

# real.times

Das Bachmann-Kundenmagazin 01 | 2021

MAX

EFFICIENCY

## EFFIZIENZ- STEIGERUNG

MIT HERZ UND VERSTAND – 50 JAHRE BACHMANN | PREDICTIVE MAINTENANCE  
KLIMAFREUNDLICHE SCHIFFE | EINSTIEG INS CONDITION MONITORING  
ATTRAKTIVE VISUALISIERUNGEN | EFFIZIENZ IM FOKUS: ENGINEERING-TIPPS





# LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

„Improving efficiency“ – die Effizienz erhöhen – haben wir als Leitthema für die vorliegende Ausgabe der real.times gewählt. Erstmal ein Schlagwort, werden Sie denken. Für uns ist dies aber eine Begrifflichkeit, die unser Unternehmen Bachmann electronic, und unsere Anstrengungen und Ziele, kaum besser umschreiben könnte. Seit 50 Jahren haben wir nur eines vor Augen: Mit unseren Technologien und Lösungen und gemeinsam mit unseren Kunden Anlagen effizienter, produktiver zu machen.

Was heißt Effizienz oder Produktivität? Im Grunde sind dies doch Vergleichsgrößen. Wir machen etwas besser, als es war, wir tun etwas so schnell als möglich, wir holen so viel als möglich dabei heraus. Irgendwie entspricht dies dem Schneller, Höher, Weiter der Wirtschaft, dem man auch noch ein Billiger und dafür Mehr hinzufügen könnte. Irgendwie ein eingeschränkter Blick, kurzfristig gedacht, auf das uns nicht erst die Corona-Krise aufmerksam macht.

Auch der Klimawandel zeigt uns die Grenzen des „Schneller, Höher, Weiter“ auf. Wir erkennen, dass anderes wichtiger wird. Ein achtsames Mit- und Füreinander beispielsweise. Oder die Regionalität. Sie gewinnt wieder an Bedeutung. Bei vielem versuchen wir bereits so wenig als möglich Energie, so wenig als möglich Material zu verbrauchen, mit dem Ziel, Ressourcen zu schonen. Sparsamkeit ist plötzlich wieder hochmodern. Einfach gesagt: Bei allem hilft uns ein offener Blick und ein Denken und Handeln, bei dem zunächst und vor allem Langfristigkeit zählt.

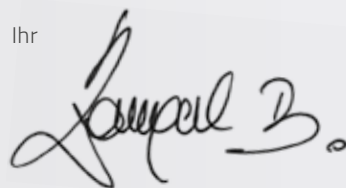
Entweder, oder? Was uns weiterbringt, ist eine möglichst gute Schnittmenge dieser beiden Betrachtungsweisen zu finden. Ohne das eine wird das andere nicht möglich. Nur billig wäre einfach, aber vermutlich nicht nachhaltig. Nur schnell wäre einfach, aber vielleicht nicht ressourcenschonend.

Ich denke mir, wir lernen alle gerade, dass die Gesamtperspektive wichtiger wird. Nicht die kurzfristige Optimierung zählt, sondern der nachhaltige Horizont. Ich finde, dass hier ein Nachdenken, gar Umdenken stattfindet. Und ich freue mich, dass Themen und Branchen, die wir seit Jahrzehnten erfolgreich bedienen, mehr und mehr in den Vordergrund rücken. Erneuerbare Energien, wie Wind, Sonne, Wasserkraft oder Biogas, gewinnen stetig an Bedeutung. In der Industrie werden Robustheit und Langlebigkeit wieder geschätzt.

Für uns als Unternehmen in Familienbesitz ist es nicht der schnelle Gewinn, der uns antreibt. Es ist vor allem die Verantwortung, die wir wahrnehmen wollen. Dazu gehört die Achtung von Mensch und Umwelt genauso wie das Verstehen und Eingehen auf die Herausforderungen unserer Kunden, und uns immer wieder zu fragen: Welchen Weg können wir dabei gemeinsam gehen?

Lesen Sie in dieser Ausgabe, was Effizienz und Produktivität für unsere Kunden bedeutet. Und wie wir sie dabei unterstützen konnten. Denn sie – und Sie – mit den richtigen Lösungen zu bedienen, bleibt unser oberstes Ziel.

Ihr



**Bernhard Zangerl**  
CEO Bachmann electronic



## LEITTHEMA

- 06 Klimawandel  
**DER TICKER LÄUFT ...**
- 08 Mit Herz und Verstand  
**50 JAHRE BACHMANN**

## ENERGIE

- 14 Predictive Maintenance  
**PROBLEM ERKANNT,  
PROBLEM GEBANNT**
- 18 Structural Health Monitoring  
**QUANTIFIZIERTE  
MATERIALERMÜDUNG**
- 22 Stromversorgung aus Erneuerbaren  
**GEREGELT. STABIL. AUTARK.**
- 32 Turbinensteuerungs-Software  
**ZUGANG JEDERZEIT**
- 42 Zertifizierter EZA-Regler  
**ALLES GEREGELT**
- 44 Anspruchsvolle Logistik  
**ALLES ÜBER PLAN**

## MARITIM

- 24 Klimafreundliches Schiff  
**DER GRÜNE ANTRIEB**
- 29 Einstieg ins Condition Monitoring  
**DER LEBENSRETTER  
IN DER BRANDUNG**
- 35 Zustandsbasierte Wartung  
**MASCHINENSTILLSTÄNDEN  
IMMER EINEN SCHRITT  
VORAUSS**
- 46 Elektrische Antriebssysteme  
**„IT'S ALL ABOUT POWER  
FLOW“**
- 48 Effizientes Engineering  
**GENAU RICHTIG**
- 50 Modernes Kontrollsystem  
**SCHIFFSPROPULSION  
VON MORGEN**
- 52 Proportionalventilsteuerung  
**SANFT GEKUPPELT**

### Impressum

#### Herausgeber

Bachmann electronic GmbH,  
Kreuzackerweg 33, 6800 Feldkirch, Austria, [www.bachmann.info](http://www.bachmann.info)  
Stephan Unger (v. i. S. d. P.)

#### Verantwortlich für den Inhalt

#### Redaktion und Umsetzung

Stephan Unger, Kevin Schwendinger,  
Antonija Markovic; Thomas Knäpfe, up! consulting ag

#### Bildnachweis

AdobeStock, AEG Power Solutions, Bachmann electronic, CCN,  
D&A Electric, iStock, Schottel, Shutterstock, SMA Solar Technology AG,  
SMS group, VMA





## INDUSTRIE

- 26 Sichere Energieversorgung  
**AUSFALL VERBOTEN!**
- 38 atvise® Lösungen  
**KOSTEN RUNTER,  
KLIMASCHUTZ RAUF**
- 40 Intelligente Antriebstechnik  
**INNOVATION FÜR  
DRAHTWALZWERKE**
- 54 atvise® Visualisierung  
**TAUSCHE BLACK BOX  
GEGEN OFFENHEIT**



## ENGINEERING

- 58 Effizienz im Fokus  
**ARBEITEN MIT SKRIPTS IM  
SOLUTIONCENTER**
- 59 **ARBEITEN MIT SHORTCUTS  
IM SOLUTIONCENTER**  
**ARBEITEN MIT EXTERNEN  
PLC-BIBLIOTHEKEN**
- 60 **ARBEITEN MIT  
KOMPONENTEN**  
**EFFIZIENTER EINSATZ VON  
MULTIRATEN-MODELLEN**
- 61 **PROZESSBEWERTUNG AUF  
EINEN BLICK**  
**APPLIKATION HERSTELLER-  
NEUTRAL ENTWICKELN**
- 62 **REAKTIVE FRONTEND  
FRAMEWORKS IN atvise®**  
**PERFORMANTE VERDICH-  
TUNG VON ROHWERTEN**
- 63 **SCHNELLES SETUP VON  
PROFINET®**



## PRODUKTNEWS

- 66 Praktisch für alles  
**MQTT-CLIENT**
- 67 Geprüft konform  
**ZERTIFIZIERTER  
NETZ- UND  
ANLAGENSCHUTZ**
- 68 Diagnose – neu definiert  
**VISUALISIERUNG ZUR  
ÜBERWACHUNG**
- 69 Kommunikation  
**OPC UA MIT  
ALARMS & CONDITIONS**

Klimawandel

# DER TICKER LÄUFT ...

Wollen wir die Auswirkungen des Klimawandels stoppen, so wird das fundamentale Änderungen in allen Lebensbereichen erfordern. Wir werden uns als Gesellschaft neu orientieren müssen, ist Bernhard Zangerl, CEO der Bachmann electronic, überzeugt. Wir haben ihn gefragt.





### **Sie sagen, um den Klimawandel zu stoppen, werden wir uns als Gesellschaft neu orientieren müssen. Spüren Sie da eine Bewegung?**

Ich sehe derzeit tatsächlich ein neues Momentum, zumindest ein ernsthaftes Nachdenken. Vielleicht befeuert durch die Automobilkrise in Deutschland. Es geht um Hunderttausende von Arbeitsplätzen, die es zu retten gilt. Da ist die Regierung und mit ihr die gesamte Industrie gefordert, Alternativen zu finden. Der Umbau des Energieversorgungsnetzes hin zu regenerativen Energien, die Nutzung alternativer Antriebskonzepte für Fahrzeuge, könnten solche sein. Und das würde natürlich beim Klimaschutz einzahlen.

Ein Umdenken findet meiner Meinung nach auch an anderer Stelle statt, vorderhand sicherlich ausgelöst durch die Corona-Krise. Müssen wir mit dem Flugzeug in die Ferien, oder können wir uns auch in der Nähe erholen? Brauchen wir so viele Dienstreisen, oder können wir das auch in einer Video-Konferenz besprechen? Kaufen wir beim Onliner Produkte aus aller Welt, oder zukünftig wieder von unserem lokalen Gewerbe? Oder noch präziser: Was benötigen wir denn wirklich? Diesen Fragen haben wir uns gar nicht mehr gestellt, denn Überfluss war ja normal.

### **Umdenken heißt aber leider noch nicht Um-Handeln.**

Ja, das stimmt. Es sind Individualinteressen betroffen, zunächst denkt man an sich. Deshalb ist die Veränderung, von der wir hier sprechen, eine komplexe, vielschichtige Aufgabe. Die Wirtschaft ist global vernetzt, ein punktuell eingreifen hat mitunter gravierende Konsequenzen. Forciert man erneuerbare Energien, hat das Auswirkungen auf andere Branchen – Öl, Gas, Kohle. Was geschieht in den Lieferländern? Das ist eine große Herausforderung für die Politik. Ich denke mir, ihre Aufgabe ist es, einen sanften Weg zu finden, die verschiedenen Interessen unter einen Hut zu bringen und die Beteiligung der Betroffenen zu fördern. Partizipation steigert die Akzeptanz und schafft tragfähige Lösungen. Auch wenn man unpopuläre Dinge tun muss.

Und eines ist auch klar: Eine Energiestrategie macht nur gesamteuropäisch Sinn. Hier gilt es, einen Interessensausgleich

zu schaffen. Es gibt Gebiete, die sind bergig, haben Wasser- und Pumpspeicherkraftwerke, wie zum Beispiel Skandinavien oder die Alpenländer. Andere haben Flächen und/oder Küsten und damit die Möglichkeiten Windenergieanlagen On- und Offshore zu betreiben. Nur stellt sich dabei die Frage, wie wir die Energie verteilen, Stichwort: Leitungsbau. Und schon sind ganz viele individuelle Interessen betroffen: Alle sind für Grün, aber bitte nicht durch meinen Garten!

### **Fehlt der Mut in der Politik?**

Vielleicht ist das die Krux in der Politik. Die Frage, wie mache ich es so vielen als möglich recht, steht wohl doch meist im Vordergrund.

Aber fundamentale Fragen lassen sich eben kaum basisdemokratisch entscheiden. Und da ist dann der Selbst-erhaltungstrieb eines Systems eher hoch. Ob es dabei um die Energiewende oder einen Kulturwandel innerhalb der Gesellschaft oder einer Organisation geht – man verwendet viel Energie, um sie zu initiieren, nur um dann wieder in einen Beharrungszustand zu verfallen.

Aber: Indem wir Dinge tun, die den Wandel unterstützen, tragen wir als Unternehmen Bachmann etwas dazu bei. Wir stellen Technologien bereit, welche die Veränderung ermöglichen. Wir bringen unser Wissen in politischen Gremien ein, im VDMA, in der Industriellenvereinigung und anderen Verbänden. Gemeinsam können wir Weichen stellen, Verstehen fördern, und dann auch Verständnis schaffen für notwendige Entscheide.

### **Ihr Wunsch?**

Wünschen würde ich mir, dass die Mächtigen dieser Welt – große Wirtschaftsnationen, Spitzenpolitiker, Großkonzerne – sich nicht nur verbal, sondern auch in der Umsetzung für einen Gleichschritt engagieren. Das ist meiner Meinung nach eine Grundvoraussetzung, um Veränderung zu ermöglichen – und zu begleiten. Solange jeder sein eigenes Süppchen kocht, ist eher der operative Druck das Treibende und weniger der Blick auf das langfristig Wichtige. Für mich ist das schlicht eine Frage der Verantwortung.





**50** JAHRE  
AUTOMATION

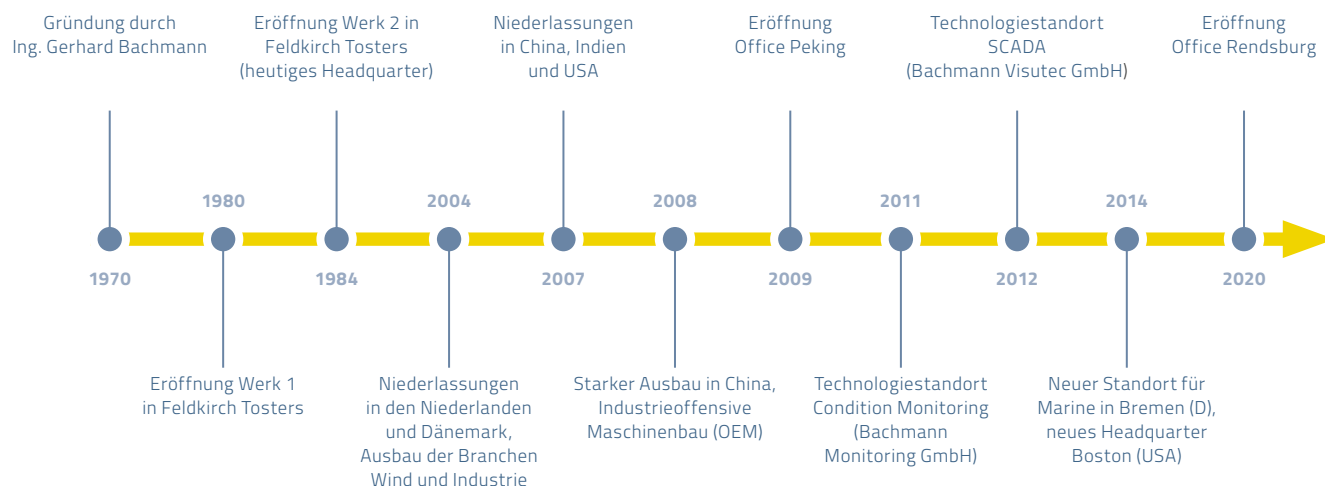
# MIT HERZ UND VERSTAND – 50 JAHRE BACHMANN

---

2020 ist ein Jahr, das vielen von uns in Erinnerung bleiben wird. Ein Virus beschäftigt die Welt, die Entwicklungen für Wirtschaft und Gesellschaft sind einschneidend. 2020 ist aber auch das Jahr, in dem Bachmann sein 50-jähriges feiert: Eher still und bescheiden, kein rauschendes Fest, von den Schutzbestimmungen diktiert.

Umso beeindruckender ist der Blick zurück auf 50 Jahre Leidenschaft für die Automatisierung – und auf den Weg, den das Unternehmen seither unbeirrt geht.





Es ist ein freundlicher Sommertag, an dem wir uns mit Bachmann-Geschäftsführer Bernhard Zangerl treffen. Seit 15 Jahren lenkt er die Geschicke des Unternehmens. Ein Zeitraum, in dem das Unternehmen die Anzahl seiner Mitarbeitenden auf rund 500 Menschen verdreifacht hat und in dem es 2020 mit einem Umsatz rund 85 Mio. Euro das beste Jahr seines Bestehens schreiben wird. Für Zangerl ist das alles Bestätigung dessen, was der Gründer Gerhard Bachmann seiner Bachmann electronic anno 1970 in die Wiege gelegt und mit dem er seine Firma bis an sein Lebensende geprägt hat.

### Dinge tun, die Sinn machen

Die Vision des Gründers war im Ursprung wohl eigentlich eine technologische. Jedenfalls rückte er diese oft in den Vordergrund, wenn er darauf angesprochen wurde – und ward auch manches Mal dafür belächelt: Die beste Steuerung wollte er bauen, das beste Produkt für die Automatisierung, zuverlässig, schnell. Das war das große Ziel. Aber er war auch davon getrieben, mit all dem der Welt und der Gesellschaft etwas zu hinterlassen, anständig zu wirtschaften, Dinge zu tun, die einen Sinn haben.

Zur Jahrtausendwende fügte sich dieses Bild zusammen, als Bachmann die erste Windturbine automatisierte und seither weit mehr als 120.000 Anlagen, auf dem ganzen Erdball verteilt: Seine innovative, langlebige und sichere Technik fand Wertschätzung in einer Branche, die die wohl herausforderndste Aufgabe unserer Zeit hat: Mit Strom aus erneuerbaren Energien unsere Welt zu dekarbonisieren, die Energiewende zu schaffen. „Was wir gut können, passt hier gut hin“, schmunzelt Bernhard Zangerl. Deshalb vertrauen inzwischen neben den Windanlagenbauern auch Hersteller von Hybridkraftwerken, Solarparks, Batteriespeichern, BHKW und aus der Wasserkraft auf die Technik aus Feldkirch.

### Was zählt, ist die Gesamtlösung

Längst ist es aber nicht mehr nur die Steuerungstechnik, die hier überzeugt: „Wir haben darauf hingearbeitet, eine Gesamtlösung für Energieversorger zu entwickeln, damit die Wende wirklich gelingen kann“, sagt Zangerl. Dazu gehören auch der umfassende Netz- und Anlagenschutz sowie die effiziente Betriebsführung und Überwachung der dezentralen Stromerzeuger. 2010 ergänzte sich die Bachmann-Gruppe dazu

mit der heutigen Bachmann Monitoring, seit 2012 gehört die Bachmann Visutec dazu. Zusammen mit den Rudolstädter Condition Monitoring Systemen, von denen inzwischen mehr als 9.000 in Windenergieanlagen installiert sind, und den Eisenstädter Web-Visualisierungen gelingt das, was Bachmann so wichtig ist: Der Schritt in eine langfristig sichere, ökologische und auch ökonomisch gewinnbringend betriebene Energieversorgung.

### Verlässlich – und zuverlässig

Es ist die Verlässlichkeit und gelebte Partnerschaft, die Dienstleistung, welche überdies zähle. Davon ist Zangerl überzeugt. Auch im angestammten Geschäft der industriellen Automatisierung wisse man dies zu schätzen. Wenn eine Anlage stabil läuft, weniger Wartung benötigt, eine höhere Qualität produziert, dann sei das ein klarer Mehrwert: „Mehr Sicherheit für das Produkt, mehr Sicherheit für den Kunden unseres Kunden, daran orientieren wir uns“, bestätigt Zangerl die seit jeher klare Marschrichtung.

Was für die Energiebranche und den Maschinenbau gilt, gilt noch mehr auf dem Schiff: Zuverlässigkeit. Oft tage- oder gar wochenlang vom nächsten



Hafen entfernt, kann ein Ausfall eines technischen Systems gravierende Konsequenzen haben, gar die Sicherheit der Mannschaft gefährden. Vor einem knappen Jahrzehnt wagte Bachmann den Schritt in diese doch eher konservative Branche, in welcher die Systeme aus Österreich inzwischen bestens Fuß gefasst haben. „Wir wachsen Jahr für Jahr zweistellig, 2020 liegen wir abermals 10 Prozent über unserem eigenen Plan“, freut sich der CEO.

### „Wir orientieren uns langfristig.“

Die Strategie des Unternehmens ist heute wie vor 50 Jahren dieselbe: Trends aufnehmen, aber Grundsätze bewahren. Nicht von Opportunität zu Opportunität springen. Nicht die Kurzfristgewinne maximieren, sondern langfristig unternehmerischen Erfolg ermöglichen. „Das wollen wir für uns, aber ausdrücklich auch für unsere Kunden erreichen“, bestätigt Zangerl.

So hat Gerhard Bachmann sein Unternehmen geprägt. Und darauf hat der vor drei Jahren verstorbene Unternehmensgründer langfristig die Bachmann electronic vorbereitet, um nicht nur im Markt bestehen, sondern ebenso seine Erfolgsgeschichte weiterschreiben zu können. „Unbestritten war er unsere

Vaterfigur, mit Herz und Seele dabei, bis noch wenige Tage vor seinem Tod“, bedauert Zangerl und mit ihm die ganze Belegschaft sein Fehlen. Aber er habe auch frühzeitig damit begonnen, das Familienunternehmen auf eigene Füße zu stellen und diesen Prozess über mehr als ein Jahrzehnt aktiv und positiv begleitet. Mit Erfolg, wie sich heute zeigt.

### Der Gesellschaft verpflichtet

Auch wenn das Unternehmen in den vergangenen Jahren zunehmend internationaler geworden ist und inzwischen mehr als 20 Standorte in China, den USA, Indien und vielen europäischen Ländern die Bachmann-Landkarte füllen, blieb die Produktion am Stammsitz in Feldkirch: „Selbst wenn alle schauen, wo der billigste Ort ist und wo man am billigsten produzieren kann, interessiert uns das bis heute nicht. Wir bekennen uns zum Standort in Vorarlberg mit seinen exzellenten Bedingungen“, sagt Zangerl. In den vergangenen Monaten wurde dies zum entscheidenden Vorteil im Wettbewerb: Nicht wie viele andere abhängig von internationalen Zulieferern, konnte man auch während des Corona-Lockdowns und trotz Grenzschließungen die Produktion fast ungestört

weiterführen. Zangerl hofft, dass diese Phase zu einem Umdenken in Politik und Wirtschaft führt, und dazu, „dass man sich wieder auf das konzentriert, was einen Mehrwert für die Gesellschaft bringt, und nicht auf das, was Cash für wenige generiert.“

Haltung zu zeigen, gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen, zeigt sich auch in den Anstrengungen des Unternehmens in der Berufslehre junger Menschen. „Es ist vor allem der Mittelstand, der hier das Fundament bildet“, sagt Zangerl, der den Anteil der Ausbildungsplätze inzwischen vervierfacht hat. Letztlich sei dies auch in eigenem Interesse, um so dem Fachkräftemangel entgegen zu wirken.

### Stolz und bescheiden

Die Auftragsbücher sind gefüllt, die Zukunftsaussichten in den Zielbranchen gut. Trotzdem ist Zangerl bescheiden: „In Summe haben wir wohl mehr richtige als falsche Entscheidungen getroffen, und vielleicht hat uns auch das Glück der Tüchtigen geholfen“, lächelt der Geschäftsführer.

