

review

01|2019 de

Wegweisende Ideen

19



17

-
- 06–20 Innovations-Highlights
 - 22–33 Partnerschaften
 - 34–61 Vernetzung und Produktivität
 - 62–69 Antriebe und Umrichter



61

Neue ABB Tmax XT-Leistungsschalter



46

Nicht-invasive Sensortechnologie



06

Innovations-Highlights



28

SynerLeap, Graphmatech und Algoryx



36

Auf Kurs zur autonomen Schifffahrt

Neuer Smart Sensor für Stehlager



64



Werkzeugfreie Verdrahtung

ABB Ability™-
Leistungstransformator



05 Editorial

Innovations-Highlights

06 Kurzartikel Innovationen

21 ABB Customer World

Partnerschaften

24 Interview mit SynerLeap

28 SynerLeap, Graphmatech und Algoryx

Vernetzung und Produktivität

36 Auf Kurs zur autonomen Schifffahrt

39 ABB Ability™-Leistungstransformator

46 Nicht-invasive Sensortechnologie

54 Ringbus mit statischer USV

61 Neue ABB Tmax XT-Leistungsschalter

Antriebe und Umrichter

64 Neuer Smart Sensor für Stehlager

68 Werkzeugfreie Verdrahtung

Buzzwords entschlüsselt

70 Deep Learning

71 Impressum

Über Innovation zu reden, ist leicht. Innovativ zu sein, ist schon schwieriger. Besonders schwierig ist es, dabei immer wieder erfolgreich zu sein. Bei jeder Innovation gilt es, eine Vielzahl von Anforderungen, Vorgaben und Toleranzen zu berücksichtigen und gleichzeitig Aspekte der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Anpassungsfähigkeit im Auge zu behalten. Zudem muss die daraus resultierende Lösung leistungsfähig und profitabel sein. In dieser Ausgabe präsentieren wir einige der jüngsten Innovationserfolge aus dem ABB-Konzern.

Wie immer freuen wir uns über Ihr Feedback unter abb.com/abbreview

EDITORIAL

Wegweisende Ideen



Liebe Leserin, lieber Leser,

bahnbrechende Entwicklungen und disruptive Innovationen gehören in der Industrie zunehmend zum Alltag. Wer dabei den Anschluss nicht verlieren und vorne mitspielen möchte, muss bereit sein, sich den Herausforderungen eines sich rasch entwickelnden und oft unvorhersehbaren Markts zu stellen. Um ihre Investitionen zu schützen, benötigen Kunden Systeme, die sich schnell und problemlos für verschiedene Aufgaben umkonfigurieren lassen, die ohne Weiteres zusammenarbeiten und Informationen teilen, und die in der Lage sind, autonom zu lernen und sich anzupassen. Was vor einigen Jahren vielleicht noch wie Science Fiction klang, wird heute zunehmend Realität.

ABB nutzt ihre umfangreiche Erfahrung im Zusammenhang mit ihren traditionellen Stärken und kombiniert diese mit neuen Ideen, um neue Möglichkeiten zu schaffen und vorhanden zu optimieren. So können wir unseren Kunden umfassende Lösungen und nicht nur Hardwarekomponenten anbieten.

Auch in diesem Jahr starten wir die erste Ausgabe der ABB Review mit einer Reihe von Kurzartikeln zu den neuesten bahnbrechenden Entwicklungen aus dem Konzern. Passenderweise stehen praktisch alle vorgestellten Lösungen stellvertretend für diese neuen Paradigmen.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in red ink, appearing to read 'Bazmi Husain'. The signature is stylized and fluid.

Bazmi Husain
Chief Technology Officer

Innovatio Highlight 2019





17

Zurzeit findet eine Revolution im Hinblick auf die Nutzung von Daten statt, die nicht nur völlig neue Einblicke ermöglicht, sondern auch die Grundlage für innovative Lösungen für das Design, den Betrieb und die Wartung von Geräten und Systemen legt – wie die hier beschriebenen Beispiele zeigen. Eine Gelegenheit, weitere Innovationen in Aktion zu erleben, bietet die ABB Customer World, die im März 2019 stattfindet.

ns-

s



14



15

Auf Kurs zur autonomen Schifffahrt



Fußnote

1) Mehr über ABB Ability™ Marine Pilot Vision und ABB Ability™ Marine Pilot Control lesen Sie auf den Seiten 36–38 dieser Ausgabe der ABB Review.

Bei sehr guten Bedingungen auf hoher See ist das Brückenpersonal eines Schiffs häufig so wenig gefordert, dass die Gefahr mentaler Ermüdung besteht. Durch mangelnde Aufmerksamkeit kann es wiederum passieren, dass ein Mensch zu spät auf ein Ereignis reagiert, das anderenfalls vorhersehbar gewesen wäre.

Um die Navigation in Bereichen, in denen eine hohe Aufmerksamkeit erforderlich ist, sicherer zu gestalten, hat ABB die Systeme ABB Ability™ Marine Pilot Vision und ABB Ability™ Marine Pilot Control entwickelt. Ersteres ist eine Lösung zur Lagebeurteilung, die die Schiffsumgebung in Echtzeit visualisiert, und letzteres ist ein dynamisches Positioniersystem, das das Manövrieren vereinfacht. Beide Technologien zusammen ebnen den Weg zum autonomen Betrieb von Schiffen.

Mit seinem benutzerzentrierten Design reduziert ABB Ability™ Marine Pilot Control die Arbeitslast bei Navigationsaufgaben und ermöglicht es den Brückenoffizieren, sich ganzheitlich auf die Steuerung und Positionierung des Schiffs zu konzentrieren. Dazu nutzt das System Algorithmen, die in jeder Betriebssituation den optimalen Weg zur Ausführung eines Befehls zur Steuerung des Schiffs berechnen.

Beim Manövrieren stellt Ability™ Marine Pilot Vision ein virtuelles Modell des Schiffs auf der realen Umgebung dar. Das Brückenpersonal kann zwischen verschiedenen Ansichten wechseln, was die Vorhersage der Schiffsbewegungen und frühzeitige Erkennung von versteckten Hindernissen oder Kollisionsgefahren erleichtert. Die daraus resultierende Verbesserung des Situationsbewusstseins bietet erhebliche Vorteile in puncto Sicherheit und Betriebseffizienz.¹ ●

NiTemp läutet neue Ära der Temperaturmessung ein

Traditionell müssen in der Prozessindustrie Rohrleitungen geöffnet werden, um Sensoren zur Überwachung und Regelung kritischer Prozessparameter wie der Temperatur zu installieren. Da ein direkter Kontakt zum Prozessmedium erforderlich ist, wird der empfindliche Messeinsatz durch Schutzrohre gegen die negativen Einflüsse des fließenden Mediums geschützt. Diese behindern jedoch die Strömung und können Ausfälle verursachen und den Messwert negativ beeinflussen. Die Installation eines solchen Systems in vorhandenen Anlagen kann zudem Ausfallzeiten, Sicherheitsrisiken und zusätzliche Kosten verursachen.

Der ABB NiTemp ist der erste Temperaturfühler, der es leistungsmäßig mit invasiven Geräten aufnimmt, ohne dass Rohrleitungen geöffnet oder Abstriche in puncto Genauigkeit oder Ansprechzeit in Kauf genommen werden müssen.

Das innovative Doppelsensor-System und das fortschrittliche modellbasierte Konzept ermöglichen die genaueste Messung der Oberflächentemperatur, die zurzeit auf dem Markt erhältlich ist. Die Abweichung der Temperaturmessungen liegt bei weniger als 2 K pro 100 K, und die Ansprechzeiten sind vergleichbar oder kürzer als bei invasiven Messungen. Darüber hinaus können die Installationskosten um bis zu 75 % gesenkt werden. Es müssen keine Anlagen heruntergefahren werden, der Engineering-Aufwand wird reduziert, und die Implementierungszeit wird um ein Vielfaches verkürzt. Modernste Hardwarekomponenten sorgen für eine einfache Anforderung und Wartung einer ganzen Flotte solcher Geräte.

NiTemp wurde von ABB entwickelt und getestet und in Zusammenarbeit mit Partnern in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, der chemischen Industrie sowie der Öl- und Gasindustrie verifiziert. Die Produkteinführung fand im November 2018 statt, und eine drahtlose Version ist für 2019 vorgesehen. NiTemp ist der erste Schritt in Richtung eines umfassenden Angebots von nicht-invasiven Instrumentierungslösungen für einfachere und sicherere Prozessmessungen.¹ ●



Fußnote

1) Näheres zu NiTemp lesen Sie auf den Seiten 46–53 dieser Ausgabe der ABB Review.

Zustandsüberwachung von Förderbandrollen mit ABB Ability™ CRIS



Im Bergbau spielt die Zuverlässigkeit von Bandfördersystemen eine entscheidende Rolle. Dabei werden Motoren, Antriebe, Gurte und Transformatoren normalerweise bereits gut überwacht. Doch die Tausenden von Rollen, die die kilometerlangen Gurte tragen, sind bisher weitgehend von der Überwachung ausgeschlossen. Verschlossene Rollen vergeuden nicht nur wertvolle Energie, sondern können auch zu übermäßigem Gurtverschleiß und -schieflauf – oder gar zu Gurtrissen oder Bränden führen.

ABB hat ein System entwickelt, das die Inspektion der Tragrollen nicht nur vollautomatisch und äußerst konsistent, sondern auch mit höherer Empfindlichkeit und kosteneffektiver durchführt, als es mit manuellen Methoden möglich ist. Dabei kommt ein schienengeführtes Fahrzeug zum Einsatz, das eine automatische, präzise und zuverlässige Positionierung der Sensoren gewährleistet.

Der Service heißt ABB Ability Conveyor Roller Inspection Services (CRIS). Der Sensorkopf des Systems verfügt über eine Wärmebildkamera, eine optische Kamera mit LED-Licht und ein Ultraschall-Mikrofon.

Das Fahrzeug ist ein (aus Stabilitätsgründen) hängender Zug mit mindestens einer Lokomotive und einem Sensorwagen. Der Sensorwagen steuert die Bewegung der Lokomotive und die Position des Sensorkopfs an einer Schwenk- und Neigevorrichtung. Das Fahrzeug verfügt über eine Gummihülle und ein geneigtes Dach, um Schäden am Fahrzeug durch herabfallende Steine zu verhindern.

Die Inspektionsfahrten werden vorprogrammiert und regelmäßig durchgeführt. So ist keine durchgängige Funkverbindung zum Fahrzeug erforderlich.

Nach jeder Fahrt dockt das Fahrzeug am Batterie-ladeanschluss einer Basisstation an und lädt seine Daten hoch. Eine grafische Benutzeroberfläche unterstützt die Planung von Inspektionen und die Analyse der Daten. Durch Analyse vergangener und aktueller Daten kann eine detaillierte Rollen-zustandskarte erstellt werden. Außerdem kann mithilfe von Trendanalysen die Ausfallwahrscheinlichkeit einzelner Rollen geschätzt und deren Austausch entsprechend geplant werden.¹ ●

Fußnote

1) Mehr über ABB Ability CRIS erfahren Sie im Artikel „ABB Ability™-Zustandsüberwachung von Förderbandrollen“ auf den Seiten 44–49 der ABB Review 04|2018.

—

ABB Ability™-

Leistungstransformator setzt neue Industriestandards

Als kritische Elemente der Stromnetzinfrasturktur sind Leistungstransformatoren, u. a. bedingt durch die Integration dezentraler Ressourcen und Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge, heute dynamischeren Belastungen ausgesetzt als früher. Deswegen benötigen Betreiber heute verwertbare Informationen und Einblicke, die ein besseres Management der Transformatoren ermöglichen und gleichzeitig ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gewährleisten.

Aus diesem Grund hat ABB den ABB Ability Power Transformer (AAPT) als neuen Standard für Leistungstransformatoren entwickelt. Der AAPT ist eine integrierte Lösung auf der Basis eines zukunftssicheren, modularen Plattformkonzepts mit integrierten Digitalfunktionen. Diese umfassen standardmäßig eine elektronische Temperaturmessung sowie die Bereitstellung von Informationen über den Last- und Alterungszustand. Die Lösung kann zu einem vollständigen Überwachungspaket mit Plug-&-Play-Konnektivität für die digitalen Mess- und Schutzgeräte der ABB eDevices-Familie, die

ABB-Gasanalysatoren vom Typ CoreSense und CoreSense M10 sowie Sensoren und Instrumentierung von Drittanbietern skaliert werden.

Die AAPT-Plattform ist unabhängig von Typ und Größe des Transformators und entspricht den relevanten Industriestandards. Um die Systemstabilität unter widrigen Bedingungen sicherzustellen, wurde die Lösung mit Hochspannungsimpulsen getestet, die Blitzschläge simulieren.

Der Transformator kann einfach über ein integriertes Ethernet-Kabel und Glasfaser-Schnittstellen oder drahtlos an die Stationsleittechnik angeschlossen werden. Alle Konnektivitätslösungen sind cybersicher, und je nach Kundenanforderungen sind verschiedene Datenarchitekturen möglich.

Mit dem AAPT setzt ABB einen neuen Industriestandard, der die Hürden zur Nutzung digitaler Technologien drastisch senkt und Kunden dabei hilft, ihre digitale Zukunft schon heute in die Hand zu nehmen. ●



ABB TXplore-Tauchroboter inspiziert Transformatoren

Bisher waren Energieversorger auf teure und gefährliche Sichtprüfungen durch Menschen angewiesen, um den inneren Zustand von Transformatoren bzw. die genaue Lage und Schwere von Fehlern festzustellen. Vor diesem Hintergrund hat ABB ein multidisziplinäres Expertenteam zusammengestellt, um die Inspektion von Transformatoren zu revolutionieren. Das Ergebnis ist der Tauchroboter TXplore.

Nach ausführlichen Tests im Labor, in der Praxis und unter realistischen Bedingungen wurde das ferngesteuerte System am 23. April 2018 auf der Hannover Messe vorgestellt. TXplore eignet sich besonders zur Durchführung von routinemäßigen Inspektionen des inneren Zustands von ölgefüllten Transformatoren für zukünftige Vergleiche. Dabei bildet TXplore das Trafoinnere ab, ohne das Öl zu beeinträchtigen, und ermöglicht eine sichere Begutachtung der Inspektionsergebnisse in Echtzeit. So muss sich niemand in den Transformator begeben, und die Gefahr einer Beschädigung des Trafos ist minimal. Inspektionen können in ein bis zwei Tagen mit zwei Personen

durchgeführt werden: einem Gerätetechniker, der den Roboter einrichtet und betreut, und einem Piloten, der den Roboter steuert, Daten erfasst und mit Experten und Kunden kommuniziert. So werden die Sicherheit und Effizienz von Routineinspektionen erhöht, Ausfallzeiten verkürzt und der Personal- und Kostenaufwand reduziert.

Der Einsatz des TXplore im Rahmen von Serviceleistungen begann im April 2018. Durch die Integration dieser Inspektionsmöglichkeit in ihr Angebot von Servicevereinbarungen revolutioniert ABB die Inspektion von Transformatoren und bietet ihren Kunden einen unübertroffenen Service.¹ ●



Fußnote

1) Mehr über TXplore erfahren Sie im Artikel „TXplore-Roboter revolutioniert die Inspektion von Transformatoren“ auf den Seiten 28–35 der ABB Review 03|2018.

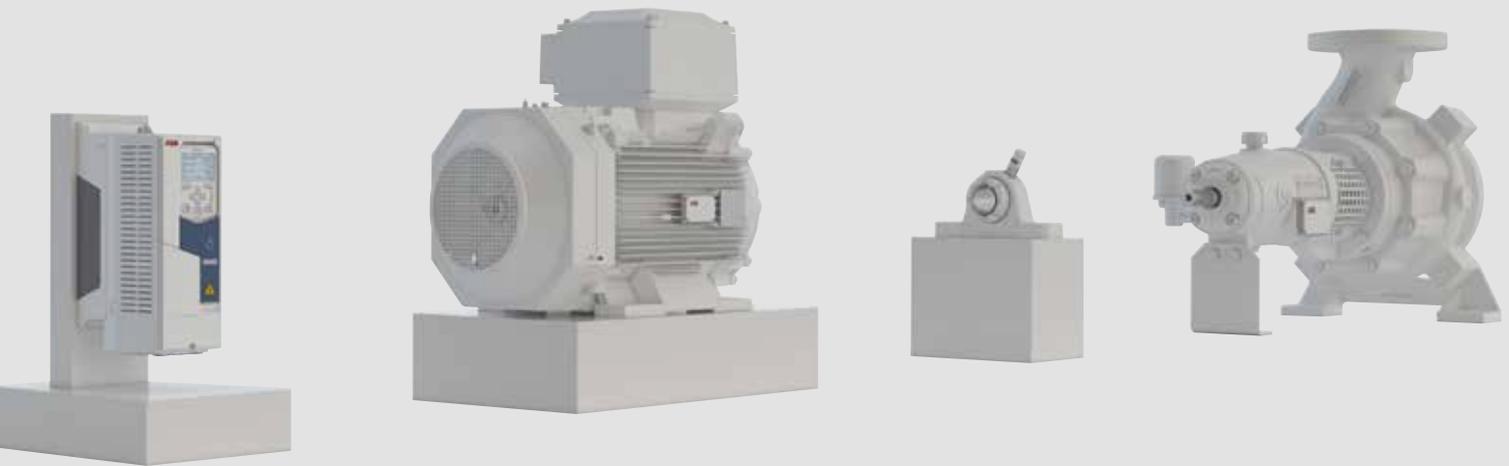


ABB Ability™ Digital Powertrain für Antriebe und Motoren

Elektrische Antriebsstränge, d. h. die Motoren, Generatoren, Umrichter, Lager und Getriebe, die Pumpen, Maschinen und andere Prozessausrüstung antreiben, sind entscheidend für viele Prozesse und müssen daher am Laufen gehalten werden. Um die Effizienz des Engineerings sowie die Sicherheit, Verfügbarkeit und Produktionsleistung zu verbessern und gleichzeitig die Risiken und Kosten des täglichen Betriebs zu reduzieren, hat ABB den ABB Ability Digital Powertrain entwickelt. Der ABB Ability Digital Powertrain sichert einen effizienten Betrieb und sagt sogar Ausfälle vorher, bevor sie passieren.

Der Digital Powertrain ist eine Suite von digitalen Produkten, Software und Services für Motoren/Generatoren, Antriebe/Umrichter und mechanische Komponenten wie Lager. Überraschenderweise werden über 80 % aller Antriebsstränge zurzeit nicht überwacht. Als einfache, kostengünstige Lösung hat der Digital Powertrain das Potenzial, dies nachhaltig zu verändern.

Jeder Antriebsstrang kann Daten an die Cloud senden, die dem Bediener dann auf einem einfachen Dashboard angezeigt werden. Datenanalysen und die Verbindung zu ABB-Experten sorgen für einen effizienten, vorhersehbaren und sicheren Betrieb.

Die IoT-Lösungen (Internet of Things) des Digital Powertrains umfassen Geräte, Software und Services. ABB Ability Condition Monitoring für den Antriebsstrang ist z. B. ein Serviceprodukt, das die Daten der einzelnen Komponenten eines elektrischen Antriebsstrangs in einem einheitlichen Überwachungssystem visualisiert und – mit Unterstützung durch ABB – Einblicke in die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen liefert. Darüber hinaus umfasst der ABB Ability Digital Powertrain Serviceprodukte für Lebenszyklus-Analysen, virtuelle Inbetriebnahmen und Remote-Unterstützung. Diese werden ergänzt durch physische Geräte wie die ABB Ability Smart Sensors für Pumpen, Stehlager und Motoren sowie drahtlose Internet-Gateways.

Der digitale Antriebsstrang eröffnet nicht nur neue Möglichkeiten im Hinblick auf die Nutzung von Informationen, Analysen und informierte Entscheidungen, sondern weist der modernen Industrie den Weg zu mehr Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Effizienz bei reduzierten Kosten. ●



Solarwechselrichter PVS-175 für 1.500 V

Das rasche Wachstum auf dem Markt für Photovoltaik (PV) erhöht auch den Kostendruck auf die Komponenten. Als Reaktion darauf hat ABB den PVS-175 auf den Markt gebracht, den ersten String-Wechselrichter von ABB mit einer PV-Stringspannung von bis zu 1.500 V (ein PV-Wechselrichter wandelt den Gleichstrom (DC) von den Solarmodulen in den netzüblichen Wechselstrom (AC) um).

Bei einer Ausgangsspannung des PVS-175 von 800 V AC können die Querschnitte der AC-Kabel gegenüber Standardprodukten für 400 V AC halbiert werden, was Kosten spart. Zur weiteren Kostensenkung und Erhöhung der Zuverlässigkeit verfügt der PVS-175 über 12 unabhängige DC-Eingänge, an die die PV-Strings direkt – ohne Schutzsicherung – angeschlossen werden können.

Jeder DC-Eingang nutzt einen Tracking-Algorithmus, der den Energieertrag aus der PV-Anlage maximiert. Dies und die große Zahl von verfügbaren DC-Eingängen sorgen für eine hohe Flexibilität bei der Auslegung von PV-Anlagen.

Mit einer Nennleistung von 175 kW bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 40 °C (185 kW bei bis zu 30 °C) ist der PVS-175 auch für den Einsatz unter heißen Klimabedingungen geeignet. Der Wechselrichter verfügt über eine WiFi- und Ethernet-Schnittstelle und kann mit einem integrierten Webserver für eine schnelle Inbetriebnahme ausgerüstet werden.

Der PVS-175 besitzt eine zweistufige Topologie, die die DC-Spannung von der PV-Anlage zunächst in eine höhere stabilisierte DC-Spannung und dann in eine AC-Spannung zur Einspeisung ins Netz umwandelt. Zur Erhöhung der Effizienz, Reduzierung der Größe und Verbesserung der Zuverlässigkeit nutzt der DC/DC-Wandler einen MOSFET und eine Diode aus Siliziumcarbid (SiC). Der Vorteil dieser SiC-Komponenten ist, dass sie bei höheren Temperaturen arbeiten können als herkömmliche Silizium-Bauteile. ●

Preisgekröntes Panel bietet Überblick über Antriebsdaten

Als führender Anbieter von Frequenzumrichtern und Stromrichtern im Standard- und Premiumsegment präsentiert ABB das Drive Connectivity Panel, ein einzigartiges Plug-&-Play-Gerät, das vom Modern Manufacture Magazine als „Innovation Product 2018“ ausgezeichnet wurde. Das neue Panel bietet verschiedene Funktionen, die darauf ausgelegt sind, eine große Bandbreite von Informationen leicht lesbar und visualisierbar aufzubereiten. So können Kunden u. a. auf Daten wie Einstellungen des Motorverhaltens, Regelungsmakros, Diagnosen, Energieeffizienz und Energieeinsparungen zugreifen.

Dank der breiten Verfügbarkeit neuester mobiler Technologien für das Internet der Dinge (IoT) einschließlich NarrowBand IoT (NB-IoT) und Bluetooth ist das Panel in der Lage, mit Antrieben in verschiedensten Industrieumgebungen zu kommunizieren. Durch die Konnektivität zu den ABB Ability Cloud-Diensten mit entsprechender

Datenverschlüsselung und hoher Cybersicherheit können Kunden durch kontinuierliche Datenuploads den Status ihrer ABB-Antriebe, Leistungskennzahlen (KPIs), Ereignisse sowie Echtzeit- und historische Parameterrends aus der Ferne überwachen. Die Remote-Unterstützung ermöglicht zudem den Zugang zu ABB-Expertenwissen für die Analyse von Problemen vor Ort.

All dies zusammen bietet dem Kunden einen erheblichen Nutzen, z. B. in den Bereichen Geräte- und Anlagenmanagement, Zustandsfernüberwachung, vorbeugende Instandhaltung, Produktnutzungsanalyse, Produktoptimierung und -individualisierung. Tatsächlich können die von der neuen Plattform bereitgestellten Daten dabei helfen, das wahre Potenzial von Antrieben aufzuzeigen, und zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und kundenspezifischer Services beitragen. ●





Drahtlose Diagnose von Stehlagern

Stillstandszeiten durch Lagerausfälle können sehr teuer werden. Andererseits ist eine Inspektion dieser häufig schwer zugänglichen Komponenten im Allgemeinen schwierig und zeitaufwändig. Deswegen hat ABB den ABB Ability™ Smart Sensor für Stehlager entwickelt, der eine Überwachung dieser schwierigen Komponenten und eine frühzeitige Erkennung potenzieller Probleme ermöglicht. Der Sensor ist Teil des ABB Ability Digital Powertrains.

Kundenbefragungen haben gezeigt, dass immer mehr hoch qualifizierte Wartungsmechaniker, die Lagerprobleme häufig anhand kleiner Veränderungen in den Geräuschen oder Temperaturen diagnostizieren können, in den Ruhestand gehen und Unternehmen nicht in der Lage sind, gleichgesinnte Mitarbeiter zu finden.

Das F&E-Projekt zur Entwicklung des Sensors, das von ABB in Zusammenarbeit mit externen Anbietern durchgeführt wurde, nutzt technische Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronik, Konnektivität, Sensorik und der Cloud. Das Ergebnis ist eine

drahtlose Zustandsüberwachungslösung, die Kunden eine schnelle Beurteilung des Zustands ihrer Lager ermöglicht. Integrierte Diagnosefunktionen reduzieren den Analyseaufwand, während die gewonnenen Zustandsinformationen dem Kunden dabei helfen, bessere Entscheidungen zu treffen.

Der Sensor verfügt über einen integrierten Mikroprozessor mit eingebetteten Algorithmen für die Fehlererkennung. Die Algorithmen und die Sensorleistung wurden durch umfangreiche Tests mit fehlerhaften Lagern in den Labors von ABB validiert. Der Sensor besitzt eine Speicherkapazität von 30 Tagen, d. h. Kunden können Trends direkt vom Sensor einsehen. Neue Firmware-Versionen können über eine in den Sensor integrierte Over-the-Air-Funktion installiert werden. Die Produkteinführung ist für Ende 2018 vorgesehen.¹ ●

Fußnote

1) Mehr über den Smart Sensor für Stehlager erfahren Sie auf den Seiten 64–67 dieser Ausgabe der ABB Review.

Terra HP: der nächste Schritt beim Laden von E-Fahrzeugen



Seit der Einführung der ersten Generation von Elektrofahrzeugen um das Jahr 2010 hat sich ABB als weltweit führender Anbieter von DC-Schnellladesystemen etabliert.

Nun steht eine neue Generation von E-Fahrzeugen mit größeren Batterien, einer höheren Antriebsspannung und schnellerem Ladevermögen in den Startlöchern. Um diese Fahrzeuge zu unterstützen, hat ABB mit Terra HP ein modulares Hochleistungs-Ladesystem entwickelt, das die beiden vorherrschenden Ladestandards CCS und CHAdeMO unterstützt.

Terra HP liefert bis zu 350 kW bei 500 A und 920 V DC. Dies entspricht der siebenfachen Leistung, dem vierfachen Strom und der doppelten Spannung eines herkömmlichen 50-kW-Ladesystems und stellt einen großen Fortschritt beim Laden von E-Fahrzeugen dar. Das System ist modular erweiterbar, was den Ausbau von Ladestationen bei wachsendem Fahrzeugbestand erleichtert.

