken die Eier in Höcker oder auf Bruthorden, damit die Bauern sie problemlos zu den Brüttereiien transportieren können.“

#### **Das perfekte Ei**

Bei der Anlieferung von Eiern ist es von großer Bedeutung, die richtige Selektion vorzunehmen. Nur Eier mit einem Gewicht zwischen 50 und 70 Gramm eignen sich zum Ausbrüten. Küken aus leichteren oder schwereren Eiern liegen nicht innerhalb der Standards des Hühnerbauern. Diese wollen möglichst einheitlich schwere Küken und Hühner, damit die richtige Futtermenge kalkuliert werden kann. Die aussortierten Eier werden als Konsumeier verkauft oder zu Tierfutter verarbeitet.

Obwohl der Ovograder für Bruteier entwickelt wurde, kommt das System auch mit Konsumeiern zurecht. Die Mengen in diesem Bereich sind zwar größer, aber laut Prinzen, kann dennoch ein wichtiger Teil dieses Marktes abgedeckt werden. Der Ovograder hat 3 Ausgabekanäle. Für Bruteier sind diese: „in Ordnung“, „zu klein“ und „zu groß“. Auf dem Markt für Konsumeier gibt es jedoch vier Gewichtskategorien: S, M, L und XL. „In der Praxis haben die Eier eines Geflügelhofes alle in etwa die selbe

Größe. Meistens liegen sie in der M- und L-Kategorie. Diese Kategorien erhalten jeweils einen eigenen Ausgang. Die Eier der Größen S und XL können zusammen in der dritten Ausgabekiste landen,“ sagt Zevert.

Weil es häufig um kleine Mengen geht – üblicherweise nicht mehr als 5 bis 8% – lassen die Anwender diese Eier per Hand sortieren. Außerdem ist es so, dass Hühner mit zunehmendem Alter größere Eier legen. Anfangs werden also vorwiegend Eier der Größe S in der dritten Ausgabe landen und kaum welche bei Größe XL. Später dreht sich dieses Bild.

#### **Test mit elektronischem Ei**

Der Ovograder ist Teil einer kompletten Automatisierungsstraße, die die Eier aus den Legenestern einsammelt, transportiert und verpackt. Nachdem die Eier gelegt sind, rollen sie sofort nach hinten auf das erste Sammelband. Über ein Netzwerk aus Transportbändern werden alle Eier vorne im Stall bei der Verpackungsstraße zusammengeführt. Bevor sie im Ovograder landen, werden sie zunächst inspiziert. Ein Mitarbeiter sortiert per Hand kaputte oder deformierte Eier aus. „Zurzeit arbeiten wir an einer Automatisierungslösung für diesen Schritt“, sagt Zevert.

Anschließend werden die Eier auf 6 Spuren aufgeteilt. Dafür sorgt eine Reihe von Keilen, die sich vorsichtig nach vorne und nach hinten bewegen. So schaffen sie Platz für nachrückende Eier und Staus werden vermieden.

„An der Spitzen ist das Ei am stärksten“, weiß Zevert. „Diese Eigenschaft nutzen wir, indem wir eventuelle Stöße, die das Ei aushalten muss, mit der Spitze auffangen.“ Im



Durch das dynamische Wiegeverfahren ist der Ovograder von Prinzen doppelt so schnell wie sein Vorgänger.

gesamten Prozess ist es natürlich das Ziel, dass die Eier so wenige Stöße wie möglich abbekommen. „Jeder durchgeführte Arbeitsschritt birgt die Gefahr, dass die Schale bricht“, sagt Gerben Kuenen, Software-Engineer bei Prinzen. Das Unternehmen verwendet daher viele weiche Materialien. „Wir testen die Strecke immer mit einem elektronischen Ei. Das ist vollgepackt mit Elektronik, um die G-Kräfte zu registrieren. Auf diese Weise erfahren wir, wo wir einen Entwurf möglicherweise anpassen müssen.“

#### **Exakte Messung mit B&R-Softwarefiltern**

Die 6 Spuren bestehen aus Rollenbahnen, die die Eier in die richtige Ausrichtung manövrieren. Indem man sie rollen lässt, landen sie nämlich automatisch auf der Seite, so dass sie gut verarbeitet werden können. Nach den Rollen werden immer 6 Eier gleichzeitig von einer Stange aufgenommen, die sie eine leichte Schräge herunterschiebt. Dann kommt ein Moment, an dem sie frei – aber kontrolliert – durch die Maschine rollen, bevor sie von der Schiebestange ihrer Vorgänger aufgefangen werden. Dieser Moment des Rollens ist genau der richtige Augenblick, um die Eier zu wiegen.