Und in jedem Fall zahlt sich aus, wenn man die Dinge tut, die man am besten kann – und die Sinn machen.

»Nicht die Kurzfristgewinne maximieren, sondern langfristig unternehmerischen Erfolg ermöglichen.«



**Bernhard Zangerl**  
CEO Bachmann electronic





»Herausforderungen löst  
man erfolgreich mit  
Vordenken, Nachdenken  
und konsequentem  
Umsetzen.«



Predictive Maintenance

---

# PROBLEM ERKANNT, PROBLEM GEBANNT

---

Erträge maximieren und Risiken minimieren: Diese (auf den ersten Blick eher gegenläufigen) Zielsetzungen beschäftigen die Betreiber von Windenergieanlagen. Für sie gilt, unvorhergesehene Prozessstillstände zu vermeiden und die Kosten für die Werterhaltung tief zu halten. Mit einer bedarfsgerechten Instandhaltung wird dies erreicht.



Welches Risiko kann getragen werden? Und welcher Einsatz ist zu leisten, um ein untragbares Risiko zu vermeiden? Die Antwort darauf liefert ein gezieltes, der Anlage angemessenes Risikomanagement.

### **Fahren bis zum Bruch: Riskant und teuer**

Riskantester und der zumeist teuerste Pol in diesen Überlegungen ist die rein reaktive Wartung: Man fährt die Anlage bis zum Bruch und ersetzt, was defekt ist. Die Ursache für den Ausfall kennt man zumeist nicht, einzig das Ergebnis: Ein unvorhergesehener Schaden, der im schlimmsten Fall die Anlage für Wochen außer Betrieb setzt, weil ein kurzfristiger Service, beispielsweise aufgrund fehlender Ersatzteile, nicht möglich ist. Der Produktionsausfall ist hoch, der Maschinenschaden maximal.

Eine klassische Gegenstrategie hierzu ist die vorbeugende Wartung: Kritische Teile werden nach einer bestimmten Laufzeit präventiv ersetzt. Dies reduziert zwar das Risiko eines Ausfalls, hält jedoch die Betriebskosten hoch, denn die technisch möglichen Restlaufzeiten der Komponenten werden verschonkt: Ihr Ersatz ist zu diesem Zeitpunkt mitunter schlicht unnötig.

### **Zustandsüberwachung liefert Hinweise**

Mit einer Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) wird diesem Umstand entgegengesteuert. Der Betriebszustand wichtiger Maschinenelemente, wie beispielsweise Getriebe oder Lager, wird mit geeigneten Methoden laufend beobachtet. Sensoren spüren Veränderungen zum normalen Betriebszustand auf. Vibrationsmuster, Temperaturen oder mechanische Dehnungen liefern dabei Hinweise auf eine Abweichung vom vorgesehenen Betrieb. Richtig interpretiert ermöglicht dies, Maschinen geplant außer Betrieb zu nehmen und potenziell einen Defekt auslösende Bauteile gezielt instand zu setzen.

Wenn es nun gelingt, die von den unterschiedlichsten Teilsystemen bereitgestellten Monitoring-Daten mit entsprechendem Expertenwissen in Bezug zu setzen, wird der Weg zu einer echten vorausschauenden Wartung (Predictive Maintenance) frei: Maßnahmen können rechtzeitig und mit geringstmöglichem Aufwand geplant und durchgeführt werden.

### **Herausforderung: Viele Teilsysteme**

Die verschiedenen Systeme zur Zustandsüberwachung innerhalb einer Anlage sind zumeist weder gekoppelt noch auf eine gemeinsame Systemzeit referenziert: Sie beobachten isoliert, und sie berichten isoliert. Die Ergebnisse stehen also anderen Sub- bzw. Diagnosesystemen nicht oder nur mit einer geringen Aussagekraft zur Verfügung. Korrelationen zwischen den gewonnenen Daten sind nur schwer oder gar nicht erkennbar. Unterschiedliche, meist proprietäre Schnittstellen verhindern zudem die geeignete Vernetzung und verursachen damit unnötig hohe Aufwände im System- und Datenhandling. Insgesamt stellt dies auch ein erhebliches IT-Sicherheitsrisiko dar, weil jedes Teilsystem für sich gewartet werden muss. Schwachstellen aufgrund einer datentechnisch möglicherweise unge-

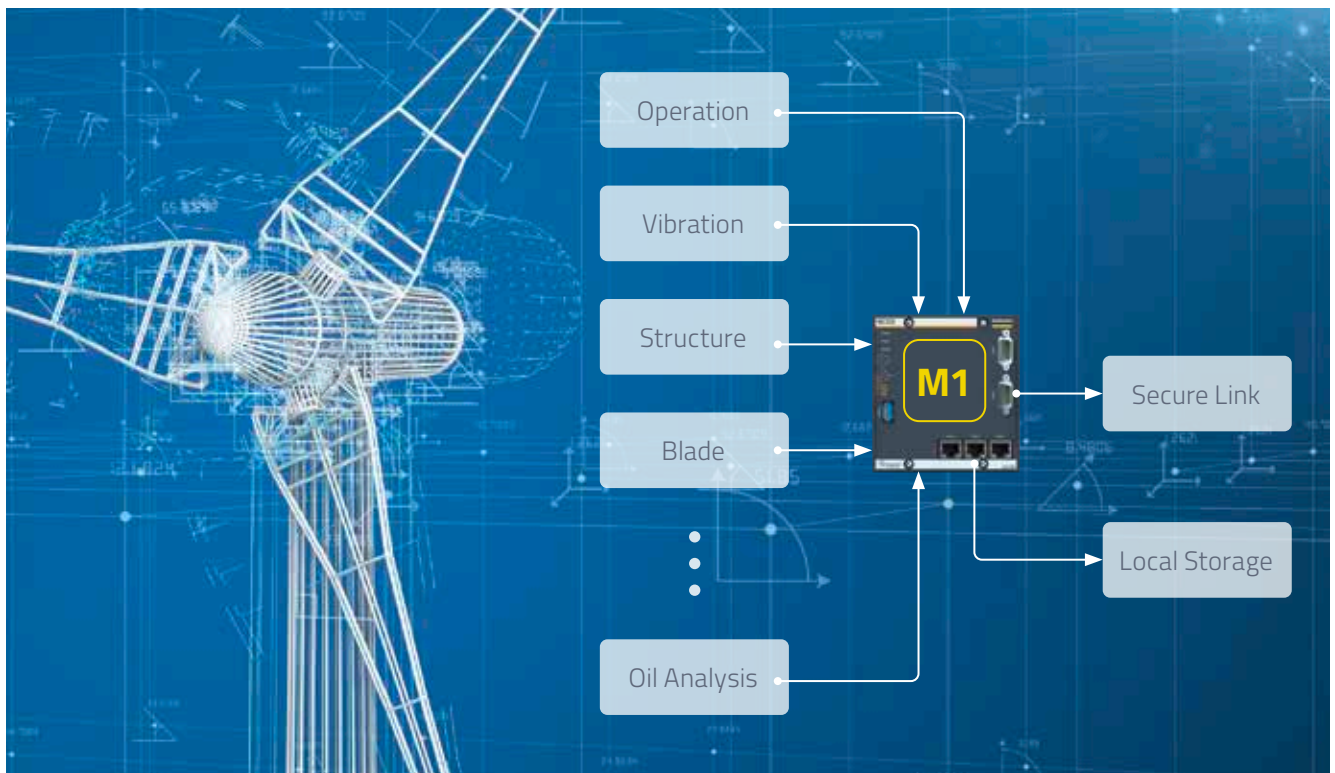
schickten Kombination der Teilsysteme können unentdeckt bleiben.

Am Beispiel einer Windenergieanlage lässt sich dies veranschaulichen: Der von Lagern und Getrieben emittierte Körperschall wird überwacht, an den elektrischen Systemen werden Ströme, Spannungen und Frequenzen kontrolliert. Von Schmierstoffen die Viskosität bestimmt und Fremdpartikel gezählt. An Turmstrukturen und Rotorblättern werden Materialdehnungen erfasst. An unzähligen Messstellen die Temperaturen beobachtet. Aus dieser keineswegs vollständigen Aufzählung kann man erkennen, wie komplex nicht nur diese Teilsysteme an sich sind, sondern wie aufwändig die Korrelation der Messdaten und damit die Zuordnung zu einem bestimmten Ereignis ist.

### **Integrated Predictive Maintenance**

Die Bachmann-Antwort darauf ist folgerichtig die Integration aller Zustandsüberwachungsteilsysteme auf einem zentralen System. Dadurch entfallen Schnittstellen, Komplexität wird massiv reduziert. Alle erfassten Daten erhalten zudem einen eindeutigen Zeitstempel, sodass Meldungen und Ereignisse einander klar zugeordnet und somit leichter bewertbar sind. Aufkommende Fehler werden deutlich früher erkannt,

»Mit einer optimierten  
Instandhaltungsstrategie  
lassen sich  
Erträge sichern.«



**Integrated Monitoring System:** Alle notwendigen Daten werden über eine einzige Schnittstelle (Gateway) ausgetauscht (z. B. OPC UA). Die Komplexität wird reduziert, die IT-Sicherheit erhöht.

entsprechende Ersatzteile können zeitnah bestellt und Service-Einsätze frühzeitig geplant werden. Gerade bei Offshore-Anlagen, welche nur mit großem Aufwand und in zeitlich meist engem Rahmen erreichbar sind, ist dies ein entscheidender Pluspunkt.

Ein weiterer Vorteil der vollintegrierten Lösung: Die Betriebsdaten gleicher Anlagen innerhalb eines Windparks können ganz leicht zueinander in Bezug gesetzt werden. So lassen sich nicht nur Verschleiße rascher erkennen, sondern auch mögliche Leistungsreserven einzelner Turbinenstandorte identifizieren.

#### **Multicore-Systeme haben genügend Power**

Werden Überwachungssysteme schließlich direkt auf der Maschinensteuerung integriert, so stehen dieser

ausgewählte Sensordaten direkt zur Verfügung. Außerdem können sie mit den Turbinen- und Umweltbedingungen, wie beispielsweise der Windgeschwindigkeit, Turbinenleistung, Azimut-Stellung und anderen Werten abgestimmt werden. Schadenbegrenzende Maßnahmen können damit ohne Verzögerung und gezielt eingesteuert werden. Ein Beispiel: Beim Erkennen einer unzulässigen Last auf den Rotorblättern, oftmals ausgelöst durch eine partielle Vereisung, können diese unmittelbar gemeinsam oder individuell verstellt und so Blatt und Getriebe geschont werden. Die tiefe Integration der Überwachung erlaubt schließlich eine weitaus differenziertere Bewertung als beispielsweise jene einzig auf Basis gemessener Windgeschwindigkeiten.

Die Sorge, dass Überwachungstasks höher priorisierte Betriebsfunktionen

beeinflussen könnten, ist dabei unbegründet: Auf den leistungsfähigen Multicore-Prozessoren der MC200-Baureihen im Bachmann-M1-System werden die Überwachungsaufgaben ganz einfach auf einem anderen Kern wie das Betriebsführungsprogramm abgearbeitet, sodass dieses völlig unbeeinflusst bleibt.

#### **Vorausschauen zahlt sich aus**

Zusammengefasst: Mit einer optimierten Instandhaltungsstrategie lässt sich bares Geld sparen. Gravierende Schäden können verhindert werden, Anlagen bleiben länger am Netz, die Lebensdauer maximiert. Mit derselben Strategie bewertete Betriebsdaten helfen zudem dabei, Reserven zu identifizieren und so die Produktion weiter zu optimieren. Die dazu notwendigen Monitoring-Systeme und das Expertenwissen liefert Bachmann.





# QUANTIFIZIERTE MATERIALERMÜDUNG

Umweltschutz allein genügt nicht, Strom aus erneuerbaren Energien muss auch wettbewerbsfähig gegenüber den aus fossilen Brennstoffen erzeugten Pendanten sein. Insbesondere bei Offshore-Windenergieanlagen (WEA), deren Produktion einen erheblichen Anteil der erneuerbaren Energien darstellt, dominieren die Kosten für Betrieb und Wartung. Daten aus ihrer Strukturüberwachung bergen ein großes Potenzial im Hinblick auf die Betriebsoptimierung und eine Verlängerung der Laufzeit.

Während im Jahr 2000 nur 1 Prozent des Strombedarfs der EU aus Windenergie gedeckt wurde, waren es 2015 bereits 16,5 Prozent. Ziel ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2030 auf 32 Prozent auszuweiten. Deutschland hat dazu im Juni dieses Jahres seine Ausbauziele für Anlagen im offenen Meer auf 20 GW bis zum Jahr 2030 und 40 GW bis 2040 erhöht. Um den Ertrag der besonders bedeutungsvollen Offshore-WEA zu erhöhen, werden diese immer größer, immer effizienter und in tieferen Gewässern gebaut. Um auch die hervorragende Windbedingungen in rauerer Meeresgebieten auszuschöpfen, werden Turbinen sogar auf technisch eher anspruchsvollen schwimmenden Plattformen gebaut. Damit sie jedoch auch wirtschaftlich mit der Stromerzeugung aus anderen Energiequellen konkurrieren können, müssen die Kosten gesenkt

werden – Studien zufolge um bis zu 40 Prozent. Einer Erklärung der DNV GL bereits aus dem Jahr 2014 zufolge ließen sich 7 Prozent einsparen, könnte man Risiken und damit Sicherheitsmargen reduzieren, 6 Prozent könnten Verbesserungen aus dem Betrieb beitragen. Die systematische Auswertung von Daten des Structural Health Monitorings (SHM) hilft, entsprechende Einflussgrößen zu identifizieren.

## Überbelastungen erkennen – und vermeiden

WEA erhalten ihre Betriebszulassung für eine vorbestimmte Betriebsdauer, üblicherweise 20 Jahre. Darauf sind auch die entsprechenden Bauwerkstrukturen dimensioniert. Nach Ablauf dieser Periode müssen sie zurückgebaut werden, weil dann, zumindest gemäß der Auslegungsdokumente, ein

sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet ist. Wenn es nun gelänge, nachzuweisen, dass die Struktur der WEA weniger als die prognostizierte Ermüdung erfahren hat und ein sicherer Betrieb deshalb weiterhin gewährleistet ist, so könnte man die Anlagen länger am Netz halten. Daten aus dem Structural Health Monitoring liefern deshalb einen wichtigen Beitrag, um die Unsicherheiten bestehender Gutachten in Bezug auf eine Betriebsverlängerung zu reduzieren.

Mindestens 10 Prozent der in einem Offshore-Windpark verbundenen WEA müssen in Deutschland bereits heute von Gesetzes wegen mit einer entsprechenden Strukturüberwachung ausgestattet sein. Ziel ist es aber alle Offshore-WEA mit SHM auszustatten. Denn aus der Auswertung dieser Daten entsteht ein exaktes Bild über

das Verhalten der Struktur im realen Betrieb. Veränderungen im Vibrationsmuster liefern Hinweise auf kritische Belastungen oder bereits eingetretene Beschädigungen der Struktur. SHM dient deshalb schon lange der Beurteilung des sicheren Betriebs und könnte zukünftig auch zur Optimierung der vorgeschriebenen Prüfungsintervalle der WEA dienen.

In einem weiteren Schritt verknüpft man nun die Daten aus dem SHM mit zusätzlichen Betriebsdaten der Windenergieanlage, zum Beispiel mit den Daten des Condition Monitoring Systems (CMS) des Triebstrangs. So lassen sich kritische Betriebsbedingungen erkennen und zukünftig vermeiden. Mit diesen Kenntnissen kann man so aber auch das erlaubte Betriebsfenster besser ausnutzen, und damit die Anlage produktiver betreiben – beispielsweise, weil man sie in anspruchsvolleren Konstellationen länger im Wind halten kann.

Anhand von drei Beispielen lassen sich die Möglichkeiten, welche eine solche erweiterte Strukturüberwachung eröffnet, darstellen:

### **1. Gebaut ist nicht wie geplant**

Windturbinen sind aufgrund ihrer Bauart – ein hoher, schlanker Turm, an dessen Spitze sich eine schwere, rotierende Masse befindet – schwingungsempfindliche Bauwerke. Daher werden sie im Hinblick auf ihre Eigenfrequenz bereits im Design-Prozess optimiert. So lassen sich gefährliche Resonanzen der Struktur aufgrund der aus der Rotordrehzahl entstehenden Erregerfrequenzen verhindern. Man programmiert deshalb den Turbinenregler so, dass die rezonanzauslösenden Umdrehungszahlen möglichst vermieden oder zumindest schnell durchfahren werden. Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass die Eigenfrequenz von gebauten Anlagen meist erkenn-

bar höher liegt als im Designprozess angenommen. Das heißt, der Turmaufbau ist tatsächlich steifer als geplant. Oft deshalb, weil man die Stabilität des Untergrunds nicht genügend gut abschätzen konnte und deshalb entsprechende Reserven in der Struktur vorgesehen hat.

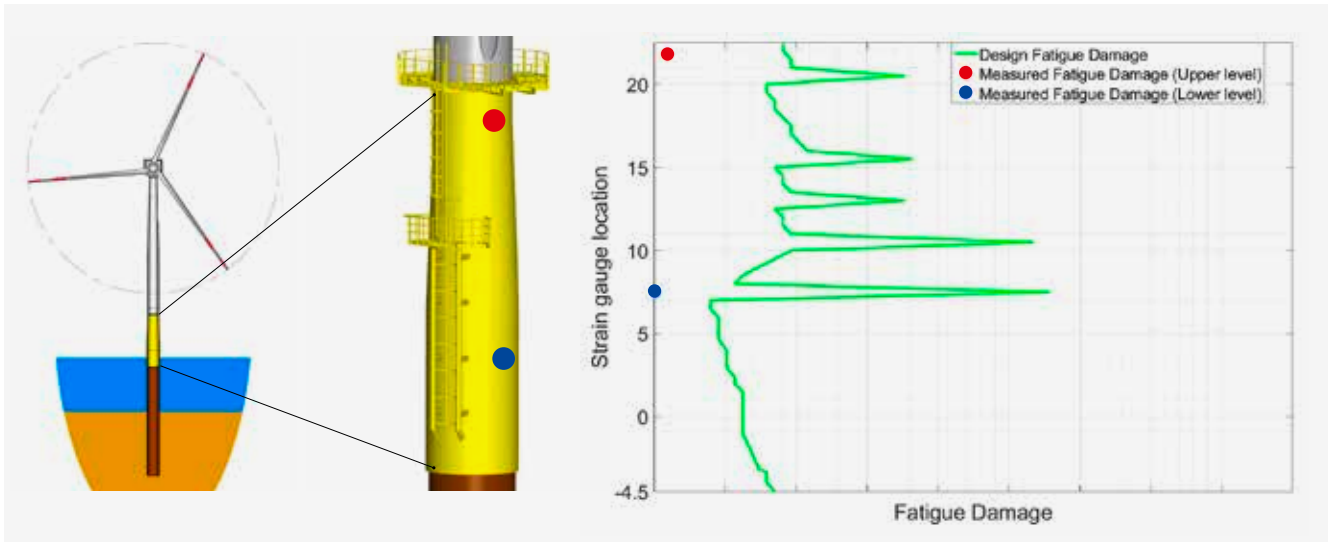
Über die Lebensdauer einer WEA betrachtet verändert sich die Eigenfrequenz auch aufgrund der Materialalterung. Wenn man nun die tatsächliche Eigenfrequenz kurz nach Inbetriebnahme und später in regelmäßigen Abständen bestimmt und in den Windturbinenregler einspielt, ließen sich die realen anstatt der kalkulierten Resonanzen umgehen und damit das Risiko einer Materialermüdung reduzieren. Die Chance daraus: Durch die Verlängerung der Lebenszeit (LTE) lassen sich deutlich längere als die geplanten Betriebszeiten und damit höhere Erträge der WEA erzielen.

»Bleibt eine Anlage länger am Netz als geplant, dann steigt der Ertrag. Mit Structural Health Monitoring kann man belegen, dass der Anlagenzustand dies zulässt.«



**Kirsten Larson**

Teamleader SHM, Bachmann Monitoring



Mit Structural Health Monitoring kann man die gemessene Ermüdung (Fatigue Damage) direkt mit den Designannahmen vergleichen und mit einer quantifizierten Aussage die Restlebensdauer belegen.

## 2. Abschaltungen belasten unterschiedlich

Im Fall einer Notabschaltung, beispielsweise bei Starkwind, oder zu Wartungszwecken werden die Rotorblätter der Windenergieanlage aus dem Wind gedreht (Pitching). Auch wenn es dabei hilft, die Spitzenbelastung der Struktur zu reduzieren, führt es trotzdem zu Ermüdungsschäden in der Bauwerksstruktur. Untersuchungen zeigen hier wenig überraschend, dass die Abschaltung einer WEA bei hohen Windgeschwindigkeiten zu deutlich höheren Belastungen führt als bei leichteren Windverhältnissen: Eine Notabschaltung knapp unterhalb der Abschaltwindgeschwindigkeit von 30 m/s resultiert in einer um mehr als das zwanzigfache höheren 10-minute-fatigue-damage als bei einer Abschaltung unter schwächeren Windverhältnissen. Für Betreiber von Windparks gilt daher: Von Notfällen abgesehen sollten Ab-

schaltungen zu Wartungszwecken bei hohen Windgeschwindigkeiten unbedingt vermieden werden.

## 3. Auch kleine Kollisionen schaden

Offshore-Windenergieanlagen sind auch für außergewöhnliche Ereignisse, wie Stürme, heftigeren Wellengang oder die Kollision eines Schiffs, ausgelegt. Selbst bei kleinen Booten und einem Zusammenstoß bei geringer Fahrt- und Windgeschwindigkeit sind die Auswirkungen auf die Struktur jedoch um ein Vielfaches höher als beim regulären Vollastbetrieb der Anlage. Auch wenn solche Ereignisse äußerst selten sind, so ziehen sie doch immer ernste Materialermüdungsschäden am Aufbau nach sich.

## Lebenszeit verlängern

Die drei dargestellten Szenarien zeigen, dass ein SHM-System nicht

nur Schäden erkennen kann, sondern auch Beschädigungen, die durch Wetterextreme oder Unfälle ausgelöst werden, nahezu in Echtzeit aufzeigt. Ein integriertes Monitoringsystem spielt deshalb eine entscheidende Rolle für den Betrieb und die Wartung von Windparks. Es ermöglicht aber auch den Nachweis, dass die im Betrieb tatsächlich auf die Struktur kumuliert eingewirkten Belastungen und damit die Materialermüdung unter dem in der Betriebsgenehmigung beschriebenen Wert liegen – und so die Lebenszeit der Windenergieanlage gefahrlos verlängert werden kann.