Eine Schlüsseltechnologie sind die flüssigkeitsgekühlten Ladekabel. Bei einem Ladestrom von 500 A und herkömmlicher Technologie wären Kupferkabel zu steif und zu schwer. Stattdessen haben ABB und ihre Zulieferer ein relativ leichtes, dünnes und flexibles Kabel mit aktiver Kühlung und Temperaturüberwachung entwickelt.

Das Terra HP-Projekt wurde in weniger als 18 Monaten von der Konzeptphase bis zur ersten Inbetriebnahme realisiert. Dabei wurden mehr als zehn Patente angemeldet, um die Technologieführerschaft von ABB auf dem Gebiet der Hochleistungs-Ladesysteme zu sichern.

Terra HP ist das erste 350-kW-System, das weltweit in der Praxis im Einsatz ist. Führende Betreiber von Ladestationen wie Electrify America, EVgo, Fastned und IONITY haben sich für Terra HP entschieden. ●

Ringbus mit statischer USV bietet höchste Zuverlässigkeit

Die Ringbus-Architektur mit statischer USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) von ABB ist darauf ausgelegt, kritische Anwendungen wie Rechenzentren mit hoher Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit zu minimalen Kosten zu versorgen. Das System bietet viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Architekturen: Fehler werden erkannt und isoliert, ohne dass ein Systemausfall oder eine Systemabschaltung droht, und der Betrieb wird durch Aufteilung der Last auf die verbleibenden USVs aufrechterhalten.

Zur Lokalisierung und Isolierung von Fehlern verfügt das System über eine Reihe von Leistungsschaltern mit der dazugehörigen Logik und entsprechenden Relais. Im ungünstigsten Fall, d. h. bei einem Phasenschluss im Ringbus, bleibt der USV-Ausgangsstrom an der Grenze zur Strombegrenzung des Wechselrichters. Kommt es zu einem Fehler am Ausgang einer USV, werden die anderen USVs zur Isolierung des Fehlers durch zwei Drosseln vom Fehler entkoppelt. Außerdem sind keine synchronisierten Einspeisungen und Parallelschaltanlagen erforderlich. So entsteht eine praktisch selbstheilende Architektur.

Derzeitige Systeme wurden mithilfe von Modellen zur Zuverlässigkeitsschätzung und Software für transiente Simulationen entwickelt, um die Leistungsfähigkeit des Systems für Ringbus-Systeme aller Größen zu analysieren. Ausführliche Tests bestätigen die hohe Zuverlässigkeit der Ringbus-Architektur von ABB aufgrund der fehlenden Wechselwirkungen zwischen den USVs. Selbst bei einem Worst-Case-Szenario mit vier USVs und einem Spannungsfenster von 86,5 % nach 10 ms ist eine Auslastung von 60 % möglich – ein hervorragendes Ergebnis.

Mit der einzigartigen Ringbus-Architektur von ABB erhalten Kunden eine kostengünstige Stromversorgungslösung, die nicht nur einen unterbrechungsfreien Betrieb sichert, sondern auch skalierbar und selbstheilend ist.¹ ●

Fußnote

1) Mehr über den Ringbus mit statischer USV lesen Sie auf den Seiten 54–60 dieser Ausgabe der ABB Review.



ABB trifft Kunden in der Matrix

Die Ingenieure im Bereich Netzintegration der ABB-Division Power Grids nutzen seit Kurzem eine VR-Plattform (virtuelle Realität) zur Modellierung und Prüfung von Designs in Zusammenarbeit mit ihren Kunden.

Die Plattform basiert auf der bekannten Entwicklungsumgebung Unity, die zur Entwicklung von Echtzeit-Animationen und Videospielen verwendet wird. Sie ermöglicht es den Ingenieuren, 3D-Modelle per Drag-&Drop in virtuelle Umgebungen, z. B. vorhandene oder geplante Anlagen, zu platzieren. Indem sie den traditionellen Ansatz, die Erstellung von 2D-Zeichnungen durch 3D-Modelle zu unterstützen, umkehrt, macht die Plattform die Überprüfung und Überarbeitung von Designs erheblich einfacher und kostengünstiger (da Entscheidungen frühzeitiger getroffen werden können). Für die Nutzung ist keine spezielle Software erforderlich.

Kunden haben sogar die Möglichkeit, sich mithilfe von VR-Headsets als „Avatare“ in den virtuellen Projektwelten zu bewegen, um zu sehen, wie Objekte in Räume passen oder welche Auswirkungen auf Prozesse, die Sicherheit usw. zu erwarten sind. Inspiriert durch ein zentrales Element von Videospielen – das gemeinsame Spielen an verschiedenen Standorten – hat ABB virtuelle Kollaborationsräume in Turgi, Chennai, Peking, Ludvika und Västerås eingerichtet. In diesen Online-Räumen können Mitarbeiter und Kunden als Avatare gemeinsam ein virtuelles Kraftwerk erkunden, auch wenn sie sich am anderen Ende der Welt befinden.

Die Plattform ermöglicht ein neues Maß an Entwicklungseffizienz und Zusammenarbeit mit dem Kunden, auch wenn das Erlebnis vielleicht nicht ganz so immersiv ist wie die VR in Filmen wie Matrix. Noch nicht. ●



SynerLeap hilft beim Schritt von der Innovation zum Produkt

Selbst unbedarfte Beobachter dürften mittlerweile mitbekommen haben, mit welcher Turbulenz und Dynamik die technologische Entwicklung voranschreitet. In diesem hektischen Umfeld ist es schwierig, Innovationen schnell genug von der Idee bis zum marktfähigen Produkt zu entwickeln.

Um den Innovationsprozess in dieser dynamischen Welt mithilfe externer Partner zu beschleunigen, hat ABB den SynerLeap als „Innovations-Hub“ gegründet. SynerLeap ist im ABB-Forschungszentrum im schwedischen Västerås beheimatet und hilft jungen Unternehmen dabei, einen globalen Markt zu erreichen und ihr Geschäft zu skalieren. SynerLeap bietet Entrepreneuren und Start-ups die Möglichkeit, von den Ressourcen, dem internen Netzwerk und den Kompetenzen eines multinationalen Konzerns wie ABB zu profitieren. Das Ziel ist es, kürzere Innovationszyklen, eine schnellere Marktreife und eine gegenseitige Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen.

Ein bedeutender Aspekt von SynerLeap ist der gegenseitige Nutzen. Daher ist der Beitrag, den ein Mitglied zur Verbesserung oder Ergänzung vorhandener bzw. zukünftiger ABB-Lösungen leisten kann, ein wichtiges Kriterium. Mit SynerLeap zeigt ABB, wie der enge Dialog mit Start-ups zu einem geschäftlichen Nutzen im Hinblick auf konkrete Projekte, den Austausch von Wissen und eine schnellere Innovation führen kann.

Derzeit hat SynerLeap über 30 Mitglieder, wobei pro Jahr etwa ein Dutzend weitere hinzukommen. Für jedes Start-up wird zusammen mit der entsprechenden ABB-Geschäftseinheit ein spezifisches Kollaborationsprojekt entwickelt, um eine maximale Wertschöpfung für alle Beteiligten zu gewährleisten.

Angesichts der zunehmenden Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung werden Partnerschaften mit Start-ups für das offene Innovationskonzept von ABB weiter an Bedeutung gewinnen.

Die vorliegende Ausgabe der ABB Review enthält ein Interview mit zwei führenden Mitarbeitern von SynerLeap (S. 24) sowie einen Artikel über die Zusammenarbeit mit zwei Mitgliedsunternehmen (S. 28). ●





4.-7. MÄRZ 2019 | GEORGE R. BROWN CONVENTION CENTER | HOUSTON, TEXAS

ABB Customer World

Connect. Learn. Lead.

Die ABB Customer World (ACW) befasst sich mit den dringlichsten Themen unserer Kunden – von der Steigerung der Produktivität bis hin zur Erfüllung steigender Kundenanforderungen. Die Veranstaltung bietet eine einzigartige Gelegenheit, Kollegen aus der Branche und unsere Experten zu treffen, um mit ihnen die Zukunft der Fertigung, Mobilität, Arbeit, Energie und Stadtentwicklung sowie deren Auswirkung auf Ihr Geschäft zu diskutieren.

Dazu stehen Ihnen Hunderte von Workshops, praktischen Schulungen, Vorträgen und Podiumsdiskussionen zur Wahl. Darüber hinaus sehen Sie die umfassendste Präsentation von ABB-Lösungen und haben die Möglichkeit, direkt mit den Menschen hinter den Technologien zu sprechen. Als besonderes Highlight können Sie die Faszination der ABB Formel E in einem Simulator erleben und erfahren, wie diese Technologie die Zukunft der Mobilität beeinflussen wird. Die Registrierung ist für alle ABB-Kunden und Fachbesucher KOSTENLOS.

Weitere Informationen und Registrierung unter: events.abb/acw



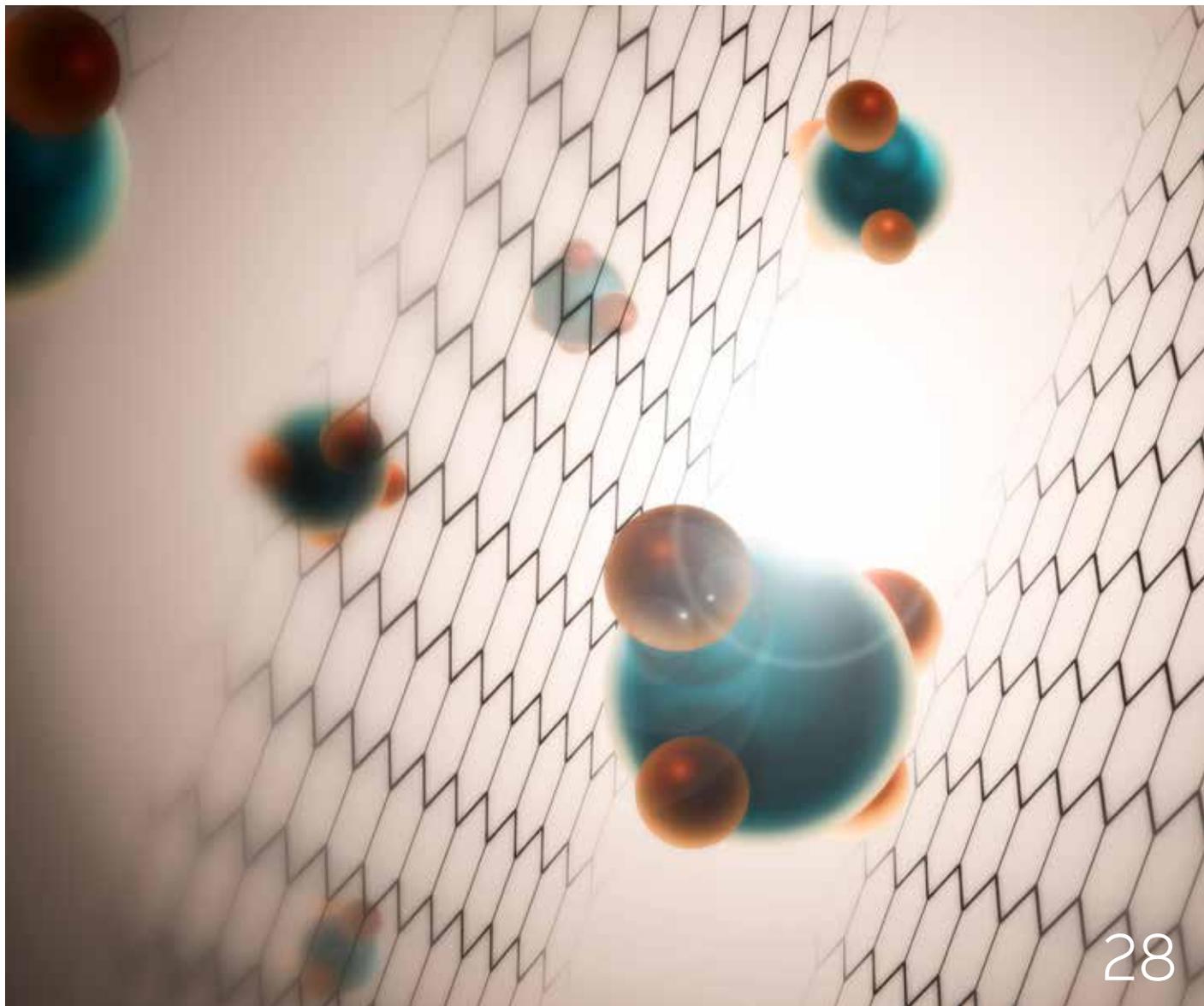
Partnersch



after

Erfolgreiche Innovation lebt von innovativen Ansätzen. Das gilt auch für den Innovationsprozess selbst. Aus diesem Grund arbeitet ABB mit Start-ups und anderen Partnern in einem offenen Innovations-Ökosystem zusammen, um neue Ideen zu finden und diese auf neue Weise zum Vorteil ihrer Kunden zu operationalisieren.

24 Interview mit SynerLeap
28 SynerLeap, Graphmatech
und Algoryx



INTERVIEW

Interview mit SynerLeap



Malin Carlström



Peter Löfgren

Partnerschaften mit Start-up-Unternehmen sind ein wichtiger Bestandteil des offenen Innovations-konzepts von ABB. Ein Eckpfeiler dieses Ansatzes ist SynerLeap. Um mehr darüber zu erfahren, wie SynerLeap den Innovationsprozess bei ABB unterstützt und mit Start-ups zusammenarbeitet, hat sich ABB Review mit Peter Löfgren, CEO von SynerLeap, und Malin Carlström, Investment Director bei SynerLeap und Senior Vice-President Northern Europe bei ABB Technology Ventures, getroffen.

ABB Review (AR): Bevor wir über SynerLeap sprechen, können Sie uns etwas über sich selbst erzählen und darüber, wie Sie zu ABB und schließlich zu SynerLeap gekommen sind?

Peter Löfgren (PL): Ich kam vor vielen Jahren als Executive Trainee zu ABB und bin seitdem immer für das Unternehmen tätig gewesen – vorwiegend im Bereich F&E, wo ich eine Brücke zu anderen Funktionen und Ökosystemen geschlagen habe. Ich war im Projekt- und Linienmanagement, als Leiter (und Gründer) des ABB Simulation Networks und als Leiter des Bereichs Strategic Collaboration and Business Development bei ABB Corporate Research in Schweden tätig. Ich habe eine Leidenschaft für Wertschöpfung und liebe es, Veränderungen auf rasche und nachhaltige Weise voranzutreiben.

Malin Carlström (MC): Ich war mein gesamtes Berufsleben in der schwedischen und nordischen Venture-Capital-Branche tätig und habe Investitionen in verschiedensten Bereichen realisiert. Zu meinen bisherigen Erfolgen gehören Tail-f, Fishbrain und Soundtrap – Unternehmen, die die gesamte Bandbreite von B2B über Angler-Communities bis hin zu Online-Musikstudios abdecken. Ich berate Start-ups und bin auch selbst Unternehmerin. Ich bin auf SynerLeap gestoßen, als ich für meinen ehemaligen Arbeitgeber tätig war, und war beeindruckt von dem, was sie machen. Zu ABB kam ich Ende 2017 nach Gesprächen mit SynerLeap, ABB in Schweden und ABB Technology Ventures, da ABB ihre Investitionstätigkeit auf dem nordeuropäischen Markt ausbauen wollte.

AR Können Sie das Innovations-Ökosystem bei ABB beschreiben und sagen, wie es sich in den vergangenen Jahren verändert hat?

PL Die Arbeit in einem Ökosystem ist notwendig, wenn man in puncto Innovation vorne mitspielen will. Wenn man allein ist, besteht die Gefahr, langsam zu werden und entscheidende Veränderungen zu verpassen. Was gerade passiert, ist, dass die Ökosysteme größer werden. Vorher reichte es, z. B. grenzüberschreitend mit Hochschulen und anderen Unternehmen zusammenzuarbeiten. Doch heute muss man auch engen Kontakt zu Entrepreneuren, Start-ups, Acceleratoren, Wissenschaftsparks und verschiedenen anderen Partnern pflegen →1. Entrepreneure und Start-ups bringen Geschwindigkeit und großartige Technologie mit – perfekte Attribute in Verbindung mit der globalen Präsenz, Stärke und Branchenerfahrung von ABB!

AR Was sind für Sie die größten Trends im Hinblick auf die Konzernforschung und -entwicklung und die offene Innovation?

PL Ich habe das Vergnügen, viele globale Unternehmen und externe Innovationsgruppen zu treffen. Bei SynerLeap bekommen wir regelmäßig Besuch von Delegationen. Dabei habe ich häufig das Gefühl, dass die Besucher von einer Art „Innovationsangst“ getrieben werden. Was ich meine, ist, dass sie erkennen, dass sie etwas tun müssen, um ihre Innovation zu verbessern, aber noch auf der Suche nach dem richtigen Rezept sind. Ich sehe dies als den ersten Schritt auf dem Weg zu einer offeneren Innovation, was momentan der Trend ist. Viele kommen ein Jahr später wieder und haben mittlerweile erkannt, dass es kein alleiniges, einfaches Rezept gibt – man muss einfach mit etwas anfangen und sich dann schrittweise voranarbeiten, anstatt nur zu diskutieren. Als nächstes kommt der Kulturwandel im Unternehmen, der notwendig ist, um die Vorteile wirklich zu verstehen und zu nutzen.

AR Erzählen Sie uns ein bisschen mehr über die Rolle, die SynerLeap in diesem Marktumfeld spielt.

MC SynerLeap nimmt bei der Zusammenarbeit zwischen großen Unternehmen und Start-ups in den nordischen Ländern eine Spitzenstellung ein. Mit SynerLeap zeigt ABB, wie der enge Dialog mit Start-ups zu einem tatsächlichen geschäftlichen Nutzen im Hinblick auf konkrete Projekte, den Austausch von Wissen und eine Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit führt. Wenn Start-ups und große Unternehmen zusammentreffen, stellen sie fest, dass der jeweils andere mit

einer anderen Taktfrequenz arbeitet. Das ist eine Herausforderung für beide Seiten, insbesondere für das große Unternehmen, da es gezwungen ist, seinen Fokus von Quartalsberichten und jährlicher Budgetierung zu lösen und schnelle, effiziente und kontrollierte Entscheidungen

—
Mit SynerLeap zeigt ABB, wie der enge Dialog mit Start-ups zu einem tatsächlichen geschäftlichen Nutzen führt.

und Maßnahmen zu treffen. Und wie Peter sagt, entfaltet sich Innovation in Umfeldern, in denen Offenheit und die Bereitschaft, Erkenntnisse zu teilen, von allen beteiligten Parteien gelebt wird – so entsteht eine weitere Möglichkeit für größere Unternehmen, über OpenSource-Initiativen und Kollaborationsschnittstellen nachzudenken.

AR Wie entstand die Idee zu SynerLeap?

PL Als ich vor einigen Jahren die Leitung des Bereichs Strategic Collaboration and Business Development bei ABB Corporate Research in Schweden übernahm, erkannte ich schnell, dass es zwischen Unternehmen recht einfach war, grenzüberschreitend zusammenzuarbeiten – wenn eine gemeinsame Aktivität erst einmal initiiert war, – zwischen einem Unternehmen und einem Start-up aber nicht. Die einfache Schlussfolgerung war, dass es eine große Vertrauenslücke gab. Und das ist schade, da einige der besten und disruptiven Technologien von Start-ups kommen. Und nicht nur das. Ihre geringe

01

—
01 Das SynerLeap-Ökosystem aus Start-ups, Entrepreneurial Solution Providers und Partnern ergänzt den eigenen Innovationsprozess und die Geschäftseinheiten von ABB. Mobilaris, ein ehemaliges SynerLeap-Mitglied und mittlerweile weltweit führendes Unternehmen auf dem Gebiet der standortbezogenen Informationen und Entscheidungsunterstützung, das Lösungen für verschiedene Industrien anbietet, arbeitet mit ABB im Bereich der Bergwerksautomatisierung zusammen.



Größe macht sie sehr agil, und sie können ohne die organisatorischen Hindernisse, die die Dinge in größeren Unternehmen manchmal verlangsamen, zum Prototypenstadium gelangen. Als ich dann Astra Zeneca besuchte und deren Innovation Hub kennenlernte, bei dem die Start-ups offen in derselben F&E-Umgebung agieren wie das Unternehmen, um eine maximale Interaktion zu ermöglichen und Vertrauen aufzubauen, entstand

—
Wenn es darum geht, eine Zusammenarbeit zwischen Start-ups und ABB aufzubauen, ist unsere Trefferquote zehnmal höher und der Aufwand zehnmal geringer.

die Vision von SynerLeap. Acht Monate später gründeten wir SynerLeap und nahmen die ersten vier Start-ups an Bord. Drei Monate danach waren es bereits zehn Start-ups.

AR Wie kann ein Start-up bei SynerLeap teilnehmen und wie profitiert es davon?

PL Indem es einfach jemanden aus unserem Team kontaktiert oder sich über die Website bewirbt. Alle Einzelheiten sind unter www.synerleap.com zu finden. Wir nehmen jeden Monat ein bis zwei Unternehmen auf. Unternehmen können ihre Entwicklung beschleunigen, indem sie auf die einzigartige Infrastruktur von ABB zugreifen. Dazu gehören z. B. unsere Labors im Bereich Energie- und Automatisierungstechnik, die Themen wie Robotik, Kommunikation und Hochspannung abdecken, aber auch das Branchenwissen von

Innovationsexperten aus über 50 Ländern, von denen 60 % promoviert haben. Darüber hinaus helfen wir dabei, ihre Technologie mit den Bedürfnissen der Industrie abzugleichen. Wenn es darum geht, eine Zusammenarbeit zwischen Start-ups und ABB aufzubauen, ist unsere Trefferquote zehnmal höher und der Aufwand zehnmal geringer als bei herkömmlichen Methoden, sich mit Start-ups zu verbinden. Manchmal investiert auch ATV, die strategische Venture-Capital-Gesellschaft von ABB, in ein SynerLeap-Start-up. Für gewöhnlich arbeiten beide Teams eng zusammen, um das Potenzial von Partnerschaften mit Start-ups voll auszuschöpfen und eine maximale Wertschöpfung zu gewährleisten.

AR Wie sieht eine typische Zusammenarbeit zwischen ABB und einem SynerLeap-Mitglied aus?

PL Es gibt bereits verschiedene Arten von Kollaborationen. Wir haben F&E-Kollaborationen, geschäftliche Kollaborationen, Lieferant-Kunde-Kollaborationen – es kommt aber auch vor, dass sich einzelne Personen zwischen den zwei Welten bewegen. So hat ABB zusammen mit dem SynerLeap-Mitglied Mobilaris Automatisierungstechnik für ein Bergwerk in Russland geliefert →1. Dabei hat ABB das 800xA-System bereitgestellt, und Mobilaris hat seine erstklassige Lokalisierungs-Engine eingebunden. Diese Art von Synergien mag ich! Auf der F&E-Seite gibt es viele spannende Synergien – z. B. ein Unternehmen mit Echtzeit-Algorithmen für Aktienmärkte, die wir mit unserer Robotertechnologie kombinieren, um neue Arten der Programmierung und Interaktion mit Robotern zu ermöglichen. Disruption findet typischerweise an Netzwerkgrenzen statt. Was wir also tun können, ist dafür zu sorgen, dass diese Leute und Netzwerke die Möglichkeit haben, miteinander zu interagieren.

02

—
 02 MTEK erhöht die Wertschöpfung des kollaborativen ABB-Zweiarmroboters YuMi.

—
 03 Yazzoom verbessert Unternehmensprozesse durch Signalverarbeitung, künstliche Intelligenz, Computermodellierung, Software-Engineering, Data-Mining und gehobene Prozessregelung.

—
 04 Imagimob ist spezialisiert auf Produkte mit künstlicher Intelligenz zur Analyse von Bewegungen von Dingen und Menschen. Ein solches Produkt ist SensorBeat, das Sensordaten oder andere Eingangssignale in Echtzeit in nutzbare Informationen umwandelt. SensorBeat ist eine einzigartige Lösung, bei der die KI auf kleinen Geräten läuft. Der Edge-Ansatz unterscheidet sich von Lösungen, bei denen sämtliche Sensordaten vom Gerät in die Cloud gestreamt werden, wo sich die gesamte Intelligenz befindet.





03

AR Malin, welche Rolle spielen Sie, wenn es darum geht, Kollaboration zu ermöglichen?

MC Als Teil des SynerLeap-Teams bin ich immer für die Mitgliedsunternehmen da, wenn sie Rat und Verbindungen zu ABB in Schweden und zum globalen ABB-Konzern benötigen. Ich versuche, die entsprechenden Geschäftseinheiten und Personen für jeden Entrepreneur und jedes Start-up zu finden. In einigen Fällen festigen wir eine Kollaboration durch eine Kapitalbeteiligung, wie im Fall von Graphmatech. Von ABB-Seite werde ich von Geschäftseinheiten und Forschungszentren häufig gebeten, in Präsentationen zu erläutern, was das SynerLeap-Konzept umfasst und wie ABB-Divisionen umfassender und häufiger mit den Mitgliedsunternehmen kooperieren können.

—
Wir wollen SynerLeap skalierbarer und globaler ausbauen, nicht zuletzt durch Digitalisierung des Konzepts.

AR Erzählen Sie uns etwas über eines der Unternehmen, die kürzlich zu SynerLeap gekommen sind.

MC Eines der jüngsten Mitglieder der SynerLeap-Familie ist MTEK Industry. MTEK ist bereits ABB Authorized Value Provider, und ihr Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von YuMi-Konzepten für die Industrie 4.0. MTEK entwickelt vollständig digitale und echtzeitfähige, kollaborative, containerisierte Fertigungslösungen mit tiefgreifender technischer Integration von YuMi →2. Weitere Neuzugänge sind Univrses, Ekkono und Yazzoom [1–3] →3.

AR Was liegt für SynerLeap als Nächstes an?

MC Wir wollen SynerLeap skalierbarer und globaler ausbauen. Hier ist Yazzoom ein gutes Beispiel, da es das erste nicht schwedische Mitgliedsunternehmen ist. Außerdem erkunden wir weitere

Möglichkeiten für Partnerschaften, um die Verbindungen zwischen ABB, SynerLeap, ATV und der internationalen Start-up- und Investmentszene zu stärken.

PL Stimmt genau! Alles in allem müssen wir in vielen Bereichen unserer Tätigkeit noch schneller werden, z. B. beim Aufnehmen von Unternehmen, dem Start der Zusammenarbeit usw. Außerdem werden wir weiter daran arbeiten, eine optimale Wertschöpfung für die Start-ups und ABB zu gewährleisten, indem wir Kollaborationsprojekte erleichtern und interne Prozesse vereinfachen.

AR Können Sie einige konkrete Beispiele von Technologien nennen, von denen Sie für ABB eine disruptive Wirkung erwarten?

PL Es gibt so viele spannende Technologien und Möglichkeiten, die vor uns liegen. Meine Favoriten sind momentan KI, Bildverarbeitungstechnologien und maschinelles Lernen. Zu den SynerLeap-Unternehmen, die in diesen Bereichen tätig sind, gehören Imagimob →4, Ekkono Solutions, Univrses und BIP On.