Der Elgra 3 wog jedes Ei noch statisch. Prinzen wollte die Durchlaufgeschwindigkeit jedoch deutlich steigern. Mit statischem Wiegen würde es nie gelingen, 30.000 Eier in der Stunde zu verarbeiten. Deshalb wurde ein Konzept entwickelt, wie die Eier während des Rollens gewogen werden können. Jedes Ei rollt frei über eine Waage, die mit einer Wägezelle verbunden ist.

„Wir messen alle paar Millisekunden“, erläutert Kuenen. „Bei dieser Geschwindigkeit treten nämlich viele Erschütterungen auf. Um alle Unsicherheiten herauszufiltern, brauchen wir mehrere Stichproben. Hierfür verwenden wir B&R-Softwarefilter, die mit selbst entwickelten Filtern ergänzt wurden. Wir erreichen ein Ergebnis, das auf 0,1g genau ist. In den Spezifikationen ist eine Genauigkeit von 0,5g angeführt, weil ab und zu ein Ei dazwischengerät, das wir nicht so gut wiegen können. Es sind und bleiben eben Naturprodukte.“

„Für den Verbraucher wird dieser Präzision vermutlich keine allzu große Bedeutung beigemessen, aber für den Handel, wo es um große Mengen geht, ist das von großer Wichtigkeit“, sagt Kuenen. Prinzen geht sogar so weit, dass zwischen 2 Wiegevorgängen – wenn sich gerade kein Ei auf der Waage befindet – ein Nullabgleich stattfindet. So kann das System eventuell auf der Waage gelandeten Schmutz oder Eimasse kompensieren.

tigkeit“, sagt Kuenen. Prinzen geht sogar so weit, dass zwischen 2 Wiegevorgängen – wenn sich gerade kein Ei auf der Waage befindet – ein Nullabgleich stattfindet. So kann das System eventuell auf der Waage gelandeten Schmutz oder Eimasse kompensieren.

#### **POWERLINK und Ferndiagnose von B&R**

Für die Steuerung des Ovograder vertraut Prinzen B&R. Auch der Elgra 3 lief schon mit den Lösungen des Steuerungsspezialisten. „Bei der Einführung des Elgra 3 im Jahr 2006 waren wir die Ersten, die elektronisch linear messen konnten. Steuerungstechnisch hatte das einiges zu bedeuten. Unser damaliger Partner konnte uns die Lösung, die wir uns vorstellten, nicht anbieten. Wir suchte einen neuen Partner, der eine Steuerung einschließlich integrierter Wägezellenkarten liefern konnte – und davon 6 nebeneinander.“

Außerdem wünschte sich Prinzen eine zentrale Steuerungseinheit. „Mit POWERLINK können alle Systeme linear verbunden und von einem Bildschirm aus bedient werden. Das funktioniert hervorragend“, sagt Kuenen. „Diese Kombination konnte uns kein anderer Zulieferer bieten. Außerdem lässt es sich mit



Transport der Eier mit dem Ovoset Pro von Prinzen, der ebenfalls B&R-Technik beinhaltet.



Die Steuerung des Ovograder stammt von B&R.



Abhängig von ihrem Gewicht werden die Eier auf die 3 Ausgänge des Ovograder verteilt.

der Programmiersprache von B&R, Structured Text, einwandfrei arbeiten. Auch die gebotene Ferndiagnose ist sehr praktisch, da die Bediener nicht überall auf der Welt gleich gut ausgebildet sind. Mit der Ferndiagnose von B&R bekommen sie die nötige Unterstützung schnell und zuverlässig.“