[Detaillierte Informationen zu Structural Health Monitoring und den dargestellten Beispielen finden Sie hier:](#)





Stromversorgung aus Erneuerbaren

# GEREGELT. STABIL. AUTARK.

Bordesholm, eine 8.000-Einwohner-Gemeinde im norddeutschen Bundesland Schleswig-Holstein, beweist, was Viele bezweifeln: Die Stromversorgung einer ganzen Region mit 100 Prozent erneuerbaren Energien ist möglich. Die 15-Megawatt-Speicherlösung der SMA Solar Technology AG stellt wichtige Regelleistung bereit - und sichert im Notfall die Stromversorgung mit einer Inselnetzbildung, sollte das öffentliche Netz ausfallen.



**Netzgekoppelt:** Das 15-MWh-Batteriespeichersystem kann dem Verbundnetz in Sekundenschnelle 10 MW Primärregelleistung zur Verfügung stellen.

Der Bordscholmer Batteriespeicher ist eines der modernsten Regelenergiekraftwerke der Welt – 15 Megawattstunden gespeicherte Energie, zu 100 Prozent regenerativ erzeugt, aus Photovoltaikanlagen, Biomasse- und Blockheizkraftwerken in der Region.

Die Versorgungsbetriebe Bordschholm (VBB) stellen daraus dem Europäischen Verbundnetz wichtige Regelenergie zur Verfügung: Sollte es zu kritischen Schwankungen der 50-Hz-Netzfrequenz im Übertragungsnetz kommen, kann diese innerhalb von Sekundenbruchteilen mit Energie aus dem Batteriespeicher stabilisiert und ein Stromausfall verhindert werden.

### Meilenstein für die Energiewende

Die Teilnahme am Primärregelenergiemarkt eröffnet den Versorgungsbetrieben attraktive Geschäftsmöglichkeiten. Der Energieversorger hatte aber noch einen weiteren Antrieb: Er wollte beweisen, dass mit einer solchen Lösung die Stromversorgung einer ganzen Region mit 100 Prozent erneuerbaren Energien möglich ist.

In einem Forschungsprojekt wurde deshalb im Dezember 2019 gemeinsam mit der Technischen Hochschule Köln ein großflächiger Stromausfall simuliert: Bordschholm wurde über den Synchron-Kuppelschalter eine Stunde lang vom europäischen Verbundnetz getrennt. Das Entscheidende dabei: Niemand bemerkte dies, denn ganz Bordschholm wurde unterbrechungsfrei weiterhin mit Strom versorgt.

Für Boris Wolff, Executive Vice President Business Unit Large Scale und Storage Solutions bei SMA, ist dies ein Meilenstein auf dem Weg zur europäischen

Energiewende: „Mit dem SMA Energy System Large Scale wurde ein öffentliches Stromversorgungsnetz, das zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien gespeist wurde, frequenzstabil betrieben. Entsprechend skaliert ließen sich so praktisch autarke Stromversorgungsnetze aufbauen – und eine Versorgung komplett ohne fossile Energien realisieren.“

### Ein technisches Sahnestück

Das Speichersystem besteht aus sieben SMA Sunny Central Storage Batterie-Wechselrichtern und einem SMA Hybrid Controller XL, der auf der Bachmann-M1-Steuerung basiert, sowie einem 10-MW-Speicher. Ein Glasfasernetz sorgt für die stabile und schnelle Kommunikation zwischen den einzelnen Erzeugungsanlagen, Verbrauchern und dem Batteriespeicher.

„Die steuerungsintegrierte, zertifizierte Netztechnik und die Verfügbarkeit von in der Energietechnik wichtigen Protokollen, wie IEC 60870-5-104, waren für uns entscheidende Kriterien bei der Auswahl des Bachmann-M1-Systems als Basis unserer Hybrid Controller“, sagt Michael Krug, Head of EOS – System Development Off Grid & Storage bei SMA. „Die M1 ist für die Steuerung von Energiesystemen hervorragend geeignet.“

Die ganze Anlage ist so dimensioniert, dass sie auch schwarzstartfähig ist. Bei einem ungeplanten Stromausfall im öffentlichen Verbundnetz wird in Sekundenschnelle ein Inselnetz aufgebaut – versorgt mit Energie aus der Batterie und von den regenerativen Erzeugern. Steht das Verbundnetz nach dem Blackout wieder zur Verfügung, kann sich Bordschholm ganz einfach

zurück auf das öffentliche Netz synchronisieren.

### Jederzeit sicher und erneuerbar versorgt

Bordschholm kann sich freuen: Die Stromversorgung der Gemeinde ist rund um die Uhr gesichert. Und ihr Energieversorger hat bewiesen, dass Batteriespeicher nicht nur netzdienlich sind, sondern sich damit auch ganze Regionen aus 100 Prozent erneuerbaren Energien versorgen können.



Mehr Informationen zum Inselnetz Bordschholm

### SMA SOLAR TECHNOLOGY AG

- Sitz in Niestetal (Deutschland), wurde 1981 gegründet
- Mehr als 3.000 Mitarbeitende in 18 Ländern
- Erwirtschaftete 2019 einen Umsatz von rund 915 Mio. Euro
- Einer der global führenden Spezialisten für Photovoltaik-Systemtechnik
- SMA Wechselrichter mit einer Gesamtleistung von rund 90 GW sind in über 190 Ländern installiert

[www.sma.de](http://www.sma.de)

# DER GRÜNE ANTRIEB

Schiffstransporte sollen für rund drei Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich sein. Entsprechend steigt der Druck auf die Branche, Emissionen zu reduzieren und Diesel und Schweröl als Treibstoff zu ersetzen. Einen vielversprechenden Ansatz liefern Brennstoffzellen zur Nutzung von Wasserstoff für die Antriebs- und Energieversorgungssysteme an Bord. Ein Statusbericht.

Seit 2009 fördert die deutsche Bundesregierung im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) das Projekt e4ships – Brennstoffzellen im maritimen Einsatz. Hierin haben sich die führenden deutschen Werften, Reedereien, Brennstoffzellenhersteller sowie Zulieferer und Klassifikationsgesellschaften zusammengeschlossen, um Brennstoffzellen für die Energieversorgung in der Schifffahrt nutzbar zu machen. Dieses Engagement bestätigt sich in der Nationalen Wasserstoffstrategie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) in Deutschland, welche im Juni 2020 veröffentlicht wurde: Sie sieht Wasserstoff als attraktive Option für den Ersatz der derzeit noch eingesetzten fossilen Energieträger – und damit als eines der Kernelemente der Energiewende.

## Einfluss auf das Schiffsdesign

Diese Einschätzung ist verständlich: Bezogen auf die Masse hat Wasserstoff mit 33,33 kWh/kg von allen Brennstoffen die höchste Energiedichte. Das ist etwa drei Mal mehr als Diesel. Auf das Volumen bezogen ist die Energiedichte jedoch deutlich

geringer: auf 35 MPa verdichtet in etwa um den Faktor 10. Dies würde viel größere Tankvolumina oder eine entsprechend kleinere Reichweite bedeuten.

Deshalb ist geplant, für längere Transportdistanzen den Wasserstoff erst an Bord, in einem sogenannten Reformer, zu produzieren. Ein ausgereiftes und gut kontrollierbares Verfahren ist die Dampfreformierung. Hierbei werden Kohlenwasserstoffe, auf Schiffen beispielsweise Flüssiggas (LNG), in zwei Prozessschritten vom Wasserstoff getrennt.

Zunächst wird hierzu im Reformer der Kohlenwasserstoff bei einer Temperatur von 400-500 °C und geringen Drücken mit Wasserdampf zur Reaktion gebracht. An einem Katalysator entsteht nach verschiedenen Reaktionen ein Brenngas aus Wasserstoff, Methan, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid. Die Zusammensetzung hängt von der Prozessführung und dem eingesetzten Katalysator ab und wird der verwendeten Brennstoffzelle angepasst. Dieses Brenngas wird in der Brennstoffzelle überwiegend zu Strom und Wärme umgesetzt. Um die Effizienz des Gesamtprozesses zu verbessern kann das verblei-





bende Gas dem Reformer wieder zur Verbrennung zugeführt werden.

### Zu wenig zum Antreiben, aber perfekt für die Energieversorgung

Ein weiterer Vorteil ist, dass Brennstoffzellensysteme modular, aus standardisierten Einheiten, aufgebaut sind. Durch Zusammenschalten zu einem sogenannten Stack können diese mehr oder weniger beliebig skaliert werden. So kann man diese Systeme an Bord verteilen und ein dezentrales, im Vergleich zum heutigen Stand der Technik höher verfügbares Energienetz aufbauen.

Die notwendige Leistung für den Antrieb großer Kreuzfahrt- oder Containerschiffe, welche auch eine entsprechende Reichweite benötigen, ist derzeit mit Brennstoffzellen noch nicht wirtschaftlich realisierbar. Im Vergleich zu einem Schweröltrieb sind diese etwa zehn bis zwanzig Mal so teuer. Auf solchen Schiffen gewinnt die Brennstoffzelle jedoch an Bedeutung für die Versorgung der Schiffstechnik, der Kabinen oder der Küche. Und möglicherweise auch für die Fahrt in jenen Zonen, in denen zu-

nehmend strengere Auflagen an die Luftreinhaltung gelten – in Küstennähe oder bei Hafeneinfahrten.

Für Schiffe kleinerer Leistungsklassen in der Binnen- und Passagierschiffahrt kann sich jedoch gemäß Experten ein solches Antriebskonzept bis in wenigen Jahren rechnen. Prototypen gibt es seit über einem Jahrzehnt: Bereits 2009 automatisierte die niederländische Alewijnse Marine Systems Nemo H2 mit einem Bachmann-M1-System – eines der weltweit ersten wasserstoffbetriebenen Boote für den Passagiertransport (siehe real.times Ausgabe 04-2009). Dieses und verschiedene weitere Projekte wurden seither verfolgt und liefern wichtige Ergebnisse für die Weiterentwicklung dieser Technologie.

### Automatisierungsseitig anspruchsvoll

Auf einem Brennstoffzellen-Schiff müssen drei Prozesse beherrscht werden: Der „Reformer“ zur Wasserstoff-Produktion, die eigentliche Brennstoffzelle zur Umwandlung der im Wasserstoff gespeicherten Ener-

gie in elektrischen Strom, sowie das gesamte dazu notwendige Energiemanagement-System. Derzeit werden diese auf unabhängigen Steuerungen in unabhängigen Tasks mit eigenen Sicherheitssteuerungen implementiert. Das ist nicht nur hardwareseitig sehr aufwändig. Änderungen in einem Prozess bergen auch das Risiko unerwünschter Auswirkungen auf Zykluszeiten und andere Tasks. Einen Ausweg aus diesem Dilemma sieht Bachmann darin, alle Brennstoffzellenprozesse auf einer Steuerung zu implementieren, was letztlich auch nur ein einziges Safety-System erfordert.

Die Offenheit des Bachmann-M1-Systems erlaubt es dabei trotzdem, dass die einzelnen Lieferanten ihre Teilsysteme in ihrer gewohnten Entwicklungsumgebung programmieren und der Code anschließend ganz einfach auf die M1-Steuerung portiert wird – bei voller Kapselung des Prozesses und Schutz des Know-hows. Das spart im Vergleich zur Verwendung mehrerer Steuerungen Kosten in der Programmierung, bei der Installation, beim Platzbedarf und in der Inbetriebnahme.

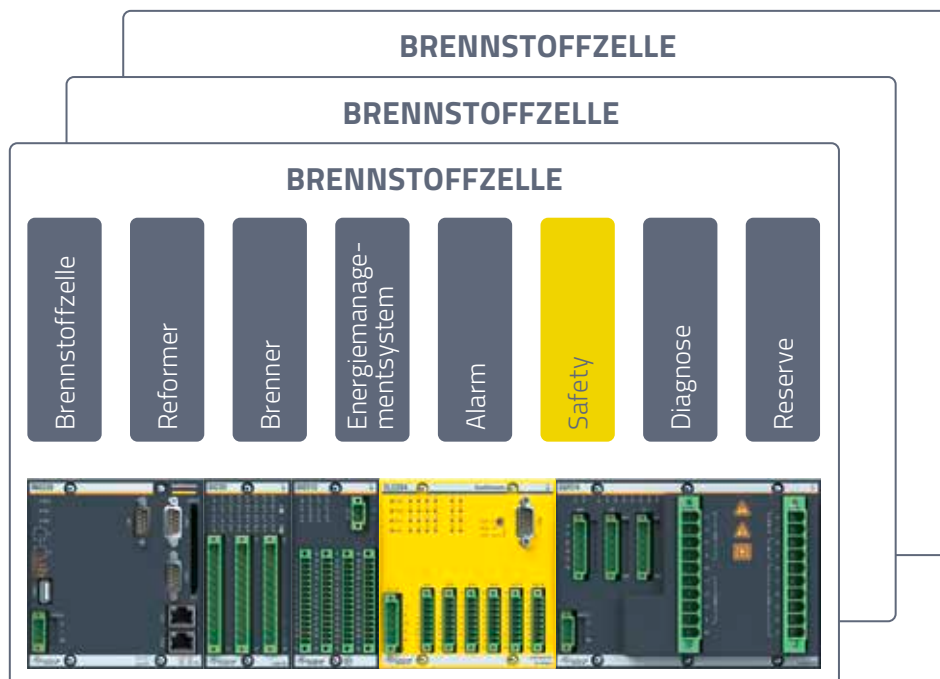
Und: Die Kommunikation der einzelnen Prozesse untereinander wird einfacher. Zudem stehen allen Prozessen synchrone Signale zur Verfügung, was die sichere Abarbeitung der Programme gewährleistet. Entsprechende Topologien in der Vernetzung ermöglichen außerdem den redundanten Aufbau bis zur Sicherheitsstufe SIL 3.

In dem in Deutschland vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderten Projekt MultiSchIBZ setzt thyssenkrupp Marine Systems schon auf das neue Bachmann-Konzept, bei dem Safety integraler Bestandteil der Steuerung ist und die Vernetzungsinfrastruktur gemeinsam genutzt wird. Dieser Aufbau ist für industrielle Anwendungen vom TÜV zertifiziert. Einen entsprechenden Vorschlag zur Zertifizierung für einen vergleichbaren Einsatz in der Schifffahrt hat thyssenkrupp Marine Systems in die Vorschriftenentwicklung der IMO eingebracht. Der Serieneinsatz soll damit zeitnah ermöglicht werden.

## Grüne Zukunft

Auf dem Weg in die maritime Zukunft wird mitunter ein erhebliches Umdenken gefordert sein. Immer strengere Vorschriften zum Umweltschutz zwingen dazu. Die Mitgliedstaaten der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) haben sich für 2050 immerhin auf eine Reduktion der Treibhausgasemissionen von mindestens 50 Prozent gegenüber 2008 geeinigt. Das ist anspruchsvoll. Weltweit betrachtet sind Schiffe das wichtigste Transportmittel für Waren und Güter. Und werden es wohl bleiben. Zukunftsfähige Schiffe werden deshalb vor allem saubere Schiffe sein. Wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen eröffnen entsprechende Perspektiven.

Was heute bereits für Schiffe auf der Kurzstrecke Tatsache ist, lässt sich mit künftigen Technologiesprüngen ziemlich sicher auch für größere Distanzen skalieren. Das wäre ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz und damit auch zur Zukunftsfähigkeit der maritimen Industrie.



### Skalierbar wie das Brennstoffzellensystem selbst:

Eine M1-Steuerung für alle Prozesse der Brennstoffzelle, programmierbar in C, C++, PLC nach IEC 61131 und direkt via MATLAB®/Simulink®.



Sichere Energieversorgung

# AUSFALL VERBOTEN!

Viele chemische Prozesse reagieren empfindlich auf Schwankungen der Energieversorgung, ein Netzausfall verursacht mitunter erhebliche materielle Schäden und kann Leib und Leben gefährden. Die AEG Power Solutions GmbH rüstet Produktionsstätten deshalb mit sicheren Versorgungslösungen aus. Intelligente Steuerungsalgorithmen fangen zudem Lastspitzen ab und minimieren so die Energiekosten.





Wenn in einer Galvanisierungsanlage der Strom ausfällt, dann ist in der Regel die gesamte Charge im elektrolytischen Bad verloren: Die Oberflächen entsprechen nicht mehr den definierten Qualitätsanforderungen, die Substrate müssen entsorgt werden. Höchst riskant ist auch, dass bei einem Stromausfall die für den sicheren Betrieb notwendigen Entlüftungsanlagen stillstehen und die im Prozess entstehenden toxischen, mitunter explosiven Gase nicht mehr geregelt abgeführt werden.

### Netz sichern, Kosten sparen

Bei solchen hochempfindlichen chemischen Prozessen gilt es deshalb, Unterbrechungen in der Versorgung unter allen Umständen zu vermeiden. Dies war auch die primäre Anforderung an die AEG Power Solutions, die unlängst für einen großen deutschen Automobilzulieferer eine Anlage zur Sicherung der Energieversorgung aufbaute.

Gleichzeitig sollte diese Lösung die immer wieder auftretenden Lastspitzen abfangen können und so dabei helfen,

Energiekosten zu sparen. Als Generalunternehmer ist in diesem Projekt die SWB AG aus Bremen aufgetreten.

### Batteriespeicher zur Stand-alone-Versorgung – und als Puffer

„Eine herkömmliche unterbrechungsfreie Stromversorgung hätte die Anforderungen nicht in vollem Umfang erfüllt, wohl aber ein Batteriespeicher mit Backup-Funktionalität“, erinnert sich Andreas Becker, Head of Grid & Storage bei AEG Power Solutions.

Installiert wurde schließlich ein Batteriespeichersystem auf Lithium-Basis mit dem zugehörigen Umrichter Convert SC Flex. Teil dieser Lösung ist eine Bachmann-M1-Steuerung mit dem integriertem Netzerfassungs- und Synchronisationsmodul GSP274.

Diese erkennt Netzfehler schnell genug, um die Galvanik-Anlage dann unmittelbar vom Netz zu trennen und sicher auf das Batteriesystem zu schalten. Sie unterstützt auch

die automatische Re-Synchronisation, sobald die Versorgung wieder über das öffentliche Netz erfolgen kann.

### Peak Shaving spart Kosten

Gleichzeitig wird an der zentralen Kuppelstelle die aktuell bezogene Leistung aus dem Netz gemessen. Falls der Leistungsbezug den zum jeweiligen Zeitpunkt vereinbarten Fahrplan übersteigt, wird der Bezug aus dem Netz begrenzt und die benötigte Differenz von der Batterie ausgeglichen. Dieses sogenannte Peak Shaving spart Kosten, weil bei einem höheren als dem vereinbarten Leistungsabruf höhere Preise bezahlt werden müssen. In Zeiten mit geringem Leistungsbedarf bzw. geringeren Leistungspreisen wird der Batteriespeicher wieder aufgeladen.

### Rasche Adaption

Vorteilhaft war aus Sicht von AEG Power Solutions vor allem die freie Programmierbarkeit der Steuerung und die umfangreichen, bereits in das GSP274 integrierten Schutz- und Überwachungsfunktionen. „Nicht zuletzt war die Zusammenarbeit mit Bachmann hervorragend. Wenn wir Unterstützung benötigten, waren unsere Ansprechpartner da, kompetent und immer zeitnah“, lobt Andreas Becker.



**Gesichert:** Energieversorgung für einen hochempfindlichen chemischen Prozess.

### AEG POWER SOLUTIONS

- Sitz in Warstein-Belecke (Deutschland)
- 700 Mitarbeitende an 14 Standorten weltweit
- Weltweit tätiger Anbieter von Stromversorgungssystemen für industrielle, kritische Infrastrukturen und innovative Leistungselektronik-Anwendungen

[www.aegps.com](http://www.aegps.com)

# DER LEBENSRETTER IN DER BRANDUNG

Condition Monitoring (CM) ist eine im Schiffsbau noch recht junge Disziplin. Kritische Komponenten werden zwar überwacht, die dabei entstehenden Daten jedoch selten in einem CM-System (CMS) zueinander in Beziehung gesetzt, ausgewertet und damit einem Mehrwert zugeführt. Werften, Reedereien und Flottenbetreibern erscheint die Einstiegschwelle dafür noch zu hoch. Mit Bachmann gelingt ein kostengünstiger Start, der sich bei Bedarf leicht zu einer High-End-Lösung skalieren lässt.

Defekte im Antriebsstrang oder dem Getriebe auf hoher See würde man gerne vermeiden. Ein solcher Zwischenfall hat nicht nur hohe Kostenfolgen, sondern stellt immer auch eine Gefahr für Leib und Leben der Schiffsbesatzung dar. Deshalb werden kritische Komponenten meist nach einem festen Wartungsplan präventiv getauscht – unabhängig davon, ob sich ein Defekt abzeichnet oder nicht. So entstehen teils unnötige Aufwände und Kosten.

Durch die kontinuierliche Beobachtung und eine entsprechende Bewertung des Betriebszustands ließen sich Veränderungen an Kernkomponenten erkennen und eine gezieltere Wartung während Liegezeiten planen. Hinzu kommt, dass sich so nicht nur Ausfälle vermeiden, sondern genauso die Nutzungsdauer wichtiger Komponenten verlängern und mitunter erhebliche Kosten sparen ließen.

## Vorsicht, Sackgasse!

Zumindest in Ansätzen werden bereits an vielen wichtigen Stellen im Schiff Systeme zur Zustandsüberwachung eingesetzt: Sensoren liefern laufend Messergebnisse und lösen bei einem definierten Schwellenwert einen Alarm aus. Ein Servicetechniker geht vor Ort und sucht nach den Ursachen. Häufiges Problem dabei: Die Überwachungslösung ist in sich gekapselt und beschränkt sich auf das Monitoring einer einzelnen Baugruppe.

In der Regel ist weder die Vorgeschichte der Messwerte bekannt, noch lässt sich der Alarm zeitlich in Bezug zu anderen Ereignissen auf dem Schiff setzen. Dazu wäre eine entsprechende Vernetzung der Systeme und Daten notwendig, was bei den meisten Stand-Alone-Überwachungen gar nicht vorgesehen ist – für eine echte Zu-

standsüberwachung sind diese Lösungen eine Sackgasse.

## Günstiger Einstieg

Mit der steuerungsintegrierten Lösung CMSSTD von Bachmann gelingt ab der Version 2.00 der kostengünstige Einstieg in das Condition Monitoring, welche später bei Bedarf schrittweise ausgebaut werden kann. Die Anfangsinvestitionen bleiben dabei geschützt, die Installation muss nicht umgebaut werden: Plug-ins in Form individueller Lizenzen ermöglichen jederzeit die Erweiterung des Leistungsvermögens.

So kann CMSSTD zu einer umfassenden Überwachungslösung entwickelt werden, die einen vollständigen Überblick über den Status der beobachteten Anlageteile liefert und damit fachkundige Instandhaltungsentscheidungen ermöglicht.







Auf Wunsch beurteilt geschultes Personal der Bachmann Monitoring GmbH die Diagnosedaten aus der Ferne.