MC Ich glaube, dass die Technologien zur Anwendung von Graphen mittlerweile eine Reife erreicht haben, die dafür sorgen wird, dass wir den Werkstoff bald in einer Vielzahl von Anwendungen, nicht zuletzt in der additiven Fertigung, sehen werden. Technologien aus dem Energiesektor wie Photovoltaik, Batterien und das Stromnetzmanagement werden einen erheblichen Einfluss auf viele Kernmärkte von ABB haben. Außerdem werden wir die Umsetzung des ABB-Geschäftsmodells in SaaS- (Software-as-a-Service) und datengestützte Strukturen fortsetzen und beschleunigen.

AR Vielen Dank, Malin und Peter, für das Interview.

Literaturhinweise

[1] <http://univrses.com/site/>

[2] <http://ekkon.ai/>

[3] <https://www.yazzoom.com/>



PARTNERSCHAFTEN

SynerLeap- Kollaboration mit Graphmatech und Algoryx

SynerLeap, der Innovations-Hub von ABB in den nordischen Ländern, zeigt, wie der enge Dialog mit Start-ups zu einer Wertschöpfung im Hinblick auf neue Produkte, den Austausch von Wissen und eine schnellere Innovation führt. Welche Vorteile eine solche Partnerschaft haben kann, zeigt die Zusammenarbeit mit den beiden SynerLeap-Mitgliedern Graphmatech und Algoryx.



Anthony Byatt
Externer Autor

ABB-Kontakt:
Victoria Lietha

victoria.lietha@ch.abb.com

Heutzutage müssen Unternehmen agil sein, wenn sie sich neueste Technologien zunutze machen wollen, bevor diese veraltet oder überholt sind – oder von einem Mitbewerber dominiert werden. Mit anderen Worten, die Entwicklung muss in einem schnelllebigen, dynamischen und innovativen Umfeld stattfinden.

SynerLeap ist ein Innovations-Hub von ABB, der Unternehmen im frühen und mittleren Stadium dabei hilft, ihre Entwicklung zu beschleunigen.

ABB hat die Notwendigkeit zur Arbeit in einem innovativen Ökosystem erkannt und SynerLeap gegründet. SynerLeap ist ein in Schweden beheimateter Innovations-Hub von ABB, der Unternehmen im frühen und mittleren Stadium dabei hilft, ihre Entwicklung zu beschleunigen und auf einem globalen Markt Fuß zu fassen. Die Mitglieder von SynerLeap zeichnen sich durch ein schnelles Wachstumspotenzial in den Bereichen Automatisierung, Robotik, Energietechnik und

—
01 Aros Graphene ist ein hybrider ionischer Graphenwerkstoff, der einfach und umweltfreundlich herstellbar ist. Er kann als Zusatzstoff zu einer Matrix, als Beschichtung oder sogar im 3D-Druck eingesetzt werden.

—
02 Die graphenbasierten Nanoverbundwerkstoffe des schwedischen Unternehmens Graphmatech weckten das Interesse von SynerLeap.

- 01 industrielle Digitalisierung aus. Zu den möglichen Mitgliedern gehören Entrepreneur, Start-ups, Acceleratoren und verschiedene andere Partner, in die ABB zum Teil auch investiert.

Der Grundgedanke von SynerLeap ist es, Innovation insgesamt zu fördern und zu erleichtern. Das SynerLeap-Umfeld ähnelt dem eines Inkubators oder Accelerators, in dem potenziell lukrative Ideen im unterstützenden Umfeld eines großen Unternehmens entwickelt werden.

Einen genaueren Einblick in SynerLeap bietet das Interview mit Malin Carlström und Peter Löfgren in dieser Ausgabe der ABB Review [1]. Der vorliegende Artikel beschreibt am Beispiel der Zusammenarbeit mit den beiden Mitgliedsunternehmen Graphmatech und Algorgyx, wie SynerLeap die Innovation in einem Umfeld fördert, in dem alle Beteiligten von der Offenheit und Bereitschaft, Erkenntnisse miteinander zu teilen, profitieren.

—
SynerLeap fördert die Innovation in einem Umfeld, in dem alle Beteiligten von der Offenheit und Bereitschaft, Erkenntnisse miteinander zu teilen, profitieren.

Graphen und Graphmatech

Wenn es jemals einen vielseitigen Werkstoff gegeben hat, dann ist es Graphen. Die aus Graphit gewonnene Modifikation des Kohlenstoffs besteht aus einer einzigen Lage wabenförmig angeordneter Kohlenstoffatome. Graphen wurde erstmalig im Jahr 2004 aus Graphit isoliert. Im Jahr 2010 erhielten die verantwortlichen Forscher für ihre Untersuchungen den Nobelpreis für Physik. Trotz der zweidimensionalen, ausschließlich aus Kohlenstoffatomen bestehenden Struktur ist Graphen äußerst flexibel und 100-mal fester als Stahl. Außerdem ist Graphen transparent, leitfähig und für eine Vielzahl von Gasen und Flüssigkeiten undurchlässig. Eine Ausnahme ist Wasser, was es für Filterungs- und Entsalzungsanwendungen interessant macht. Tatsächlich bietet Graphen so viel Potenzial für so viele Anwendungen, dass diese gar nicht alle aufgeführt werden können.

02



03

Graphmatech ist ein schwedisches Unternehmen, das auf dem Gebiet der Graphen-Werkstofftechnologie tätig ist und neuartige graphenbasierte Nano-Verbundwerkstoffe und Services entwickelt und vertreibt. Unter anderem hat Graphmatech einen Werkstoff mit der Bezeichnung „Aros Graphene“ und Prozesse zur Implementierung von Graphen im industriellen Maßstab erfunden →1-2.

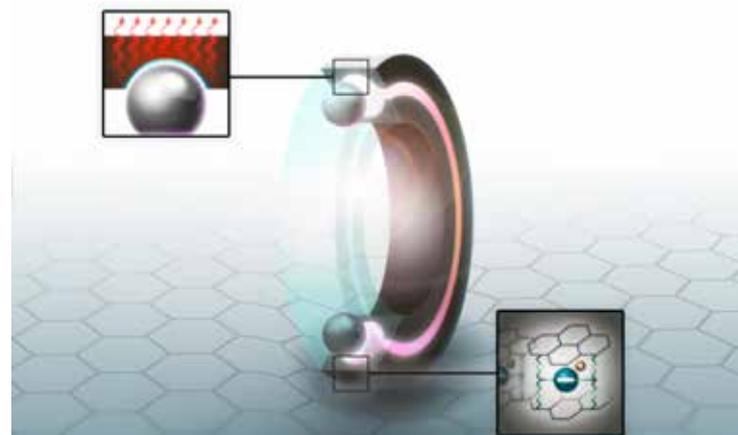
—
Aros Graphene bietet eine Lösung für die Skalierungsprobleme der Graphentechnologie und ist auf verschiedenste Weise einsetzbar.

Damit trägt das Unternehmen erheblich dazu bei, die Welt in das Graphenzeitalter zu führen. Aros Graphene zeichnet sich durch eine extreme thermische und elektrische Leitfähigkeit sowie eine sehr geringe Trockenreibung aus →3-4. Darüber hinaus ist es selbstschmierend, selbstkühlend und äußerst leicht.

Aros Graphene bietet eine Lösung für die Skalierungsprobleme der Graphentechnologie und ist auf verschiedenste Weise einsetzbar: als Beschichtung, als Zusatzstoff zu einer Matrix und sogar im 3D-Druck. Der neue Werkstoff ist so vielseitig, dass Graphmatech monatlich neue Anwendungen dafür findet.

Wie Graphmatech zu SynerLeap kam

Mamoun Taher, der Gründer von Graphmatech, arbeitete im Rahmen seiner Tätigkeit als Forscher an der schwedischen Universität Uppsala an einem Projekt mit ABB zusammen. Als das Universitätsprojekt zu Ende ging, erfuhr er über seine Kontakte bei ABB von der Gründung von SynerLeap. Der Zeitpunkt war also perfekt, um mit SynerLeap den Sprung zu wagen und das bei seiner Arbeit an Graphen-Hybridwerkstoffen gewonnene Wissen und die Erfahrung in Innovation für ein tragfähiges Geschäftsmodell umzusetzen.



04

—
03 Aros Graphene soll das Design von elektronischen Systemen, Energiespeichersystemen und mechanischen Systemen revolutionieren.

—
04 Ein besonderes Merkmal von Aros Graphene ist seine extreme thermische und elektrische Leitfähigkeit.

—
05 Die Spezialität von Algoryx sind physikalisch basierte Simulationen der Bewegungsdynamik von komplexen Mehrkörpersystemen.

Obwohl die Bürokratie in multinationalen Konzernen manchmal aufreibend sein kann, sind die SynerLeap-Prozesse laut Graphmatech reibungslos und effizient. Dies ist zum großen Teil auf das Management von SynerLeap zurückzuführen, das alles dafür tut, Entrepreneuren und Start-ups den Weg zu ABB zu ebnen. Zum Beispiel wird der Tatsache Rechnung getragen, dass kleine Unternehmen über keine umfassenden Ressourcen im Bereich Recht oder geistiges Eigentum verfügen. SynerLeap sorgt dafür, dass diese Seite des Geschäfts vereinfacht wird und gleichzeitig die Interessen beider Parteien gewahrt bleiben.

— ABB profitiert von der Möglichkeit, die hochmoderne Werkstofftechnologie von Graphmatech für ihre Produkte zu nutzen.

ABB Technology Ventures (ATV), die Venture-Capital-Gesellschaft von ABB, hat ebenfalls in Graphmatech investiert. Dabei unterstützte ABB das Unternehmen beim Due-Diligence-Prozess hinsichtlich deren Technologie-Roadmap, Produkt-/Markteignung usw.

Mamoun erzählt: „Ich erfuhr durch meinen Kontakt zu ABB an der Universität von SynerLeap und traf die gute Entscheidung, mich mit ihnen zu treffen. Sie standen mir auf dem gesamten Weg mit Rat und Tat zur Seite, arrangierten Treffen mit Entscheidungsträgern bei ABB und machten Graphmatech bei ATV bekannt, was für die Finanzierung von entscheidender Bedeutung war. Außerdem öffneten sie die Türen zu relevanten ABB-Geschäftseinheiten und erleichterten den Zugang zu den ABB-Labors, die uns dabei halfen, unsere Graphentechnologien zu entwickeln und zu testen.“

Durch die Zusammenarbeit wurde der lange Weg zur Produktisierung und Marktakzeptanz verkürzt. ABB steuerte ihre umfangreiche Erfahrung auf diesem Gebiet bei und half Graphmatech unter anderem dabei, das Geschäftspotenzial und den Markt für ihr Produkt sorgfältig zu analysieren und eng mit verschiedenen Partnern entlang der Wertschöpfungskette zusammenzuarbeiten, um z. B. eine frühe Einbindung von Unterlieferanten und Endnutzern sicherzustellen und das richtige Timing für den richtigen Markt zu finden.

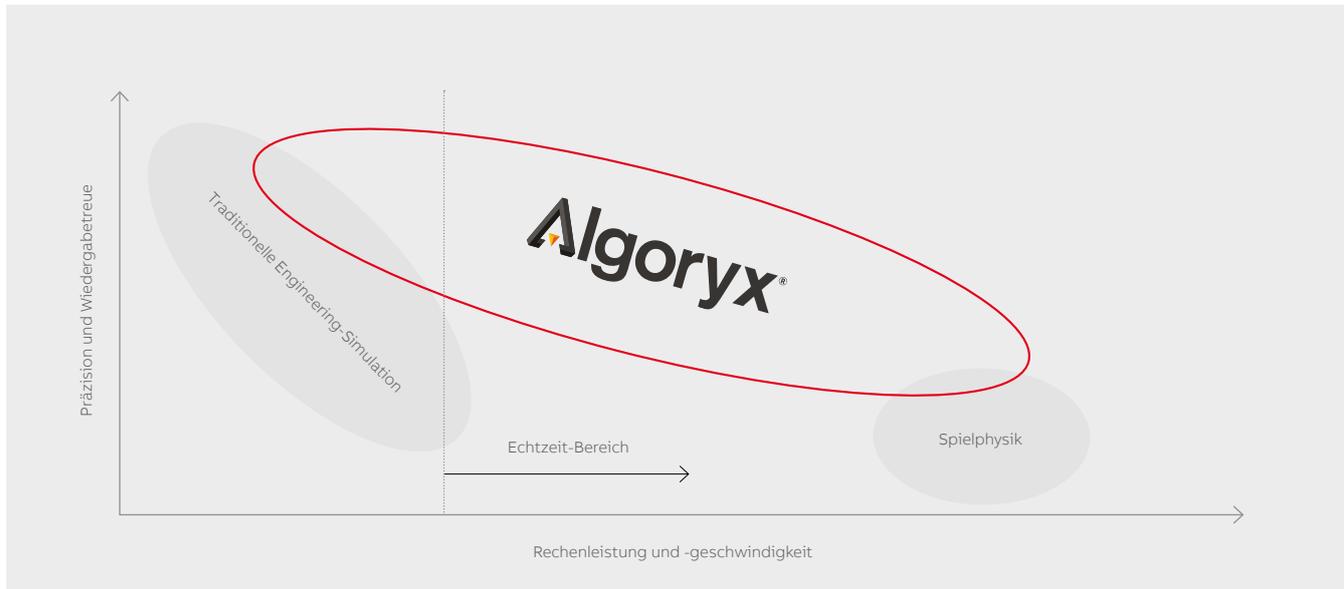
Die Zusammenarbeit zwischen Graphmatech und ABB bietet Vorteile für beide Seiten, da ABB die Möglichkeit hat, die hochmoderne Werkstofftechnologie von Graphmatech für ihre Produkte zu nutzen. Ein konkretes Beispiel für die Zusammenarbeit zwischen beiden Unternehmen ist die Entwicklung neuer Gleitkontaktwerkstoffe mit einer Lebensdauer, die die von Silber um ein Vielfaches übertrifft. Die längere Lebensdauer resultiert aus der deutlich höheren Verschleißfestigkeit der neuen Werkstoffe. Dies wiederum ermöglicht eine drastische Reduzierung des Silberanteils in ABB-Produkten, den Bau sichererer und zuverlässigerer Produkte sowie eine deutliche Verlängerung der Wartungsintervalle.

Mamoun hat genaue Vorstellungen hinsichtlich der nächsten großen Werkstofftrends, die in den kommenden zehn Jahren eine Rolle spielen werden: „Veränderungen finden überall statt – und das schneller, als wir denken. Im Bereich der Werkstoffe befinden sich weitere neue und intelligente Materialien in der Entwicklung. Sobald diese ausgereift genug sind, werden sie verschiedene Branchen revolutionieren. Äußerst leichte und flexible Elektronik mit noch höherer Leistungsdichte, schmiermittelfreie Motoren und Getriebe, selbstsensorische und selbstheilende Werkstoffe, programmierbare Verbundwerkstoffe und lokale Herstellung am Kundenstandort durch hochproduktive additive Fertigung – das sind nur einige Möglichkeiten, wie die Werkstofftechnologie die Industrie 4.0 und entsprechende Entwicklungen in den kommenden zehn Jahren unterstützen wird.“

Algoryx

Algoryx ist spezialisiert auf physikalisch basierte Simulationen der Bewegungsdynamik von komplexen Mehrkörpersystemen →5. Was Algoryx einzigartig macht, ist die Fähigkeit, hohe Präzision, komplexe Modellierung und sehr hohe Rechenleistung miteinander zu kombinieren. Dabei sind alle Simulationen dank 3D-Grafik hochverfügbar und interaktiv, was Ingenieuren, die Maschinen und Leitsysteme konzipieren, beim virtuellen Prototyping und der Optimierung zugutekommt. Darüber hinaus ist die physikalisch basierte Simulation eine Schlüsseltechnologie für das Training von maschinellen Lernsystemen.





06

Algorix arbeitet bereits seit mehreren Jahren mit ABB zusammen und erfuhr so von SynerLeap. Doch auch SynerLeap interessierte sich für Algorix und trat mit dem Unternehmen direkt in Kontakt. Dies erleichterte dem Unternehmen die Teilnahme, und binnen kurzer Zeit wurde Algorix in den Kreis der SynerLeap-Unternehmen aufgenommen. Da es sich bei Algorix eher um ein Client-Venture-Modell handelt, hielt man ein ABB-Investment in das Unternehmen für nicht erforderlich.

Kenneth Brodin, CEO von Algorix, erklärt: „ABB ist ein großer Konzern, und mit den richtigen Entscheidungsträgern und Spezialisten in Kontakt zu kommen, ist nicht leicht. Doch SynerLeap bietet effiziente Hilfestellung und öffnet Türen. Außerdem herrscht ein hohes Maß an gegenseitigem Vertrauen.“

07



—
06 AGX Dynamics, das Produkt von Algoryx, ist in der Lage, realitätsnahe Simulationen großer und komplexer Mehrkörpersysteme mit Kontaktmechanik in Echtzeit durchzuführen.

—
07 Die Simulationssoftware AGX Dynamics ist vollständig in die ABB RobotStudio-Software integriert und kommt auch in der abgebildeten Virtual-Reality-Schnittstelle zum Einsatz.

—
08 Die Technologie von Algoryx bietet großes Potenzial für zukünftige Anwendungen wie maschinelles Lernen und Simulationen komplexer Prozesse.

—
Literaturhinweis
[1] „Interview mit SynerLeap“. ABB Review, 1/2019, S. 24–27.

Wie Graphmatech bietet auch Algoryx einen Mehrwert für ABB: Die Algoryx-Simulationssoftware AGX Dynamics kommt in der ABB RobotStudio-Software zum Einsatz und erhöht somit die Wertschöpfung für Anwender, die RobotStudio zur Offline-Programmierung von ABB-Industrierobotern nutzen →6–7. Darüber hinaus werden Technologien von Algoryx in der Forschung und Entwicklung von neuen und verbesserten Robotern eingesetzt. Generell ermöglichen Algoryx-Simulationen Ingenieuren ein effizientes virtuelles Prototyping, das als eine der wichtigsten Methoden gilt, um bessere Lösungen schneller auf den Markt zu bringen.

AGX Dynamics kommt in der ABB RobotStudio-Software zum Einsatz und erhöht somit die Wertschöpfung für die Endanwender.

Neben den beiderseitigen Vorteilen unterstützt ABB die weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit von Algoryx durch die Bereitstellung von Anforderungen, Erwartungen und Fachwissen.

Die Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen umfasst viele Bereiche mit zukünftigem Wachstumspotenzial. Dazu Kenneth Brodin: „Ein bedeutendes Thema ist offensichtlich das maschinelle Lernen, weshalb hier viel stattfindet. Außerdem befassen wir uns mit vollständigen Systemsimulationen noch komplexerer Prozesse wie die virtuelle Inbetriebnahme ganzer Fabriken und Bergwerke. Hier haben wir Softwarelösungen, die noch nicht im Rahmen der Kooperation zwischen Algoryx und ABB eingesetzt wurden“ →8. Kenneth sieht die Zusammenarbeit mit ABB äußerst positiv: „SynerLeap ist eine brillante Idee. Große Konzerne sind auf die Innovation in kleinen und mittleren Unternehmen angewiesen, haben aber allgemein Mühe, die Beziehung zu koordinieren. SynerLeap löst dieses Dilemma, und ich gehe davon aus, dass andere Unternehmen dem Beispiel von SynerLeap folgen werden.“

Auch von der Zukunft hat Kenneth bestimmte Vorstellungen: „Digitalisierung und autonome Systeme werden das tägliche Leben von uns allen verändern, und wir müssen sicherstellen, dass während des Übergangs und danach jeder ein sinnvolles Leben führen kann. Das erfordert zusätzliche Innovation! Betrachtet man die allgemeine Entwicklung der Gesellschaft und die Auswirkungen der Digitalisierung in sozialen



08

Medien, müssen wir uns sehr anstrengen, um Humanismus und Demokratie zu verteidigen. Außerdem müssen wir die Bildung und Wissenschaft noch stärker fördern als heute – ein Vorhaben, bei dem der Industrie eine wichtige Rolle zukommt.“

Diese vorausschauende Einstellung unterstreicht, wie wichtig es für ABB ist, sich auf eine Art und Weise mit Start-ups zusammenzuschließen, die eine offene Innovation unterstützt. Es bleibt abzuwarten, wie sich diese Trends tatsächlich entwickeln. Auf jeden Fall aber stellen die Kooperationen mit Graphmatech und Algoryx genau die Art von nutzbringender Zusammenarbeit dar, die ABB mithilfe von SynerLeap zu fördern sucht. ●



36

Vernetzung Produktivität

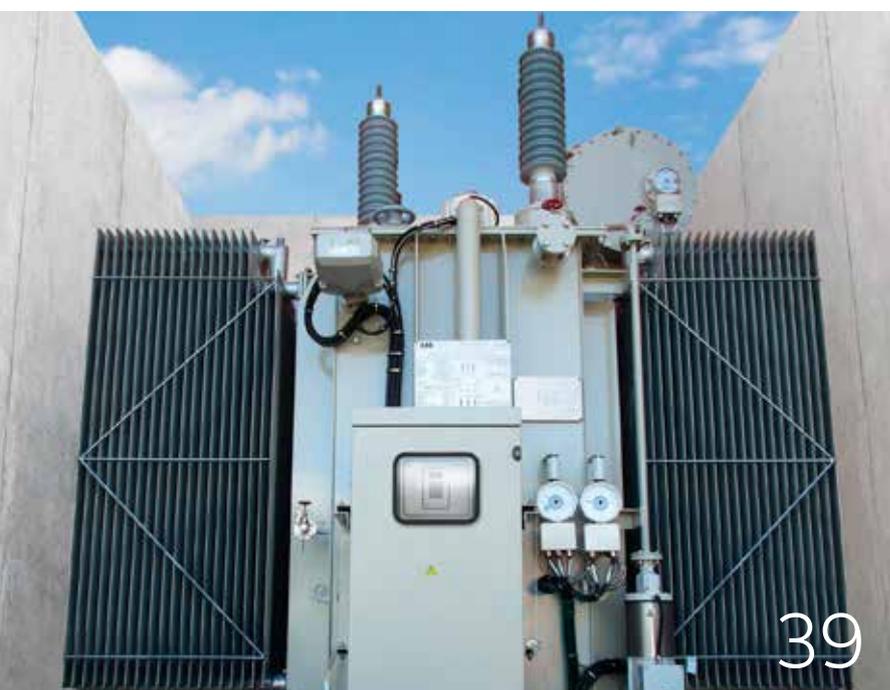


46

g und tät

Schiffe, die sich selbst steuern und sich ihres Betriebszustands bewusst sind, industrielle Temperaturmessungen, die die Betriebsabläufe nicht stören, und ein einzigartiges Ringbus-Konzept, das eine zuverlässigere Stromversorgung gewährleistet – all dies wird durch digitale Vernetzung ermöglicht.

- 36 Auf Kurs zur autonomen Schifffahrt
- 39 Der ABB Ability™-Leistungs-
transformator setzt neue
Industriestandards
- 46 Nicht-invasive Temperaturmessung
schafft neue Anwendungsfälle
für die Digitalisierung
- 54 Ringbus mit statischer USV
für kritische Anwendungen
- 61 Neue Leistungsschalter der Reihe
ABB Tmax XT



VERNETZUNG UND PRODUKTIVITÄT

Auf Kurs zur autonomen Schifffahrt

Mit einem dynamischen Positioniersystem (DP), das das Manövrieren vereinfacht, und einer Lösung zur Lagebeurteilung, die die Schiffsumgebung in Echtzeit visualisiert, ebnet ABB den Weg zum autonomen Betrieb von Schiffen.



Kalevi Tervo
Intelligent Shipping
ABB Marine & Ports
Helsinki, Finnland

kalevi.tervo@fi.abb.com

Auch wenn die Besatzungsgröße, insbesondere auf hochseetüchtigen Frachtschiffen, in den letzten Jahrzehnten stetig geschrumpft ist, muss laut Vorschrift immer mindestens eine Person auf der Brücke anwesend sein. Während dies in Situationen, in denen sich ein Schiff anderen nähert, oder in Bereichen mit höherem Verkehrsaufkommen gerechtfertigt ist, kann es sein, dass der Wachoffizier bei guten und klaren Bedingungen auf hoher See eine komplette Schicht auf der Brücke verbringt, ohne eine Steuerung zu berühren oder etwas anderes zu tun, als auf den Radarschirm oder aus dem Fenster zu sehen, um sicherzustellen, dass keine Gefahren lauern. Dies kann zu mentaler Ermüdung und verminderter Aufmerksamkeit führen, wodurch es wiederum zu Situationen kommen kann, in denen ein Mensch zu spät auf ein Ereignis reagiert, das anderenfalls vorhersehbar gewesen wäre.

Ein entspannteres Arbeiten bei guten Bedingungen, wenn keine großen Navigationstätigkeiten erforderlich sind, wirkt sich positiv auf die Aufmerksamkeit und Müdigkeit der Crew aus, wenn sich das Schiff der Küste oder viel befahrenen Gewässern nähert.

Vor diesem Hintergrund und mit der Absicht, die Navigation in Bereichen, in denen eine bemannte Brücke erforderlich ist, sicherer zu gestalten, hat ABB die Systeme ABB Ability™ Marine Pilot Vision



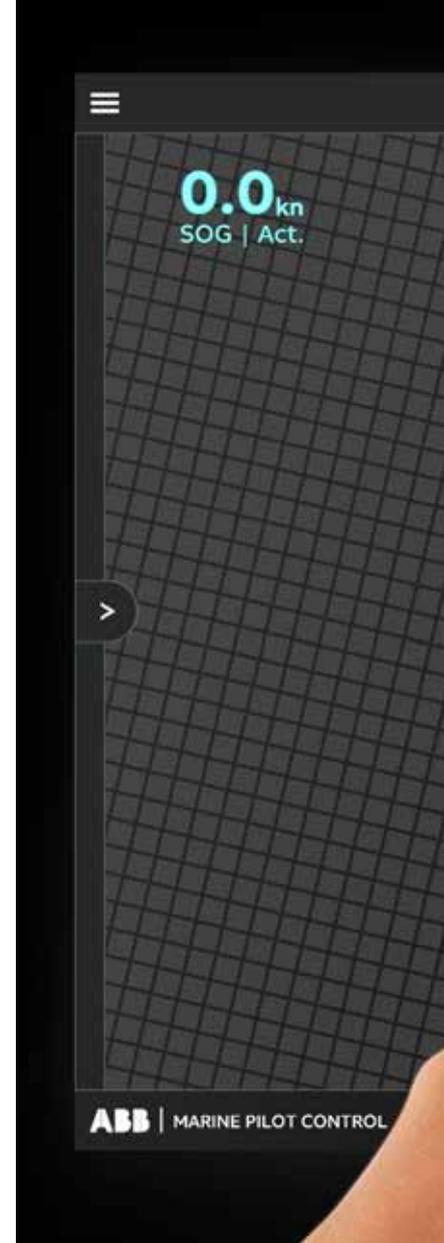
Palemia Field
Digital ABB Marine & Ports
Helsinki, Finnland

palemia.field@fi.abb.com

und ABB Ability™ Marine Pilot Control entwickelt. Zusammen ermöglichen diese richtungsweisenden Technologien dem Brückenpersonal eine vollständige dreidimensionale Lagebeurteilung in einer intuitiven Bedienumgebung, die auf einen sicheren und effizienten Schiffsbetrieb ausgelegt ist. „Diese Technologie, die bereits heute verfügbar ist, wird als Sprungbrett in die Zukunft der autonomen Schifffahrt dienen“, erklärt Mikko Lepistö, Senior Vice President Digital Solutions bei ABB Marine & Ports.