„Prinzen war auf der Suche nach einem Automatisierungspartner, der mitdenkt. B&R verfügte über die Hardware, die Prinzen benötigte, um die Wägezellen anzuschließen. Wir konnten alle Stichproben in einem Automatisierungsobjekt verarbeiten. Diese Daten

werden für die Berechnungen an die B&R-Steuerung weitergeleitet. Dabei wird auch auf alle anderen Komponenten der Maschine geachtet, die automatisiert werden sollen. Es macht für uns keinen Sinn, hierfür einen anderen Zulieferer hinzuzuziehen“, sagt Wico Reineman, Vertriebsmitarbeiter bei B&R. Von B&R wird deshalb auch das das Power Panel 65 geliefert. „Das ist Steuerung und Visualisierung in einem“, sagt Reineman. Das Power Panel 65 liefert außerdem wertvolle Managementinformationen, die einfach über USB oder einen Webbrowser ausgelesen werden können.

Prinzen hat hohe Anforderungen bei Geschwindigkeit und Präzision. „Für den Ovograder mussten wir die Hardware anpassen, um die diese erfüllen zu können“, sagt Reineman. „Die Arbeitsweise in der Eierindustrie ist speziell. Prinzen verwendet eine Wägezelle, die bis zu 3 Kilo wiegen kann. Hiermit werden in hoher Geschwindigkeit Eier mit einem Gewicht von 64g auf ein Zehntel genau gemessen. Diese Geschwindigkeiten und Präzisionen sind nur selten zu finden.“

Prinzen erwartet, dass in den nächsten Jahren einige Hundert Ovograder eingesetzt werden. Reineman und Kuenen sind davon überzeugt, dass der nächste Schritt auf 40.000 Eier pro Stunde mit derselben Hardware durchgeführt werden kann. Laut Zevert wird sich nicht gleich ein Markt für noch höhere Geschwindigkeiten ergeben. „Es ist zu bedenken, dass es auch eine konstant höhere Anlieferung geben muss. Sonst wird keine optimale Auslastung der Maschine erreicht. Bei Bruteiern geht es sowieso nicht so schnell wie bei Konsumeiern. Hier ist das Vorsichtsprinzip viel wichtiger, denn der Preis eines solchen Eis ist um das 5-fache höher.“ ↗

### **Gerben Kuenen** Software-Engineer, Prinzen

„Mit POWERLINK können alle Systeme linear verbunden und von einem Bildschirm aus bedient werden. Das funktioniert hervorragend. Diese Kombination konnte uns kein anderer Zulieferer bieten. Außerdem lässt es sich mit der Programmiersprache von B&R, Structured Text, einwandfrei arbeiten. Auch die gebotene Ferndiagnose ist sehr praktisch, da die Bediener nicht überall auf der Welt gleich gut ausgebildet sind. Mit der Ferndiagnose von B&R bekommen sie die nötige Unterstützung schnell und zuverlässig.“



Korkverschlussreinigung

# Lasst die Korken knallen



Trotz seiner langjährigen Tradition, seiner funktionellen Vorteile und seines romantischen Charmes ist der Ruf des Korkens als Flaschenverschluss durch einen unangenehmen Nebeneffekt getrübt. Der Korken enthält Stoffe, von denen schon wenige Nanogramm ausreichen, um den Geschmack eines guten Weins zu verderben. Dieses als Korkton oder Korkgeschmack bekannte Phänomen führte zum vermehrten Einsatz von Synthetik- oder Schraubverschlüssen. Damit der Korken wieder seinen Platz zurückerobern kann, hat das Unternehmen Diam Bouchage das erste Verfahren zur Korkreinigung entwickelt. Dieses basiert auf Flüssigkeitsextraktion. Der Systemintegrator Natex setzte bei seiner Lösung von der Feldebene über die Qualitätssicherung bis hin zur integrierten Sicherheit in jeder Hinsicht auf B&R.



Nasser Hund, verschimmelte Pappe, modriger Keller – die Aromabeschreibungen für korkenden Wein verheißen nichts Gutes – eine solche Flasche ist ungenießbar. Das Risiko des Korktons ist eines der häufigsten Produktionsfehler bei Flaschenwein, der zum Umstieg auf Synthetik- und Schraubverschlüssen geführt hat. Weinliebhaber mussten bestürzt feststellen, dass ihr Lieblingswein jetzt einen Schraubverschluss hat. Diese neuen Verschlüsse können aber auch zu anderen Geschmacksnoten führen und eignen sie sich zudem nicht für Weine, die über sehr lange Zeit reifen müssen.