### Basisversion bereits an Bord

Die Software ist bereits Bestandteil der Standard-Toolbox des M1-Systems und deshalb rasch installiert: Damit können sämtliche der Steuerung zur Verfügung stehende Prozessvariablen analysiert sowie analoge und digitale Eingangssignale der Module AI02xx, GIO2xx sowie der Netzmessmodule GSP274 bzw. GMP232 überwacht werden. Mit zusätzlichen Schwingungssensormodulen AIC214 können außerdem bis zu 48 Piezo-Vibrationssensoren integriert, Messdaten mit bis zu 50 kHz Abtastrate erfasst, deren Effektivwerte (RMS) berechnet und rund um die Uhr aufgezeichnet werden. Alarmschwellen können vom Anwender normgerecht entsprechend der DIN ISO 20283-4 festgelegt werden. Auf einem optional lieferbaren Web-Terminal lassen sich Wertetrends und Alarmer visualisieren.

### Plug-ins erschließen High-End Condition Monitoring

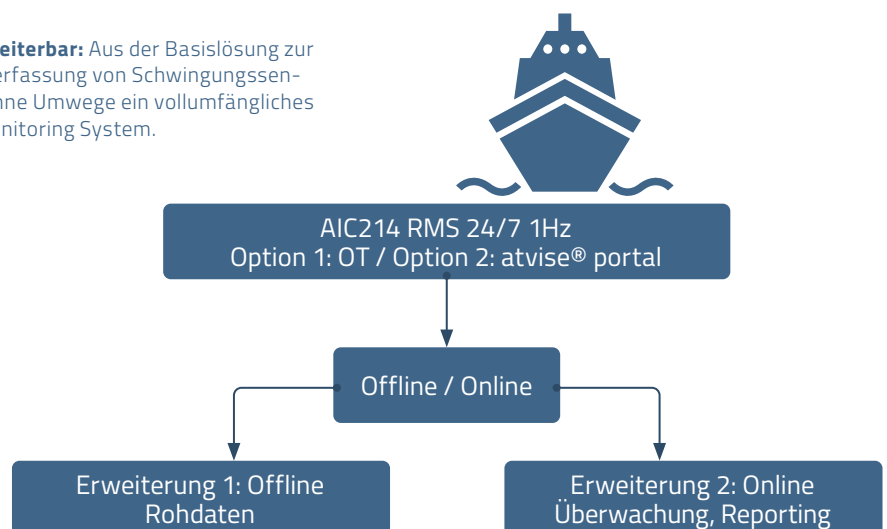
Mit der Lizenzierung des Plug-ins Offline wird es ergänzend zu den Basisfunktionalitäten möglich, Trigger-Events zur Aufzeichnung weiterer Daten zu definieren – beispielsweise Temperaturen, Motorleistung oder Drehzah-

len. Sämtliche Rohdaten der angeschlossenen Sensoren werden gespeichert, die Messwert- und Alarm-Historie kann bei Bedarf auf einen USB-Stick übertragen werden. Dies ermöglicht es dem Betreiber, die Daten mit einem entsprechenden Werkzeug auszuwerten oder diese einem externen Dienstleister zur Analyse zu übergeben. Über das Plug-in Online lassen sich Körperschall-Aufzeichnungen ereignisgesteuert per Trigger als WAV-Audiodatei abspeichern. Die kontinuierliche Aufnahme der Vibrationsdaten und deren online berechneter RMS-Werte, ermöglicht neben der Langzeitdiagnostik auch unmittelbare Überwachungen für die Betriebsführung. Feinspektrale Analysen im Frequenzbereich spüren selektiv Schädigungen an der Kinematik des Triebstrangs auf und bilden die Basis für Tiefenanalyse durch Experten an Land.

### Condition Based Maintenance als Ziel

Das Bachmann Condition Monitoring System erlaubt den unkomplizierten und kostengünstigen Einstieg in die Zustandsüberwachung. Es legt den Grundstein, um den Betriebszustand kritischer Komponenten vollumfänglich zu beobachten und zu beurteilen – und öffnet damit den Weg zur zustandsabhängigen Wartung. Das Ergebnis kann überzeugen: Höhere Verfügbarkeit von Schiff und Anlagen, grössere Sicherheit für die Mannschaft – und dies alles zu geringeren Kosten.

**Modular erweiterbar:** Aus der Basislösung zur Spitzenwerterfassung von Schwingungssensoren wird ohne Umwege ein vollumfängliches Condition Monitoring System.





Turbinensteuerungs-Software

# ZUGANG JEDERZEIT



Um Störungen oder Fehler bei Windenergieanlagen (WEA) rasch zu beheben, müssen Eigner, Betreiber und von ihnen beauftragte Serviceunternehmen jederzeit physischen Zugang zu Bauwerk und Anlagentechnik haben. Darüber hinaus ist der datentechnische Zugriff auf die Befehls- und Meldeschnittstelle essenziell, um Zustände zu erkennen, Betriebsabläufe zu steuern und bei Störungen einzugreifen. Geht dieser Zugang verloren, hat dies mitunter gravierende Folgen. Mit einer kundenorientierten Zugriffsverwaltung weist Bachmann den Weg aus diesem Dilemma.

In der Praxis werden die Zugriffsrechte zur Steuerung und somit zu den Daten einer WEA vom Anlagenhersteller vergeben. Dementsprechend kritisch ist es, wenn die Geschäftsbeziehung zu diesem – aus welchem Grund auch immer – verloren geht und der Eigentümer oder Betreiber keinen Zugriff mehr auf die Anlage hat. „In unserem Fall hatten wir nach der Insolvenz unseres Anlagenherstellers nur noch einen sehr eingeschränkten Zugang zu den Turbinen. Wir konnten wohl noch auf einzelne Anzeigefunktionen zugreifen, hatten jedoch kaum noch die Möglichkeit, unsere Anlage zuverlässig und effizient zu betreiben und zu warten. Diese Situation war für uns existenzbedrohend“, erzählt Ulrich Kreuzberger, Geschäftsführer der KS-Energiesysteme in Baden-Württemberg (D).

#### Voller Zugriff ermöglicht

Um einer solchen Situation zu entkommen, bieten sich verschiedene Lösungen an. Eine Variante ist ein Retrofit der Anlage. Dabei wird auf die Steuerung der Turbine eine vollständig neue Software eingespielt. Dies hat jedoch weitreichende Konsequenzen: „Die Turbinensteuerung ist Bestandteil der Typenzertifizierung. Ein Retrofit hätte einen langwierigen Prozess der Re-Zertifizierung nach sich gezogen. Einen Austausch der kompletten Steuerung

oder auch lediglich der Anlagensoftware haben wir daher gar nicht in Erwägung gezogen“, fasst Ulrich Kreuzberger zusammen. „Unser Glück war es, dass die Steuerungshardware kein Eigenprodukt des Windenergieanlagenherstellers war, sondern den Namen Bachmann aufgedruckt hatte. So haben wir uns an das Unternehmen gewandt und nachgefragt, ob es eine Möglichkeit gibt, Zugang zu unseren Windenergieanlagen zu bekommen.“

Bachmann ist es in Folge gelungen, ein Software-Paket zu entwickeln, welches dem Betreiber wieder den gewünschten Zugang ermöglicht: „Der Zugriff auf das System wurde soweit verallgemeinert, dass der Anlagenbetreiber das User-Management selbst übernehmen kann. Dabei wurde die Betriebsführungs-Software des Anlagenherstellers nicht verändert, um einen Re-Zertifizierungsprozess zu vermeiden“, schildert Gabriel Schwanzer, Leiter der Business Unit Wind bei Bachmann electronic.

#### SCADA-Lösung und IT-Sicherheit inkludiert

Mit der Basislösung M1SenAccessBasic bekommen Betreiber von Windenergieanlagen wie die KS-Energiesysteme Zugriff auf ihre Anlagen mit den entsprechenden Berechtigungsebenen.

Diese können sie nun selbst verwalten, wobei die eigentliche Betriebsführungssoftware nicht verändert wird. „Die IP-Rechte und Patente des Herstellers werden damit nicht verletzt“, erklärt Gabriel Schwanzer.

#### FACTBOX

- Lösung für alle mit der Bachmann-M1-Steuerung ausgerüsteten Senvion-Turbinentypen
- Kurze Installations-/Einrichtungszeit
- Kein Eingriff in die vorhandene Turbinen-Software, daher keine Validierung und Re-Zertifizierung notwendig
- Vollständiger Zugang zu allen Turbinenparametern
- Individuelle Benutzer-/Zugangsverwaltung
- Volle SCADA-Funktionalität mit Wind Power SCADA (WPS) von Bachmann
- Standard-Kommunikationsschnittstellen (IEC 61400-25 / OPC UA)
- Sicherheit und Zugriffsschutz (TLS/SSL-Verschlüsselung und Authentifizierung)



# »Wir haben mittlerweile den vollständigen Zugang zur Steuerung unserer Windenergieanlagen und können sie wieder selbst warten und betreiben.«

**Ulrich Kreuzberger**

Geschäftsführer der KS-Energiesysteme

Mit der seit Kurzem erhältlichen Erweiterung des Wind Power SCADA Systems (WPS) von Bachmann erhalten Betreiber vollumfänglichen Zugriff auf alle Systeme: „Mit M1SenAccessSCADA verfügt der Anlagenbetreiber zusätzlich über eine komplette SCADA-Lösung, die neben den Anforderungen des Betriebsmanagements auch jene an die Fernüberwachung abdeckt und dabei einen vollständigen Zugriffsschutz garantiert“, so Gabriel Schwanzer. In Erweiterung ersetzt der Smart Power Plant Controller (SPPC) den vorhandenen Parkcontroller und stellt den Datenzugriff inklusive Zugriffsschutz sicher. Eine Hardware-Änderung ist dazu nicht zwingend notwendig.

Schließlich wird die IT-Sicherheit bei Bachmann großgeschrieben: Mit der Bachmann Operator Solution wird die IT-Technologie für Windenergieanlagen wieder auf den heutigen Stand gebracht, sodass auch alte Anlagen wiederum die Anforderungen an die Cyber-Security nach aktuellen Standards vollumfänglich erfüllen.

## Zufriedene Kunden

Bei KS-Energiesysteme schätzt man die Zusammenarbeit mit Bachmann:

„Wir haben mittlerweile den vollständigen Zugang zur Steuerung unserer Windenergieanlagen und können sie wieder selbst warten und betreiben. Der direkte Remotezugang ist zudem deutlich schneller als die vorherige Lösung via Webportal“, ist Ulrich Kreuzberger zufrieden. „Zudem können wir erstmals selbst festlegen, welche Personen welchen Zugriff auf die Windenergieanlagen haben und auch Zugänge komplett sperren.“

Mit dem nun geöffneten Zugang zu wichtigen Parametern der Steuerung sieht KS-Energiesysteme aber noch weiteres Potenzial: Über die individuelle Optimierung der Leistungskurven lässt sich, ersten Einschätzungen zufolge, eine Steigerung der Turbinen-Nennleistung um etwa 5 Prozent bei diesem Anlagentyp erreichen. Kreuzberger freut sich: „Der Ertrag steigt, die Re-Amortisationszeit der Investition wird kürzer.“

[Weitere Informationen zu den unabhängigen Zugangslösungen für Servion-Windenergieanlagen finden Sie hier:](#)



## K&S REGENERATIVE ENERGIE GMBH & CO.KG

- Sitz in Dunningen-Seedorf (Deutschland)
- Entwickelt seit 1997 Windenergieprojekte
- Dienstleistungen umfassen Projektierung, Bau, Wartung und Retrofits sowie Betriebsführung von regenerativen Stromerzeugungsanlagen

[www.ks-regenerative-energie.de](http://www.ks-regenerative-energie.de)



Zustandsbasierte Wartung

# MASCHINENSTILLSTÄNDEN IMMER EINEN SCHRITT VORAUS





Unvorhergesehene Ausfälle eines Schiffs sind teuer. Die damit verbundenen Kosten erreichen mitunter sechsstelligen Euro-Beträge pro Tag. Durch das frühzeitige Entdecken sich abzeichnender Defekte ist eine gezielte Instandhaltung besser planbar. Schottel, weltweit führend in Antrieben und Steuerungen für Schiffe, hat ein System entwickelt, um Ausfallzeiten so weit wie möglich zu reduzieren. Und es kann noch mehr.

Das Schottel IoT-Gateway MariHub erfasst hierzu gezielt Zustandsdaten der Schiffsantriebe und wertet diese hinsichtlich spezifischer Kriterien aus. Die erfassten Messwerte werden verarbeitet, archiviert und regelmäßig betreffend Trends analysiert. Im Falle einer Unregelmäßigkeit im Antriebsstrang wird dies über eine Warn- oder Alarmmeldung der Besatzung signalisiert. In gemeinsamer Abstimmung werden anschließend frühzeitig Ersatzteile bestellt oder Reparaturen vorbereitet. „Der Mehrwert dieser zustandsbasierten Wartung liegt darin, dass die Zeitabstände zwischen den vorgeschriebenen Inspektionen im Dock verlängerbar sind. Dies geschieht in Absprache mit der zuständigen Klassifikationsgesellschaft“, erklärt Jan Glas, Sales Director Automation & Digital Products bei Schottel.

#### **Standardisiert – aber passgenau**

Ein M1-System von Bachmann bildet die Basis für MariHub. Das GIO212-Modul wird verwendet, um Temperaturen, Drücke und Durchflüsse (Treibstoffverbrauch) zu erfassen. Schwingungen am Antriebsstrang werden zusätzlich mit bis zu 51,2 kHz über die AIC206 bzw. AIC214 aufgenommen. Die Systemkonfiguration ist hierbei modular und variabel aufgebaut, so dass sie an die Schiffstypen mit ihren unterschiedlichsten Ausführungen des Antriebsstrangs in wenigen Schritten angepasst werden kann.

#### **Steuerung – mal anders programmiert**

Da Schiffe oft Tage und Wochen unterwegs sind, werden die erfassten Signale direkt am Schiff ausgewertet. Die dazu notwendigen Algorithmen haben die Spezialisten bei Schottel mit MATLAB®/Simulink® programmiert. Zentraler Teil des Simulink®-Modells sind die M1-Hardware-Blöcke. Hierüber können Schwingungen des Antriebsstrangs synchron erfasst und Frame-basiert der nachfolgenden Analyse zugeführt werden. Dazu werden die AIC206- und AIC214-Blöcke verwendet, welche inzwischen Teil der M1-Hardware-Bibliothek von M-Target for Simulink® sind.

„Die M1-Hardware ist optimal in Simulink® integriert, dadurch ist eine komplette Applikationserstellung in Simulink® möglich. Dieser Ansatz führt zu einer erheblichen Zeitersparnis in der Softwareentwicklung, weil externe Funktionen oder Module nicht zusätzlich integriert werden müssen“, so Dirk Neumann, Entwicklungsingenieur bei Schottel. Ein Team bestehend aus Schottel-Experten, die nach international anerkannten Normen zertifiziert sind, unterstützt Schiffsbetreiber bei der Auswertung der aufgezeichneten Daten.

#### **Zentrale Datenerfassung**

Die weiterentwickelte Früherkennung von Schäden ist aus Sicht von Schottel

erst der Anfang, erklärt Jan Glas: „Durch die Unterstützung verschiedenster Kommunikationsprotokolle lassen sich, neben den aktuellen Betriebsdaten der Antriebe, auch zahlreiche Größen externer Komponenten erfassen und in Beziehung setzen. Dazu gehört zum Beispiel die Schiffsgeschwindigkeit, die Schiffsposition aber auch die Leistung beziehungsweise die Verbräuche der Antriebe.“ Diese erweiterte Datenbasis ermöglicht neue Dienste und Geschäftsmodelle, welche über die klassische Zustandsüberwachung hinausgehen.

#### **Basis-Datendienst**

Für den Betreiber an Land ist es häufig mit hohem Aufwand verbunden, kontinuierlich Daten vom Schiff im Büro verfügbar zu machen. Selbst bei vermeintlich einfachen Größen wie den Betriebsstunden der Antriebe verlaufen die Prozesse häufig noch manuell. Werden die Daten hingegen durch die bereits vorhandene M1-Steuerung eingesammelt und anschließend ins Internet übertragen, sind sie für den Betreiber direkt als Historie zugänglich. Betriebsstunden, Verbräuche und Drücke stehen somit bequem für weitere Analysen im webbasierten Schottel-Portal MariNet zur Verfügung.

#### **Zukunft: Übergeordnete Betrachtung**

Daten sind bekanntlich das Gold des 21. Jahrhunderts. Hierzu müssen sie



Maschinendaten werden zentral über die M1-Steuerung erfasst. Sie bilden die Basis für neu angebotene digitale Services.



Signalerfassung durch das M1-Steuerungssystem

Zustandsbewertung der Anlage

Zentrale Datenbereitstellung

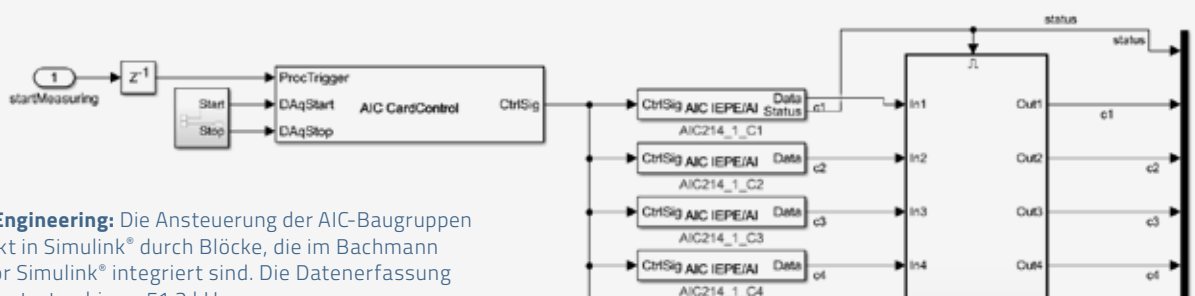
Optimierung der Anlage

aber vorab in verwertbare Informationen überführt werden. So kann die Auswertung des Operationsprofils eines Schiffsantriebs zu einem optimierten Betrieb bei verringertem Kraftstoffverbrauch führen. Auch innerhalb einer ganzen Flotte gilt es, Optimierungspotenziale auszuschöpfen, um das passende Schiff für eine spezifische Aufgabe zu verwenden. Für die Kunden ergibt sich daraus ein finanzieller Mehrwert, welcher auch direkt beziffert werden kann.

## SCHOTTEL-GRUPPE

- Hauptsitz in Spay am Rhein (Deutschland)
- 1921 gegründet
- Beschäftigt über 1.300 Mitarbeitende an rund 100 Vertriebs- und Servicestandorten weltweit
- Weltweit führender Hersteller von Antrieben und Steuerungen für Schiffe und Offshore-Anwendungen

[www.schottel.de](http://www.schottel.de)



**Schlankes Engineering:** Die Ansteuerung der AIC-Baugruppen erfolgt direkt in Simulink® durch Blöcke, die im Bachmann M-Target for Simulink® integriert sind. Die Datenerfassung erlaubt Abtastraten bis zu 51,2 kHz.

atvise® Lösungen

# KOSTEN RUNTER, KLIMASCHUTZ RAUF



Optimales Raumklima, tiefe Kosten und eine möglichst geringe Belastung der Umwelt - diese Zielsetzungen verfolgt die schwedische Nordomatic AB mit ihren Lösungen zum Gebäudemanagement. Ihr Analysewerkzeug Ecopilot deckt dabei unter anderem Schwachstellen im Energieverbrauch und der Raumtemperatursteuerung auf. Mit atvise® übersichtlich visualisiert erhalten Nutzer Hinweise, wo und wie sie bis zu 40 Prozent der Betriebskosten einsparen können.

Nordomatic mit Sitz in Stockholm (Schweden) ist ein im skandinavischen Markt führender Anbieter in der Gebäudeautomation. Das Unternehmen hat sich spezialisiert auf Lösungen für das intelligente Gebäude und dessen energieeffizienten Betrieb. Zentraler Antrieb für die in den letzten zehn Jahren stark gewachsene Nordomatic ist das Erreichen der Klima- und Energieziele der Europäischen Union: „Gebäude machen 40 Prozent des Energieverbrauchs der EU und 36 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus“, sagt Joachim Bähr, Business Developer bei Nordomatic Cloud Solutions. Mehr als 75 Prozent des derzeitigen

Kommunikation wie HTML5, .NET, SQL und OPC: „Unsere Lösungen sind nicht an bestimmte Hersteller oder Technologien gebunden, sondern kommunizieren mit praktisch allen auf dem Markt in der Gebäudetechnik genutzten Steuerungssystemen“, bestätigt Joachim Bähr die grundsätzliche Philosophie des Unternehmens. Ein weiteres wichtiges Erfolgskriterium ist die Benutzerfreundlichkeit ihrer Systeme: Eine übersichtliche und intuitiv nutzbare Bedienoberfläche soll es dem Anwender erleichtern, Raumklima und Energieverbräuche zu bewerten und mühelos korrektive Massnahmen einzuleiten.

Wartungsaufwand erkennbar reduzieren“, bestätigt Bähr.

#### Terminal-Bundles mit atvise®

Für die Vor-Ort-Visualisierung im Gebäude setzt Nordomatic auf die kostengünstigen Web-Terminals der OT1200-Serie von Bachmann. Zusammengeführt werden die Daten im Gebäude üblicherweise auf einem zentralen Leitstandrechner, wofür die performanten Widescreen-Multitouch-Terminals der OT1300-Serie verwendet werden. Nordomatic erhält dazu die Bediengeräte von Bachmann als Bundle mit atvise®: Die Visualisierung ist vorinstalliert und vorlizensiert, was den Aufwand während der Inbetriebnahme deutlich reduziert.

Mit Nordomatic Smart Cloud bietet Nordomatic zudem seinen Kunden einen zukunftssicheren Cloud-Service an: Das SCADA-System der dritten Generation baut ebenfalls auf atvise® scada auf und untermauert den Anspruch des Unternehmens, die energieeffizientesten und gleichzeitig benutzerfreundlichsten Lösungen für das Gebäudemanagement zu liefern.



Gebäudebestands weisen nach Einschätzung der europäischen Kommission energetische Schwachstellen auf. Sollen die ehrgeizigen Ziele, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent zu verringern, erreicht werden, müssen erhebliche Fortschritte erzielt werden: „Ein intelligentes Gebäudemanagement-System (BMS) ist dabei ein wichtiger Stellhebel“, ist Bähr überzeugt.

#### Konsequent offen

In der Entwicklung seiner Systeme setzt Nordomatic konsequent auf weltweit etablierte Standards in der IT-Kom-

#### Vertikal durchgängig

Auf der Suche nach einer attraktiven Web-Visualisierung wurde Nordomatic auf atvise® aufmerksam. Das objektorientierte Engineering und die leichte Skalierbarkeit der Systemarchitektur der Bachmann-Lösung hat sie überzeugt: Prozessdaten, Alarme und Historie sind vollständig kaskadierbar, Daten und Visualisierungsobjekte lassen sich 1:1 in der Vor-Ort-Visualisierung, auf dem zentralen Leitstand sowie in ihrem cloud-basierten Portal wiederverwenden. „Damit konnten wir unseren Entwicklungs-, Integrations- und auch späteren

#### NORDOMATIC AB

- 1967 gegründet
- Beschäftigt mehr als 400 Mitarbeitende an 20 Standorten in Schweden, Dänemark und Norwegen
- 2019 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 85 Mio. Euro

[www.nordomatic.com](http://www.nordomatic.com)



# INNOVATION FÜR DRAHTWALZWERKE

Die SMS Group GmbH ist ein international führendes Unternehmen im Bereich der Hütten- und Walzwerkstechnik. Mit dem revolutionären MEERdrive®-Antriebskonzept für Drahtwalzwerke können Materialgeschwindigkeiten von über 100 m/s erreicht werden – bei gleichzeitig sehr hoher Genauigkeit und Produktions-Flexibilität. In der Automatisierungstechnik setzt das Unternehmen auf Bachmann.