Die richtungsweisende Technologie ermöglicht dem Brückenpersonal eine vollständige dreidimensionale Lagebeurteilung.

„Um einen autonomen Schiffsbetrieb zu ermöglichen, benötigen wir ein DP-System, das traditionelle, für einen nicht vernetzten Betrieb ausgelegte Lösungen ersetzt. Mit neuen





01

— 01 Marine Pilot Control nutzt eine innovative Touchscreen-Oberfläche. Das System greift auf Algorithmen zu, die in jeder Betriebs-situation die optimale Ausführung eines Befehls berechnen.

Technologien für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, die greifbare Vorteile in puncto Sicherheit und Effizienz bieten, leistet ABB Ability™ Marine Pilot Control genau das.“

Ganzheitliche Steuerung

Mit seinem benutzerzentrierten Design reduziert ABB Ability™ Marine Pilot Control die Arbeitslast bei Navigationsaufgaben und ermöglicht es den Brückennoffizieren, sich ganzheitlich auf die Steuerung und Positionierung des Schiffs zu konzentrieren. Das System fügt sich nahtlos in die vorhandene Bordausrüstung ein, ist einfach zu installieren und zu warten und bietet Schiffseigentümern einen erheblichen Mehrwert „von der Brücke bis zum Propeller“.

Einer der Hauptvorteile des neuen Systems ist, dass es dem Bediener die Möglichkeit bietet, zur Joysticksteuerung zu wechseln, um das Schiff bei jeder Geschwindigkeit und bis zum Anlegen zu manövrieren. Dazu nutzt ABB Ability™ Marine Pilot Control Algorithmen, die in jeder Betriebssituation den optimalen Weg zur Ausführung eines Befehls zur Steuerung des Schiffs berechnen. Da die Besatzung in der Lage ist, einen vollständigen

Überblick über die Situation zu behalten, anstatt sich auf wechselnde Steuerungsarten zu konzentrieren, wird die Gesamtsicherheit des Betriebs erhöht.

ABB Ability™ Marine Pilot Control wurde am 5. September 2018 auf der SMM in Hamburg, der internationalen Leitmesse für die maritime Wirtschaft, vorgestellt und hat das AiP-Zertifikat (Approval in Principle) von Lloyd's Register (LR) erhalten. LR ist ein führender internationaler Anbieter von Dienstleistungen in den Bereichen Klassifikation, Compliance und Beratung für die Schifffahrt. „Lloyd's Register unterstützt die Einführung neuer Lösungen für die Schifffahrt, die den sicheren, effizienteren und nachhaltigen Schiffsbetrieb ermöglichen“, sagt David Barrow, Commercial Director, Marine & Offshore bei Lloyd's Register.

— Algorithmen berechnen in jeder Betriebssituation den optimalen Weg zur Ausführung eines Befehls zur Steuerung des Schiffs.

—
02 Marine Pilot Vision erhöht das Situationsbewusstsein der Schiffsbesatzung durch Darstellung von Echtzeitinformationen in Augmented-Reality- und virtuellen 3D-Ansichten der Schiffs Umgebung und bietet Perspektiven, die vorher nicht möglich waren.



02

„Mit fortschreitender Entwicklung der digitalen Technologien gewinnt die Zusammenarbeit zwischen Erstausrüstern, Klassifikationsgesellschaften und Schiffseignern zunehmend an Bedeutung. Dieses Projekt unterstreicht das kollaborative Engagement zwischen LR und ABB, diesen Meilenstein zu erreichen.“

Vogelperspektive

ABB Ability™ Marine Pilot Vision nutzt fortschrittlichste Sensortechnologie und computergestütztes Sehen, um die Umgebung und Lage eines Schiffs zu visualisieren. Dazu wird ein virtuelles Modell des Schiffs auf der realen Umgebung abgebildet, sodass die Position und die Bewegungen des Schiffs aus der Vogelperspektive gesehen werden können. Das Brückenpersonal kann unmittelbar zwischen verschiedenen Ansichten wechseln, was die Vorhersage der Schiffsbewegungen

und die frühzeitige Erkennung von versteckten Hindernissen oder Kollisionsgefahren erleichtert. Die daraus resultierende Verbesserung des Situationsbewusstseins bietet erhebliche Vorteile für die Sicherheit und Betriebseffizienz.

„Das computergestützte Sehen hat in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Dies nutzt ABB mit der neuen Lösung, um Schiffe auf eine Art und Weise in ihrer Umgebung darzustellen, die über die normale Wahrnehmung hinausgeht. Entscheidend ist, dass alles in Echtzeit und auf eine intuitive Weise erfolgt, die die Besatzung nicht von ihrer Arbeit ablenkt. In diesem Sinn erweitert Ability™ Marine Pilot Vision die Fähigkeiten der menschlichen Sinne“, so Lepistö.

—
Die Technologie ermöglicht einen Blick auf die Position und die Bewegungen des Schiffs aus der Vogelperspektive.

„Die Lösung kann problemlos auf konventionellen Schiffen installiert werden, um das Situationsbewusstsein zu verbessern. Darüber hinaus ermöglicht sie neue landseitige Remote-Services und bietet völlig neue Möglichkeiten für den Schiffbau, da sie von jeder Stelle an Bord und sogar von Land aus eine uneingeschränkte Sicht auf die Umgebung des Schiffs bietet.“ ●

VORTEILE EINER INTUITIVEN BEDIENUMGEBUNG

- Das benutzerorientierte Design fördert die allgemeine Betriebssicherheit, da die Besatzung in der Lage ist, einen vollständigen Überblick über die Situation zu behalten, anstatt sich auf wechselnde Steuerungsarten zu konzentrieren.
 - Der Bediener kann zur Joysticksteuerung wechseln, um das Schiff bei jeder Geschwindigkeit und bis zum Anlegen zu manövrieren. ABB Ability™ Marine Pilot Control nutzt Algorithmen, die in jeder Betriebssituation den optimalen Weg zur Ausführung eines Befehls zur Steuerung des Schiffs berechnen.
 - Nahtlose Integration in vorhandene Bordausrüstung, einfache Installation und Wartung
 - Zusammen mit ABB Ability™ Marine Pilot Vision zur Umgebungs- und Lagebeurteilung schafft das neue System eine intuitive Bedienumgebung für einen sicheren und effizienten Schiffsbetrieb.
 - ABB Ability™ Marine Pilot Control kann an die Infrastruktur der ABB Ability™ Collaborative Operations Center angebunden werden, die die Leistung der ABB-Technik an Bord überwachen und die Verbindung zu ABB-Experten herstellen.
-

VERNETZUNG UND PRODUKTIVITÄT

Der ABB Ability™-Leistungs- transformator setzt neue Industriestandards

Mit seinen integrierten Digitalfunktionen stellt der ABB Ability-Leistungstransformator eine zukunftssichere Plattform dar, die Zustandsdaten und verwertbare Informationen liefert. Außerdem bietet er Nutzern Zugang zum digitalen Ökosystem von ABB, was ihnen dabei hilft, die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Produktivität zu optimieren und eine bessere Kapitaleffizienz zu erzielen.

Helmut Bockshammer
ABB Transformers
Ratingen, Deutschland

helmut.bockshammer@
de.abb.com

Andrew Collier
ABB Transformers
Bad Honnef, Deutschland

andrew.collier@
de.abb.com

Miguel Cuesta
ABB Transformers
Cordoba, Spanien

miguel.cuesta@
es.abb.com

Es wird erwartet, dass sich die Energielandschaft in den kommenden zehn Jahren stärker verändern wird als in den gesamten 100 Jahren zuvor [1] →1. Dies liegt vor allem an einem veränderten Erzeugungsmix, der sich durch einen steigenden Anteil volatiler Ressourcen – bedingt durch die zunehmende Integration erneuerbarer Energien und dezentraler Erzeugung – und eine Abnahme der traditionellen Erzeugung mit hoher Trägheit, z. B. aus Kohle, auszeichnet. Diese allgemeine Volatilität wird mit der wachsenden Bedeutung der e-Mobilität auf Verbraucherseite in naher Zukunft noch weiter zunehmen. Gleichzeitig stehen viele Versorgungs- und Industrieunternehmen unter dem Druck, ihre

Effizienz und Produktivität zu steigern, um in ihren jeweiligen Bereichen wettbewerbsfähig zu bleiben.

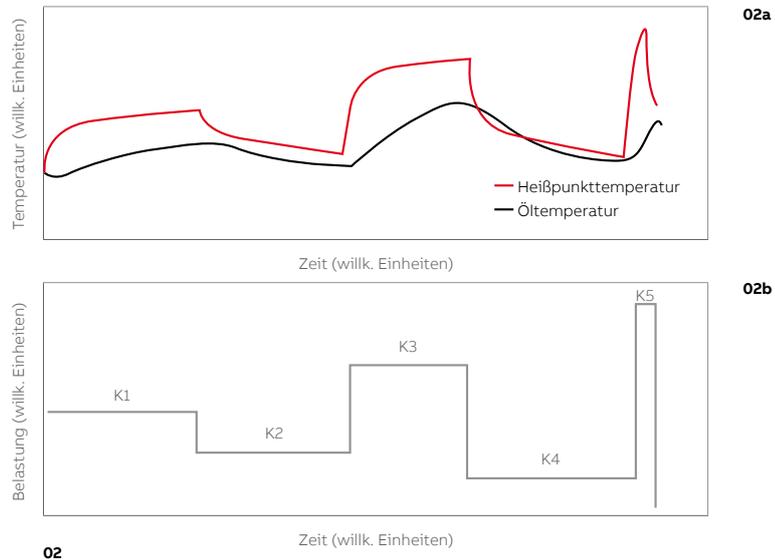
Als wichtige Elemente in der elektrischen Netzinfrastruktur sind auch Leistungstransformatoren von diesen Veränderungen betroffen. Auch wenn niemand die genauen Auswirkungen auf einen typischen Leistungstransformator im Laufe seiner Lebensdauer von 30 bis 50 Jahren vorhersagen kann, ist es sicher, dass sich verändernde Bedarfsstrukturen zu einer dynamischeren Belastung des Transformators führen werden, was sich wiederum negativ auf seine Restlebensdauer auswirken kann →2.

Bei diesem Artikel handelt es sich um eine angepasste Version eines Artikels, der 2018 im ABB Review Special Report „Transformers“ (S. 13–17) erschienen ist.

01 Der ABB Ability-Leistungstransformator liefert Zustandsdaten und verwertbare Informationen, die dabei helfen, die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Produktivität zu optimieren und eine bessere Kapitaleffizienz zu erzielen.

01





Um dieser Tatsache zu begegnen, benötigen die Betreiber verwertbare Informationen und Einblicke, die ihnen eine bessere Entscheidungsfindung und ein besseres Management der Betriebsmittel sowie ein zukunftssicheres Technologiekonzept ermöglichen.

Die Grundlage für die Entwicklung des AAPT war das Konzept einer zukunftssicheren modularen Lösung.

Mit anderen Worten, es ist Zeit, dass auch Transformatoren digital werden. Aus diesem Grund hat ABB den ABB Ability Power Transformer (AAPT) als neuen Standard für Leistungstransformatoren entwickelt. Der AAPT ist eine integrierte Lösung mit elektronischer Temperaturüberwachung, die außerdem Informationen über Last und Alterungszustand liefert →3.

Darüber hinaus bietet der AAPT eine Vielzahl von Optionen, die auf das umfangreiche Portfolio von Geräten, Software und Services von ABB zurückgreifen.

Digitale Transformatorplattform und Ökosystem – agile Entwicklung

Die Grundlage für die Entwicklung des AAPT war das Konzept einer zukunftssicheren modularen Lösung. Das Plattformkonzept reicht vom Grundpaket mit elektronischer Temperaturüberwachung und -anzeigen bis hin zu einem vollständigen Überwachungspaket mit Plug-&-Play-Konnektivität für sämtliche digitale Mess- und Schutzgeräte aus der Familie der ABB eDevices sowie für die ABB-Gasanalysatoren CoreSense™ und CoreSenseM10.

Des Weiteren bietet der AAPT einen agilen Entwicklungsansatz, der eine Erweiterung der offenen, anbieterneutralen Plattform um neue Sensoren und Instrumentierung – z. B. zur Überwachung von Teilentladungen und Durchführungen – ermöglicht →4–5.

Die Upstream-Anschlussmöglichkeiten reichen von lokalen Geräten wie Laptops oder Tablets über Steuerungs- oder SCADA-Systeme (Supervisory Control and Data Acquisition) bis hin zur ABB-eigenen APM-Software (Asset Performance Management) ABB Ability Ellipse.

Bereits in der Standardkonfiguration können mehrere Datenpunkte für Trendaufzeichnungen genutzt und zur späteren Verwendung gespeichert bzw. zum Leistungsvergleich paralleler Einheiten und für zukünftige Planungen genutzt werden. Darüber hinaus beinhaltet der AAPT eine Selbstprüfungs- oder „Watchdog“-Funktion.

—
02 Typisches Lastverhalten eines Transformators: Mit zunehmender Belastung steigt auch die Öltemperatur, was zur Entstehung von Hotspots führt.

02a Öltemperatur und Hotspottemperatur.

02b Belastung des Transformators.

—
03 Standardumfang des ABB Ability™-Leistungstransformators.

Die AAPT-Plattform ist unabhängig von Typ und Größe des Transformators, da das zum Standardpaket gehörige Zubehör typischerweise in jedem ölgefüllten Transformator zum Einsatz kommt.

Nicht zuletzt entspricht der AAPT sämtlichen Industriestandards für Leistungstransformatoren und Niederspannungs-Schalttechnik in allen Regionen der Welt.

Konnektivität

Viele Kunden verlangen heute verwertbare Informationen, eine intelligente Anlagenoptimierung und die Möglichkeit, Echtzeit-Daten zu nutzen, um „böse Überraschungen“ zu vermeiden. Folglich spielt die Möglichkeit zur Vernetzung des AAPT für viele Kunden eine wichtige Rolle. Der Transformator kann einfach über ein integriertes Ethernet-Kabel und Glasfaser-Schnittstellen oder drahtlos mit der Stationsleittechnik verbunden werden. Sämtliche Konnektivitätslösungen werden durch modernste Cybersicherheitstechnologie unterstützt. Optional ist auch eine Anbindung an cloudbasierte ABB Ability-Services möglich. Dazu ist die ABB-Lösung nach IEEE 1686, IEC 62443 usw. zertifiziert.

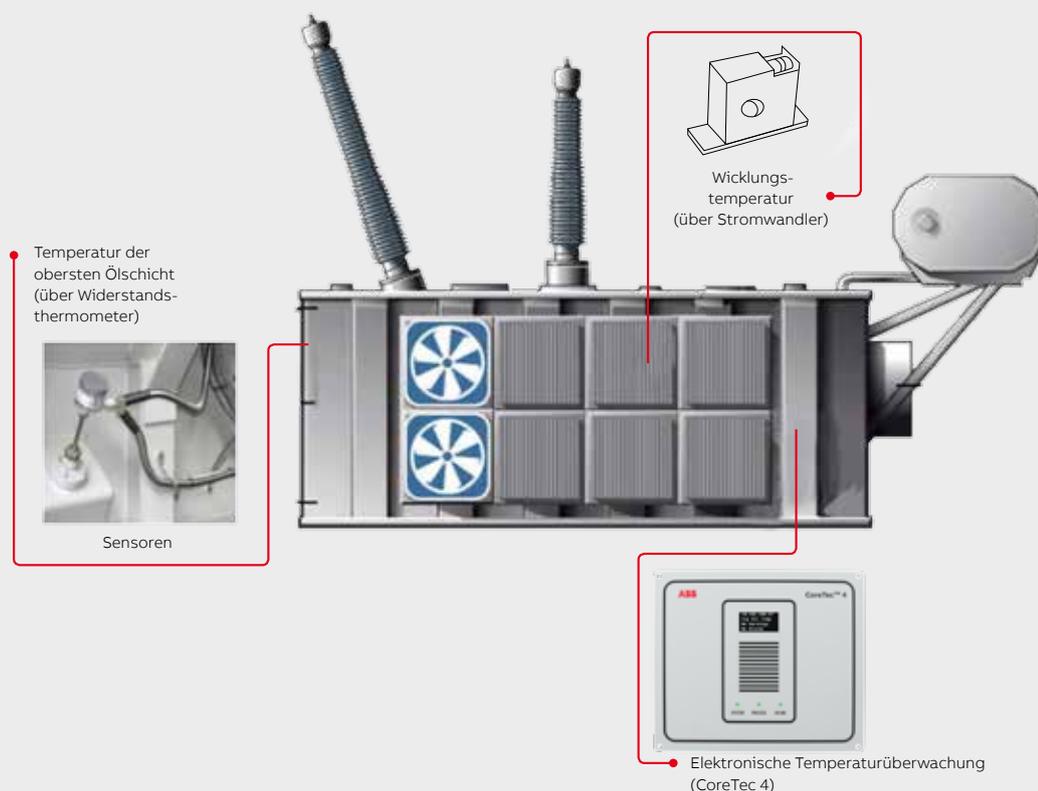
Heutzutage möchten nicht alle Kunden, dass ihre kritischen Anlagen mit der Außenwelt verbunden sind. So kann die Überwachung des Transformators unabhängig von der integrierten Cybersicherheit auch nur lokal (On-Premise) oder sogar im Stand-alone-Modus betrieben werden. Sämtliche Daten bleiben Eigentum des Kunden [2]. Auf Wunsch können Kunden Rohdaten, die sie interpretiert und in nutzbare Informationen umgewandelt haben möchten, an ABB senden. Alternativ kann das Wissen von ABB auch vor Ort in Anspruch genommen werden.

—
Die moderne elektronische Temperaturüberwachung des AAPT ist in der Lage, den Hotspot genau zu berechnen.

Wicklungstemperatur

Obwohl die Wicklungen das Herzstück eines Leistungstransformators bilden, basieren traditionelle Methoden zur Regelung der Kühlung von Transformatoren vornehmlich auf der Überwachung der Öltemperatur und nicht der Temperatur am Hotspot. Die Alterung der Isolierung am heißesten Punkt der Wicklung bestimmt für gewöhnlich die Lebensdauer eines Leistungstransformators. Dabei kann eine Öltemperatur von nur 8 °C über dem Nennwert die Lebensdauer der Isolierung um bis zu 50 % reduzieren [3] →6.

03



Geräte der eDevices-Familie

Produkttyp	Beschreibung
eSDB	Wartungsfreier Luftentfeuchter
eOTI	Öltemperaturanzeiger
eWTI	Wicklungstemperaturanzeiger
eOLI	Öfüllstandsanzeiger
eVIEWER	Fernanzeige für eOLI
eBR	Buchholz-Relais
ePRD	Druckentlastungsventil

Geräte zur Analyse gelöster Gase (DGA)

Produkttyp	Beschreibung
CoreSense	Überwachung von Wasserstoff und Feuchtigkeit
CoreSense M10	Überwachung von neun Gasen und Feuchtigkeit

04

Die moderne elektronische Temperaturüberwachung des AAPT ist in der Lage, den Heißpunkt des Transformators auf der Basis von Konstruktionsdaten, Ergebnissen von Typprüfungen im Werk und dynamischen Größen wie Belastung und Öltemperatur genau zu berechnen.

CoreTec™ 4

Das CoreTec 4-Modul bildet das „Gehirn“ des AAPT. CoreTec 4 ist ein digitaler Hub, in dem die Messwerte von den verschiedenen Sensoren gesammelt, analysiert und verarbeitet werden, um eine Beurteilung des Transformatorbetriebs (einschließlich Regelung der Kühlung, wenn erforderlich) und der Lebenserwartung zu ermöglichen.

Für die Entwicklung von CoreTec 4 konnte ABB auf bestehendes Wissen und Erfahrungen zurückgreifen, die auf die Entwicklung der ersten faseroptischen Temperaturüberwachungssysteme in den 1980er Jahren, des TEC-Systems (Transformer Electronic Control) in den 2000er Jahren und der vorherigen CoreTec-Generationen zurückgehen.

Neben der Funktionalität spielten weitere Designanforderungen wie Kompaktheit, Erweiterbarkeit (durch Plug-ins), eine einfache Installation und Langlebigkeit bei der Entwicklung eine bedeutende Rolle.

Für die Entwicklung von CoreTec 4 konnte ABB auf bestehendes Wissen und Erfahrungen mit Transformatorüberwachungssystemen zurückgreifen.

Nachrüst Anwendungen Tausende von Stunden unter realen Bedingungen an verschiedenen Standorten rund um den Globus betrieben. Die dabei gesammelten Daten unterstreichen die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des AAPT. Sämtliche funktionalen Parameter lagen innerhalb der erwarteten Bereiche, was die Vorzüge der Messanalysen bestätigt.

—
04 DGA- und
eDevices-Geräte.

—
05 Transformator
mit Geräten der
eDevices-Familie.

Modularität durch verschiedene Pakete

Entsprechend der Philosophie, eine flexible Lösung für jede Kundenanforderung zu bieten, sind neben dem AAPT-Grundpaket noch weitere Pakete erhältlich:

Erhöhung der Zuverlässigkeit: Beinhaltet zusätzlich eine Analyse gelöster Gase (DGA, standardmäßig mithilfe von CoreSense) sowie die Überwachung des Entlüfterzustands (über Luftentfeuchter) und des Ölfüllstands über den elektronischen Ölfüllstandsanzeiger.

Erhöhung der Produktivität: Erweitert die Informationen zur Ölqualität mithilfe des CoreSense M10, der das gesamte Spektrum der Gasanalyse einschließlich Feuchtigkeitsgehalt abdeckt.

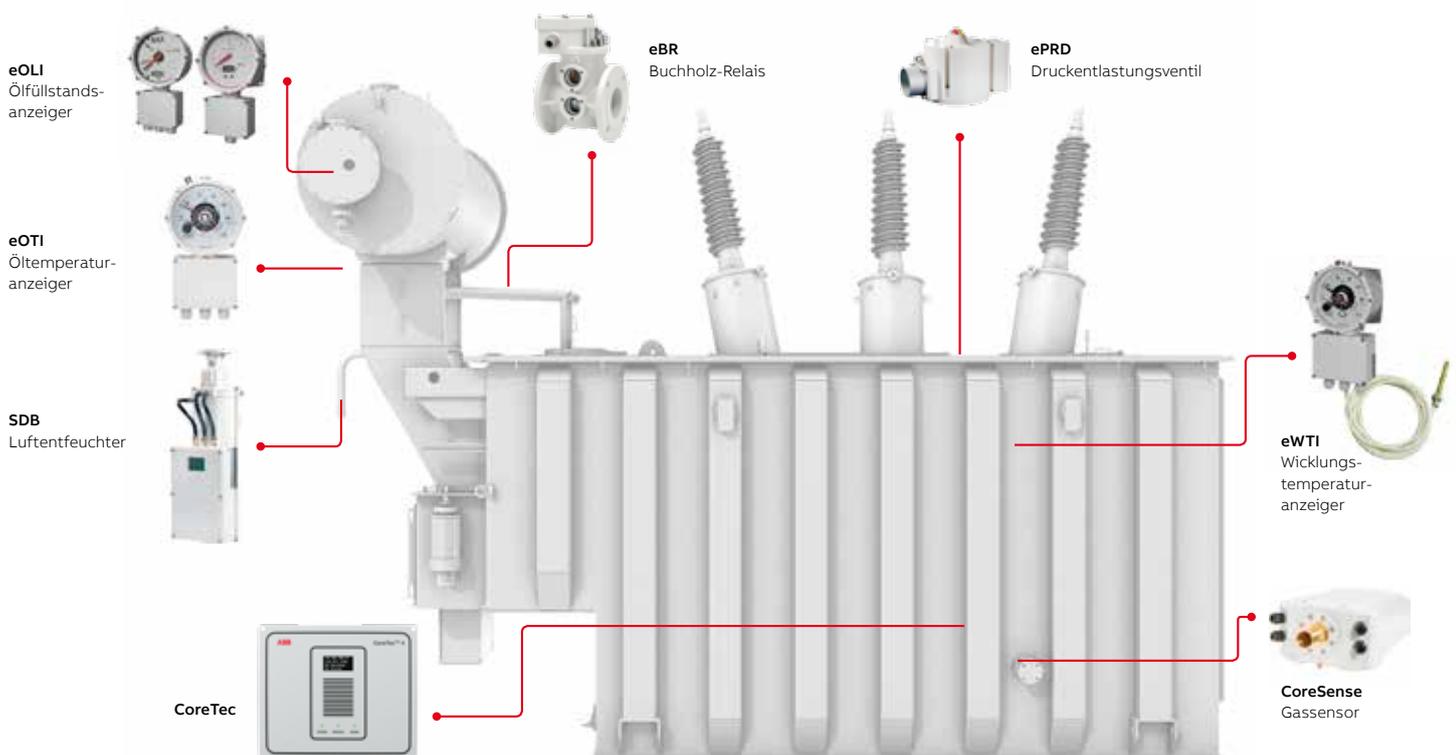
Die Pakete werden ergänzt durch ABB Power Care, ein modulares Konzept für Servicevereinbarungen auf der Basis von Servicebausteinen, die entsprechend den tatsächlichen Bedürfnissen des Kunden gewählt werden können. Die Services reichen von einer Grundversorgung bis hin zu Rundum-Sorglos-Paketen.

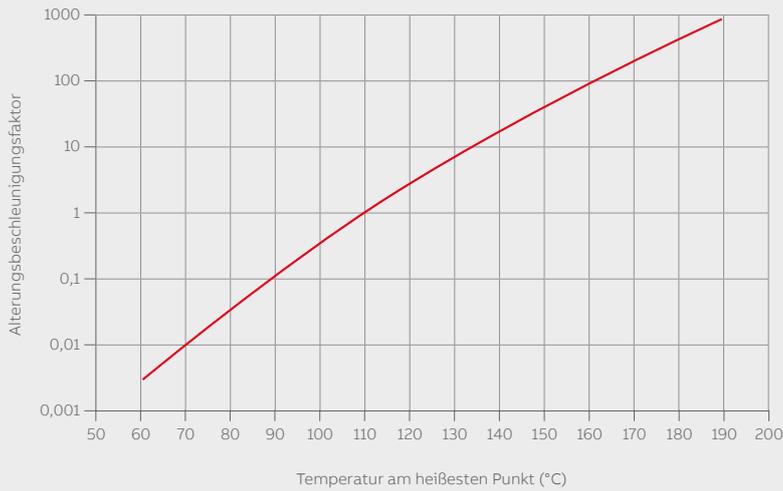
Fallbeispiele

Im Folgenden sollen einige Beispiele für den erfolgreichen Einsatz des AAPT in der Praxis beschrieben werden. In einem Übertragungsnetz gelang es dem Betreiber, mithilfe der bereitgestellten Informationen über die Temperatur und Last das Transformators die Regelung der Kühlung so zu optimieren, dass die Schwankung der Temperatur der obersten Ölschicht (Top Oil) unter veränderlichen Umgebungs- und Lastbedingungen von über 15 °C auf unter 5 °C reduziert werden konnte. Dies führt zu stabilen Bedingungen für die Isolierung und verlängert die Lebensdauer des Transformators.