#### Hochmoderne Technologie für ein authentisches Aroma

Um die funktionellen und ästhetischen Vorteile von Korkverschlüssen beizubehalten, ohne dabei das Risiko der unangenehmen Nebeneffekte einzugehen, hat der führende französische Korkenhersteller Diam Bouchage ein Verfahren zur Extraktion von Trichloranisol (TCA) entwickelt. Dabei wurde ein Verfahren gegen die Hauptursache von Korkton und 150 anderer Moleküle mit unerwünschten aromatischen Auswirkungen entwickelt. Das Ergebnis daraus heißt Diamant. Dieses revolutionäre Verfahren basiert auf der superkritischen Flüssigkeitsextraktion (SFE) mithilfe von Kohlendioxid. Superkritisches Kohlendioxid wird etwa auch zum Entkoffeinieren von Kaffee und zur Extraktion von Duftstoffen und essenziellen Ölen verwendet. Mit dem Einsatz von SFE in der Korkreinigung beschreitet Diamant jedoch Neuland.

Durch den Erfolg dieses innovativen Verfahrens konnte Diam Bouchage seine Produktion deutlich steigern und die Hauptniederlassung in Céret um ein neues Werk für die Korkreinigung erweitern. 2 Werke bestehen bereits in Spanien. Mithilfe des Diamant-Prozesses reinigt dieses Werk zusätzliche 3.600 Tonnen Korkgranulat, wodurch Diam Bouchage pro Jahr insgesamt 2 Milliarden Korken oder 10% der weltweit produzierten Korkmenge herstellen kann. Für die Entwicklung des Korkreinigungswerks und die optimale Integration am Standort – von der Formung und Markierung über die Beschichtung bis hin zur Endbearbeitung – wandte sich Diam Bouchage an seinen langjährigen Partner Natex, einen österreichischen Systemintegrator und Anlagenbauer, der auf die Umsetzung von SFE-Prozessen spezialisiert ist.

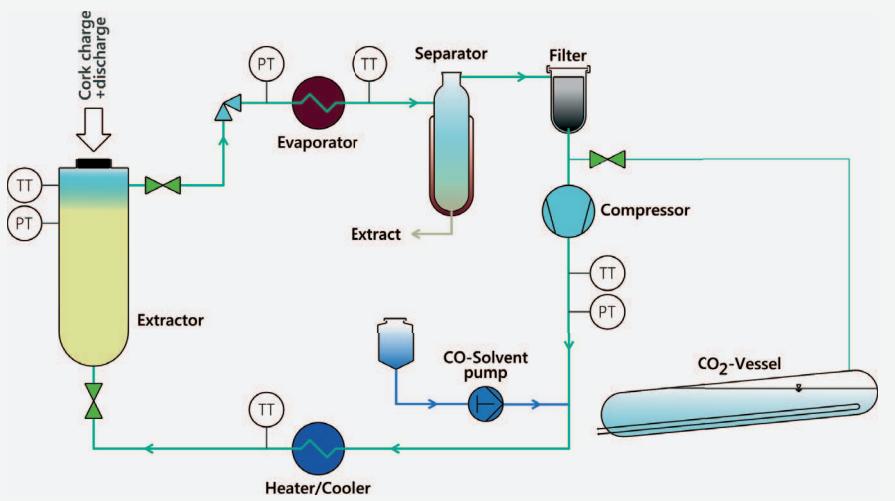
#### Flexible Werksautomatisierung mit APROL

Von der Software für die Prozesssteuerung APROL bis zu den Regelungssystemen X20 auf Feldebene automisierte Natex das gesamte Werk mit B&R-Technologie. Natex benötigte eine flexible Automatisierungslösung, die den Kunden eine schnelle Prozessimplementierung ermöglicht. „Wir hatten in der Vergangenheit bereits 2 kleinere Werke im Pilotversuch mit APROL ausgestattet, also wussten wir, dass wir auf die Flexibilität und Zuverlässigkeit der B&R-Systeme zählen konnten“, sagt Harald Huber, leitender Techniker bei Natex, der für die Elektrotechnik, Instrumentierung und Regelsysteme verantwortlich ist.