Die familiengeführte SMS Group hat sich auf den Anlagen- und Maschinenbau zur Verarbeitung von Stahl und Nichteisen-Metallen spezialisiert. Ob Autoteile, Pipelinerohre, schwere Bauprofile, Räder für Hochgeschwindigkeitszüge oder Aluminium für Fassadenkonstruktionen: Die maßgeschneiderten Maschinen und Anlagen der Gruppe sorgen für eine fehlerfreie Herstellung der Komponenten.

Im Bereich der Profilwalzwerke stellt das Unternehmen Draht- und Stabstahlwalzwerke her. Draht ist ein wahres Allround-Talent – hochwertige Komponenten für den Automotive-Bereich, die chemische Industrie, den Maschinenbau oder für Befestigungselemente basieren darauf. Verschiedene Werkstoffe und Legierungen werden hierfür zu Produkten mit den unterschiedlichsten Abmessungen verarbeitet. Damit deren Produktion einwandfrei funktioniert, müssen die Prozesse in den Walzwerken reibungslos ineinandergreifen. „Mit der MEERdrive®-Antriebstechnik haben wir ein optimales System geschaffen“, ist Jürgen Falk,

Automation Long Products bei der SMS Group, überzeugt.

## Flexible Ausrüstung

Der MEERdrive® ist die Kernkomponente von modernen Walzstraßen zur Drahtherstellung mit 5,5 bis 25 mm Durchmesser. „Die Idee hinter MEERdrive® ist denkbar einfach“, erklärt Falk. „Der Gruppenantrieb eines Drahtwalzblocks hat einen vergleichsweise hohen Energieverbrauch und ist sehr wartungsintensiv. Diesen wollten wir durch intelligente Einzelantriebe ersetzen.“ Eine Walzstraße besteht aus mehreren hintereinander angeordneten Gerüsten. Bei der MEERdrive®-Antriebstechnik wird jedes Gerüst – in dem sich jeweils zumindest ein Walzenpaar befindet – durch einen einzelnen Motor angetrieben. Damit das Zusammenspiel über die gesamte Walzstrecke hinweg einwandfrei funktioniert, werden die Antriebe übergeordnet synchronisiert.

Mit MEERdrive® kann jedes Gerüst für sich als abgeschlossene Einheit be-

trachtet werden. „Dadurch kann die Kalibrierung optimal an individuelle Kundenanforderungen, an das Abmessungsprogramm und die Stahlqualität angepasst werden. Dank dem Entfall des großen Motors mit aufwändigem Getriebe sind feste Abnahmeverhältnisse zwischen den Gerüsten nicht mehr nötig. Drahthersteller gewinnen an Flexibilität“, erläutert Jürgen Falk.

Das Walzring-Management wird ebenfalls vereinfacht: Einzelne Walzenpaare können separat ausgetauscht werden. Durch individuelle Drehzahleinstellungen einzelner Gerüste können verschiedene voneinander unabhängige Walzringdurchmesser eingesetzt werden. „Die für eine Jahresproduktion benötigten Walzenpaare lassen sich so um bis zu 60 Prozent reduzieren“, hebt Falk hervor.

## Überzeugendes Gesamtpaket

Seit 2012 setzt die SMS Group auf das Bachmann-M1-Automatisierungssystem. Davon profitieren die Kunden des Unternehmens: „Aufgrund der hohen Walzgeschwindigkeit von über 100 m/s sind



**Moderne Walzstraße:** Damit die Produktion einwandfrei funktioniert, müssen die Prozesse in den Walzwerken reibungslos ineinandergreifen.

unsere Anlagen äußerst produktiv. Die Einzelantriebstechnik führt zudem zu einer günstigeren Lager- und Ersatzteilkhaltung“, verdeutlicht Guido Sonnenschein, Senior Expert Electrics, Automation Long Products bei der SMS Group.

Kern der Anlage ist die MH212-Steuerung aus dem M1-Baukasten. Zur modellbasierten Entwicklung und Simulation der Antriebskonzepte setzt die SMS Group auf M-Target for Simulink®. „Hier hat sich der nahtlose Übergang vom Offline- zum Online-Betrieb bewährt“, erzählt Guido Sonnenschein. „So können wir Reglereigenschaften offline entwickeln, online testen, vorkonfektionieren und zur Laufzeit optimieren.“ Neben der Visualisierungssoftware und weiteren I/O-Baugruppen kommt auch das ISI222-

Modul von Bachmann zum Einsatz. Dieses wird zum Auslesen der Drehgeber und zur Ansteuerung der Umrichter im MEERdrive® verwendet. „Bachmann hat uns mit der Robustheit seines Systems, aber auch durch die Offenheit hinsichtlich Programmiersprachen sowie durch die schnellen Zyklusgeschwindigkeiten überzeugt“, unterstreicht Guido Sonnenschein.

Aber auch die Kompetenz des Unternehmens, der unkomplizierte Support und die schnellen Lieferzeiten sind für den Antriebsspezialisten Beweis, dass sich die SMS Group für den richtigen Partner entschieden hat. „Deshalb setzen wir auch im Produktbereich Blankstahl bei Schäl-, Fräs- und Ziehmaschinen auf das M1-Automatisierungssystem.“

## SMS GROUP GMBH

- Firmensitz in Düsseldorf (Deutschland)
- Gehört zur SMS Holding GmbH, die mit rund 13.500 Mitarbeitenden weltweit einen Umsatz von über 3 Mrd. EUR erwirtschaftet
- Ein international tätiges Unternehmen des Anlagen- und Maschinenbaus für die Verarbeitung von Stahl und NE-Metallen

[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)



# ALLES GEREGELT

Seit Mai 2019 ist in Deutschland die Neuauflage der Anschlussrichtlinie VDE-AR-N 4110 in Kraft. Diese schreibt für Betreiber von Energieparks mit einer Gesamtleistung ab 135 kW den Einsatz eines zertifizierten Leistungsreglers vor. Auch die S.-S.B. Systemtechnik GmbH & Co. KG sah sich hier mit neuen Aufgaben konfrontiert. Mit dem nach VDE-AR-N 4110/4120 zertifizierten Smart Power Plant Controller von Bachmann hat das Unternehmen die passende Lösung gefunden.

## SMART POWER PLANT CONTROLLER (SPPC)

- EZA-Regler, zertifiziert nach Neuauflage der VDE-AR-N 4110 (Mai 2019) sowie nach VDE-AR-N 4120
- Unterstützung heterogener Energieparks mit bis zu 100 EZE's
- Bilanzierte Erzeugung
- Bewährte Bachmann-M1-Steuerung mit leistungsstarker CPU und hochgenauen Netzerfassungs- und Schutzmodulen
- Standardisierte Kommunikations- und Energieprotokolle nach IEC 60870-5, IEC 61850, DPN3 sowie OPC UA
- Zugriffskontrolle mit Rechte- management nach höchsten Sicherheitsstandards
- Webbasierte Visualisierung für die rasche Inbetriebnahme und das Monitoring des EZA-Reglers
- Rechnerlauffähiges Simulationsmodell für die Gesamt-Anlagen-Zertifizierung, Einbindung in gängige Netzsimulationsprogramme
- Erweiterbares Konzept in Hard- und Software



Ein Energiepark besteht in der Regel aus verschiedenen Stromerzeugungseinheiten wie Blockheizkraftwerk, Photovoltaik, Windturbine oder auch Batteriespeicher, die am Netzeinspeisungspunkt wie ein großes Kraftwerk erscheinen. Eine zentrale Komponente ist hier der Erzeugungsanlagen- oder EZA-Regler. Er sorgt für den effizienten Betrieb des Parks, ein stabiles Netz sowie die Einhaltung der geforderten Netzqualität.

Nach Vorgabe übergeordneter Instanzen, wie beispielsweise dem Versorgungsbetreiber oder einem Direktvermarkter, regelt er die Leistung und übermitteln die nötigen Stellgrößen an die verschiedenen Erzeugungseinheiten.

### Zertifizierter Regler gefordert

Die S.-S.B. Systemtechnik rüstet Energieparks mit elektrischen Steuerungssystemen aus. „In einem Seminar zur Neuauflage der VDE-Anschlussrichtlinie haben wir festgestellt, dass wir einen zertifizierten EZA-Regler in unser Sortiment aufnehmen müssen“, erinnert sich Michael Meyer, Vertriebsverantwortlicher bei S.-S.B. Systemtechnik. „Kurz zuvor hatten wir auf der EnergyDecentral Bachmann kennengelernt und waren beeindruckt von der Erfahrung und Expertise des Unternehmens auf diesem Gebiet. Deshalb war für uns klar, an wen wir uns mit unserem Anliegen wenden.“

Bachmann arbeitete zu diesem Zeitpunkt bereits an der Entwicklung eines richtlinienkonformen EZA-Reglers für Energieparks: Der Smart Power Plant Controller (SPPC) ist ein Softwaremodul, das auf der bewährten Bachmann-M1-Steuerung läuft. Neben dem vollen, nach Norm geforderten Funktionsumfang deckt der Regler noch weitere Funktionalitäten, wie beispielsweise SCADA-

Anbindung und Primärregelung, ab.

### Einfache Projektierung dank Standards

Der Vorteil des EZA-Reglers von Bachmann: Die Kommunikation zu Netzbetreibern, Direktvermarktern und anderen Netzteilnehmern lässt sich einfach konfigurieren, da die Bachmann-Steuerung eine Vielzahl an Kommunikationsprotokollen unterstützt. Ein Benutzer- und Zugriffssicherheitskonzept nach neuesten Standards sowie eine web-basierte Inbetriebnahme und Diagnoseoberfläche runden das Produkt ab.

„Die vielen Schnittstellen und die Flexibilität des Reglers sind wirklich faszinierend und haben uns überzeugt“, so der Vertriebsverantwortliche. Bei der Konfiguration des EZA-Reglers können Gruppierungen vorgenommen werden, um die Topologie des Energieparks bestmöglich zu berücksichtigen und auch übergeordnete Strukturen abzubilden. Je nach vertraglichen Anforderungen lassen sich diesen Gruppierungen auch unterschiedliche Prioritäten zuordnen.

### Erfolgreiches Pilotprojekt

Das erste Projekt mit dem EZA-Regler setzte die S.-S.B. Systemtechnik für einen Industriekunden um. Um den ökologischen Fußabdruck des Unternehmens zu verbessern, wurde eine Photovoltaik-Anlage errichtet. „Bei unserem Kunden waren bereits andere Stromerzeugungseinheiten im Einsatz. Er wollte auch nicht ausschließen, dass in Zukunft noch weitere folgen. Deshalb haben wir uns für den Einsatz eines Prototyps des Smart Power Plant Controllers entschieden.“ Der Regler, ausgestattet mit dem Netzerfassungs- und Schutzmodul GMP232,

zeichnet die erforderlichen Daten auf und steuert die verschiedenen Erzeugungseinheiten, wobei er gleichzeitig die Anforderungen des Netzbetreibers berücksichtigt. „Durch den Einsatz des EZA-Reglers konnten wir in einem Zug die gesamte Anlage unseres Kunden nach den neuen Anschlussrichtlinien zertifizieren. Das war für uns ein riesiger Vorteil.“

Die S.-S.B. Systemtechnik war Pilotkunde des Smart Power Plant Controller, und hat diese Entscheidung nicht bereut: „Wir haben Bachmann voll und ganz vertraut. Das Team hat uns aktiv bei unserem Projekt unterstützt und die notwendigen Software-Adaptionen zuverlässig und rasch umgesetzt. Besonders beeindruckt hat uns das umfassende Know-how, insbesondere im Hinblick auf die VDE-Standards.“

S.-S.B. Systemtechnik setzt das zertifizierte SPPC-Einspeisesystem von Bachmann mittlerweile standardmäßig ein und hat bereits mehrere Dutzend Projekte erfolgreich abgeschlossen.

### S.-S.B. SYSTEMTECHNIK

- Sitz in Cloppenburg (Deutschland)
- 1997 gegründet
- Komplettanbieter für alle Fragen rund um die Elektrotechnik
- Von Automatisierungssystemen über Schaltanlagenbau bis hin zum Elektromaschinenbau ist das Unternehmen in zahlreichen Bereichen tätig

[www.s-sb.de](http://www.s-sb.de)

Anspruchsvolle Logistik

# ALLES ÜBER PLAN

Erhöht ein Hersteller von Windenergieanlagen sein Bestellvolumen um ein Drittel, dann ist das unter normalen Umständen eine lösbare Herausforderung. Was aber wenn der Integrator in China und der Systemlieferant in Österreich sitzt, das Zeitfenster eng ist - und die Welt den Atem wegen des Corona-Virus anhält? Eine Situation, die von Bachmann bravourös gemeistert wurde.







Die China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC) ist ein chinesisches Unternehmenskonsortium, unter dessen Dach rund 150 wissenschaftliche Forschungsinstitute, Unternehmen und börsennotierte Unternehmen beheimatet sind. Der größte Schiffsbauer Chinas gehört inzwischen auch zu den zehn größten Herstellern von Windenergieanlagen des Landes. Das Portfolio umfasst Double Feed-Turbinen mit Leistungen von 2 MW bis 10 MW, eine neue Plattform für getriebelose Windenergieanlagen befindet sich derzeit in Entwicklung.

### **Stückzahl erhöht, Liefertermin verkürzt**

Im November 2019 unterzeichnete CSIC einen Abnahmevertrag über die Lieferung von Bachmann-M1-Steuerungen zur Ausrüstung von 1.500 Turbinen, lieferbar im Jahr 2020. Das ist rund das Dreifache, verglichen zu Vorjahren. Im Februar dieses Jahres war für CSIC erkennbar, dass der ursprünglich vorgesehene Lieferplan und die geordnete Stückzahl nicht ausreichen werden, um ihren Bedarf zu decken: Liefertermine mussten vorgezogen, die Stückzahlen markant erhöht werden. Nur: Zu diesem Zeitpunkt hatte die Corona-Pandemie gerade Europa erreicht. „Unsere chinesischen Kunden machten sich Sorgen, ob wir unter diesen Umständen unseren Lieferverpflichtungen nachkommen können“, erinnert sich Frank Mitzschke, Geschäftsführer der Bachmann-Niederlassung in Shanghai.

### **Der Pandemie getrotzt**

Bachmann setzte derweil in Österreich alles daran, um die Erwartungen von CSIC erfüllen zu können: „Für das Werk in Feldkirch wurde hierfür praktisch über Nacht ein Notfallplan entwickelt“, bestätigt Werner Elender, COO von Bachmann electronic. Um das Ansteckungsrisiko zu minimieren, wechselten alle Mitarbeitenden, welche nicht unmittelbar in der Logistik und Produktion eingesetzt waren, ins Home-Office. „Wir achteten außerdem auf eine strikte zeitliche und räumliche Trennung der Schichten, um bei Auftreten des Virus Ausbreitungswege eingrenzen zu können und nicht das gesamte Unternehmen schließen zu müssen“, beschreibt der COO das Vorgehen während des landesweiten Lockdowns. Von entscheidendem Vorteil sei dabei gewesen, so Elender weiter, dass Bachmann über eine beträchtliche Fertigungstiefe am Standort verfüge: „Im Gegensatz zu anderen Unternehmen, welche ihre Halbfabrikate aus dem Ausland beziehen, waren wir weitestgehend unabhängig von Zulieferungen und konnten das aus eigener Kraft stemmen.“

### **Über Plan**

Bereits im Juli lag die Produktion nochmals um rund ein Drittel über dem ursprünglichen, im Abnahmevertrag vorgesehenen Plan. Bei CSIC war man sichtlich erfreut, dass die Logistik in einer solch herausfordernden Zeit bestens gelungen ist. Nicht nur Funktionalität und Robustheit der Bachmann-Lösung, sondern auch die termingerechten Installationen festigen die Position von CSIC im hart umkämpften chinesischen Markt für Offshore-Windenergieanlagen.



## Elektrische Antriebssysteme

# „IT'S ALL ABOUT POWER FLOW“

Für den Schiffsantrieb nutzt man Dieselmotoren. Auch die für andere Nebenantriebe und für das Stromnetz an Bord benötigte Leistung wird zumeist von Dieselgeneratoren erzeugt. Aus Umweltgründen sucht man hierfür nach Alternativen. Ganz so einfach ist dieser Ersatz allerdings nicht. Jeroen van Tilborg, Gründer und Geschäftsführer der niederländischen D&A Electric, erklärt uns im Gespräch, weshalb das so ist und zeigt Lösungsmöglichkeiten auf. Und diese sind nicht nur für Schiffe interessant.

Van Tilborg beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit der Antriebstechnik von Schiffen und damit, wie man diese energetisch effizienter und umweltfreundlicher aufbauen kann. Außerdem baut er Batteriespeicher, welche zur Stabilisierung von Stromnetzen eingesetzt werden. Die Technologie eines elektrischen Antriebssystems und zur Netzstabilisierung ist ziemlich ähnlich.

### **Herr van Tilborg, weshalb kann man Dieselantriebe auf Schiffen nicht so einfach durch solche, die erneuerbare Energien nutzen, ersetzen?**

**Jeroen van Tilborg:** Der Leistungsbedarf an der Schiffschraube verhält sich kubisch zur Geschwindigkeit des Propellers. Man hat also eine sehr, sehr steile Lastkurve, und ein Dieselmotor kann diese Leistung jederzeit bringen. Der Nachteil ist die Ineffizienz des Motors und dessen Schadstoffausstoß. Mit einem Gasmotor, einer Brennstoffzelle oder anderen erneuerbaren Energiequellen allein ist dieses Dilemma nicht lösbar. Schnelle Lastwechsel mit den damit verbundenen Leistungsspitzen haben immer Auswirkung auf das gesamte restliche Bordnetz. Die große Herausforderung besteht also darin, den Leistungsfluss auf dem Schiff gesamthaft zu steuern.

### **Einer der Vorschläge, die Sie gemacht haben, ist die Verwendung einer Art Batteriepufferung.**

Ja, so kann man den Energiefluss steuern. Man kann Spitzen in die eine oder andere Richtung ausgleichen – bezogen auf den Antrieb eines Schiffes bei Beschleunigung und beim Abbremsen, aber genauso bei Fehlfunktionen einzelner Aggregate, die Instabilitäten verursachen. Schon allein die Verstopfung eines Kraftstofffilters kann bereits ernste Schwierigkeiten verursachen. Problem dabei ist, dass Verbrennungsmotoren träge sind, und Lastspitzen zu einer schwankenden Drehzahl führen. Das ist für deren Nutzung als Schiffsantrieb ein untergeordnetes Problem. Muss ein nachgeschalteter Generator jedoch ein elektrisches System ausgleichen, ist das viel zu langsam. Auch die Steuerungen sind nicht für solche Anforderungen ausgelegt. Diese beiden Welten muss man zusammenbringen.

Hinzu kommt, dass die Energiedichte von Schiffsdiesel sehr hoch ist. Keiner der erneuerbaren Energieträger kann da mithalten. Wenn man nun aber nicht in vergleichbarer Form wie Schiffsführer das heute gewohnt sind dem Antrieb Energie zuführen kann, dann führt dies zu einer völlig anderen Leistungskurve – und damit auch einem anderen Fahrverhalten des Schiffes. Nun kann man versuchen, den Vortrieb anzupassen, indem man das mechanische Design der Schiffschraube anpasst und mit einer entsprechenden Steuerung beeinflusst. Aber die Leistungsdichte eines flüssiggasbetriebenen oder eines Brennstoffzellen-Motors hat ihre Grenzen, weshalb man Reserven benötigt, wie eben beispielsweise

# »Die große Herausforderung besteht darin, den Leistungsfluss auf dem Schiff gesamthaft zu steuern.«



**Jeroen van Tilborg**

Gründer und Geschäftsführer, D&A Electric

aus einer Batterie. Man kann es drehen, wie man will: It's all about power flow! (schmunzelt).

## **Können Sie etwas zur benötigten Steuerung sagen?**

Motorsteuerungen haben Zykluszeiten von typischerweise 200 bis 500 ms. Um ein Energiesystem im Falle einer Fehlfunktion zu schützen, muss man hundert Mal schneller sein. Gleichzeitig muss man damit umgehen, dass ein maschinenbetriebener Generator langsamer reagiert als benötigt. Und vermutlich reagiert die Maschine immer noch auf die Instabilität, selbst wenn diese bereits verschwunden ist. Bei der Gesamtsteuerung des Energieflusses muss daher berücksichtigt werden, dass Instabilitäten von verschiedenen Systemen verursacht werden können. Die Automatisierung ist deshalb ziemlich herausfordernd.

Man benötigt also eine schnell reagierende Energiequelle, zum Beispiel eine Batterie. Wichtig ist aber auch, dass man so schnell als möglich im Netz messen kann. Gerade deshalb ist für uns das Bachmann-M1-System so wertvoll. Damit messen und überwachen wir die Netzqualität direkt in der SPS-Umgebung, anstatt über ein separates Messsystem. Und

haben in Echtzeit Zugriff auf viele Informationen, mit denen wir den tatsächlichen Energiefluss bestimmen – und bei Bedarf eingreifen können.

## **Vor einer ähnlichen Herausforderung stehen auch Netzbetreiber an Land. Wie lassen sich Ihre Erkenntnisse auf das öffentliche Netz übertragen?**

Im Grunde fast 1:1. Bislang wird das Verteilnetz hauptsächlich von großen Kraftwerken gespeist, die auch für die entsprechende Netzstabilität sorgen. Nun entstehen zunehmend kleinere Stromversorger, Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen. Und gleichzeitig nehmen unkontrollierbare Stromverbraucher, wie Elektroautos oder Elektroherde, zu. Oder Industrien, die anstelle von Gas oder Öl vermehrt auf Strom als Energiequelle setzen. Die lokal verursachten Instabilitäten nehmen im gesamten Netz also immer mehr zu. In einem solchen Umfeld können wir unser gesamtes Know-how über ausgedehnte Inselnetze auf Schiffen nutzen, auf denen man den ganzen Tag die Instabilitäten des Netzes zu bewältigen hat.

Wenn man nun also einen Netzbereich hat, in dem es einige Energiequellen und große, nicht kontrollierbare Energieverbraucher gibt, stellen wir dort in

der Nähe ein Batteriesystem auf. Wir messen das Netz lokal und liefern oder beziehen Energie, um das Netzwerk ebenso lokal zu stabilisieren: Solange die erforderliche Leistung im überwachten Abschnitt unter einer bestimmten Grenze liegt, wird sie aus dem Standardnetz bezogen. Wenn sie ein bestimmtes Niveau überschreitet, wird aus der Batterie gepuffert. Die lokale Instabilität wird so bereits lokal behoben und wirkt sich nicht auf das Gesamtnetz aus.