—
Die Pakete werden ergänzt durch die ABB Power Care-Servicevereinbarungen, die von einer Grundversorgung bis hin zu Rundum-Sorglos-Paketen reichen.

In einer Industrieanlage bemerkte das Bedienpersonal eine Erhöhung der Temperatur und des Gasgehalts trotz konstanter Last. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass ein Lüfter an einem Wärmetauscher durch mineralische Ablagerungen blockiert war – eine Situation, die auf lange Sicht hätte kostspielig werden können.





06

Ein Kunde aus der Metallindustrie hatte beschlossen, die Produktionsleistung seines Verhüttungsbetriebs um 15 % zu steigern. Dank der Digitalfunktionen des AAPT war es möglich, die Auswirkungen auf die verbleibende Lebensdauer des Transformators zu berechnen und die Integrität der Anlage sicherzustellen, während der Transformator mit Überlast betrieben wurde.

Diejenigen, die in der Lage sind, die Daten richtig zu interpretieren, können zudem von einer dynamischen Optimierung der Transformatorlast profitieren.

Die zunehmende Verfügbarkeit größerer Datenmengen aus einem wachsenden Anlagenbestand und weitere Fortschritte auf dem Gebiet der Analysetechnologien werden dafür sorgen, dass in Zukunft weitere Anwendungen von den bereitgestellten Digitalfunktionen und dem Ökosystem von ABB profitieren können.

Die Zukunft der Leistungstransformatoren ist digital

In der Vergangenheit wurden Transformatoren vorwiegend unter stabilen Bedingungen in einem zentralisierten Netz betrieben. Obwohl der genaue Zustand eines Transformators – insbesondere der Zustand der Isolierung und sein Alterungszustand – meist unbekannt war, besaßen viele Transformatoren aufgrund der stabilen Lastbedingungen eine lange Lebensdauer. Heute jedoch sind die Bedingungen im Netz durch die Integration volatiler erneuerbarer Energien und dezentraler Erzeugungsanlagen, aber auch aufgrund der zunehmenden Zahl von Ladestationen für Elektrofahrzeuge, erheblich anspruchsvoller.

07



Digitale Transformatorüberwachungsplattform

Überwacht wichtige Signale von verschiedenen Sensoren
Modelliert und speichert Daten von laufenden Algorithmen in Echtzeit
Steuert Kühllüfter zur Stabilisierung der Wicklungstemperatur



Plug-and-Play-Möglichkeiten
 Digitale mechanische Sensoren
 Gasanalysatoren
 Digitale Sicherheitseinrichtungen

—
06 Schon geringfügige Übertemperaturen haben erhebliche negative Auswirkungen auf die Lebensdauer eines Transformators. [2]

—
07 Überblick über das Konzept und die Vorteile des ABB Ability-Leistungstransformators.

Literaturhinweise

[1] World Economic Forum, mit Unterstützung durch McKinsey & Company: „Fostering Effective Energy Transition – A Fact-Based Framework to Support Decision-Making.“ Online verfügbar unter: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_report_2018.pdf

[2] ABB Data Manifesto. Verfügbar unter: <https://www.forbes.com/sites/abb/2017/04/13/a-call-to-action-for-the-internet-of-things-industries-write-a-data-bill-of-rights-for-cloud-customers/#7d4731829a21>

[3] International Electrotechnical Commission: „IEC 60076-7:2018: Power transformers – Part 7: Loading guide for mineral-oil-immersed power transformers“. 2018.

Darüber hinaus stehen Anlagenbetreiber zunehmend unter dem Druck, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und ihre Kapital- und Betriebsausgaben sinnvoll einzusetzen. Dazu benötigen sie bessere Informationen, um fundierte Entscheidungen über die Instandhaltung, die Reparatur oder den Austausch von Transformatoren zu treffen.

Diejenigen, die in der Lage sind, die Daten richtig zu interpretieren, können zudem von einer dynamischen Optimierung der Transformatorlast profitieren und die Notwendigkeit von Vor-Ort-Besuchen reduzieren. So können informierte Entscheidungen und Abwägungen zwischen einer Überlastung des Transformators zur Erzielung kurzfristiger finanzieller Gewinne und der damit verbundenen Verkürzung der Transformatorlebensdauer getroffen werden.

Der ABB Ability-Leistungstransformator ist eine zukunftssichere Investition, die Anlagenbetreibern die Welt der digitalen Möglichkeiten eröffnet.

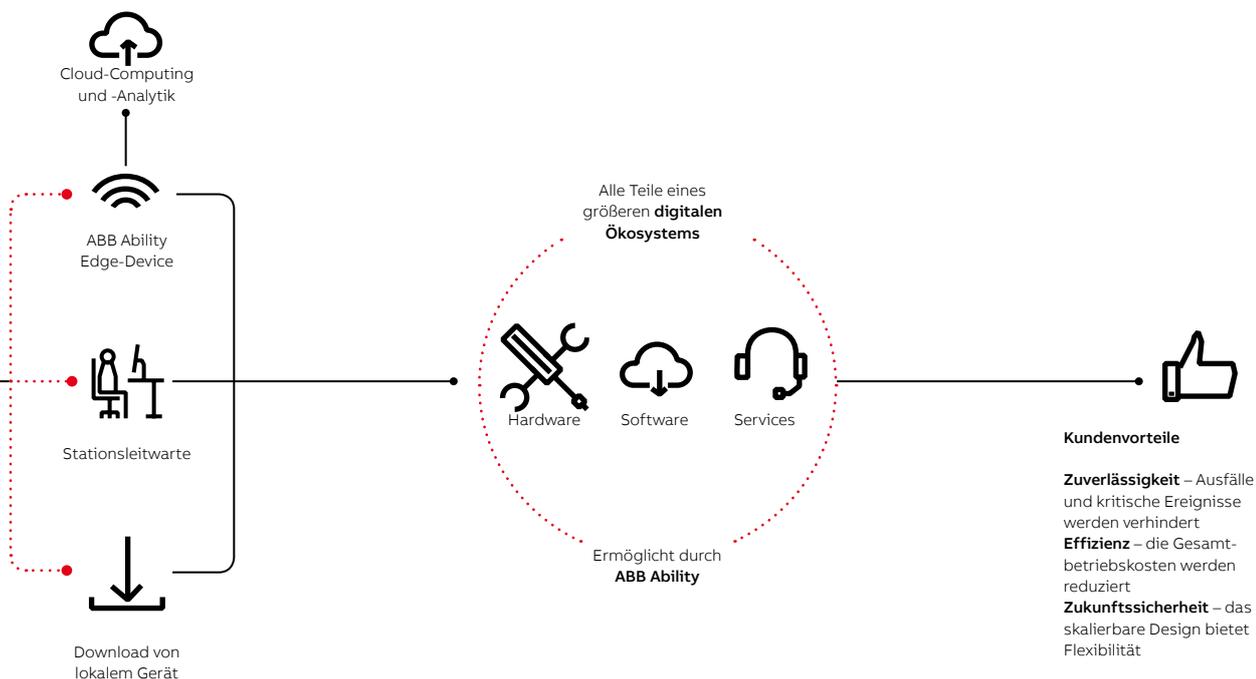
ABB hilft Anlagenbetreibern dabei, diese Herausforderungen durch die standardmäßige Digitalisierung neuer Transformatoren zu bewältigen. Der ABB Ability-Leistungstransformator überwacht Zustandsdaten und liefert verwertbare Informationen, die zur Verbesserung der Netz Zuverlässigkeit und effizienteren Lastverteilung sowie zur Steigerung der Produktivität von Service und Wartung durch zustandsabhängige Instandhaltung eingesetzt werden können.

Dank einer modularen und skalierbaren Architektur sind Upgrades während der Lebensdauer des Transformators problemlos möglich.

Der AAPT wurde auf der Hannover Messe 2018 der Öffentlichkeit vorgestellt und sehr positiv aufgenommen.

Damit stellt der ABB Ability-Leistungstransformator eine zukunftssichere Investition dar, die darauf ausgelegt ist, Anlagenbetreibern die Welt der digitalen Möglichkeiten zu eröffnen und ihnen dabei zu helfen, sich einen Wettbewerbsvorteil in einem sich verändernden Umfeld zu verschaffen →7.

Der AAPT wurde auf der Hannover Messe 2018 der Öffentlichkeit vorgestellt und sehr positiv aufgenommen. Mit der Markteinführung dieses neuen Produkts beweist ABB einmal mehr ihre Fähigkeit, bedeutende Kundenprobleme zu lösen, echte Vorteile zu bieten und Innovationen federführend voranzutreiben. ●



VERNETZUNG UND PRODUKTIVITÄT

Nicht-invasive Temperaturmessung schafft neue Anwendungsfälle für die Digitalisierung

Ein neues Doppelsensor-Konzept zur industriellen Oberflächentemperaturmessung nutzt Modellberechnungen, um die Genauigkeit zu verbessern und die Ansprechzeit deutlich zu reduzieren. Das System liefert Ergebnisse, die mit invasiven Methoden vergleichbar sind. Darüber hinaus bietet das industrietaugliche Konzept eine hohe Flexibilität ohne Abstriche in puncto Leistungsfähigkeit.



Jörg Gebhardt
Guruprasad Sosale
 ABB Corporate Research
 Ladenburg, Deutschland

joerg.gebhardt@
 de.abb.com
 guruprasad.sosale@
 de.abb.com

Wilhelm Daake
Peter Ude
Karsten Schröder
Horst Schwanzer
 ABB Industrial
 Automation
 Minden, Deutschland

wilhelm.daake@
 de.abb.com
 peter.ude@de.abb.com
 karsten.schroeder@
 de.abb.com
 horst.schwanzner@
 de.abb.com

—
 Titelbild:
 Prozessindustrien wie die
 Öl-, Gas- und chemische
 Industrie profitieren von
 einer Sensortechnologie,
 für die keine Leitungen
 geöffnet werden müssen.

Dadurch, dass sie die Kommunikation zwischen Menschen, Services und Dingen ermöglicht, scheint die Industrie 4.0 enorme Möglichkeiten zu bieten. Gleichzeitig stellt sie Unternehmen jedoch vor neue Herausforderungen. So werden häufig hochfliegende Versprechungen zu neuen Paradigmen in der Automatisierung gemacht, während es an entsprechenden Konzepten für eine erfolgreiche Umsetzung fehlt. Dabei könnte eine sinnvolle Digitalisierungsstrategie Kunden dabei helfen, die Risiken vorhandener Prozesse zu reduzieren und flexible Antworten auf die Herausforderungen zu finden, die mit beschleunigten Prozessen und einer sinkenden Verfügbarkeit von Arbeitskräften verbunden sind.

Die NAMUR Open Architecture der „NAMUR - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie“ bietet Entscheidungsträgern einen proaktiven und gleichzeitig sicherheitsorientierten, risikomindernden Ansatz zur Digitalisierung [1]. Sensoren spielen in der Industrie 4.0 eine bedeutende Rolle →1. Die Informationen, die sie auf Feldebene liefern, bilden die Grundlage für eine fortschrittliche Nutzung von Anlagendaten zur Verhinderung von Störungen und Ausfällen mit

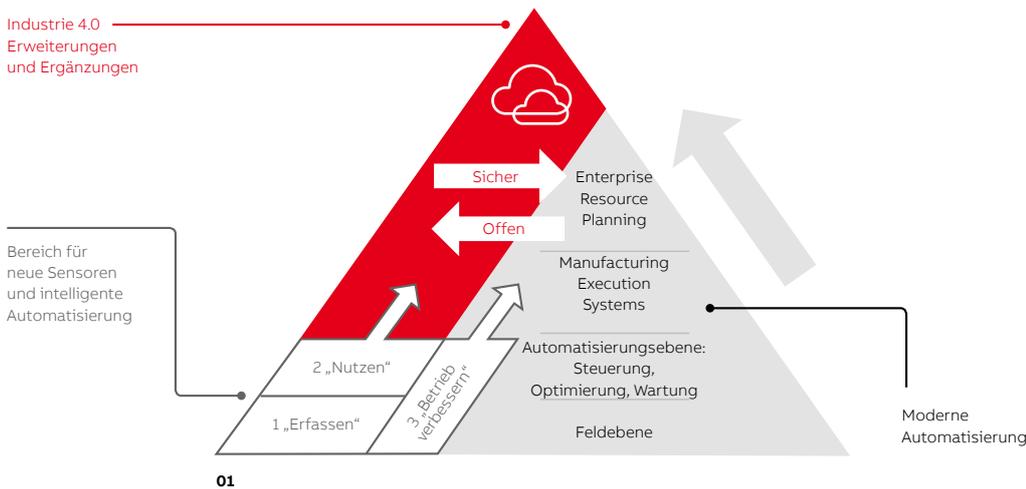
dem Ziel, die Produktion agiler zu machen und die Produktivität, Effizienz und Sicherheit zu erhöhen.

Um ihren Kunden dabei zu helfen, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, arbeitet ABB stetig an der Entwicklung präziser Sensorprodukte und erarbeitet die theoretischen Grundlagen, um fortschrittliche Algorithmen mit künstlicher Intel-

—
 Informationen bilden die
 Grundlage für eine fortschrittliche
 Nutzung von Daten zur
 Verbesserung der Produktivität,
 Effizienz und Sicherheit.

ligenz (KI) zu kombinieren. So könnten bestimmte Methoden, die bisher außerhalb der klassischen Automatisierungspyramide (z. B. in der Zustandsüberwachung) eingesetzt wurden, auch auf den Betrieb von Prozessanlagen und die Prozessregelung angewendet werden, sobald die notwendige Erfahrung und das notwendige Vertrauen in die neue Technologie vorhanden sind.





Für die Digitalisierung von Prozessen in Branchen wie der Öl-, Gas und chemischen Industrie sowie der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sind riesige Mengen von Sensorinformationen erforderlich, um die Erkennung von Trends, die Vorhersage von Problemen und vor allem fundierte strategische Entscheidungen zu ermöglichen [2]. Doch damit diese umfangreichen Datenmengen erfasst werden können, ist eine präzise Sensortechnik mit kurzer Ansprechzeit erforderlich, die zudem kostengünstig herstellbar und nutzbar sein muss. Darüber hinaus darf sie die Anlagenprozesse nicht stören und muss in der Lage sein, auf intelligente Weise mit allen Bereichen der Messung und Analyse zu kommunizieren.

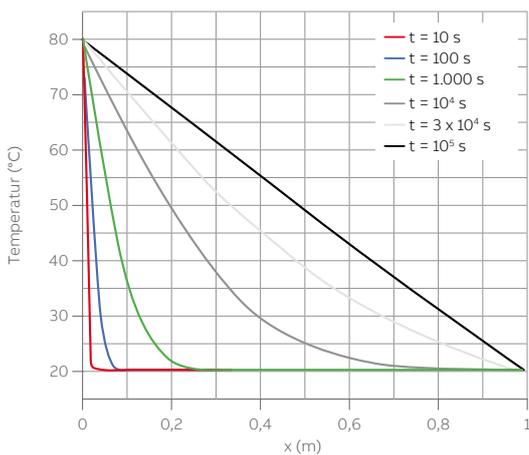
Der neue nicht-invasive Temperaturfühler NiTemp von ABB sorgt dafür, dass Prozessindustrien die Vorteile der Industrie 4.0 nutzen können.

Der neue nicht-invasive Temperaturfühler NiTemp von ABB ist ein solches Gerät – und ein idealer erster Schritt für Prozessindustrien, um das Potenzial der Industrie 4.0 zu erschließen.

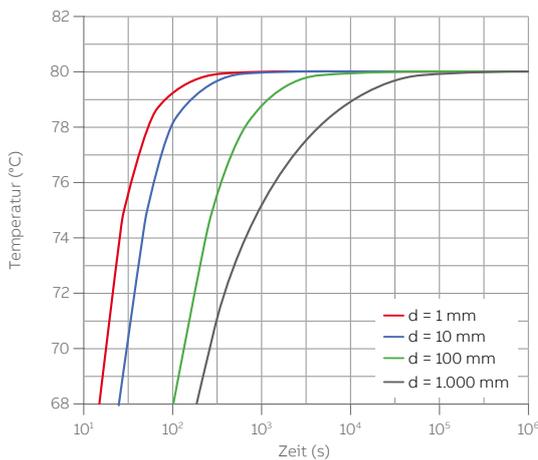
Herkömmliche invasive Methoden

Bisher erfolgte die Temperaturmessung in der Prozessindustrie vornehmlich mithilfe invasiver Verfahren. Dabei wird ein Temperaturfühler mit einem Schutzrohr durch eine Öffnung in einer Rohrleitung oder einem Behälter in das zu messende Medium eingeführt, um eine genaue Messung mit kurzer Ansprechzeit zu ermöglichen. Allerdings bergen solche Lösungen ein großes Risikopotenzial für das Personal und die Anlage. Heiße, abrasive oder korrosive Medien können die Schutzrohre beschädigen, sodass diese ausgetauscht oder repariert werden müssen. Dies erfordert häufig die Abschaltung von Anlagen oder die Umleitung von Prozessen. Außerdem kann es bei schnell fließenden Medien zur Bildung von Wirbeln kommen, die zu Schwingungen und schließlich zum Bruch von Schutzrohren und katastrophalen Ausfällen führen können [2].

Die nicht-invasive Temperaturmessung wird bereits seit Jahrzehnten in der Industrie praktiziert – meist als Rückfallmöglichkeit, wenn das Einführen von Schutzrohren entweder den Prozess zu sehr stören würde oder mit unnötigen Sicherheitsrisiken verbunden wäre. In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie wird der Einsatz von Schutzrohren aufgrund der Kontaminationsgefahr gänzlich vermieden.



02



03

—
01 Im Hinblick auf die Industrie 4.0 sind Prozessindustrien wie die Öl-, Gas- und chemische Industrie auf Sensoren angewiesen, die in der Lage sind, Daten zu liefern und zu kommunizieren.

—
02 Temperaturprofile für verschiedene Zeitpunkte.

—
03 Annäherung des Signals an das Gleichgewicht. Die Kurven von links nach rechts entsprechen größeren werdenden Abständen (d) des Referenzsensors.

—
04 Die Konstruktion des Geräts ermöglicht eine einwandfreie Befestigung am Rohr.

—
05 Die Robustheit der beiden Geräte gegenüber Veränderungen der Umgebungstemperatur wurde von ABB-Wissenschaftlern geprüft.

05a Klimakammer von ABB für Prüfungen vor Ort.

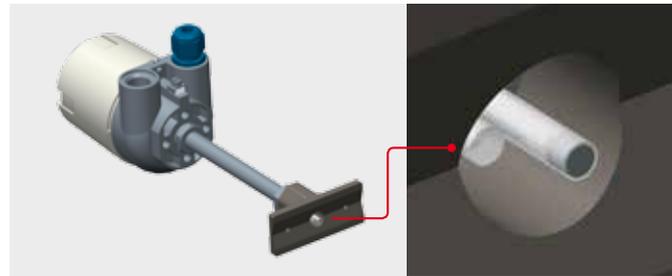
05b Stabilität der Oberflächenmessung: Das nicht-invasive Gerät bleibt beständig nahe an der exakten Oberflächentemperatur, auch wenn T_{ambient} zwischen -40 °C und $+80\text{ °C}$ variiert.

Bei Nachrüstungen muss vor der Installation invasiver Messgeräte die Anlage heruntergefahren werden, und sämtliche Rohrleitungen müssen geleert werden – ein kostspieliges Unterfangen.

Invasive Messverfahren mit Schutzrohren sind teuer in der Auslegung, beeinflussen die Messung und verursachen Stillstandszeiten.

Hinzu kommt, dass invasive Verfahren die Messung selbst beeinflussen. Der Grund hierfür liegt im Temperaturabfall, der zwischen dem Prozessmedium und dem Sensor verursacht wird [3] – eindeutig eine suboptimale Lösung. Darüber hinaus ist die Auslegung der Schutzrohre kompliziert und teuer [3,4].

Für die Realisierung der Messstelle ist hoch qualifiziertes Personal erforderlich. Im Falle einer Nachrüstung muss der Prozess heruntergefahren und die Rohrleitungen müssen geleert werden, was die

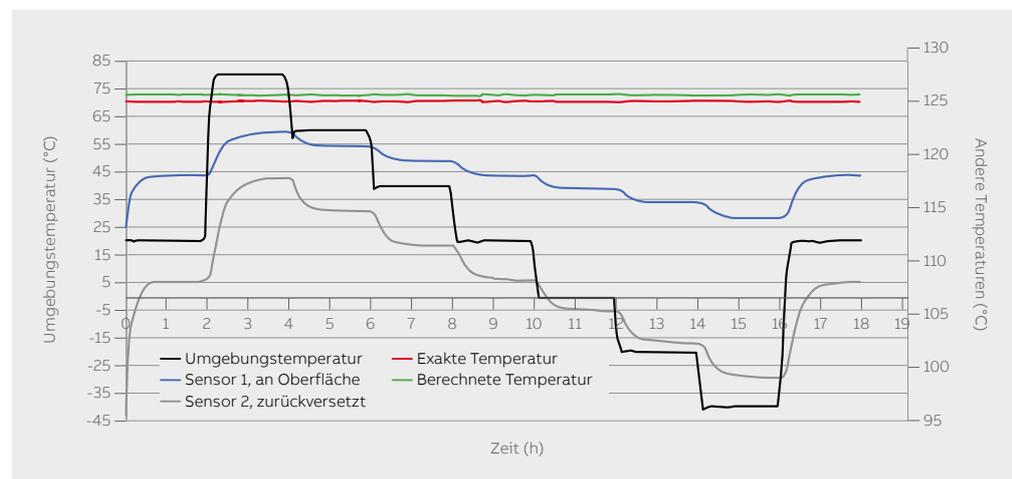


04

Einrichtung um Monate verzögern kann. Sobald der Temperaturfühler eingesetzt ist und der Betrieb beginnt, besteht die Gefahr von Prozessstörungen, Verunreinigung und Beschädigung der Ausrüstung. Dies und die hohen Kosten führen dazu, dass viele Anlagen mit einer minimalen Instrumentierung mit möglichst wenig Messpunkten ausgelegt werden, auch wenn mehr Messungen, z. B. für die Prozessoptimierung und die Analyse von Problemursachen, nützlich wären. Dies ist häufig der etwas ungünstige Startpunkt für Industrien, die nun beabsichtigen, das Potenzial der Industrie 4.0 zu nutzen. Um für die neue, flexible Prozessregelung nutzbar zu sein, muss ein Temperaturmesspunkt nicht-invasiv und kompatibel mit Digitalisierungstechnologien sein.



05a



05b

Vorteile der nicht-invasiven Temperaturmessung

Der neue Designansatz von ABB zur Entwicklung von Produkten für die Bereitstellung qualitätsrelevanter Prozessdaten, insbesondere von Sensoren, die den Anlagenbetrieb nicht direkt beeinflussen, hilft Prozessindustrien dabei, die Vorteile der Industrie 4.0 zu nutzen. Die Tatsache, dass keine Leitungen geöffnet werden müssen, reduziert die Installationskosten und den Arbeitsaufwand drastisch. Das gilt besonders, wenn die Sensoren mit drahtloser Kommunikation und einer autonomen Energieversorgung durch Batterien oder Energy-Harvesting ausgestattet sind [5]. Doch die Vorteile haben auch ihren Preis. So ist fundiertes Wissen über das thermische Verhalten des Messgeräts, des Prozessmediums und deren Zusammenhänge erforderlich.

Zwei Schritte zur nicht-invasiven Temperaturmessung

Die größte Hürde bei der Realisierung einer nicht-invasiven Messung liegt im Einfluss der Umgebung auf die Genauigkeit und die Ansprechzeit. So kann eine Flüssigkeitsströmung mit einer durchschnittlichen Temperatur T_m in einer Prozessleitung ein nicht unerhebliches thermisches Feld entlang des Strömungsprofils, in der Rohrwand, der Isolierung und der Umgebungsluft erzeugen.

Dabei werden zwei Fälle unterschieden:

Fall 1: Die Oberflächentemperatur T_{wa} an der Außenwand der Prozessleitung stimmt häufig sehr genau mit T_m überein. Dies gilt besonders für wässrige Lösungen in praktisch allen relevanten Anwendungsfällen. Folglich kann die Messung ohne besonders Wissen über die Prozess- oder Leitungsparameter installiert werden. Ein erster Kompensationsalgorithmus berechnet T_{wa} ausschließlich mithilfe geräteinterner Merkmale.

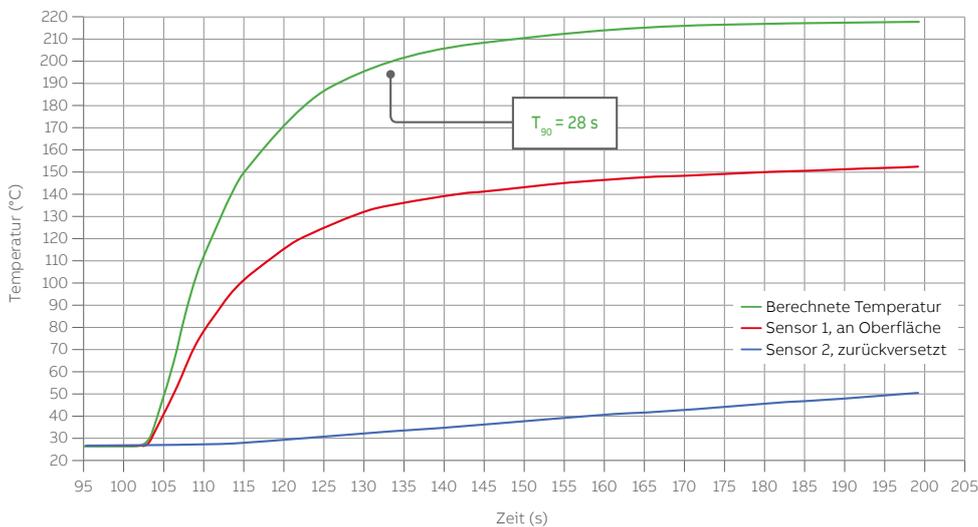
Fall 2: Bei Flüssigkeiten mit erhöhter Viskosität und/oder geringer Wärmeleitfähigkeit wie bestimmten Ölen und bei Gasen kann T_m mithilfe eines zweiten Algorithmus online aus T_{wa} berechnet werden. Dazu müssen dem Algorithmus einige Prozess- und/oder Leitungsparameter bereitgestellt werden.

Mit dem nicht-invasiven Sensor müssen keine Leitungen geöffnet werden, was die Installationskosten und den Arbeitsaufwand drastisch reduziert.