**Harald Huber**

### Elektrotechnik, Instrumentierung und Steuerung, Natex

„Wir standen ständig in engem Kontakt mit den Entwicklungs- und Support-Teams von B&R und hatten einen schnellen und direkten Zugang zu Ersatzteilen, was gegenüber anderen Anbietern ein wichtiger Vorteil ist.“



Hochdruckextraktion erfordert eine genaue Überwachung und Steuerung von Prozessdaten aus den 50 Steuerventilen des Systems und 300 analogen Sensoren. Die Natex Lösung verfügt über vier X20-Controller und 450 X20 I / O-Module über 32 POWERLINK-Netzknoten verteilt. (Quelle: Diam Bouchage)



4 X20-Steuerungen und 32 POWERLINK-Knoten sind in Ringtopologie angeordnet, sichere X20-Module führen die SIL2-konformen Sicherheitsfunktionen aus. (Quelle: B&R)

Das von Natex umgesetzte APROL-System deckt das gesamte SFE-Werk ab und umfasst ca. 2.500 I/Os. Es besteht aus 3 Stationen für den Hauptbetrieb mit 4-facher Vorauswahl, einer Technikstation und 2 redundanten Laufzeitservern. Über das lokale Netzwerk von Diam Bouchage lassen sich zudem bis zu 5 entfernte Betriebsstationen anschließen. „Die Rückmeldungen der Werksbetreiber in Bezug auf die Bedienfreundlichkeit waren überaus positiv“, berichtet Huber. „Besonders hohen Anklang finden die Funktionen für die Prozessanalyse und -protokollierung von APROL, wie TrendViewer, AuditTrail und ShiftLog.“

#### Superkritisches CO<sub>2</sub> mit 450 X20-Modulen unter Kontrolle

Wird eine Flüssigkeit über ihre kritische Temperatur erwärmt und über den kritischen Druck komprimiert, geht sie in einen superkritischen Zustand über und ist diesem Zustand weder vollständig gasförmig noch flüssig. Daraus können ungewollte Stoffe aufgelöst und einzeln extrahiert werden. Als superkritisches Fluid kommt

für den Diamant-Prozess Kohlendioxid zum Einsatz, ein chemisch inertes, ungiftiges Gas und umweltfreundliches Lösungsmittel, das keine Rückstände hinterlässt und somit ideal geeignet ist.

Das von Natex umgesetzte SFE-Werk umfasst 3 Reinigungslinien und eine gemeinsame Produktionslinie. Jede dieser Reinigungslinien besteht aus einem Verdichter, einem Extraktor, einem Abscheider, einem Filter und Wärmetauschern. Die gemeinsame Linie, die mit allen 3 Reinigungslinien interagiert, umfasst einen Tank für die Kohlendioxidspeicherung und -zuführung, einen Kondensator, einen Vorwärmer und den Rückgewinnungsverdichter.

Bei einer Durchflussrate von mehreren Tausend Kilogramm pro Stunde wird Kohlendioxid durch den Extraktor gepumpt. Hier werden die unerwünschten Bestandteile aus dem Kork gelöst. Im nächsten Schritt wird der Druck herabgesetzt und das Kohlendioxid verdampft, wodurch die zuvor im Abscheider extrahierten Bestand-

teile freigesetzt werden. Wieder in Form eines sauberen Gases wird das Kohlendioxid durch einen Filter geleitet, damit die verbleibenden Partikel entfernt werden – daraufhin startet der Zyklus erneut.

Da der Chargenprozess unter hohem Druck stattfindet, erfordert die Diamant-Reinigung eine präzise Überwachung und Regelung der Prozessvariablen, wie von Druck, Temperatur und Durchflussrate an verschiedenen Abschnitten des Werks. Das Werk umfasst insgesamt 50 Steuerventile und rund 300 Analogsensoren. Zur Erfassung von Prozessdaten hat Natex 4 X20-Regler integriert, einen für jede Linie. Zudem wurden 450 I/O-Module des Typs X20 über 32 POWERLINK-Netzknoten verteilt.