Und das Beste ist, dass dies als ein lokal gesteuertes System aufgebaut werden kann, nur eben mit Netzanschluss. In sich gekapselt, also auch eine sichere Sache.

## **Herzlichen Dank für das Gespräch.**

### **D&A ELECTRIC**

- Sitz in Ridderkerk (NL)
- Spezialist in der Antriebstechnik für maritime und industrielle Anwendungen

[www.da-electric.nl](http://www.da-electric.nl)

# GENAU RICHTIG

Twinson Industrial Automation mit Sitz im niederländischen Barendrecht entwickelt kundenspezifische Automatisierungslösungen für die maritime und die Offshore-Industrie. Effizienz, Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit stehen für das Unternehmen an erster Stelle. Twinson vertraut dabei auf das Bachmann-M1-Automatisierungssystem und atvise® scada.

Die Zielsetzungen für die Ingenieure bei Twinson sind so einfach wie schlüssig: Die richtige Hardware und Software für Projekte jeder Größe und Komplexität. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, setzt Twinson auf die enge Zusammenarbeit mit ihren Systemlieferanten: „Die Automatisierung mit aktuellen Techniken bietet so viele Möglichkeiten, die aber häufig nicht bestmöglich genutzt werden. Wir sind davon überzeugt, dass es nur in der Kombination von Wissen und Erfahrung gelingt, stets die neuesten Technologien effizient einzusetzen und damit zu arbeiten“, fasst Erik van Os, Gründer der Twinson Industrial Automation einen für ihn wichtigen Grundsatz zusammen.

„Weshalb sollten wir uns mit Dingen beschäftigen, die zur Kernkompetenz anderer gehören und von diesen bereits gelöst wurden“, sagt van Os. „Wir sehen unsere Aufgabe darin, diese Fähigkeiten in unseren Projekten zusammenzuführen. Das gibt uns mehr Freiraum, und wir können uns auf den Kern unserer Aufgabe, die eigentliche Steuerungsarchitektur, konzentrieren.“

## Von Anfang an integriert

Konzeption, Entwicklung, Realisierung und Test werden für Twinson in einem

durchgängigen Workflow abgebildet. Objektorientierter Funktionsentwurf und technisches Design bauen aufeinander auf, sind aber konsequent voneinander getrennt.

In der Engineering-Plattform werden neben den Konstruktions- und Funktionsprinzipien auch alle technischen Dokumente wie Schaltpläne, SPS- bzw. SCADA-Software oder Prüfberichte abgelegt. Diese können so jederzeit aus der Datenbank generiert werden. „Dies gewährleistet eine verlässliche Projektdokumentation von Anfang an und über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage“, unterstreicht Erik van Os.

## Unverzichtbare Virtualisierung

Damit Spezifikationen eingehalten werden und die fertige Lösung den geltenden Normen und Vorschriften entspricht, müssen, so van Os, Hardware- und Software-Engineering parallel ablaufen. Simulation und Validierung von Hardware und Software mittels Virtualisierung sind für ihn ein unverzichtbarer Bestandteil der modernen Automatisierungswelt. Hardwareseitig setzt Twinson auch deshalb auf das M1-Automatisierungssystem von Bachmann: „Die Hardware-Plattform ist robust, modular und offen für Soft-

waretools – wie das Simulationspaket 20-sim von Controllab, mit dem wir arbeiten“, begründet van Os den Entschluss. „Dank Hardware-in-the-Loop-Simulation (HIL) können wir unsere Steuerungen praktisch im Voraus testen. Das reduziert vor allem den Zeitaufwand für die Inbetriebnahme erheblich.“

Die Modularität und Offenheit der M1-Steuerung überzeugt Erik van Os auch deshalb, weil er sie dadurch für große, wie für kleine Projekte einsetzen kann: „Damit haben wir eine einzige Plattform, auf der wir alles lösen können. Das Engineering ist viel effizienter, damit kostengünstiger und am Ende auch von einer höheren Qualität.“

## Einfache Verbindung, gutes Design

Für die Benutzerführung, die Visualisierung und Speicherung von Daten verwendet das Unternehmen atvise® scada von Bachmann. Neben der Verfügbarkeit des für sie wichtigen Kommunikationsprotokolls OPC UA standen Flexibilität und Skalierbarkeit ganz oben auf der Kriterienliste beim Entschluss für eine moderne Bedienlösung: „Wir schätzen die Darstellung und die intuitive Bedienbarkeit von atvise® sehr“, bestätigt der Geschäfts-



# »Wir glauben vor allem an die Kraft der Zusammenarbeit.«

**Erik van Os**

Gründer und Geschäftsführer  
Twinson Industrial Automation BV

führer. Wichtig war ihm auch die Realisierung auf Basis von Standards wie HTML5 oder Java Script: Dies ermöglicht ihm den Zugriff auf einen großen Entwicklerpool. „Zudem liefert atvise® dank reiner Web-Technologie und responsiven Designs eine einwandfreie Darstellung auf jedem PC, Tablet oder Smartphone“, fügt van Os an.

## Mit Leidenschaft gemeinsam ans Ziel

Leidenschaft für die Automatisierung, Engagement und eine offene Kultur zeichnen Twinson aus. Gemeinsam mit den Kunden suchen sie nach den richtigen Antworten auf Fragen und überlegen, welche Lösung für eine gegebene Aufgabe am besten geeignet ist: „Wir bei Twinson glauben vor allem an die Kraft der Zusammenarbeit“, sagt Erik van Os. „Sich gegenseitig zu inspirieren und zu aktivieren ist letztlich ein Gewinn für alle Beteiligten. Und mit Bachmann haben wir dazu einen großartigen Partner, nah bei uns und mit kurzen Wegen in der Organisation.“

### TWINSON INDUSTRIAL AUTOMATION BV

- Sitz in Barendrecht (NL)
- Entwickelt und liefert komplette Automatisierungslösungen für maritime Anwendungen

[www.twinsonindustries.com](http://www.twinsonindustries.com)



Modernes Kontrollsystem

# SCHIFFSPROPULSION VON MORGEN

Für einen effizienten und umweltschonenden Betrieb von Schiffen sind die Anforderungen an deren Kontrollsysteme vielfältig: Sie sollten die Einbindung hybrider Antriebssysteme ermöglichen, höchste Ausfallsicherheit bieten, zudem internetfähig, möglichst flexibel und ökonomisch aufgebaut sein. Beinahe jedes Schiff muss hierbei als Unikat betrachtet werden, das optimale Zusammenspiel der einzelnen Komponenten stellt hohe Anforderungen an Schnittstellenanbindung, Kommunikation, Steuerung und Regelung.

Deshalb setzt die Schottel-Gruppe auf hochperformante Steuerungssysteme, wie das M1-System von Bachmann.



Die 31 Meter lange Motoryacht Vanadis verfügt über einen Hybridantrieb aus Diesel- und Elektromotoren. Letztere sind direkt in die Wellenleitung des Antriebsstrangs integriert. (Bild CCN)

## Komplexe Schiffe – intelligente Systeme

Die mehrfach ausgezeichnete Motor-yacht Vanadis ist ein komplexes Schiff. Die 31 Meter lange Yacht wird von einem hybriden Antriebssystem aus Diesel- und Elektromotoren angetrieben. Dabei wirken beide Antriebe mechanisch gekoppelt auf denselben Antriebsstrang – entweder sequenziell oder zeitgleich.

Je nach Zielsetzung, optimiert hinsichtlich Treibstoffverbrauch oder geringstmöglicher Schallemission, können entweder der Elektro- oder der Verbrennungsmotor zum Vortrieb genutzt werden. Im kombinierten Betrieb müssen Drehzahl und Drehmoment beider Antriebsaggregate aufeinander abgestimmt sein. Dabei wechseln sowohl die Lastverteilung als auch das führende System. Frequenzumrichter und Motorsteuergeräte müssen dabei so angepasst sein, dass sie sich gegenseitig nicht negativ beeinflussen.

## Redundanter Aufbau für volle Kontrolle

Der Ausfall der Antriebsanlage oder der Manövrierorgane wäre in vielen Situationen fatal. Daher werden moderne Propulsions-Kontrollsysteme voll redundant ausgeführt. Der Übergang zwischen den Systemen sollte möglichst stoßfrei vonstattengehen. So sind die Hardwarebausteine, u.a. die SPS als Kernelement des Systems, doppelt angeordnet.

## Modulare Softwarearchitektur

Genauso wichtig wie die betriebssichere Hardware ist die fehlerfreie Funktion der Software. Voraussetzung hierfür ist eine prozesssichere Entwicklung inklusive ausführlicher und standardisierter Tests. Demgegenüber steht die hohe Vielfalt der zu integrierenden Komponenten, aber auch Anforderungen an Echtzeit-, Redundanz- und Cybersicherheit, die viel Flexibilität erfordern. Abhilfe schafft hier eine modular auf-

gebaute Softwarearchitektur. Inzwischen ist es möglich, diese Flexibilität zentral und hochstandardisiert auf der CPU durch Multitasking zu realisieren.

Neben der Steigerung der Softwarequalität durch wiederkehrende Funktionsbausteine reduziert dieser zentralisierte Ansatz die Anzahl an Komponenten. Das hat eine geringere Ausfallwahrscheinlichkeit und ein geringeres Fehlerrisiko zur Folge. Fertigungstätigkeiten im Schaltschrankbau können optimiert werden, die Aufwände für zukünftige Instandhaltungsarbeiten werden reduziert.

## Viele Anwendungen, einfach erweiterbar

Durch die flexible Zusammenstellung neu entwickelter Applikationen in Form standardisierter Module mit dem Component-Manager-Framework von Bachmann kann ein breites Anwendungsspektrum, vom Schlepper über eine Mega-Yacht bis hin zum Tanker, abgedeckt werden. Da die einzelnen Komponenten in kompilierter und getesteter Form entwickelt werden, lässt sich die Gesamtapplikation durch reine Konfiguration zusammenstellen und auch nachträglich einfach erweitern. Die Vielzahl der von der Bachmann-M1 unterstützten Protokolle erleichtert die Integration in die Architektur des Steuerungssystems.

## Sicherer Datentransfer

Die Systemarchitektur ist nach dem Security-by-Design-Prinzip entwickelt und in verschiedene Zonen aufgeteilt. Die einzelnen Zonen sind jeweils durch eine Hardware-Firewall voneinander separiert. Jede Kommunikation zwischen datensammelnden und datenauswertenden Systemen läuft über das eigens gehärtete HMI. Bei Dateitransfers wird die Sicherheit zusätzlich durch eine zertifikatsbasierte Signierung der Teilnehmer sowie AES-256-Verschlüsselung erhöht. Durch die lokale Speicherung (Ringspeicher) wird ein Datenverlust, auch bei ausgefallener Internetverbindung, verhindert.

## Potenziale optimal ausschöpfen

Betriebsdaten wie Schiffsbewegung und Umweltbedingungen in Kombination mit korrespondierenden Zustandsdaten des Antriebs wie der Propellerdrehzahl bilden die Grundlage, um Effizienzsteigerungspotenziale zu entdecken, umzusetzen und letztendlich sogar zu quantifizieren. Werden die hochaufgelösten Daten direkt an der Quelle weiterverarbeitet, sind die Informationen selbst im Falle des Offlinebetriebs für die Besatzung verfügbar. Dieses „Post-Processing an Bord“ auf der Bachmann-M1-Steuerung mitsamt IoT-Gateway ist auch als Stand-alone-Variante in einem Schaltschrank auf bestehenden Schiffen nachrüstbar.

Die inzwischen weltweit in Küstennähe verfügbaren Mobilfunkstandards ermöglichen eine kostengünstige Vernetzung. Dies bietet ebenso für kleinere Einheiten, wie beispielsweise Schlepper, Arbeitsschiffe oder Fähren, die Möglichkeit, ein zukunftsorientiertes datenbasiertes Lifecycle-Management einzuführen. Die wichtigsten Kennzahlen zu Treibstoffverbrauch, Geschwindigkeit, Manöver der Antriebe oder Umwelteinflüsse können auf einen Blick in einem Online-Portal visualisiert werden.

## SCHOTTEL-GRUPPE

- Hauptsitz in Spay am Rhein (Deutschland)
- 1921 gegründet
- Beschäftigt über 1.300 Mitarbeitende an rund 100 Vertriebs- und Servicestandorten weltweit
- Weltweit führender Hersteller von Antrieben und Steuerungen für Schiffe und Offshore-Anwendungen

[www.schottel.de](http://www.schottel.de)



# SANFT GEKUPPELT

Noch immer werden die meisten Kupplungen in Schiffsgetriebenen hydraulisch-mechanisch gesteuert. Die Kuppelvorgänge sind träge, die beim Einkuppeln und Umsteuern entstehenden Stöße unerwünscht. Mit einer proportionalventilgesteuerten Regelung hingegen gelingt die Kraftübertragung präzise, schnell – und sanft. Die Noris Group hat dafür die Lösung.

Die weltweit tätige Noris Group GmbH mit Hauptsitz in Nürnberg (Deutschland) entwickelt und produziert Produkte, Komponenten und individuelle Lösungen im Bereich der Messtechnik und Automatisierung für die Schiffbauindustrie, die Verkehrstechnik und die Meteorologie. Bei von einem Kunden neu entwickelten Wendegetriebe wurden anstelle der aufwändigen Mechanik für die Überwachung und Steuerung Proportionalventile eingesetzt: „Damit können wir auch komplexe und dynamische Regelungen realisieren und die Kraftübertragung genau an den dahinter stehenden Antriebsstrang anpassen“, erklärt Felix Weiss, Head of Sales Marine bei der NORIS Group, die Überlegungen des Unternehmens.

### Anspruchsvolle Rahmenbedingungen

Die besondere Herausforderung bei der Lösungssuche stellten die rauen Umgebungsbedingungen im Maschinenraum, insbesondere Vibrationen, dar. Im Bachmann-M1-Automatisierungssystem fand Noris nicht nur die dafür geeignete Hardware, sondern auch

eine Lösung, welche ihre hohen Anforderungen an die Performance erfüllt. „Mit VxWorks als Betriebssystem erhalten wir eine robuste Hardware-Integration mit zuverlässigen Echtzeittasks und gleichzeitig alle Schnittstellen einer modernen Automationsplattform für maritime Anwendungen“, bestätigt Felix Weiss den Systemscheid.

### Flexible Hardware

Das eingesetzte Prozessormodul MX213 bringt die gängigsten Schnittstellen wie Ethernet-, CAN- und serielle Schnittstelle bereits mit. Zudem sind alle im Schiffbau erforderlichen Protokolle, wie Modbus (RTU, ASCII, TCP, UDP), CAN, J1939 sowie OPC UA und MQTT implementiert, was die Integration der Kupplungssteuerung auf dem Schiff zum Kinderspiel machte.

Zur präzisen Ansteuerung der Proportionalventile wurde schließlich ein Modul aus der Serie PVA20X gewählt, dessen Funktionen von Bachmann in enger Zusammenarbeit mit etablierten

Schiffbauern entwickelt wurden. „Mit dem universellen Ein-Ausgangsmodul GIO212 hat man darüber hinaus bei der Inbetriebnahme immer einen Joker in der Tasche“, schmunzelt Burkhard Staudacker, Key Account Manager Maritime bei Bachmann electronic. Mit diesem Modul können die gängigsten Signalarten im Kleinsignalbereich erfasst, verarbeitet und ausgegeben werden. Analoge sowie digitale Ein- oder Ausgangssignale können dabei kanalweise zugeordnet werden.

### Vielzahl an Vorteilen

Die Steuerung übernimmt Aufgaben, die heutzutage üblicherweise durch mechanische Baugruppen realisiert werden. Das reduziert nicht nur Gewicht und den Montageaufwand an Bord, sondern es erleichtert und vergünstigt auch die Inbetriebnahme und spätere Wartung: Alle Einstellungen werden elektronisch vor Ort vorgenommen, das Vorhalten und Tauschen mechanischer Komponenten gehört der Vergangenheit an. „Das PVA-Modul bietet dazu viele Standardfunktionen wie Rampenfunktion und

## NORIS GROUP GMBH

- Hauptsitz in Nürnberg (DE)
- Gegründet 1925
- Weltweit tätig im Schiffsbau und in der Verkehrstechnik (Schienen- und Sonderfahrzeuge)

[www.noris-group.com](http://www.noris-group.com)

Dither, lässt sich aber auch direkt per Code ansprechen“, begründet Weiss den Entscheid pro Bachmann. „Mit dem M1-System können wir zudem problemlos exakte Steuerprozesse mit Reaktionszeiten von 1 Millisekunde realisieren. Das alles bietet uns höchstmöglichen Komfort und Flexibilität.“

### Die Zukunft vor Augen

Felix Weiss ist überzeugt, dass sich mit fortschreitender Digitalisierung und Vernetzung noch weit mehr Möglichkeiten in der Schiffsautomation bieten. Anlagen so effizient wie möglich zu betreiben, Kosten zu sparen und die Umwelt zu schonen seien die vordringlichsten Ziele.

Deshalb werden seiner Auffassung nach auch Condition Monitoring-Lösungen zum Standard werden. „Dazu braucht es entsprechendes Know-how und hoch performante Systeme, die den steigenden Anforderungen an Datenerfassung und Rechenleistung gerecht werden“, sagt Weiss. „Mit Bachmann sehen wir hier den richtigen Partner an unserer Seite.“





# TAUSCHE BLACK BOX GEGEN OFFENHEIT

Das belgische Unternehmen VMA hat sich auf schlüsselfertige Automatisierungs-Lösungen spezialisiert. Für die kosteneffiziente Just-in-Time-Produktion von Stoßfängern der neuesten E-Auto-Generation eines großen europäischen Automobilkonzerns musste die Produktionslinie des Zulieferers angepasst werden. atvise® sorgt dabei für eine klare Visualisierung.



**Räumlich weit ausgedehnte Produktionsanlage:** Stoßfänger „just-in-sequence“ dank atvise®.

Im Rahmen der Erweiterung und Migration einer bestehenden Fließband-Installation des französischen Automobilzulieferers Plastic Omnium war ein neues SCADA-System gefordert. Die Funktionalität sollte sich so nah wie möglich an der bisherigen Lösung orientieren, sodass sich die Mitarbeitenden möglichst wenig umgewöhnen müssen. Die bestehende SPS wurde aktualisiert, jedoch nicht ersetzt: „Das Risiko einer Produktionsverzögerung wäre für den Zulieferer einfach nicht tragbar gewesen“, klärt Dirk Stradiot, Software Engineer bei VMA, auf.

## Offenheit macht flexibel

Der Zulieferer setzte bislang auf ein proprietäres SCADA-System. „Das bestehende war für unsere Ingenieure eine Black Box“, schildert Stradiot die herausfordernde Situation. Das setzte entsprechend viel Flexibilität beim Einbinden der neuen Lösung voraus. Hinzu kam, dass zahlreiche kundenspezifische Logiken integriert, und die Kommunikation mit Datenbanken, Barcode-Lesern und anderen Systemen sichergestellt werden musste. „Uns wurde schnell klar,



dass wir mit einer 08/15-SCADA-Lösung kaum zum Ziel kommen würden“, so der Ingenieur. Schließlich entfielen 90 Prozent der gesamten Entwicklungsaufwände in atvise® auf die Steuerlogik. Die restlichen 10 Prozent waren der klassischen Visualisierung zuzuschreiben, und Stradiot ist erfreut: „Dank der Offenheit von atvise® konnten wir für alle Produktionsschritte maßgeschneiderte und klar verständliche Bedienoberflächen basierend auf reiner Web-Technik erstellen. Auf die unterschiedlichen Displaygrößen skaliert atvise® automatisch und verlustfrei.“

### Klare Kommunikation, zuverlässige Lieferung

Mit direkter API-Anbindung werden Bestellungen und Produktionsdetails bis hin zur aktuellen Position einzelner Stoßfänger in der Produktionsstraße in Echtzeit zwischen Hersteller und Zulieferer ausgetauscht. Eine Ablaufsteuerung berücksichtigt die unterschiedlichen Produktionszeiten der einzelnen Teile und sorgt für eine zuverlässige Just-in-

sequence-Anlieferung, zur richtigen Zeit in der korrekten Reihenfolge. „Diese Branche verzeiht keine Fehler oder Verzögerungen. Mit atvise® liefen Steuerlogik, Datenbank-anbindung und Datenaustausch bislang völlig fehlerfrei und zuverlässig“, zeigt sich Dirk Stradiot zufrieden.

### Deadline: 2 Monate

Die Installation erstreckt sich über eine Fläche von rund 2.000 m<sup>2</sup>. „Das war ja kein kleines Projekt. Dass wir die komplette Anlage in weniger als zwei Monaten abbauen, mit Erweiterungen neu aufbauen und in Betrieb nehmen konnten, haben wir der einfachen Skalierbarkeit von atvise® zu verdanken“, ist der Software-Spezialist überzeugt. Besonders hilfreich für die Ingenieure bei der Inbetriebnahme sei das Online Engineering gewesen. Sie konnten sämtliche Änderungen direkt im laufenden Betrieb vornehmen, ohne das System im Anschluss stoppen oder neu starten zu müssen. „Das war ein echter Gewinn für uns.“



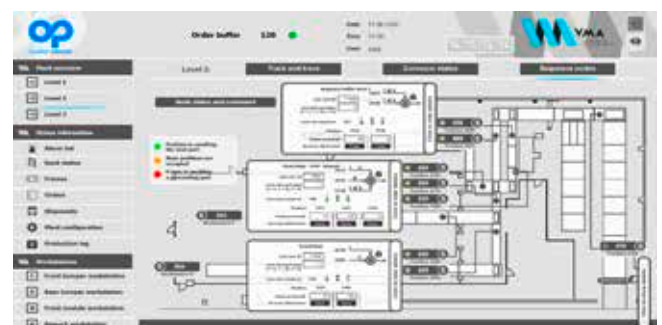
### VMA

- Weltweit rund 850 Mitarbeitende
- Entwickelt und integriert komplette elektrotechnische und mechanische Lösungen in der industriellen Produktion, für Infrastrukturprojekte und die technische Gebäudeinstallation
- Umsatz von 170 Mio. Euro in 2018

[www.vma.be/de](http://www.vma.be/de)



Ein klares Nachverfolgungssystem für alle Gestelle und Autoteile war Teil der Anforderungen an das neue SCADA.



**Sequenz-Übersicht:** Sowohl die einzelnen Teile eines Fahrzeugs als auch die zugeordneten Fahrzeug-Modelle werden mit der integrierten Logik von atvise® vor der Auslieferung automatisch in die korrekte Reihenfolge gebracht.