In beiden Fällen ist die zuverlässige Bestimmung der Oberflächentemperatur der Rohrleitung T_{wa} entscheidend, d. h. die Ausführung des ersten erwähnten Algorithmus muss erfolgen. In der einfachsten Anordnung arbeitet der Algorithmus mit Signalen von:

- einem ersten Sensor (Primärsensor), der so nahe wie möglich an der Leitungsoberfläche platziert wird, und
- einem zweiten Sensor (Referenzsensor), der in einem bestimmten Abstand zur Leitungsoberfläche platziert wird.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie die Messleistung durch die Konstruktion des Fühlers und die Positionierung der Primär- und Referenzsensoren beeinflusst wird.



—
06 Reaktion des Doppelsensor-Systems und des modellbasierten Messsystems auf einen sprunghaften Temperaturanstieg von 25 °C auf 220 °C.

—
07 FPTR-Prüfstand (Flow and Process Test Rig) im ABB-Forschungszentrum in Ladenburg, Deutschland.



07

Grundgedanken der Konstruktion

Die Temperatur einer Oberfläche lässt sich aus der Messung zweier Temperaturen an nahe gelegenen Punkten und dem Wissen über den thermischen Widerstand zwischen den Punkten ableiten. In der Praxis kann diese Methode aufgrund der endlichen Geschwindigkeit der Wärmewellen entlang des Wärmepfads sehr langsam sein.

—
Der NiTemp zeichnet sich durch zwei Messeinsätze aus, die so miteinander verbunden sind, dass eine thermodynamische Eindeutigkeit gewährleistet ist.

Auf abstrakter Ebene ist die eindimensionale Wärmegleichung in einem homogenen Stoff ein anschauliches Beispiel:

$$\partial_t T = \alpha \partial_x^2 T$$

Grundlage für die folgenden numerischen Beispiele ist ein Stab aus rostfreiem Stahl mit einem quadratischen Querschnitt von $A = 1 \text{ cm}^2$. Die Längen- bzw. Diffusionskonstante beträgt:

$$L = 1 \text{ m}, \alpha \approx 4,08 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

Eine Situation von besonderer Relevanz ist die sprunghafte Erwärmung eines Stabendes, z. B. bei $x = 0$ auf $T_0 = 80 \text{ °C}$, ausgehend von einem anfänglichen Gleichgewicht des Stabs bei $T_L = 20 \text{ °C}$, was auch als Dirichlet-Randbedingung bei $x = L$ angenommen wird.

Offensichtlich wird sich der Stab mit der Zeit einem linearen T-Profil nähern. Für die Entwicklung des thermischen Felds gilt:

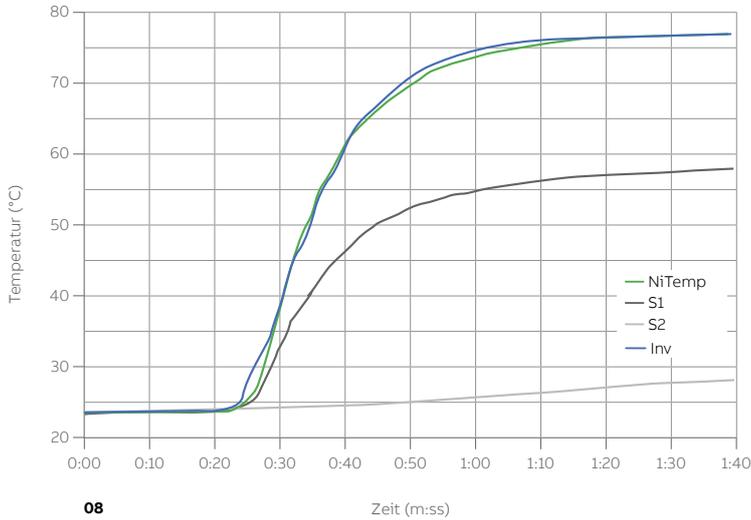
$$T(t, x) = T_0 - T_L \cdot x/L + f(t, x)$$

f ist der abklingende Teil, und $f(0, x)$ kann zur Bestimmung des temporären Verhaltens in Fourier-Komponenten zerlegt werden. Da aufgrund der Randbedingungen $f(0, 0) = f(0, L) = 0$ ist, werden nur Sinuskomponenten mit der Wellenlänge $\lambda = \frac{L}{m}$ mit entsprechenden Abklingraten berücksichtigt:

$$f(t, x) = \sum_{m=1}^n 2 \frac{A}{\pi m} \sin\left(\frac{\pi m x}{L}\right) e^{-\frac{\alpha \pi^2 m^2 t}{L^2}}$$

Dieses Analyseergebnis wird für eine bestimmte Zahl von Zeitpunkten grafisch dargestellt →2.

Dabei zeigt sich, dass die Relaxationszeiten für Punkte in einer Entfernung vom linken Ende von etwa 1 m im Bereich von einem Tag liegen, während Punkte, die näher an der Oberfläche liegen, ihr Gleichgewicht viel schneller erreichen. Diese numerischen Lösungen sind entscheidend für die Systemauslegung bei der nicht-invasiven Messung.



Abhängigkeit von der Positionierung der Sensoren

Ausgehend von einer Platzierung des Primärsensors in einem Abstand von 0,01 m vom erwärmten Stabende werden eine Reihe von Referenzsensorpositionen in verschiedenen Abständen ($x = 0,001; 0,01; 0,1; 1$ m) zum Primärsensor betrachtet. Aus den Primär- und Referenzsignalen wird dann das modellbasierte Signal berechnet [5].

Die nicht-invasive Temperaturmessung hat das Potenzial, eine Vielzahl von invasiven Geräten in neuen und vorhandenen Anwendungen zu ersetzen.

Typischerweise werden die zeitlichen Ableitungen des Messsignals verwendet, um die Verzögerung des Wärmeleitungssignals zu kompensieren und die Ansprechzeiten zu verkürzen. Allerdings kann eine Rauschverstärkung zu gravierenden Problemen führen. Bei entsprechender Analyse und Simulation des dispersiven bzw. dissipativen Verhaltens der Wärmegleichung ist eine ableitungsfreie Signalverarbeitung in der Praxis ausreichend, wenn der Referenzsensor entsprechend platziert ist.

Durch Verschiebung des Referenzsensors in Richtung der Oberfläche wird eine starke Konvergenzbeschleunigung der Messung erreicht →3. Folglich sollte der Referenzsensor so nahe wie praktisch möglich am Primärsensor platziert werden.

NiTemp – Design und Validierung

Das spezielle Design des NiTemp zeichnet sich durch zwei Messeinsätze mit einem Durchmesser von jeweils 3 mm aus, die auf reproduzierbare Weise miteinander verbunden sind, um eine thermodynamisch eindeutige Situation herzustellen →4. Lediglich der Messeinsatz für den Primärsensor wird direkt auf die Rohrleitungsoberfläche gepresst.

Designvalidierung

Die Genauigkeit und Stabilität wurden unter veränderlichen Umgebungstemperaturen mithilfe eines beheizbaren Aluminiumblocks in einer Klimakammer geprüft. Der Vergleichswert für die Oberflächentemperatur wurde mit einem direkt auf die Oberfläche geklebten Pt100-Widerstandssensor gemessen. Die mit dem NiTemp erreichte Genauigkeit bei stark wechselnder Umgebungstemperatur (T_{ambient}) lag bei etwa ± 1 °C →5b.

Die Ansprechzeit der NiTemp-Doppelsensorkonfiguration bei einer sprunghaften Temperaturänderung wurde anhand der Reaktion des Sensors bei plötzlichem Kontakt mit einer heißen Oberfläche ermittelt →6.

Gemessen wurde eine Ansprechzeit von $T_{90} \approx 28$ s – ein phänomenaler Wert, der gegenüber standardmäßigen invasiven Messanordnungen mehr als konkurrenzfähig ist.

Doch wie würde der nicht-invasive Sensor im Vergleich zu einem parallel am gleichen Prozess installierten invasiven Sensor abschneiden? Um dieser Frage nachzugehen, untersuchte ABB das Verhalten von invasiven und nicht-invasiven Sensoren bei einer sprunghaften Temperaturänderung in einer Prozessleitung →7.

Dazu wurde ein Wassertank bei einer Umgebungstemperatur von ≈ 23 °C auf ≈ 80 °C erwärmt. Als Prüfstück diente ein durch Kugelventile an beiden Enden verschließbares Rohr mit einem Durchmesser von DN80. Nach dem Erwärmen des Tanks wurde mit einer Pumpe ein Druck gegen das geschlossene Einlassventil des Prüfrohrs aufgebaut. Durch plötzliches Öffnen der Ventile wurde eine heiße Wasserfront erzeugt, die mit einer Geschwindigkeit von ≈ 1 m/s in das Rohr strömte.

Im Prüfrohr befand sich ein invasiver Temperaturmessfühler nach neuestem Stand der Technik mit einem dünnwandigen Schutzrohr. Das nicht-invasive Gerät war in einem Abstand von 20 cm zur invasiven Messstelle auf dem Rohr montiert.

Die Reaktion der beiden Geräte auf den Temperatursprung in der Rohrleitung zeigt eine gute Übereinstimmung der invasiven und nicht-invasiven Messkurven →8. Größtenteils gilt:

$$T_{\text{noninv}} - T_{\text{inv}} < 1^\circ\text{C}.$$

In der Praxis sind alle langsam abklingenden Abweichungen so gering, dass dies keine negativen Auswirkungen auf die Messungen hat.

08 Die Reaktion der modellbasierten, nicht-invasiven Messung (NiTemp) stimmt hervorragend mit der des herkömmlichen invasiven Geräts (Inv) überein.

09 Relative Messabweichung ($T_{\text{surface}} - T_{\text{medium}} / (T_{\text{ambient}} - T_{\text{medium}})$) für Wasser (oben links) und Öl (unten links). Der Bereich für die direkte Anwendung von NiTemp zeigt eine geringe Abweichung für Wasser (oben rechts) und Rohöl (unten rechts).

Literaturhinweise

[1] J. De Caigny (November 2017): „NOA – NAMUR Open Architecture“ Online verfügbar unter: <https://www.namur.net/fokusthemen/namur-open-architecture>

[2] Projektgruppe „Technologie-Roadmap“, VDI/VDE-GMA/NAMUR, „Prozesssensoren 4.0, Thesen und Handlungsfelder“, 11/2015.

[3] T. Merlin, A. Decker, J. Gebhardt, C. Johansson: „Absolut autark“. ABB Review 4/2015, S. 58–63.

[4] Norm: ASME PTC 19.3 TW–2016 „Thermowells“.

[5] S. Wildermuth, A. Decker, J. Gebhardt, T. Merlin, H. Schwanzer: „Non-invasive, energy-autonomous, and wireless temperature sensor for the process industry“. IEEE 21st International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2016.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass in vielen industriellen Anwendungen heute der Einsatz von massiveren Schutzrohren vorgeschrieben ist. Folglich würde die Ansprechzeit von invasiven Sensoren in einer industriellen Umgebung länger ausfallen als in dem von ABB durchgeführten Versuch [3].

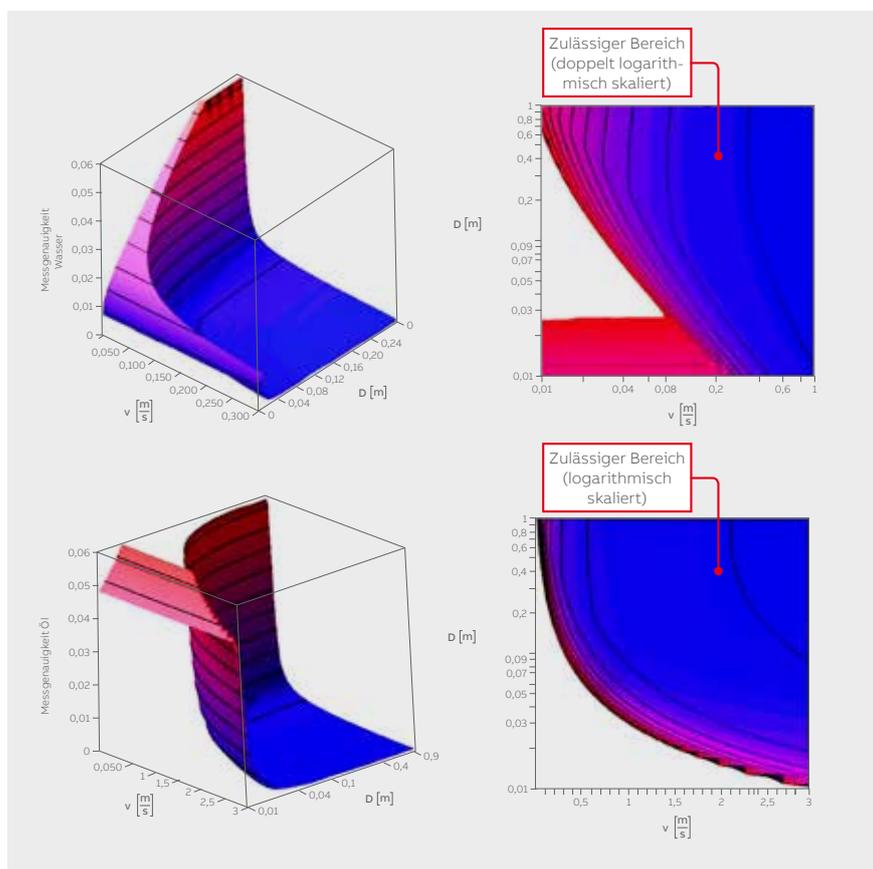
Die fortschrittliche Technologie bietet der Lebensmittel- und Getränkeindustrie und anderen Branchen die Möglichkeit, die Vorteile der Industrie 4.0 zu nutzen.

Neue Anwendungen für nicht-invasive Messungen

Die Versuchsergebnisse und physikalischen Vorhersagen von ABB zeigen, dass die nicht-invasive Temperaturmessung mit herkömmlichen invasiven Messverfahren erfolgreich konkurrieren kann, wenn für die Anwendung $T_m \approx T_{wa}$ gilt und eine entsprechende Messung der Leitungsoberfläche gegeben ist. Für solche Zwecke ist der NiTemp-Messfühler von ABB hervorragend geeignet.

Das modellbasierte Gerät kann in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, insbesondere für Prozesse mit wässrigen Lösungen und auch bei geringen Fließgeschwindigkeiten. Die Lösung eignet sich für Flüssigkeiten (z. B. Öle) ebenso wie für Gase. Zu erwartende Abweichungen können berechnet und mit den Ergebnissen geeigneter Anwendungsfälle, z. B. von Wasser oder Öl, verglichen werden →9.

Die nicht-invasive Temperaturmessung hat das Potenzial, eine Vielzahl von invasiven Geräten in neuen und vorhandenen Anwendungen zu ersetzen. Die hervorragende Genauigkeit und kurze Ansprechzeit, verbunden mit einer verbesserten Sicherheit, niedrigeren Kosten, einem geringeren logistischen Aufwand und dem Wegfall des Schutzrohrs, ermöglichen eine einfachere und effizientere Erfassung umfangreicher Felddaten. Im Jahr 2019 geht ABB noch einen Schritt weiter und bietet diese innovative Technologie als drahtloses Gerät an, das vollständig in die Connected Services von ABB integriert sein wird. Damit stehen die Daten für alle Bereiche der Messung und Analyse, Produktion und Entscheidungsfindung zur Verfügung. Diese fortschrittliche Technologie bietet Branchen wie der Lebensmittel- und Getränkeindustrie oder der Öl-, Gas und chemischen Industrie die Möglichkeit, die Vorteile der Industrie 4.0 zu nutzen und in der Automatisierung ganz vorn dabei zu sein. ●



VERNETZUNG UND PRODUKTIVITÄT

Ringbus mit statischer USV für kritische Anwendungen

Die neue Ringbus-Architektur mit statischer unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV) von ABB ist darauf ausgelegt, kritische Anwendungen wie Rechenzentren mit hoher Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit zu minimalen Kosten zu versorgen. Dabei kann das einzigartige System beliebig und ohne Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl von USV-Modulen oder der Entfernung zwischen ihnen erweitert werden.



Silvio Colombi
ABB Electrification
Products
Quartino, Schweiz

silvio.colombi@ch.abb.com

Rechenzentren und andere kritische Systeme sind unabhängig von der gewählten Architektur jederzeit auf eine stabile Stromversorgung angewiesen. Der Schwerpunkt der technischen Entwicklung in diesen Bereich liegt vornehmlich in der Erhaltung bzw. Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bei gleichzeitiger Senkung der Kosten für die Ausrüstung, Instandhaltung und den Energiebedarf.

Neben der Zuverlässigkeit und der vorbeugenden Wartung ist die Energieeffizienz einer der bedeutendsten Treiber für Innovation auf dem Markt für unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USVs). Durch einen effizienteren Betrieb lassen sich erhebliche Einsparungen erzielen. So sind (ausgehend von einem Preis von 0,15 USD/kWh) für jeden Prozentpunkt, um den die Effizienz verbessert wird, pro MW installierter Leistung Energieeinsparungen in Höhe von 13.000 USD im Jahr möglich. Weitere Einsparungen ergeben sich aus der reduzierten Notwendigkeit zur Kühlung des Systems.

Mit Blick auf die besonderen Bedürfnisse ihrer Kunden verfolgt ABB bei der Entwicklung von Systemen alle Möglichkeiten, um die Effizienz zu maximieren. Dies gilt auch für die neue Ringbus-Konfiguration mit statischer USV und reicht von der Auswahl der Komponenten über die

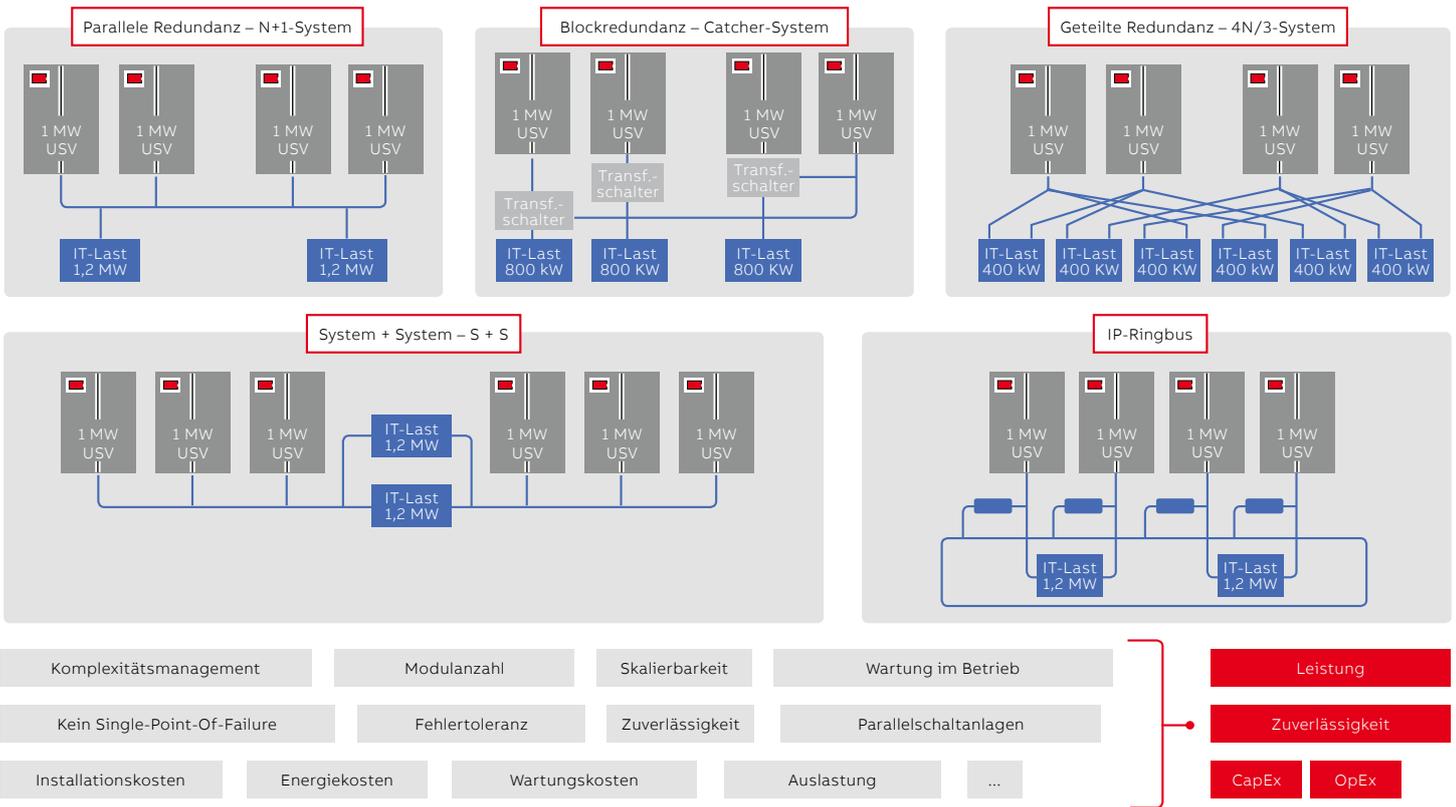
Topologien und Betriebsarten der Umrichter bis hin zu den Versorgungsarchitekturen.

Grundlagen und Entwicklung der Ringbus-Architektur

Um die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Stromversorgung von kritischen Lasten zu erhöhen, wurden verschiedene USV-Konfigurationen entwickelt. Diese reichen von Systemen mit paralleler Redundanz (N+1-System) und Blockredundanz (Catcher-System) über geteilte Redundanz (4N/3-System) bis hin zu System-plus-System-Konfigurationen (S+S) →1. Dabei hat jede Konfiguration ihre Vorteile und Einschränkungen. Traditionell wird die Ringbus- oder isoliert-parallele Architektur nur in Verbindung mit rotierenden USV-Systemen eingesetzt, was vornehmlich auf die erheblichen technischen Herausforderungen beim Einsatz von statischen USVs zurückzuführen ist.

Zurzeit ist ABB der einzige Anbieter einer Ringbus-Architektur mit statischer USV.

So stellten die begrenzte Fehlerstromfestigkeit und die mögliche Rückspeisung vom USV-Ausgang in den DC-Zwischenkreis die Ingenieure vor



Komplexitätsmanagement	Modulanzahl	Skalierbarkeit	Wartung im Betrieb	Leistung	
Kein Single-Point-Of-Failure	Fehlertoleranz	Zuverlässigkeit	Parallelschaltanlagen		Zuverlässigkeit
Installationskosten	Energiekosten	Wartungskosten	Auslastung		CapEx

01

01 Durch Analyse des Komplexitätsmanagements, der Anzahl von USV-Modulen usw. kann die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit abgebildet werden.

Probleme. Im Jahr 2014 jedoch wurden entsprechend Anstrengungen unternommen, um diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Seitdem steht Kunden eine erste Version einer Ringbus-Architektur mit statischer USV zur Verfügung. Andere Varianten des Konzepts werden seit 2015 untersucht. Zurzeit ist ABB der einzige Anbieter einer Ringbus-Architektur mit statischer USV.

Mit zunehmender Leistungsverfügbarkeit der Konfigurationen steigen normalerweise auch die Kosten. Angesichts der zentralen Bedeutung von Zuverlässigkeit und Leistungsverfügbarkeit stehen die Betreiber von Rechenzentren hinsichtlich der Wahl der Architektur vor einem Dilemma. Die Entscheidungen können erleichtert werden, indem Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und Kosten (Investitionskosten/CapEx und Betriebskosten/OpEx) auf der Grundlage von Analysen verschiedener Faktoren abgebildet werden →1.

Lastaufteilung

Bei einer Ringbus-Konfiguration mit vier statischen USVs und zwei Lasten mit jeweils zwei Stromanschlüssen kann jede USV jeweils einen Anschluss der lokalen Last versorgen und auch Wirk- und Blindleistung über eine Drossel in den Ringbus einspeisen →2. Das Ziel ist es, die lokalen Lasten ohne jegliche Kommunikation durch Statikregelungen (insbesondere Frequenz vs. Wirkleistung und Spannung vs. Blindleistung) gleichmäßig zwischen den verschiedenen USVs aufzuteilen. Dies beseitigt jegliche Begrenzung

hinsichtlich der Anzahl von USVs im System und der Entfernung zwischen ihnen. Außerdem wird die Gesamtheit der Last zwischen allen USVs im Ring aufgeteilt. Dies gilt auch bei sehr großen Ringen. Bei großen Systemen mit anderen Architekturen müssen USV-Blöcke auf die begrenzte Belastbarkeit von Niederspannungs-Leistungsschaltern Rücksicht nehmen. Die Ringbus-Drosseln spielen eine bedeutende Rolle bei der drahtlosen Lastaufteilung, da sie die Impedanz in den induktiven Bereich verschieben.

Da der Ring als Bypass fungiert, sind keine synchronisierten Einspeisungen oder Parallelschaltanlagen erforderlich.

Ist die zweite Last im System kleiner, speisen USV 1 und 2 Wirkleistung in den Ring ein, während USV 3 und 4 Wirkleistung aus dem Ring aufnehmen →2. Im Ergebnis sind alle vier USVs gleich belastet. Im stationären Zustand ist die Frequenz aller USVs gleich, und die Phasenverschiebung zwischen den verschiedenen USV-Spannungen hängt vom Vorzeichen und vom Betrag der mit dem Ringbus ausgetauschten Wirkleistung ab. Sind die Lasten perfekt ausgeglichen und alle USVs in Betrieb, zirkuliert keine Leistung durch die Drosseln.

Fehlerisolierung

Die Ringbus-Drosseln sind entscheidend für die drahtlose Lastaufteilung und die Fehlerisolierung. Ein Fehler kann überall im System auftreten, z. B. am USV-Ausgang (A) oder im Ringbus (B) →3. Dabei sollte keine einzelne Fehlerstelle (Single Point of Failure) einen teilweisen oder kompletten Lastabfall verursachen können. Der ungünstigste Fall (Worst Case) ist ein Phasenschluss im Ringbus →3: Jede USV muss einen Fehlerstrom durch ihre Drossel bereitstellen und gleichzeitig ihre angeschlossene kritische Last versorgen. Die Qualität des an die kritische Last gelieferten Stroms muss auch im Fehlerfall innerhalb des festgelegten Spannungsfensters liegen.

Die selbstheilende Architektur ist nicht nur unempfindlich gegenüber einem Anfangsfehler, sondern auch robust genug, um Folgefehlern standzuhalten.

Folglich stehen das Spannungsfenster, die Fehlererkennungszeit und die Zeit bis zur Fehlerisolierung in engem Zusammenhang. Kommen standardmäßige Relais und Leistungsschalter zum Einsatz, liegen die Fehlererkennungs- und Fehlerisierungszeiten typischerweise bei einer halben bzw. zwei Perioden. In solchen Fällen und bei einem Phasenschluss im Ringbus muss der USV-Ausgangsstrom an der Grenze zur Strombegrenzung des Wechselrichters bleiben. Dieses Kriterium bestimmt die Mindestinduktivität der Ringbus-Drossel. Kommt es zu einem Fehler am Ausgang einer USV (A), werden die anderen USVs durch zwei Drosseln vom Fehler entkoppelt →3 – eindeutig ein besseres Szenario.