Fast alle Sensorsignale werden von X20 HART-Eingangsmodulen verarbeitet. Die Temperatursignale sind mit ihren eigenen X20 PT100-Temperaturmodulen ausgestattet. In Verbindung mit den X20 HART-Ausgangsmodulen übernehmen Regelventile mit elektromagnetischen Stellungsreglern



11 Bedienterminals von B&R sind im von Natex realisierten Korkreinigungswerk verteilt. Natex ist der Systemintegrationspartner von Diam Bouchage, ein Spezialist auf dem Gebiet der superkritischen Flüssigkeitsextraktion. (Quelle: Diam Bouchage)

die präzise Ansteuerung des Arbeitsdrucks und erweitern oder verringern die Kohlendioxidmenge aus dem Reinigungszyklus je nach Bedarf. Die HART-Daten werden in Echtzeit über das POWERLINK-Netzwerk übertragen und an die APROL-Betriebsstation weitergeleitet.

#### Zentral und doch verteilt – Regelung dort, wo Bedarf besteht

Der DTM-Server des X20-Reglers ermöglicht einen einfachen und vollständigen Zugriff auf die im Werk eingesetzten HART-Feldgeräte. Das ermöglicht eine bessere Diagnose und eine einfache Konfiguration. Neben den über POWERLINK gesteuerten Anlagen integriert das APROL-System zudem die Antriebe mit variabler Drehzahl für Pumpen und Verdichter auf Grundlage von PROFIBUS DP.

Für die vor Ort durchzuführenden Betriebs- und Wartungsarbeiten wurden im Werk 11 B&R-Bedienterminals vom Typ Power Panel T30 positioniert. Neben den verteilten Überwachungsfunktionen ermöglichen diese

den Anlagenbetreibern die Ausführung verschiedener wichtiger Aufgaben. Dazu zählen unter anderem das schnelle Öffnen und Schließen der Schließmechanismen für den Hochdruckbereich oder das Befüllen des Extraktors mit Korken über ein spezielles Untersystem. Die Terminals unterstützen das Wartungsteam auch beim Testen der Verdichter nach der Durchführung von Servicearbeiten.

#### Ausfallsichere Regelung für den Hochdruckprozess

Der Diamant-Prozess muss über einen sehr langen Zeitraum kontinuierlich in Betrieb bleiben. Um die Anforderungen an eine sehr hohe Verfügbarkeit zu erfüllen, nutzte Natex die vielen Redundanzoptionen der B&R-Systeme. Neben den redundanten APROL-Laufzeitservern und dem redundanten, Ethernet-basierten Prozessbus konnte beim Bau der SFE-Anlage mithilfe eines POWERLINK-Busses in Ringtopologie außerdem ein redundantes Regelnetzwerk geschaffen werden. Durch diese Lösung wird nicht nur im Werksbetrieb für maximale Zu-

verlässigkeit gesorgt, der Hot-Plug-fähige Steuerschrank ermöglicht zudem eine effizientere Wartung.

Aufgrund der während des Prozesses vorherrschenden hohen Drücke und als Reaktion auf eine HAZOP-Risikoanalyse wählte Natex bestimmte Komponenten gemäß SIL 2 aus – einschließlich der schnell reagierenden Schließmechanismen an den Extraktoren. Neben anderen Maßnahmen wurde auf diese Weise dafür gesorgt, dass der Extraktor vor dem Öffnen drucklos und von der restlichen Anlage isoliert ist.

Natex setzte diese und andere Sicherheitsvorkehrungen mithilfe sicherer SPS- und I/O-Module der B&R-Serie X20 um. Diese sorgen für einen zusätzlichen Vorteil durch die integrierte Sicherheit eines geringeren Verkabelungsaufwands und einer einfacheren Wartung. Für die Anbindung der Näherungsschalter, die für die sicherheitsrelevanten Ventile erforderlich sind, kamen die Eingangsmodule X20 NAMUR und die sichere SPS X20 zum Einsatz. ↵



Neben verteilten Überwachungsfunktionen bieten die B&R-Bedienterminals dem Anlagenbetreiber eine Reihe wichtiger Aufgaben - vom Öffnen und Schließen der Hochdruckschnellverschlüsse bis zum Starten des Subsystems das jeden Extraktor mit Kork füllt oder leert. (Quelle: Diam Bouchage)