»Tipps und Tricks sind  
willkommene  
Abkürzungen zum Ziel.«

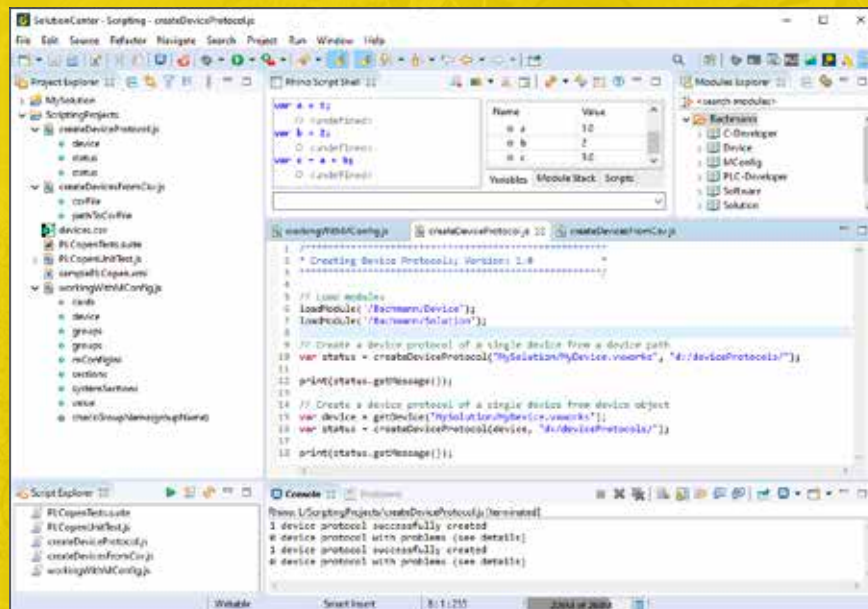


# EFFIZIENZ IM FOKUS

14/04/2018

Meist sind es gerade die kleinen Tricks, welche die tägliche Arbeit erleichtern. Solche gibt es auch für die Engineering-Tools von Bachmann. Auf den folgenden Seiten haben wir einige Tipps zusammengestellt, die Zeit sparen und mit denen sich Projekte noch effizienter abwickeln lassen.

## ARBEITEN MIT SKRIPTS IM SOLUTIONCENTER



Die Scripting-Perspektive enthält Ansichten zur Erstellung und Ausführung von Skripts.

Um möglichst viele Arbeitsabläufe automatisieren zu können, wurde das Scripting-Framework um zahlreiche Bachmann-spezifische Funktionen erweitert. Die Beispiel-Skripts können über *Datei > Neu > Beispiel* ausgewählt, in einem beliebigen Projekt gespeichert und anschließend bearbeitet werden. In den Vorlagen werden alle spezifischen Funktionen der Bachmann-Module verwendet.

Das manuelle Ausführen sich wiederholender Engineering-Arbeitsschritte kostet Zeit und begünstigt Fehler. Deshalb werden diese Abläufe gerne automatisiert. Dazu stehen in den umfangreichen Bibliotheken des SolutionCenter Funktionen zur Verfügung,

mit welchen Applikationsprogramme aus einer Datenbank generiert und komplette Integrationstests vollautomatisch ausgeführt werden können. Der Start erfolgt entweder auf Knopfdruck oder automatisiert auf dem Build-Server.

Für das effiziente Programmieren von Skripten empfiehlt sich die Verwendung der Scripting-Perspektive. Darin enthalten sind spezielle Ansichten wie die Script Shell zur direkten Ausführung von Skriptcode sowie der Modules Explorer, welcher eine Übersicht aller vorhandenen Funktionen bietet.



## ARBEITEN MIT SHORTCUTS IM SOLUTIONCENTER

|                                 |   |                                       |                    |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------|
| <b>HELPER</b>                   |   | <b>DEPLOY</b>                         |                    |
| Show <b>Tooltip</b> Description | F2  | <b>Start/Attach</b> Debug Session     | F11                |
| Quick <b>Fix</b>                | Ctrl + I  | <b>Deploy</b> Module                  | Ctrl + F11         |
| Quick <b>Outline</b>            | Ctrl + O  | <b>Disconnect</b> Debug Session       | Shift + F11        |
|                                 |   | <b>Terminate</b> Debug Session        | Ctrl + F2          |
| <b>BUILD</b>                    |   | <b>DEBUG</b>                          |                    |
| <b>Build</b> Project            | Ctrl + B  | <b>Step Into / Over / Return</b>      | F5 / F6 / F7       |
| <b>Build All</b> Projects       | Alt + B   | <b>Resume/Run</b>                     | F8                 |
|                                 |   | <b>Run to</b> Line/Block              | Ctrl + R           |
| <b>NAVIGATION</b>               |   | <b>CHANGE VALUES</b>                  |                    |
| Open <b>Declaration</b>         | F3  | <b>Write</b> Prepared Values          | F10                |
| Backward/Forward <b>History</b> | Alt +   | <b>Force</b> Prepared Values          | Shift + F10        |
| <b>Last Edit</b> Location       | Ctrl + Q  | <b>Release</b> Forced Values          | Ctrl + Shift + F10 |
| <b>Find</b> References          | Ctrl + Shift + G  | <b>Clear</b> Prepared Values          | Alt + F10          |
| Open Call <b>Hierarchy</b>      | Ctrl + Alt + H  | <b>BREAKPOINTS</b>                    |                    |
| <b>EDIT</b>                     |   | <b>Toggle</b> Breakpoint (Line/Block) | Ctrl + Shift + B   |
| <b>Rename</b> Element           | Alt + Shift + R   | <b>Skip all</b> Breakpoints           | Ctrl + Alt + B     |

Beispiel Shortcuts für SolutionCenter Workbench Window und Navigator.

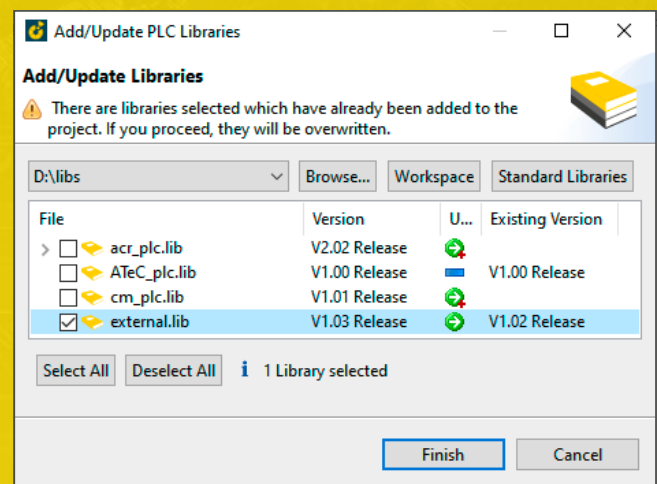
Mit gezieltem Einsatz von Tastaturkürzeln im Engineering-Tool SolutionCenter kann man die Effizienz beim Programmieren steigern. Der Shortcut STRG+S zum Speichern des aktuellen Editors ist dabei den meisten geläufig, die Funktionstaste F11 zum Starten einer Debug-Session ist vielleicht schon weniger bekannt. Je mehr Shortcuts jedoch in Fleisch und Blut übergegangen sind, umso weniger muss man die Maus verwenden, um Aktionen auszuwählen bzw. auszuführen. Eine Übersicht aller verfügbaren Shortcuts im SolutionCenter kann über das Menü *Hilfe > Hilfe für Tastenbelegung* angezeigt werden. Alternativ kann man die Hilfe über die Tastenkombination STRG+SHIFT+L aufrufen.

Die vordefinierten Tastaturkürzel können über die Benutzervorgaben unter *Allgemein > Tasten* beliebig personalisiert werden. Mit einem Spickzettel neben der Tastatur lernt man rasch das Arbeiten damit. Die wichtigsten Kürzel zum PLC Developer sind auf zwei Seiten zusammengefasst, die über folgenden QR-Code heruntergeladen werden können:



[PLC Developer Shortcuts](#)

## ARBEITEN MIT EXTERNEN PLC-BIBLIOTHEKEN



Der Wizard zum Einbinden von Bibliotheken in ein PLC-Projekt: Hier werden Abhängigkeiten und Versionsinformationen dargestellt.

Zur Umsetzung einer Applikationsaufgabe kann sich der Entwickler je nach Plattform zwischen verschiedenen Programmiersprachen entscheiden.

Bei der Auswahl spielen neben der Echtzeitfähigkeit, der Performance bei der Ausführung und der Flexibilität oft auch die zur Verfügung stehenden Bibliotheken eine entscheidende Rolle.

Unumstritten ist, dass die IEC61131-3 mit einer kompletten Laufzeitumgebung, dem zugehörigen Hardware-Prozessabbild und den vorhandenen Bibliotheken den kürzesten Weg zu einer lauffähigen Applikation bietet. Um auch hier auf die Vorzüge anderer Sprachen nicht verzichten zu müssen, kann man diese als vorkompilierte Bibliothek in eine IEC61131-3-Anwendung einbinden.

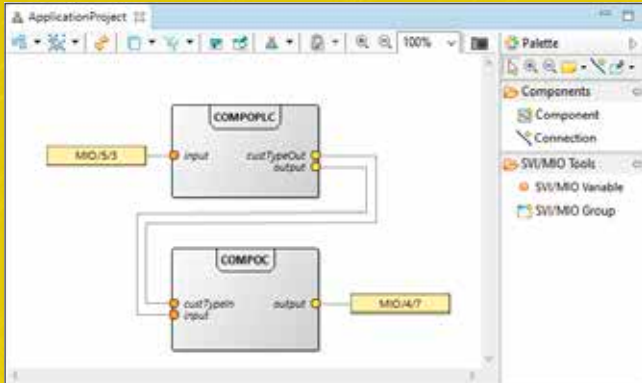
Wie eine sogenannte externe PLC-Bibliothek im SolutionCenter erstellt und in eine PLC-Applikation eingebunden werden kann, erklären wir Schritt für Schritt in dieser Präsentation:



[PLC Developer Libraries](#)



## ARBEITEN MIT KOMPONENTEN



Das Verbinden der vorkompilierten Komponenten erfolgt grafisch im Application Developer.

Das SolutionCenter ist das All-in-One Engineering-Werkzeug von Bachmann electronic. Darin enthalten ist auch das Component Manager-Framework, mit welchem ein modularer Aufbau bis auf Applikationsebene möglich ist.

Jede Komponente läuft als eigenständige Applikation. Sie kommuniziert mit anderen Komponenten über eine Variablenschnittstelle, welche über eine Beschreibungssprache definiert wird. Die Implementierungssprache kann auch erst im Nachhinein, abgestimmt auf die Aufgabe der Komponente, festgelegt werden. Dies erleichtert die Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern zur Umsetzung der Komponente.

Der Code-Generator übernimmt die Erstellung des sogenannten Boiler-Plate-Codes. So kann sich der Programmierer voll und ganz auf die Business-Logik konzentrieren. Dank definierter Schnittstelle lässt sich das Verhalten der einzelnen Komponenten direkt auf der Steuerung mittels Komponententest-Framework verifizieren.

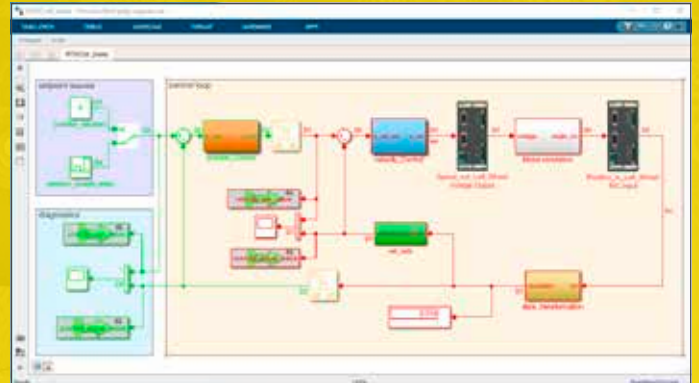
Das Verschalten der Komponenten zu einer Gesamtapplikation erfolgt später ausschließlich über die Konfiguration. Zur Analyse und Diagnose kann man sich mittels Entwicklungswerkzeug auf die laufenden Komponenten verbinden und diese auch gleichzeitig debuggen.

Das Arbeiten mit dem Component Manager-Framework erlaubt die modellgetriebene, testgetriebene und komponentenbasierte Software-Entwicklung. Aufbau und Möglichkeiten des Frameworks zeigt dieses Tutorial:



[Komponentenorientierte Programmierung](#)

## EFFIZIENTER EINSATZ VON MULTIRATEN-MODELLEN



Das Simulink®-Modell enthält zwei Abtastzeiten. Diese werden auf der M1-Steuerung in unabhängigen Tasks abgearbeitet.

Regelungsapplikationen enthalten oft gegensätzliche Anforderungen: Der Regelungsteil benötigt eine kurze Zykluszeit, der rechenintensive Sollwertprädiktionsteil darf langsamer abgearbeitet werden. Diese konträren Ansprüche lassen sich in einem Multiratenmodell kombinieren.

Aus einem solchen Simulationsmodell wird mit M-Target for Simulink® per Mausklick eine Echtzeitapplikation auf einem vorgebbaren Rechenkern der M1-Multicore-CPUs installiert. Für das beschriebene Modell werden dabei automatisch zwei M1-Tasks gestartet. Durch die getrennt vorgebbaren Taskprioritäten wird die hochprioritäre Regelung im vorgegebenen Zyklus abgearbeitet. Bei Bedarf kann diese auch die Sollwertprädiktion unterbrechen.

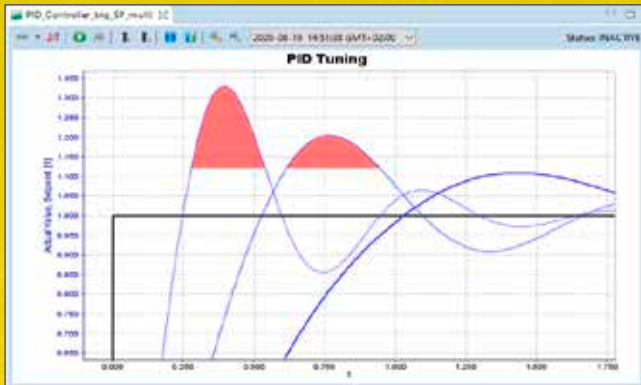
Mit diesem Multitasking-Software-Modul lassen sich die Vorteile von zwei Welten vereinen: Am Engineering-PC gelingt das einfache, gemeinsame Engineering über mehrere Zykluszeiten hinweg. Und auf der M1-Steuerung werden die einzelnen Teilaufgaben entsprechend ihres tatsächlichen Echtzeitanpruches abgearbeitet.



[Produktblatt M-Target for Simulink®](#)



## PROZESSBEWERTUNG AUF EINEN BLICK



Die zeitliche Entwicklung des Einschwingvorgangs ist in einem Diagramm erfasst. Grenzwertverletzungen sind farblich hervorgehoben.

Scope 3 wird verwendet, um Signalverläufe als Zeitreihen zu erfassen und darzustellen. Oftmals möchte man jedoch wissen, wie sich die Signalverläufe über die Zeit veränderten. Damit kann beispielsweise das Verhalten einer Regelstecke in Abhängigkeit von verschiedenen Regler-Parametersätzen untersucht werden. Werden die Sprungantworten mit einer Triggerbedingung aufgezeichnet, so ist das Einschwingverhalten immer an der identischen zeitlichen Stelle zu finden.

Im Scope Navigator können zwei Datensätze markiert und über das Kontextmenü der rechten Maustaste miteinander verglichen werden. In einem gemeinsamen Diagramm gegenübergestellt, können diese vom Anwender mittels des Cursors einfach vermessen und analysiert werden.

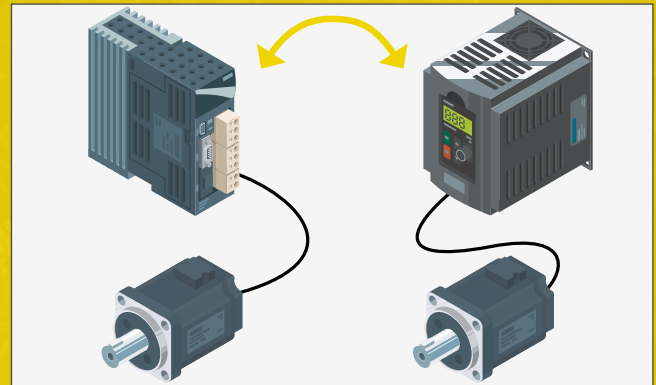
Alternativ dazu kann das Regelverhalten für 3 aufeinanderfolgende Aufzeichnungen in einem gemeinsamen Diagramm dargestellt werden. Die Anzahl der Aufzeichnungen wird hierzu im Diagramm-Konfigurator auf 3 gesetzt. Aus der sich ergebenden Darstellung kann der Benutzer die zeitliche Entwicklung unmittelbar anhand der Sättigung der Kurvenfarben ablesen.

Eine weitere sehr nützliche Bewertungsfunktion bildet das Fluten von Flächen. Damit lassen sich beispielsweise Grenzwertverletzungen visuell hervorheben. Sie sind damit für den Anwender leicht erfassbar und er behält immer den Überblick.



[Produktblatt Scope 3](#)

## APPLIKATION HERSTELLER- NEUTRAL ENTWICKELN



**Drive Middleware:** Selbst wenn ein Servoregler oder der Antriebshersteller ausgetauscht wird, bleibt die Applikation unverändert.

Zur Steuerung von Antrieben wird zumeist deren komplette Zustandsmaschine direkt in die Applikation eingebettet. Dazu gehört das Ein- und Ausschalten, die Fehlerquittierung und die Behandlung von Referenziermethoden. Ein Wechsel des Antriebslieferanten erfordert dann in der Regel erhebliche Anpassungen am Programm.

Die Lösung bietet die Drive Middleware. Herstellerspezifische Antriebseigenschaften werden durch die Drive Middleware abgefangen und behandelt. Der Entwickler erhält dadurch eine antriebsunabhängige Schnittstelle hin zu seinem Anwenderprogramm.

Diese Applikation bleibt auch unverändert, wenn beispielsweise ein neuer Servoregler als Second Source qualifiziert wird. Alle notwendigen Anpassungen wie Antriebtype, Skalierfaktoren und die verfügbaren Betriebsarten werden direkt in der Drive Middleware konfiguriert. Selbst Soll- und Istwerte sind zentral invertierbar, sollte sich zukünftig die Motoreinbaulage ändern.

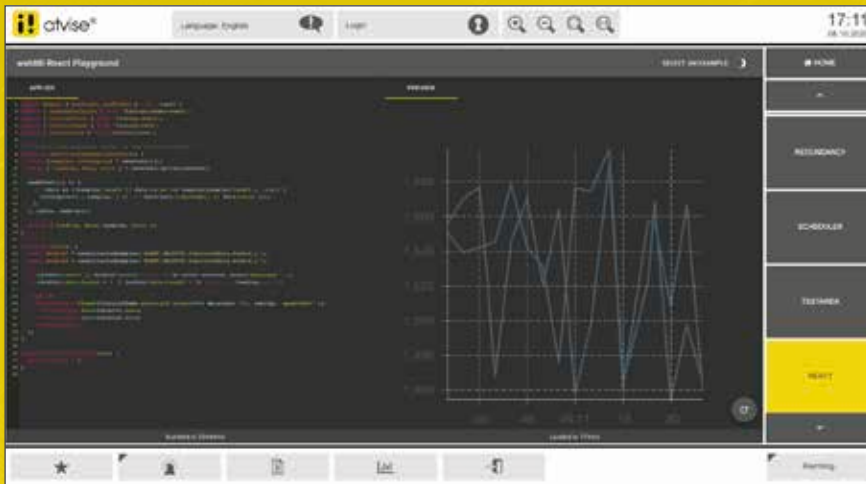
Der Einsatz der Drive Middleware bietet somit zwei wesentliche Vorteile: Verfügbare Antriebstemplates reduzieren die Inbetriebnahmezeit deutlich und die Flexibilität in der Antriebswahl bleibt über den gesamten Maschinenlebenszyklus hinweg bestehen.



[Produktblatt Drive Middleware](#)



# REAKTIVE FRONTEND FRAMEWORKS IN atvise®



Demo-Applikation einer React-basierten atvise®-Anwendung.

Bei der Erstellung von atvise®-Applikationen stehen Anwendern viele Optionen zur Gestaltung des Frontends zur Verfügung. Eine davon ist die Umsetzung der Visualisierung auf Basis von modernen Frontend-Frameworks wie React. Mithilfe von Frameworks wie React können interaktive und komponentenbasierte User Interfaces auf Basis von JavaScript erstellt werden. Vorteil dabei ist, dass man durch vorbereitete Schnittstellen für die Datenanbindung sowie integrierte Lifecycle

Methoden sehr flexible und dynamische User Interfaces realisieren kann.

In einem solchen Setup wird die Visualisierung komplett losgelöst von der bestehenden atvise®-Engineering Umgebung und direkt im JavaScript-Editor entwickelt. Das neu geschaffene Werkzeug create-atvise-app erleichtert Anwendern den Einstieg in das Arbeiten mit solchen Frameworks. Mithilfe des Tools wird vollautomatisch eine Entwicklungsumgebung für die Erstellung

von React-basierten atvise®-Anwendungen aufgebaut, sodass direkt mit der Umsetzung begonnen werden kann. Eine Anleitung für das Erstellen einer einfachen Demo-Applikation mithilfe des Tools kann mit folgendem QR-Code aufgerufen werden:



[create-atvise-app](#)

## PERFORMANTE VERDICHTUNG VON ROHWERTEN

atvise® bietet mit seinen integrierten Aggregierungsfunktionen vielfältige Möglichkeiten zur performanten Datenverdichtung. Zur Verfügung stehen 40 derartige Funktionen, die beliebig kombinierbar sind. So können zum Beispiel flache oder auch mehrfach verschachtelte Aggregierungshierarchien umgesetzt werden. Für eine möglichst performante Verarbeitung von großen Datenmengen empfiehlt es sich, verschachtelte Aggregierungsebenen aufzubauen.

Eine Berechnung von Mittelwerten kann zum Beispiel wie folgt realisiert werden: In das System eintreffende

Rohwerte werden direkt mit einminütigen Mittelwertberechnungen verarbeitet. Darauf aufbauend folgen weitere Mittelwertberechnungen mit größeren Intervallen, die auf den Datenbestand der jeweils vorhergehenden Aggregierungsebene zugreifen. Dadurch wird gewährleistet, dass Aggregate schnell und effizient berechnet werden.