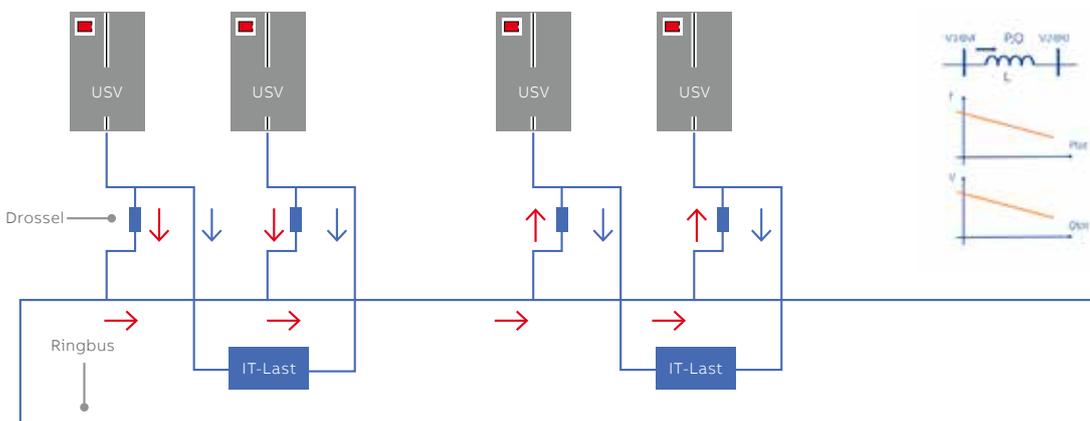
Schutzfunktion

Zur Lokalisierung und Isolierung von Fehlern (durch Öffnen der entsprechenden Leistungsschalter) verfügt das System über eine Reihe von Leistungsschaltern (B_{IL} , B_{BI} , B_{CI} , B_{LI} , B_{RCI} , B_{RLI} , B_{RRI}) für jede USV sowie die dazugehörige Logik und entsprechende Relais. Wie bereits erwähnt, betragen die Fehlererkennungs- und Fehlerisierungszeiten bei Verwendung von Standardrelais und -leistungsschaltern typischerweise eine halbe bzw. zwei Perioden. Dies ändert sich jedoch, wenn andere Schalter verwendet werden →4.

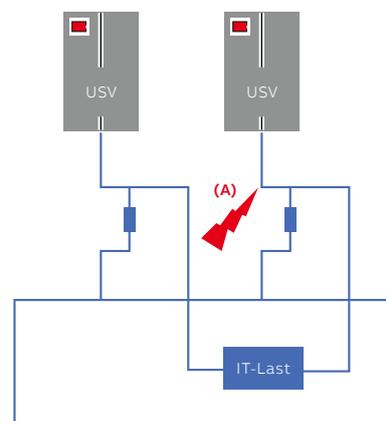
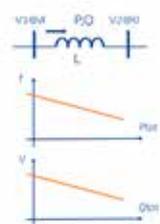
Der Bypass ist der Ring

Obgleich die bedeutendste Fehlerquelle in Rechenzentren der Mensch ist, lassen sich Fehler nie ganz vermeiden. Folglich müssen Rechenzentren mit ausgezeichneten fehlertoleranten Systemen ausgestattet sein.

Fällt eine USV aus oder wird gewartet, kann durch Umgehung der Drossel mithilfe des Leistungsschalters B_{BI} die Spannungsqualität für die betreffende lokale Last verbessert werden, da der Spannungsabfall an der Drossel entfällt. Da der Ring als Bypass fungiert, sind keine synchronisierten Einspeisungen oder Parallelschaltanlagen erforderlich. Das Netz aus Relais und Leistungsschaltern ermöglicht eine erstklassige Fehlertoleranz. So ist die einzigartige selbstheilende Architektur von ABB nicht nur unempfindlich gegenüber einem Anfangsfehler, sondern auch robust genug, um Folgefehlern standzuhalten.

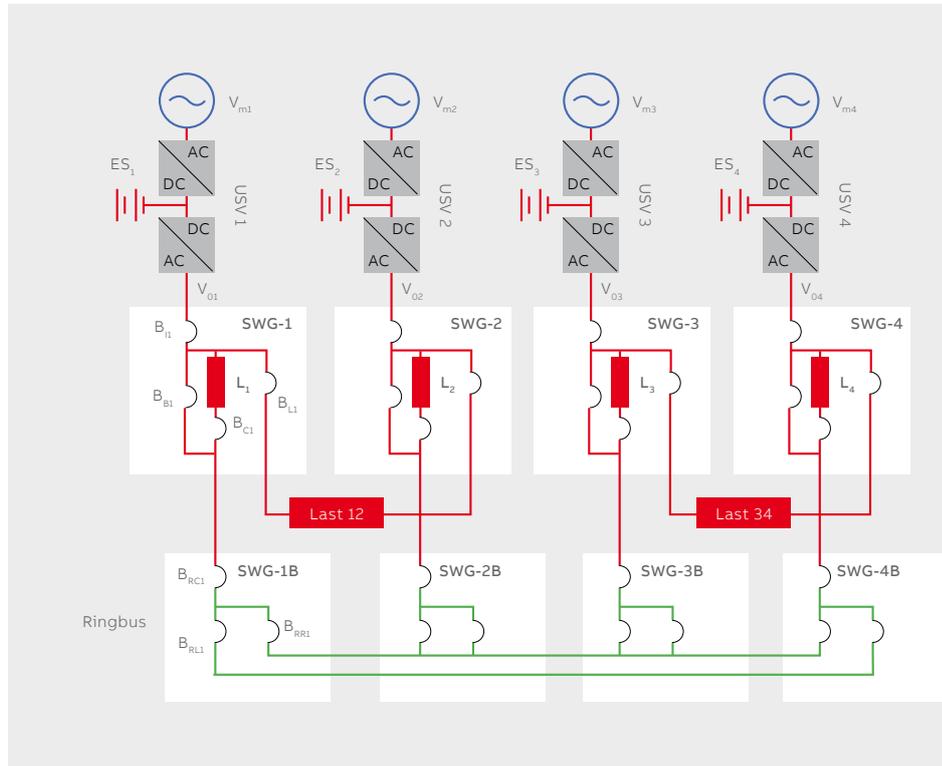


02



03

- 02 Funktionsweise der gleichmäßigen Lastaufteilung in der Ringbus-Architektur.
- 03 Fehlerentkopplung in der Ringbus-Architektur.
- 04 Schutz- und Bypassfunktion der Ringbus-Architektur.



04

Spannungsfenster

Die Anforderungen an die Versorgungsqualität sind abhängig von der Last. In Rechenzentren sind dies die Server oder, genauer gesagt, die Netzteile (Power Supply Unit, PSU) in den Servern. Im Wesentlichen bestimmen die Anforderungen den Betriebsbereich und verhindern eine Abschaltung der IT-Ausrüstung. Je nachdem, welche Netzteile verwendet werden, können die Anforderungen unterschiedlich sein →5.

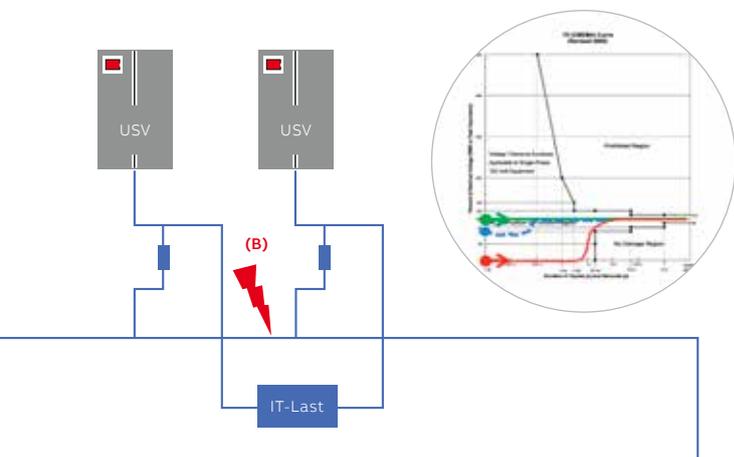
Nach dem Anlegen eines Fehlers wird nach einer Toleranzfrist von x (ms) nach Beginn der Spannungsverzerrung der Effektivwert der Spannung der ersten Periode nach der Toleranzfrist gemessen. Diese muss > Y % der Nennspannung V_{nom} sein. Wendet man z. B. die Anforderungen der CBEMA (Computer Business

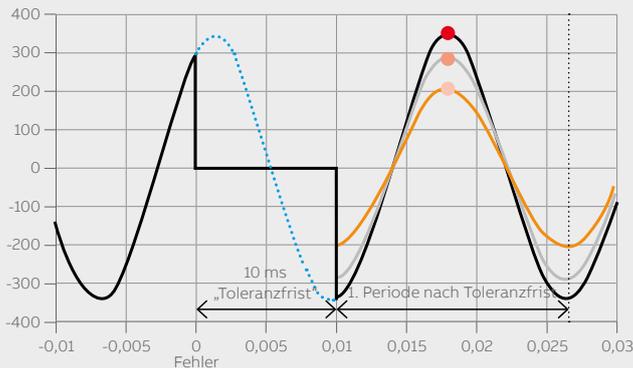
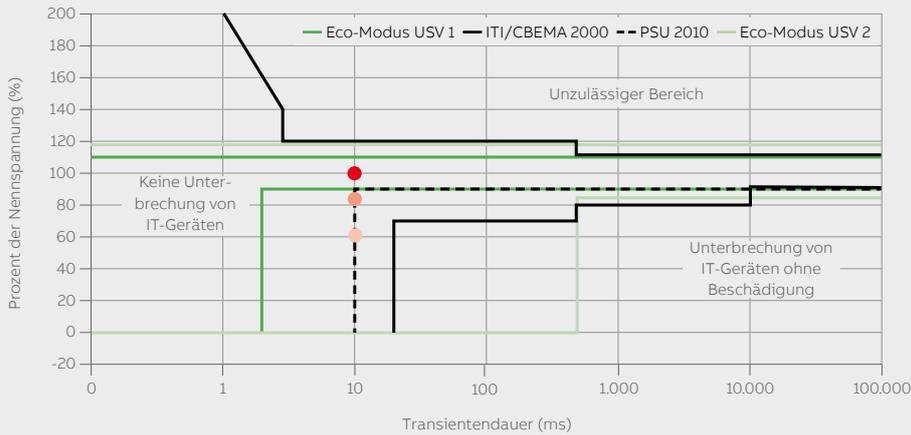
Equipment Manufacturers Association) auf eine Nennspannung von 240 V an, so erhält man einen Wert von 168 V/20 ms, d. h. die Effektivspannung in der ersten Periode 20 ms nach dem Fehler muss größer als 168 V sein →5.

Die Wahl der Konfiguration ist entscheidend, da das Spannungsfenster unter allen Fehlerbedingungen erreicht werden muss.

Die Wahl der Netzteilkonfiguration ist entscheidend für Rechenzentrumsbetreiber. Dies gilt besonders für die Sicherheitsmarge des Spannungsfensters, da das Spannungsfenster unter allen Fehlerbedingungen – selbst beim Worst-Case-Szenario – erreicht werden muss.

Die Auslastung steht im Zusammenhang mit dem Spannungsfenster: Je schmaler das Fenster, desto geringer ist die Auslastung. So kann eine Auslastung von > 80 %, ausgehend von einem CBEMA-Spannungsfenster (70 % – 20 ms), bei einem Fenster von 86,5 % – 10 ms typischerweise auf 60 % reduziert werden. Natürlich könnte die Auslastung wesentlich erhöht werden, wenn Fehler im Ringbus konstruktiv ausgeschlossen werden könnten, aber dies ist nicht realistisch.





05

Betriebsarten, Validierung und Ergebnisse

Ist eine USV aufgrund von Wartungsarbeiten oder eines Fehlers außer Betrieb →6, werden die Lasten von zwei USVs gespeist, während die verbleibende USV Ausgleichsleistung bereitstellt. Im stationären Zustand erfolgt der Leistungsfluss vom Ring zu einer Seite der Last über den Bypass-Schalter (B_{BT}). Sobald ein Fehler auftritt, beginnt die Leistung durch die erste Drossel (L₁) zu fließen, die dann umgangen wird →4.

Bei unsymmetrischer Belastung →7 ist die zweite Last kleiner, und USV 3 und 4 müssen Leistung in den Ring einspeisen, während USV 1 und 2 Leistung aus dem Ring aufnehmen. Somit wird die gesamte Last auf alle vier USVs aufgeteilt – ein eindeutiger Vorteil.

Entwicklungsprozess

Ausgangspunkt für die Entstehung dieser einzigartigen Ringbus-Architektur war ein innovatives Entwicklungsprogramm, in dessen Verlauf bereits einige Patente erteilt wurden. Die drahtlose Lastaufteilung wurde an einem

Versuchsaufbau im kleinen Maßstab verifiziert. Zur weiteren Entwicklung wurde ein vollumfängliches System mit vier 200-kW-USVs im schweizerischen Riazzino und ein System mit vier 1000-kW-USVs in Plano, Texas, aufgebaut →8.

Eine synoptische Darstellung des Status aller Schalter und USVs sowie aller relevanten elektrischen Größen sorgt für ein hochgradig funktionales System.

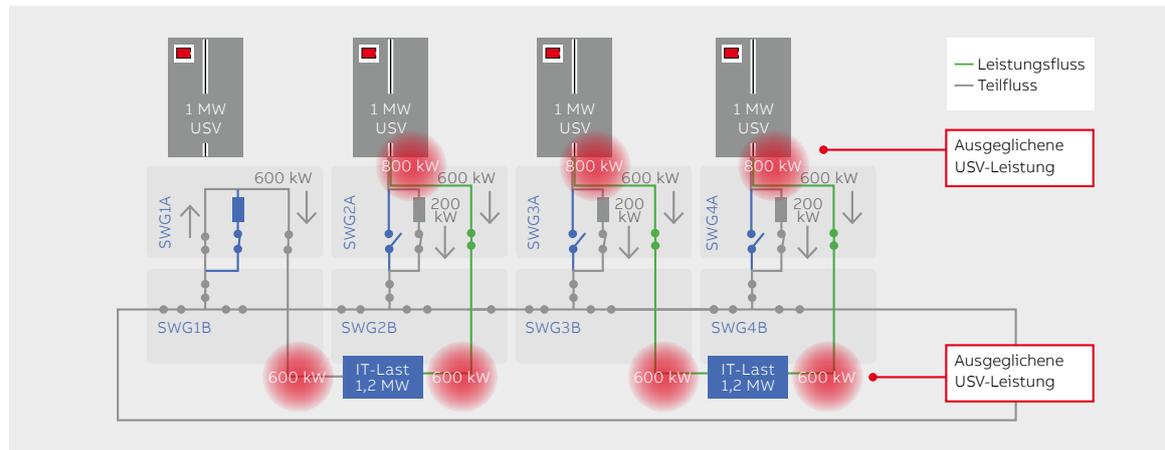
Da sie alle notwendigen Komponenten (USVs, Drosseln, Leistungsschalter, Relais, PDU usw.) umfassen, spielten diese Testanlagen nicht nur bei der Entwicklung eine bedeutende Rolle, sie werden auch weiterhin zur Demonstration und Vermarktung der Ringbus-Architektur genutzt. Umfangreiche Bedienoberflächen einschließlich einer synoptischen Darstellung des Status aller Schalter und USVs sowie aller relevanten elektrischen Größen sorgen für ein hochgradig funktionales System.

— 05 Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung des Spannungsfensters. Eco-Modus USV 1 erfüllt die Anforderungen, Eco-Modus USV 2 nicht. Die Anforderungen einer PSU von 2010 sind strenger als die der ITI-CEBEMA von 2000.

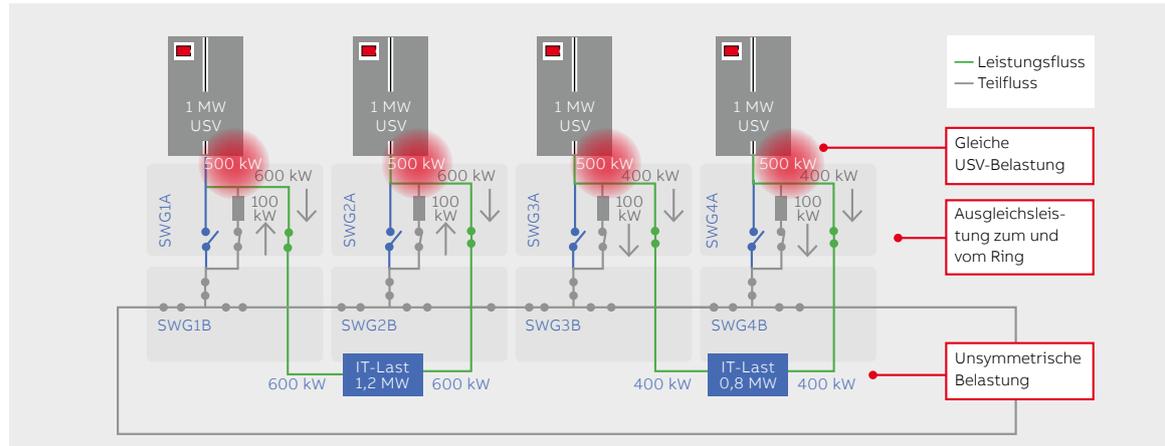
— 06 Systembetrieb mit einer aufgrund von Wartung oder eines Fehlers abgeschalteten USV.

— 07 Systembetrieb bei unsymmetrischen Lasten.

— 08 Blick in das Testzentrum von ABB in Plano, Texas.



06



07

Zu den weiteren Entwicklungen gehören ein vollständiges Systemmodell, das mit Software für transiente Simulationen genutzt werden kann, um die Leistungsfähigkeit des Systems bei Fehlern und Lastverschiebungen sowie das Leistungsübertragungsvermögen für Ringbus-Systeme aller Größen zu analysieren. Zudem wurden weitere Modelle entwickelt, um die Zuverlässigkeit des Ringbus-Systems von ABB mit bekannten anderen Architekturen zu vergleichen. Diese Vergleiche bestätigen die Überlegenheit isoliert-paralleler Konfigurationen aufgrund der praktisch nicht vorhandenen Wechselwirkungen zwischen den USVs. Die USVs kommunizieren nicht: Die einzigen Wechselwirkungen aus elektrischer Sicht finden durch die extrem zuverlässigen Ringbus-Drosseln statt.

Äußerst überzeugende Ergebnisse lieferte ein Test mit einem Phasenschluss in einer Ringbus-Architektur mit vier USVs →9. Die Vorgabe für dieses Worst-Case-Szenario ist ein Spannungsfenster von 86,5 % – 10 ms. Bei einer Nennspannung von 235 V entspricht dies einer Spannung von 203,3 V. Jede 1-MW-USV ist mit 600 kW belastet. In →9 sind die Spannungen V1, V2 und V3 an der kritischen Last (nach der PDU) auf den Kanälen 1, 3 und 5 dargestellt. Die 10 ms nach dem Fehler gemessenen Effektivspannungen betragen 218,2 V, 205,4 V und 230,6 V. Die Auslastung bei diesem Spannungsfenster beträgt 60 % – ein hervorragendes Ergebnis.



08

— 09 Versuchsergebnisse bei einem Phasenschluss in einem Ringbus mit vier USVs.

— 10 Vergleich zwischen Ringbus-Architekturen mit statischer und rotierender USV.



09

Statische USV versus rotierende USV

Ein Vergleich einer Ringbus-Architektur mit rotierender USV mit dem ABB-Ringbus →10 zeigt die Vorteile einer Doppelwandler-USV: niedrigere Anschaffungs- und Wartungskosten und einen besseren Lastschutz.

— Derzeit besitzt ABB mehrere Patentfamilien, die die Ringbus-Technologie und zukünftige Konzepte abdecken.

Vergleich mit bekannten Architekturen

Die neue Ringbus-Architektur mit statischer USV von ABB ist zuverlässiger als andere Lösungen,

kostengünstiger in der Anschaffung und Installation und benötigt weniger Energie im Betrieb. Es werden weniger Einheiten benötigt, und jede Einheit arbeitet mit höchster Effizienz. Alle diese Merkmale tragen zu einer Reduzierung der Gesamtbetriebskosten bei.

Die Ringbus-Architektur von ABB ist ein selbstheilendes System, das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

- höchste Fehlertoleranz
- kein Single-Point-Of-Failure
- geringere Anzahl von USV-Modulen
- höhere USV-Auslastung und geringere ungenutzte Kapazität
- einfache und sichere Skalierbarkeit
- optimale Nutzung der Stromtragfähigkeit der Leistungsschalter
- Wartung von Geräten im kritischen Pfad im laufenden Betrieb
- keine Kommunikation zwischen den USVs
- keine Begrenzung von Anzahl und Entfernung der USVs
- Aufteilung der gesamten Systemlast auf alle USV-Module
- keine synchronisierten Einspeisungen erforderlich
- keine Parallelschaltanlagen erforderlich
- mögliche Fehlerstrombegrenzung

Die Rolle von ABB als Technologieführer

Derzeit besitzt ABB mehrere Patentfamilien, die die Ringbus-Technologie in ihrer aktuellen Implementierung sowie zukünftige Konzepte abdecken. So wird sichergestellt, dass die Kosteneffizienz, Realisierbarkeit und Rentabilität der Architektur heute und in Zukunft gewährleistet werden können. Damit untermauert ABB ihre Rolle als weltweiter technischer Vorreiter, der seinen Kunden bestmögliche Lösungen bereitstellt. Die einzigartige Ringbus-Architektur mit statischer USV für eine zuverlässige und effiziente Stromversorgung ist so eine Lösung. ●

Standard-Ringbus mit rotierenden USV-Systemen	ABB-Ringbus mit statischen USV-Systemen
Rotierende USV-Systeme sind netzinteraktiv.	Statische Doppelwandler-USV kommen zum Einsatz.
Im Normalbetrieb (Netz verfügbar) werden die Lasten mit einer gewissen Spannungsregelung durch die Synchronmaschine vom Netz gespeist.	Im Normalbetrieb (Netz verfügbar) sind die Lasten vom Netz entkoppelt.
Ein einziges gemeinsames Netz ist erforderlich.	Für die verschiedenen USV können unterschiedliche Netze, z. B. mit unterschiedlichen Amplituden, Frequenzen oder Phasen, verwendet werden.
Im Normalbetrieb (Netz verfügbar) findet keine aktive Lastaufteilung statt, und Statikregelungen arbeiten nicht.	Im Normalbetrieb (Netz verfügbar) und Energiespeicher-Modus wird die Gesamtlast mittels Statikregelungen gleichmäßig auf die USVs aufgeteilt.
Rotierende USVs besitzen eine hohe Kurzschlussfestigkeit (typisch 15 In), woraus sich kleine IP-Drosseln (z. B. 0,2–0,3 pu) ergeben.	Statische USVs haben eine begrenzte Kurzschlussfestigkeit (typisch 2,2 In), woraus sich große IP-Drosseln (z. B. 0,6–0,9 pu) ergeben. Eine entsprechende Strombegrenzung ist erforderlich.
Wirkleistungsrückspeisung ist kein Problem.	Wirkleistungsrückspeisung in die USV muss durch entsprechende Regelungen verhindert werden.
Blindleistung ist nicht unbedingt erforderlich.	Eine Blindleistungsaufteilung ist erforderlich.

VERNETZUNG UND PRODUKTIVITÄT

Neue Leistungsschalter der Reihe ABB Tmax XT

Ein Leistungsschalter, der über das Smartphone mit Analysetools in der Cloud verbunden werden kann? Das klingt vielleicht weit hergeholt, ist aber ein Merkmal des neuen Niederspannungs-Leistungsschalters SACE Tmax XT von ABB.



Eumir Rizzi
ABB Protection and
Connection, Electrification
Products
Bergamo, Italien

eumir.rizzi@it.abb.com

Die SACE Tmax XT-Reihe ist für Ströme von 160 bis 1.600 A ausgelegt und zeichnet sich durch höhere Leistungen, besseren Schutz und eine präzisere Messung als vergleichbare Produkte aus. Kombiniert mit hochpräzisen elektronischen Auslösern der kleinsten Baugrößen knüpfen die neuen Schalter an den Erfolg des innovativen Leistungsschalters Emax 2 an, des ersten intelligenten offenen Leistungsschalters der Branche. Tatsächlich verfügt die SACE Tmax XT-Reihe über die gleiche Logik, den gleichen Funktionsumfang und die gleichen Schnittstellen wie der Emax 2. Diese Gemeinsamkeit, die nur ABB über die gesamte Leistungsschalterpalette hinweg anbieten kann, ermöglicht erhebliche Zeiteinsparungen und trägt zu einer fehlerfreien Installation bei. Durch die Bluetooth- und Ekip-Konnektivität für mobile Geräte wird zudem die Zuverlässigkeit erhöht und die Installationszeit verkürzt.

Die integrierte Konnektivität der XT-Familie verbindet Smartphones, Tablets und PCs in Echtzeit mit Datenanalysetools in der ABB Ability™-Cloud.

Dank der außergewöhnlichen Genauigkeit der gemessenen Daten haben Anwender jederzeit und überall Zugriff auf genaue Informationen, was die Überwachung der Ressourcen und die Ermittlung von Einsparungspotenzialen erleichtert. Durch die Nutzung des integrierten intelligenten Leistungsreglers kann der Energieverbrauch um bis zu 20 % gesenkt werden.

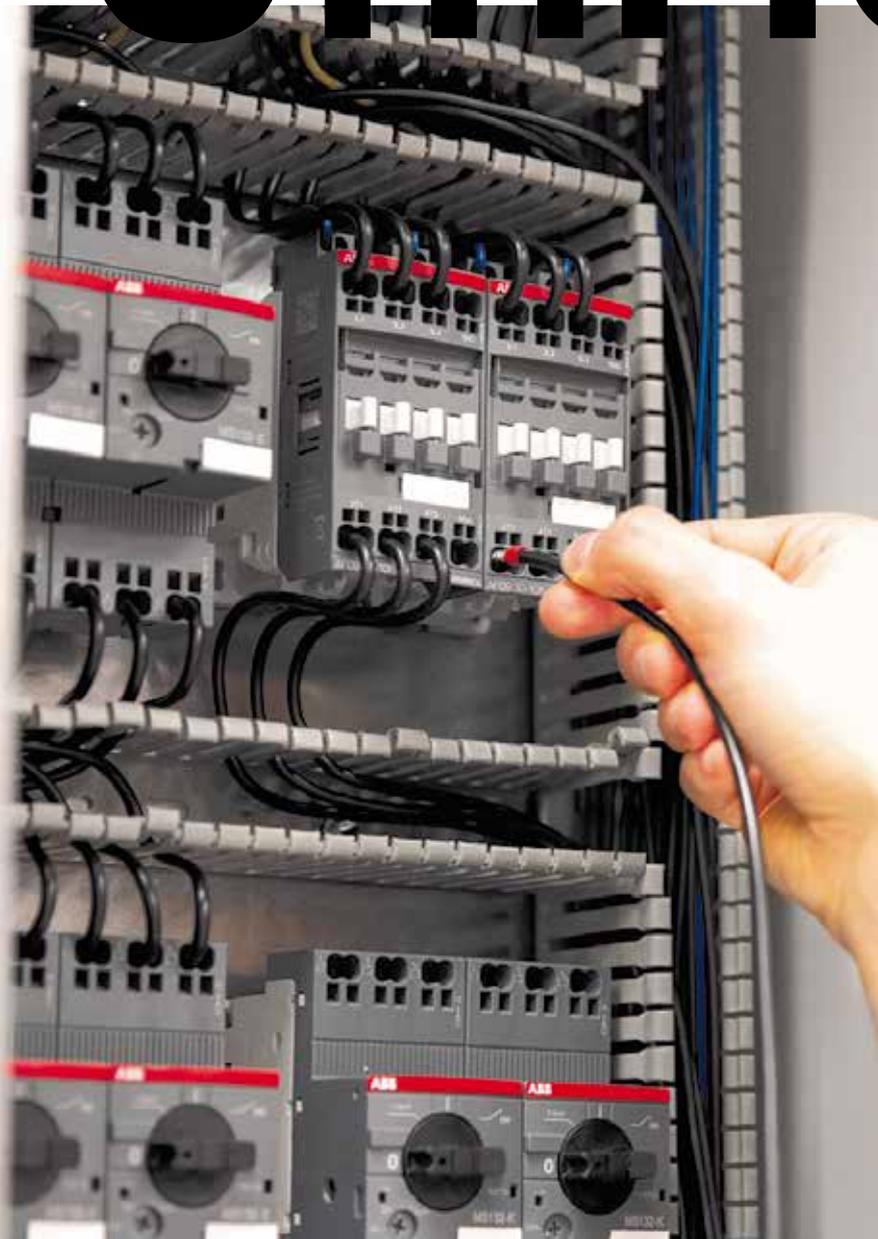
Die Leistungsschalterreihe SACE Tmax XT ist für Ströme von 160 bis 1.600 A ausgelegt.