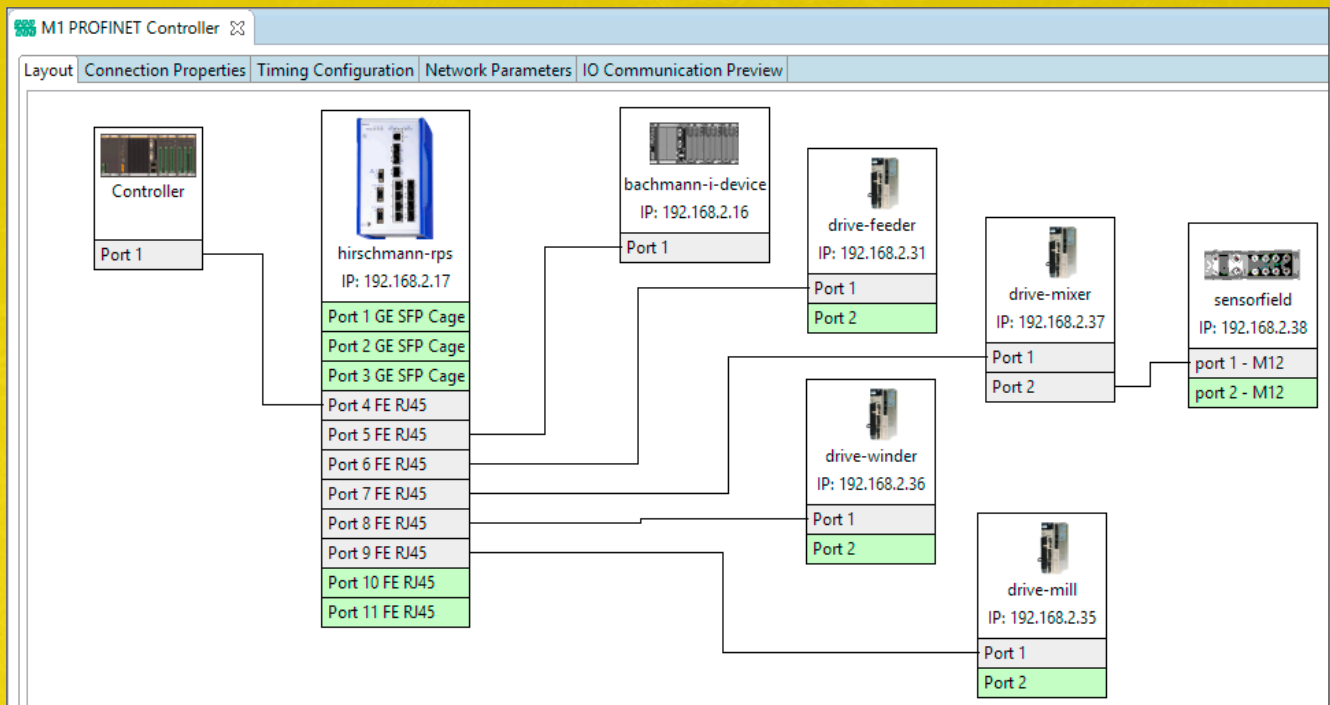
Dies bietet noch einen weiteren Vorteil: Auf diese Art und Weise berechnete Aggregate liegen in feinerer Granularität vor und liefern einen entsprechend höheren Informationsgehalt für Trendanalysen.

|                                  | AMOUNT OF DATA TO AGGREGATE |                  |                    |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|
|                                  | Aggregation Interval        | Flat Aggregation | Nested Aggregation |
| RAW DATA<br>60 value changes/min | 1 minute                    | 150              | 150                |
|                                  | 1 hour                      | 9.000            | 60                 |
|                                  | 1 day                       | 216.000          | 24                 |
|                                  | 1 week                      | 1.512.000        | 7                  |
|                                  | 1 month                     | 6.480.000        | 4                  |
|                                  | 1 year                      | 78.840.000       | 12                 |

**Effizient verdichtet:** Verschachtelte Ebenen reduzieren die zu aggregierenden Daten beträchtlich.



## SCHNELLES SETUP VON PROFINET®



**Übersichtlich:** Konfiguration des Profinet®-Netzwerks im SolutionCenter.

Mit dem aktuellen, zertifizierten Profinet®-Treiber für die M1-Steuerungsfamilie gelingt die Inbetriebnahme von Profinet®-Netzwerken jetzt deutlich schneller: Die Topologie-Erkennung und die Gerädetaufe werden vom System auf Wunsch automatisch durchgeführt.

Einzige Voraussetzung hierfür ist, dass die Netzwerkteilnehmer in der Topologie genauso miteinander verbunden werden, wie dies in der Projektierung im SolutionCenter eingezeichnet wurde. (Die Teilnehmer sind die M1-Steuerung als Profinet® Controller, die Profinet® Devices sowie eventuell weitere, zusätzliche Profinet®-/Ethernet-Switches.) Dabei ist ein beliebiger Mix aus stern- und linienförmiger Verkabelung möglich.

Für den Schaltschrankbauer und den Betriebselektriker steht es ohnehin außer Frage, dass die Verdrahtung genau anhand der Pläne erfolgt. Der wesentliche Vorteil des neuen Profinet®-Treibers ist dabei, dass die Inbetriebnahme (Gerädetaufe) der einzelnen Slaves nun automatisch erfolgt: Der Controller scannt automatisch das vorgefundene Netzwerk und gleicht die gefundenen Geräte mit der hinterlegten Konfiguration ab.

Dadurch kann der Controller automatisch jedes Gerät im Netz identifizieren und prüfen, ob es an der erwarteten Position


steckt. Trägt das Gerät noch nicht den erwarteten Namen, werden Name und weitere Kommunikationsparameter automatisch gesetzt und das Netzwerk gestartet. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um eine völlig neu aufgebaute Serienmaschine handelt, oder ob dies nach dem Einbau eines Ersatzteils durch den Elektriker der Nachtschicht geschieht.

| Station Name      | Assign New Ip | IP Address   |
|-------------------|---------------|--------------|
| bachmann-i-device | Yes           | 192.168.2.16 |
| hirschmann-rps    | Yes           | 192.168.2.17 |
| drive-feeder      | Yes           | 192.168.2.31 |
| drive-mill        | Yes           | 192.168.2.35 |
| drive-winder      | Yes           | 192.168.2.36 |
| drive-mixer       | Yes           | 192.168.2.37 |
| sensorfield       | Yes           | 192.168.2.38 |

Im SolutionCenter werden die Verbindungsparameter für alle Geräte vergeben.







»Produktvielfalt ist für  
uns mehr als eine  
reine Portfoliodimension.  
Sie ist ein Nutzenver-  
sprechen bis ins Detail.«

# PRAKTISCH FÜR ALLES

Der MQTT-Client für das M1-Automatisierungssystem wurde im Frühjahr 2019 erstmals veröffentlicht. Er vereinfacht den Datenaustausch. Wir haben mit Helmut Ritter, Produktmanager bei Bachmann electronic, über seine Erfahrungen, über Rückmeldungen und Akzeptanz sowie die praxisgerechte Anwendung der Technologie gesprochen.

## Was verbirgt sich hinter den 4 Buchstaben MQTT?

**Helmut Ritter:** Der Standard Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) wurde von IBM mitentwickelt. Diese Firma ist traditionell sehr kooperativ in der Offenlegung von Standards. MQTT ist Teil einer ganzen Reihe von Queuing-Protokollen, mit welchen IBM die Aufgabenstellung für den Datenaustausch zwischen Maschinen (M2M) adressiert.

Der Standard existiert schon länger und wurde 2013 von der Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) übernommen und wird dort weitergepflegt.

## Warum bietet Bachmann diese Lösung?

Viele unserer Kunden verwenden die M1-Steuerung nicht nur zum Steuern, sondern auch zum Vernetzen ihrer Maschinen. Ein einfacher, niederschwelliger Datenaustausch ist eine Aufgabenstellung, für die wir schon lange Lösungen bieten. Diese reichen von der nackten Socket-Kommunikation bis zur hochperformanten, ins Prozessabbild integrierten Lösung bluecom.

Auch Feldbusse wie Profinet<sup>®</sup> werden teilweise eingesetzt, um Steuerungen miteinander zu vernetzen und Statusinformationen zyklisch auszutauschen. MQTT hat im Zug der Industrie-4.0-Entwicklungen starken Aufwind erfahren und wird seitdem verstärkt in der Fertigungsindustrie eingesetzt.

## Wo ist MQTT stark verbreitet?

Die 4 größten Cloud-Provider, das sind Amazon AWS, Microsoft, IBM und Google, bieten alle eine native MQTT-Schnittstelle. Das heißt, die M1-Steuerung kann sich direkt mit der Cloud verbinden und ihre Daten dort archivieren, ohne dass dazwischen weitere Geräte, IoT-Gateways, Edge-Devices o. ä. notwendig sind.

## MQTT geht also immer in die Cloud?

Die genannten Cloud-Provider verkaufen den Speicherplatz für die Daten sowie die Rechenleistung für die Auswertung dieser Daten. Da jedoch ein MQTT-Server (Broker) auch auf einem einfachen Industrierechner läuft, kann man MQTT völlig isoliert betreiben – auch auf der Insel, auf dem Schiff, und auch ohne Internetzugang.

## Worin liegen die Unterschiede von MQTT gegenüber anderen Verfahren?

Ein Feldbus wie Profinet<sup>®</sup> oder CANopen folgt einer klaren Datenhierarchie: Ein Master, viele Slaves. Voraussetzung ist immer, dass das gesamte Feldbus-Netzwerk projektiert wurde, der Maximalausbau muss also vorab bekannt sein. Auch die Anzahl der Daten und die Datentypen müssen fix konfiguriert werden.

Bei MQTT hingegen muss ein Teilnehmer lediglich den Broker kennen. Dorthin sendet er seine Statusinformationen, und von dort kann er auch Informationen beziehen. Auch beim Empfang müssen keine anderen Adressen als die des Brokers bekannt sein. Die Subskription auf interessante neue Daten erfolgt ausschließlich über einen Text-Identifizierer (die Topic der Message).

Die zentrale Verwaltungseinheit ist somit der Broker, der dynamisch auf die Anfragen der Clients reagiert und den Informationsfluss verwaltet, steuert und bei Bedarf archiviert.

Die Topologie des Netzes darf sich ändern, das Kommen und Gehen von Teilnehmern beim laufenden System ist vorgesehen, die Anzahl der Teilnehmer und die Menge an Daten kann sich ohne Projektierung ändern. Das sind ideale Bedingungen für zukünftige Erweiterungen bei Wahrung der Kompatibilität.

## Gilt MQTT als sicher?

Verschlüsselte Kommunikation und der Austausch von TLS-Zertifikaten ist im MQTT-Standard enthalten, somit erfüllt MQTT die aktuellen Sicherheitsanforderungen. Über die davon unabhängig wählbare QoS (Quality of Service) kann sichergestellt werden, dass die Daten den Empfänger erreichen.

## Gibt es auch Nachteile?

Anders gefragt: Ist es ein Vorteil, dass der Anwender völlig frei über Aufbau und Strukturierung der Nutzdaten entscheiden kann? MQTT ist niederschwellig und kann praktisch alles versenden. Jeder Teilnehmer kann Informationen senden und empfangen.

Startet man nicht mit einem klaren Konzept in die Anwendung, gibt es vor allem ein Risiko: Es wird über mehrere



## GEPRÜFT KONFORM!

### Zertifizierter Netz- und Anlagenschutz

Direkt ins Versorgungsnetz einspeisende Strom-Erzeugungsanlagen müssen die strengen Auflagen der VDE-AR-N 4105 erfüllen. Für das Netzschutz- und Synchronisationsmodul GSP274 hat die TÜV NORD CERT im April das erste Komponentenzertifikat für die neue Version der Anwendungsregel ausgestellt.

Die Drehstrom-Messsysteme von Bachmann mit erweitertem Mess- und Überlastbereich, hoher Genauigkeit und einzigartiger Messdynamik sind speziell für den Einsatz in Erzeugungsanlagen konzipiert.

Das GSP274 ermöglicht dabei deren sichere, zuverlässige und automatisierte Synchronisierung an das Energieversorgungsnetz. Als Einsteckmodul für das M1-Automatisierungssystem arbeitet es nahtlos als Teil der Betriebsführungs-Steuerung. Der einstellbare NA-Schutz ist fehlersicher aufgebaut, sodass ein entsprechender Sekundärschutz entfallen kann.

### Synchronisation – und Überwachung

Darüber hinaus sind zahlreiche Überwachungsfunktionen für den Generator- und Netzschutz integriert. Alle Größen der Netzmessung und Netzqualität stehen den Anwendungsprogrammen der SPS ebenso zur Verfügung, wie Schutzereignisse oder Schalterstellungen. Automatisch aufgezeichnete Störschriebe, das Ereignisprotokoll und die hochgenaue Uhrzeitsynchronisation erleichtern die Fehleranalyse.

### Erleichterte Zulassung

Neben dem neuen Zertifikat erleichtern die bestehenden für VDE-AR-N 4110 (DE), ENA G99 (UK) und IEEE C37.90 (USA) den Zulassungsprozess vor allem für Blockheizkraftwerke, mobile Stromgeneratoren, Hybrid-speicher und Kleinwasserkraftwerke.



### Geprüfte Konformität zur neuen VDE-AR-N 4105:

Das GSP274 ist entsprechend der überarbeiteten Anwendungsregel Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz zertifiziert.

Versionen der Anwendung hinweg ein immer mächtigeres System aufgebaut, bei dem alle Teilnehmer bidirektional eigene Istwerte veröffentlichen und den anderen Teilnehmern Befehle und Parameter senden. Der Verbindungsstatus wird dann auch noch per Time-out überwacht, und am Ende hat man entweder einen Feldbus oder ein SCADA-Protokoll nachgebaut – beides hätte es auch fertig gegeben.

Und: Dann hätte man wesentlich mehr Features, wäre interoperabel und hätte zusätzlich Zeit gespart.

Benötigt man in der Anwendung jedoch die maximale Flexibilität bei der Anzahl der Teilnehmer sowie die Möglichkeit einer 1:n-Kommunikation (ein Sender an viele Empfänger), ist MQTT eine gute Lösung. Der Anwender muss allerdings einige Fragen selbst beantworten: Wie verpacke ich meine Nutzdaten, wie kann der Empfänger diese parsen? Benötige ich die QoS-Features des Protokolls, oder will ich ein möglichst schnelles Fire-and-Forget mit dem Risiko, einzelne Daten zu verlieren?

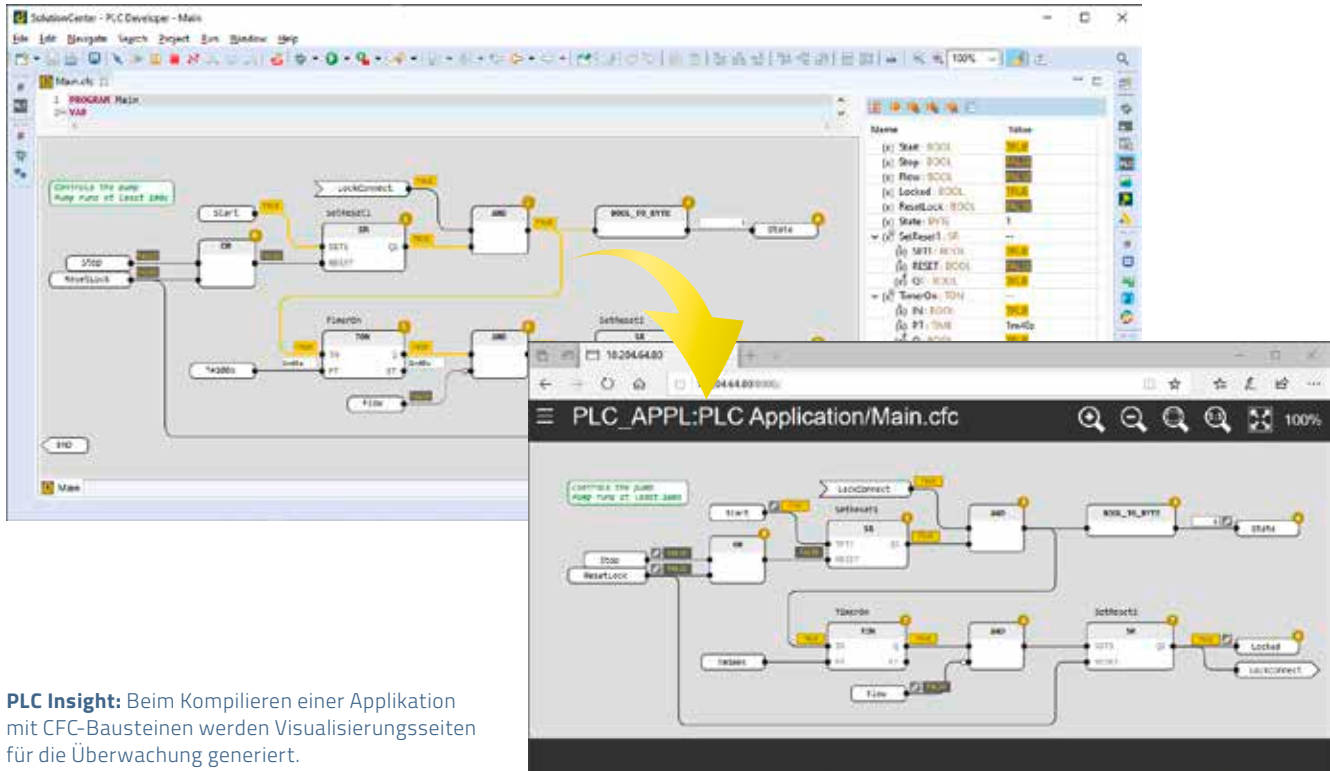
### Wie gehen Kunden mit MQTT um?

Es werden in allen Branchen gute und kreative Lösungen umgesetzt. Dabei ist jedoch auffallend, dass bei Anwendungen von MQTT wesentlich häufiger der Kontakt zu unseren Applikationsingenieuren gesucht und über eine optimale Anwendung diskutiert wird.

Lösungen mit einem OPC UA-Server auf der Steuerung und einer OPC UA-Visualisierung wie atvise® werfen demgegenüber weniger Fragen auf – denn die Randbedingungen der Kommunikation sind vollständig definiert.

# DIAGNOSE – NEU DEFINIERT

Visualisierung zur Überwachung – generiert aus CFC-programmierter Logik



**PLC Insight:** Beim Kompilieren einer Applikation mit CFC-Bausteinen werden Visualisierungsseiten für die Überwachung generiert.

Bei der Inbetriebnahme von Maschinen oder bei der Fehlersuche auf einer großen Anlage spielen die Diagnosemöglichkeiten eine entscheidende Rolle. Mit PLC Insight lassen sich zeit- und kostenintensive Service-Einsätze vermeiden, denn ausgewählte Applikationsteile und zugehörige Signale sind dabei als Grafikelemente in die Betriebsvisualisierung eingebettet.

Die meisten Betriebsvisualisierungen sind darauf ausgelegt, einen Überblick über die gesamte Anlage zu bieten. Tritt ein Fehler auf, dann wird der Maschinenteil, welcher von der Störung betroffen ist, angezeigt. Wenn die Anlage steht und der Fehlercode zu wenig Informationen für eine Behebung liefert, dann hilft oft ein Blick in die Applikationslogik, um beispielsweise das Fehlen eines Freigabesignals feststellen zu können.

### Bisher: Fehlersuche im teils ungeschützten Quellcode

Um eine PLC-Applikation zu überwachen, musste bisher der vollständige und aktuelle Quellcode im Engineering-Tool vorhanden sein. Wird der Quellcode zu diesem Zweck auch noch auf der Steuerung abgelegt, bedeutet dies ein hohes Sicherheitsrisiko für den Hersteller der Anlage, denn sein

Know-how ist dabei weitgehend ungeschützt. Die Programmierung der Applikationslogik erfolgt im Bachmann-M1-Automatisierungssystem zumeist im PLC Developer, welcher in das SolutionCenter integriert ist. Neben der textuellen Programmierung in Strukturiertem Text bietet dieser auch die funktionsblockbasierte Programmiersprache CFC (Continuous Function Chart) an. Die grafische Programmierung hat dabei den Vorteil, dass sie einfach und intuitiv ist und komplexe Logik abstrahiert werden kann. Auch die Analyse des Datenflusses bei kaskadierten booleschen Verknüpfungen ist übersichtlich möglich.

### Neu: Detaillierte und sichere Diagnose

Mit Hilfe des neuen Features PLC Insight im PLC Developer kann aus ausgewählten CFC-Diagrammen eines PLC-Projekts eine komplette Visualisierung zur Überwachung generiert werden. Diese web-basierte Visualisierung wird gemeinsam mit der PLC-Applikation auf die Steuerung übertragen und kann über jeden Webbrowser angezeigt werden. Die Darstellung entspricht dabei 1:1 dem Debug-Modus im PLC Developer. Die Diagramme sind dabei mit SVG-Bildern aufgebaut (Scalable Vector Graphics), sodass selbst bei einer Vielzahl von Funktionsblöcken verlustfrei



zum relevanten Applikationsteil gezoomt werden kann.

### Benutzerdefinierte Berechtigungen

Über die Visualisierungskonfiguration wird festgelegt, welche Bausteine über die Visualisierung verfügbar sein sollen. Für eine PLC-Applikation können auch mehrere unterschiedliche Visualisierungen konfiguriert, auf die Steuerung übertragen und geladen werden. Die Lese- und Schreibberechtigungen für die Datenpunkte in Form von Variablenwerten werden aus der Symbolkonfiguration des PLC-Projekts abgeleitet. Schreibbare Variablenwerte werden in der Visualisierung speziell gekennzeichnet und können über einen Editierdialog direkt bearbeitet werden. Um die Zusammenhänge besser verstehen zu können, werden Zusatzinformationen in Form von Tooltips beim Hovern über die Funktions- und Variablenblöcke eingeblendet.



**Variablenwerte editieren:** Durch Klicken auf einen zur Bearbeitung gekennzeichneten Wert wird ein modaler Dialog geöffnet, in welchem ein neuer Wert vorgegeben werden kann.

### Mehr Übersicht und Sicherheit zugleich

PLC Insight ermöglicht dem Service-Ingenieur die übersichtliche Überwachung der PLC-Applikation. Der Quellcode wird dazu nicht benötigt und bleibt geschützt. Dank der gemeinsamen Übertragung von Applikation und generierter Visualisierung ist sichergestellt, dass diese übereinstimmen und korrekte aktuelle Werte geliefert werden. Durch die Auswahl der darzustellenden Funktionsblockdiagramme bleibt das Know-how bestmöglich geschützt und eine Manipulation des Quellcodes über die Visualisierung ist ausgeschlossen.

## OPC UA MIT ALARMS & CONDITIONS

### Herstellerunabhängige, standardisierte und sichere Kommunikation

Der vollständig in das M1-Automatisierungssystem integrierte OPC UA Alarms & Conditions (A&C)-Server macht es möglich: Schwellenwertkonfigurationen, Statusdaten und Alarmer können hersteller- und hierarchienübergreifend ausgetauscht werden.

Mit dem Alarms & Conditions Server können unabhängig von Hersteller oder Plattform Alarmer und Statusinformationen aus der Steuerungs- und Feldebene von einer SPS auf andere Maschinen, Bediengeräte, Überwachungssteuerungen oder ERP-Systeme übertragen werden. Kritische Werte oder Statusänderungen werden automatisch erkannt, ohne dass eine Programmierung erforderlich ist. Änderungen am Alarmstatus können ebenfalls über eine API aus dem Steuerungsprogramm ausgelöst werden. Alle an Bediengeräte, Leitstände oder A&C-Clients weitergeleiteten Änderungen sind sicher und optional verschlüsselt.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Autorisierte Bediener können auf jeder Ebene schneller auf Änderungen reagieren, wobei Benutzeraktionen auf allen vernetzten Systemen sichtbar sind.







»Effizienz-Steigerung –  
heute wie morgen  
am besten durch aktive  
Nachhaltigkeit.«

**bachmann.**



[www.bachmann.info](http://www.bachmann.info)

**50** JAHRE  
AUTOMATION

1970 – 2020

**Vertrauen verpflichtet –  
innovative Automatisierungstechnik  
über 50 Jahre**