Auch ein Upgrade der Schalter ist einfach: Erstmals können Kunden neue Funktionen vom ABB Marketplace™ herunterladen, wobei über 50 verschiedene Schutz-, Mess- und Automatisierungsfunktionen zur Wahl stehen. ●





Antriebe und Umri



Der Erfolg einer Innovation zeigt sich in der Realität, z. B. wenn ein System neu gebaut oder repariert werden muss – oder jedes Mal, wenn ein Getriebe oder Lager im Einsatz ist. ABB entwickelt innovative Lösungen für verschiedenste Anwendungen.

64 Neuer drahtloser Smart Sensor für Stehlager

68 Werkzeugfreie Verdrahtung mit Push-in-Federtechnik

chter



ANTRIEBE UND UMRICHTER

Neuer drahtloser Smart Sensor für Stehlager

ABB hat einen drahtlosen Sensor für die Zustandsüberwachung von Stehlagern entwickelt, der die Sicherheit erhöht und fundierte Entscheidungen unterstützt. Die vom Sensor bereitgestellten Informationen ermöglichen Kunden eine rasche Beurteilung des Zustands ihrer Lager und erleichtern die Instandhaltungsplanung. Da sich niemand den im Betrieb befindlichen Maschinen nähern muss, um den Zustand eines Lagers zu begutachten, wird zudem die Sicherheit erhöht.



Michael Konruff
ABB Motors and Generators
Greenville, SC, USA

michael.konruff@
us.abb.com

Stehlager spielen in einer Vielzahl von Anwendungen – z. B. beim Materialtransport, in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie oder im Bergbau – eine wichtige Rolle. Stillstandszeiten durch Lagerausfälle können den Betreiber nicht nur im Hinblick auf Produktionseinbußen, sondern auch im Hinblick auf Folgeschäden teuer zu stehen kommen. Nicht selten befinden sich die Lager an entlegenen oder schwer zugänglichen Stellen, was

Der Sensor bietet Analysefunktionen, die eine frühzeitige Erkennung potenzieller Probleme ermöglichen.

regelmäßige Inspektionen schwierig und zeitaufwendig macht. Angesichts dieser Herausforderungen hat ABB den ABB Ability™ Smart Sensor für Stehlager als Teil des ABB Ability™ Digital Powertrains, des Lösungsangebots von ABB für einen intelligenten digitalen Antriebsstrang, entwickelt. Der Sensor ermöglicht Kunden die Überwachung von Lagern unabhängig von ihrem Montageort und bietet Analysefunktionen, die eine frühzeitige Erkennung potenzieller Probleme mit der dazugehörigen Ausrüstung ermöglichen.





Titelbild

Ein Prüfstand im ABB Advanced Development Lab in Greenville wurde mit Lagern mit bekannten Fehlern ausgerüstet, um die Leistungsfähigkeit des intelligenten Sensors zu testen.

Was Kunden wünschen

Obwohl ABB schon früher Sensoren für Stehlagerprodukte eingesetzt hat, gab es im Vorfeld des aktuellen Entwicklungsprojekts eine ganze Reihe offener Fragen. Um mehr über die Bedürfnisse und Anforderungen der Kunden zu erfahren, startete das Unternehmen eine umfangreiche Befragung von über 100 Kunden verschiedenster Art. Befragt

Intelligente Sensoren werden benötigt, weil erfahrene Wartungsmechaniker immer schwieriger zu finden sind.

wurden Wartungsmanager, Betriebsleiter, Großhändler, Zuverlässigkeitsingenieure, OEMs und andere Nutzer von Stehlagern. Die dabei gewonnenen Daten wurden nach Kundenbedürfnissen zusammengefasst. Anschließend wurden weitere Befragungen durchgeführt, um die Ergebnisse zu überprüfen und zu priorisieren.

Die Ergebnisse zeigten, dass sich Kunden Hilfe bei der Instandhaltung und Fehlerbeseitigung in Verbindung mit Lagerprodukten wünschen. Einer der Hauptgründe hierfür liegt in der sich verändernden Demografie. Hoch qualifizierte Wartungsmechaniker mit jahrelanger Erfahrung, die Lagerprobleme häufig anhand kleiner Veränderungen in den Geräuschen oder Temperaturen diagnostizieren können, gehen vermehrt in den Ruhestand, und Unternehmen sind im Allgemeinen nicht in der Lage, sie durch gleichgesinnte Mitarbeiter zu ersetzen. Und wenn es gelingt, Ersatz zu finden, sind die jüngeren Mitarbeiter zwar häufig versiert im Umgang mit Computern, haben aber ein weniger ausgeprägtes Gefühl für die Mechanik.

Darüber hinaus verstehen viele Kunden die Zustandsüberwachungstechnologie nicht oder wissen nicht, wie sie Zustandsüberwachungsdaten auswerten sollen. Daher vergeben einige Kunden diese Aufgaben an externe Anbieter, was aber mit hohen Kosten verbunden ist. Nicht selten werden die Analysen von Leuten durchgeführt, die keine Lagerexperten sind. Während einige Kunden bereits ein Zustandsüberwachungsprogramm eingeführt haben, verfügen viele über kein formelles Programm – entweder, weil ihnen die Ressourcen fehlen, oder ihnen die Analysekosten zu hoch sind.

Technische Fortschritte in der Elektronik, Konnektivität, Sensorik und die Cloud haben die Situation verändert.

Die meisten Kunden erkennen jedoch den Nutzen einer Überwachung des Anlagenzustands und der daraus resultierenden höheren Verfügbarkeit. Angesichts des sich gerade entwickelnden Internets der Dinge sind viele der befragten Kunden der Ansicht, dass dadurch die Hürden, die einen verbreiteten Einsatz von Zustandsüberwachungslösungen bisher verhindert haben, deutlich gesenkt werden.

Die Ergebnisse der Kundenbefragung zeigten ABB, dass ein bedienungsfreundliches, kostengünstiges Zustandsüberwachungssystem die meisten Kundenanforderungen erfüllen würde. Das scheint recht einfach, aber ist es auch möglich? Wie schon erwähnt, verfügte ABB bereits über eine Sensorlösung für Lager, deren Akzeptanz auf dem Markt aber zu wünschen ließ. Warum sollte es mit

Verbesserte Sicherheit und niedrigere Kosten

Die Entwicklung des neuen Sensors erfolgte in Zusammenarbeit mit externen Anbietern. Damit bietet ABB nun eine drahtlose Zustandsüberwachungslösung, die Kunden eine schnelle Beurteilung des Zustands ihrer Lager ermöglicht. Der Sensor informiert den Anlagenbetreiber, sobald sich Probleme mit der Leistungsfähigkeit eines Lagers abzeichnen, sodass dieser entscheiden kann, wann das Lager ausgetauscht werden soll, um einen katastrophalen Ausfall zu vermeiden. Dies stellt vom Standpunkt der Kosten und Sicherheit her einen erheblichen Nutzen dar.

So sind Kunden unter anderem in der Lage, zu bestimmen, wann Ersatzteile bestellt werden müssen.

Da der Sensor drahtlos funktioniert, sind die Installationskosten geringer als bei herkömmlicher Sensortechnik. Zudem können Wartungsbesuche zur Überwachung der Ausrüstung oder zum Ablesen



01



02

—
01 Der ABB Ability™ Smart Sensor für Stehlager ermöglicht die Überwachung schwer erreichbarer Lager und die frühzeitige Erkennung potenzieller Probleme. Hier ist der Sensor in einer Lüfteranwendung im Einsatz.

—
02 Der Smart Sensor im Einsatz in einer Materialfördereinrichtung in einem Zementwerk.

von Messungen mit Handgeräten entfallen, während der Analyseaufwand durch integrierte Diagnosefunktionen erheblich reduziert wird. Da Maschinen in Betrieb sein müssen, damit Zustandsanzeigen abgelesen werden können, erhöhen die drahtlosen Sensoren die Sicherheit für das Personal, denn es muss sich den Maschinen nicht mehr nähern oder die Finger verwenden, um Temperaturen zu erfühlen. Das Ergebnis ist eine sicherere Serviceumgebung, die Kunden zudem dabei hilft, bessere Entscheidungen zu treffen. Dank der vom neuen ABB Ability Smart Sensor bereitgestellten Informationen sind Kunden in der Lage, zu bestimmen, wie sich bestimmte Komponenten unter verschiedenen Betriebsbedingungen auf die Lebensdauer von Maschinen auswirken, wann Ersatzteile bestellt werden müssen und wie Wartungs- und Reparaturarbeiten optimiert werden können.

Der Sensor ist sehr einfach zu installieren und wird mithilfe einfacher Werkzeuge direkt auf dem Lagergehäuse montiert →1–2. Neuere Lagergehäuse werden entsprechend modifiziert, um den Sensor aufzunehmen, während für bereits installierte Lager ein Retrofit-Adapter erhältlich sein wird. Der Sensor, der von einer kleinen, nicht austauschbaren Lithium-Batterie mit einer Lebensdauer von drei Jahren gespeist wird, enthält Beschleunigungsmesser zur Messung von Vibrationen sowie Temperaturfühler zur Messung der Lagertemperatur und der Temperatur im Sensor. Zum Erhalt der ATEX-Zertifizierung ist das Sensorgehäuse vollständig abgedichtet.

Schnelle Übersichten und tiefe Einblicke

Der Sensor kann per Bluetooth und mithilfe derselben App wie der ABB Smart Sensor für Motoren mit Android- bzw. iOS-Mobiltelefonen verbunden werden. Über ein Gateway kann zudem eine Verbindung mit ABB Ability- oder kundenseitigen Zustandsüberwachungssystemen hergestellt werden. Dies macht es erheblich leichter für Kunden, da sie sich in eine

einzig ABB Ability-Schnittstelle einloggen können, um den Zustand ihrer Lager und Motoren zu überprüfen. Je nach Kenntnisstand des zuständigen Anlagenpersonals gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Darstellung der Vibrations- und Temperaturdaten. Die mobile App bietet eine schnelle Übersicht über den Funktionszustand in Form einer Ampel-darstellung mit grundlegenden Informationen zu den Temperatur- und Vibrationsmessungen. Werden detailliertere Informationen gewünscht, bietet die ABB Ability-Anwendung fortgeschrittenen Nutzern die Möglichkeit, Trendlinien einzusehen oder Daten zu extrahieren, um eigene Analysen vorzunehmen.

Der Sensor verfügt über einen integrierten Mikroprozessor mit eingebetteten fortschrittlichen Algorithmen, die von ABB zur Erkennung verschiedener Lagerfehler entwickelt wurden. Die Validierung der Algorithmen und der Sensorleistung erfolgte durch umfangreiche Tests mit fehlerhaften Lagern im Advanced Development Lab von ABB in Greenville, South Carolina. Da sich die wahre Leistungsfähigkeit eines Sensors erst unter realen Betriebsbedingungen zeigt, wurden zur weiteren Prüfung des Sensors und der Anwendung Betatests an verschiedenen Kundenstandorten durchgeführt.

—
Kunden können sich bei ABB einloggen, um den Zustand ihrer Lager und Motoren zu überprüfen.

Die Rückmeldungen waren äußerst positiv. Der Sensor besitzt eine Speicherkapazität von 30 Tagen, d. h. Kunden können Trends direkt vom Sensor einsehen. Neue Versionen der Firmware können über eine in den Sensor integrierte Over-the-Air-Funktion installiert werden.

Der Smart Sensor für Stehlager ist das neueste Produkt in der Palette von Zustandsüberwachungstechnologien von ABB und ergänzt den Smart Sensor für Motoren. Beide Sensoren liefern wertvolle Informationen über den Zustand von Betriebsmitteln, die ABB-Kunden dabei helfen, die Verfügbarkeit ihrer Anlagen zu maximieren. ●



ANTRIEBE UND UMRICHTER

Werkzeugfreie Verdrahtung mit Push-in-Federtechnik

Die branchenweit erste Reihe von Lösungen für den Motorstart mit Push-in-Federtechnik beschleunigt die Verdrahtung, minimiert den Installations- und Inbetriebnahmeaufwand und sichert einen zuverlässigen langfristigen Betrieb.



Stefan Roessler
ABB Protection and
Connection, Electrification
Products
Heidelberg, Deutschland

stefan.roessler@
de.abb.com

Bei Motoranwendungen ist die Verdrahtung nicht nur zeitaufwändig, sondern auch eine häufige Fehlerquelle – sowohl bei der Installation als auch später, wenn Klemmen aufgrund von Vibrationen nachgezogen werden müssen.

Mit der innovativen Push-in-Klemmentechnologie von ABB ist diese Problematik deutlich minimiert. Das werkzeugfreie Anschlusskonzept beschleunigt die Verdrahtung und ermöglicht eine vibrationsfeste Verbindung für einen zuverlässigeren Betrieb.

Bei der Push-in-Methode werden die Leiter direkt in die Klemmen eingesteckt, was die Verdrahtungszeit um bis zur Hälfte reduziert.

Das 2-in-1-Design kombiniert die Vorteile der Push-in- und der Federzugtechnik in einer einzigen Klemme und bietet OEMs, Schaltanlagen- und Maschinenbauern die Möglichkeit, ihre Verdrahtungsarbeit zu beschleunigen und die Zuverlässigkeit der Anschlüsse zu verbessern.

Bei der Push-in-Methode werden starre Leiter oder Litzen mit Aderendhülsen direkt in die Klemmen eingesteckt. Dadurch wird die Verdrahtungszeit im Vergleich zu herkömmlichen Federlösungen um bis zur Hälfte verkürzt, und die Verdrahtung wird erheblich vereinfacht. Die selbstnachspannenden Klemmen helfen dabei, vibrationsbedingte Effekte wie etwa sich lösende Klemmen zu beseitigen. Das routinemäßige Nachziehen entfällt, was sich wiederum positiv auf die Wartungs- und Servicezyklen auswirkt.

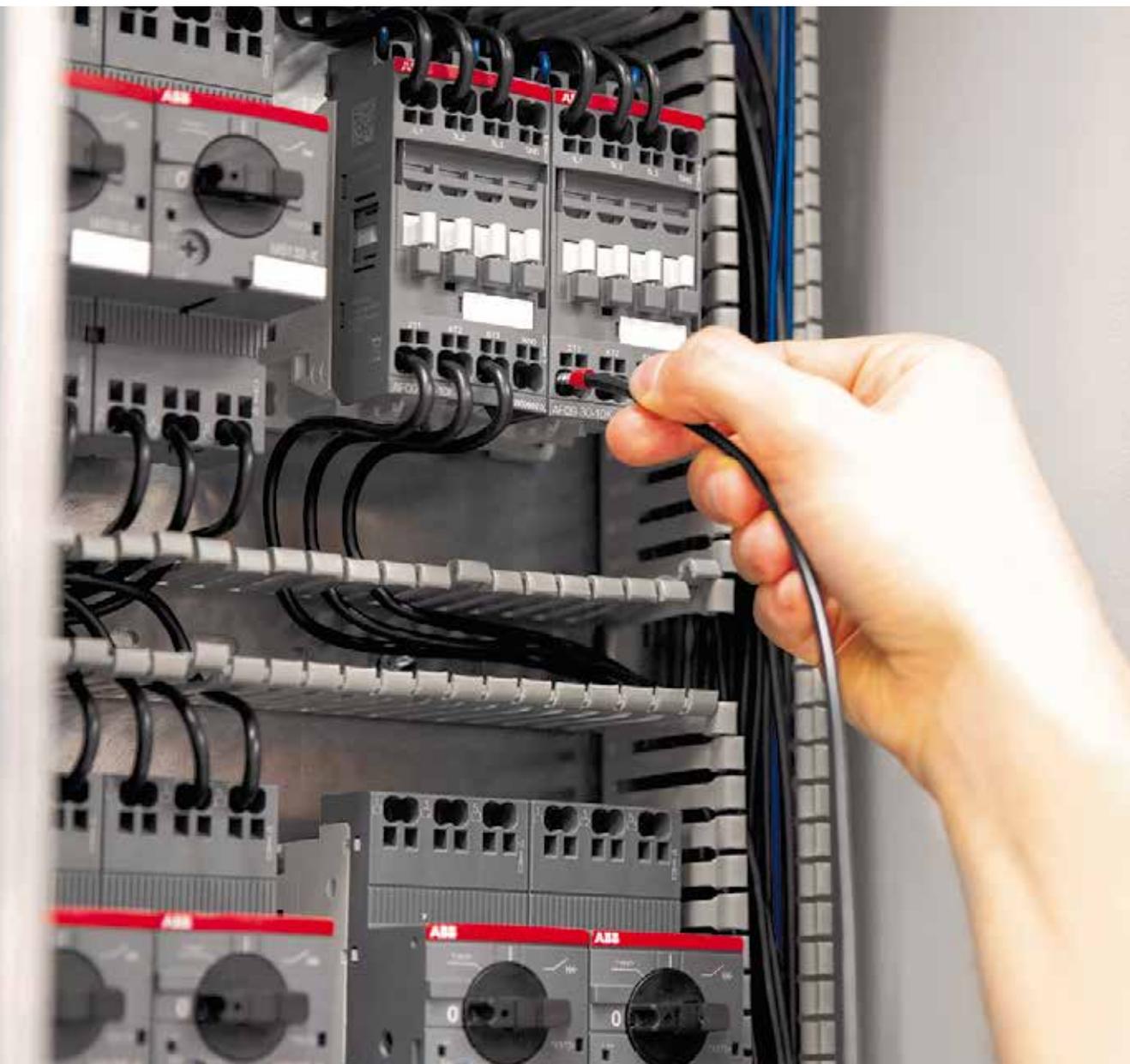
Die Federzug-Methode erleichtert das Einführen von Kabeln mit kleinem Querschnitt oder Litzen ohne Aderendhülse.

Die Federzug-Methode erleichtert das Einführen von Kabeln mit kleinem Querschnitt oder Litzen ohne Aderendhülse. Vor dem Einsetzen des Leiters muss lediglich ein Schraubendreher in die eindeutig

gekennzeichnete Öffnung gesteckt werden. Das Design des Öffnungsmechanismus wurde im Hinblick auf das Verdrahtungsverhalten und ergonomische Aspekte optimiert und zeichnet sich z. B. durch eine rechtwinklige Werkzeugeinführung aus. Durch das Einstecken der Leiter in nur einem Schritt ist die ABB-Lösung einfacher in der Anwendung und weniger anfällig für Beschädigungen durch Fehlbedienung als herkömmliche Federzuglösungen.

Dank der eindeutig gekennzeichneten Klemmen, eines intuitiven Kabelzuführungskonzepts und drehmomentfreier Anschlüsse ist keine spezielle Schulung erforderlich. Der frontseitige Zugang und die rechtwinklige Zuführung von Leitern und Schraubendrehern erleichtern zudem eine automatisierte Montage sowie die Verwendung von Zubehör.

Eine Vielzahl von kompatiblen Hilfsmitteln, Montagesets und Zubehör ist ebenfalls erhältlich. 100 % werkzeugfreie Verbindungssets reduzieren die Installationszeit erheblich. ●



BUZZWORDS ENTSCHLÜSSELT

Deep learning

Der siebente Teil der Reihe „Buzzwords entschlüsselt“ zeigt, was hinter dem Begriff „Deep Learning“ steckt.



Divya Sheel
ABB Corporate Research
Center
Bangalore, Indien

divya.sheel@in.abb.com

—
01 Entstehung immer aussagekräftigerer Bilder. Dargestellt sind lediglich einige der vielen aufeinander folgenden Bilder auf mehreren Schichten, die zeigen, wie aussagekräftige visuelle Informationen durch Deep Learning gewonnen werden.

—
02 Deep Learning verbessert die Bilderkennung, was es Industrierobotern wie dem YuMi von ABB ermöglicht, immer komplexere Aufgaben auszuführen.

Deep Learning ist eine Methode zum automatischen Erlernen aufeinander folgender Schichten mit zunehmend aussagekräftigen Repräsentationen der Eingabedaten. Diese Repräsentationen können dann zur Erkennung eines Musters oder zur Klassifizierung der Daten verwendet werden. →1 zeigt z. B. nur einige von vielen Bildern einzelner Schichten mit zunehmend verfeinerten Repräsentationen der Eingabedaten. Ab Schicht 3 können erkennbare Merkmale wie ein Gesicht erlernt werden. Mehrere Dutzend oder Hunderte dieser aufeinander folgenden Schichten können verwendet werden, um solche Repräsentationen zu entwickeln.

Das Erlernen aufeinander folgender Repräsentationsschichten erfolgt mithilfe neuronaler Netze – einer Klasse von maschinellen Lernmodellen. Traditionell konnten neuronale Netze aufgrund unzureichender Trainingsdaten oder mangelnder Rechenleistung nur wenige Repräsentationsschichten erlernen. Dies hat sich in jüngster Zeit jedoch geändert, sodass es nun einfacher ist, eine größere

01



Zahl von Schichten zu trainieren. Je mehr aufeinander folgende Schichten es gibt, desto „tiefer“ ist das Netz – daher der Begriff „Deep Learning“.

Bei den meisten traditionellen Ansätzen zum maschinellen Lernen erfolgt keine automatische Verarbeitung der Rohdaten. Stattdessen erfordert die Verarbeitung erhebliches Fachwissen, um bestimmte Merkmale herauszuarbeiten.

Beim Deep Learning hingegen fungieren die Rohdaten als Eingabe, aus der automatisch die zur Mustererkennung oder Klassifizierung erforderlichen Repräsentationen ermittelt werden.





02

Diese Fähigkeit, Merkmale automatisch zu erlernen, macht Deep-Learning-Methoden sehr nützlich für verschiedene Anwendungen.

Die Herausforderung besteht darin, die richtige neuronale Netzstruktur zu finden und die Variablen zu identifizieren, die die Trainingsleistung des Netzes bestimmen. Außerdem ist es nicht leicht zu verstehen, welche Merkmale die Deep-Learning-Modelle erlernen. Und wie alle maschinellen Lernmodelle sind auch Deep-Learning-Modelle

anfällig für sorgfältig aufbereitete Eingaben, die zu falschen Rückschlüssen führen können. Hier liegen zurzeit die Schwerpunkte der Forschung.

In jüngster Zeit hat sich Deep Learning bei Aufgaben wie der Bild- oder Spracherkennung als äußerst erfolgreich erwiesen →2. Es wird erwartet, dass Deep Learning in Zukunft eine Vielzahl von Branchen beeinflussen und zu sichtbaren Veränderungen in unserer Gesellschaft führen wird. ●

Impressum

Editorial Board

Bazmi Husain
Chief Technology Officer
Group R&D and Technology

Adrienne Williams
Senior Sustainability
Advisor

Christoph Sieder
Head of Corporate
Communications

Reiner Schoenrock
Technology and Innovation
Communications

Roland Weiss
R&D Strategy Manager
Group R&D and Technology

Andreas Moglestue
Chief Editor, ABB Review
andreas.moglestue@
ch.abb.com

Herausgeber

Die ABB Review wird
herausgegeben von
ABB Group R&D and
Technology.

ABB Switzerland Ltd.
ABB Review
Segelhofstrasse 1K
CH-5405 Baden-Dättwil
Schweiz
abb.review@ch.abb.com

Die ABB Review erscheint
viermal pro Jahr in
Englisch, Französisch,
Deutsch und Spanisch.
Die ABB Review wird
kostenlos an Personen
abgegeben, die an der
Technologie und den
Zielsetzungen von ABB
interessiert sind.

Wenn Sie an einem
kostenlosen Abonnement
interessiert sind, wenden
Sie sich bitte an die
nächste ABB-Vertretung,
oder bestellen Sie die
Zeitschrift online unter
www.abb.com/abbreview.

Der auszugsweise
Nachdruck von Beiträgen
ist bei vollständiger
Quellenangabe gestattet.
Ungekürzte Nachdrucke
erfordern die schriftliche
Zustimmung des
Herausgebers.

Herausgeber und
Copyright ©2019
ABB Switzerland Ltd.
Baden, Schweiz

Druck

Vorarlberger
Verlagsanstalt GmbH
6850 Dornbirn
Österreich

Layout

DAVILLA AG
Zürich, Schweiz

Satz

Konica Minolta
Marketing Services
WC1V 7PB London
Großbritannien

Übersetzung

Thore Speck
24941 Flensburg
Deutschland

Haftungsausschluss

Die in dieser Publikation
enthaltenen Informa-
tionen geben die Sicht
der Autoren wieder und
dienen ausschließlich
zu Informationszwecken.
Die wiedergegebenen
Informationen können
nicht Grundlage für eine
praktische Nutzung
derselben sein, da in
jedem Fall eine profes-
sionelle Beratung zu
empfehlen ist. Wir weisen
darauf hin, dass eine tech-
nische oder professionelle
Beratung vorliegend nicht
beabsichtigt ist.

Die Unternehmen der
ABB-Gruppe übernehmen
weder ausdrücklich noch
stillschweigend eine
Haftung oder Garantie
für die Inhalte oder die
Richtigkeit der in dieser
Publikation enthaltenen
Informationen.

ISSN: 1013-3119

www.abb.com/abbreview



Tablet-Ausgabe

Die Produktion der Tablet-Version der ABB Review (sowohl für iOS als auch für Android) wurde eingestellt. Lesern der Tablet-Versionen wird empfohlen, die PDF- oder Webversionen zu nutzen.

abb.com/abbreview

Blieben Sie auf dem Laufenden

Haben Sie eine ABB Review verpasst?
Melden Sie sich unter abb.com/abbreview für
unseren E-Mail-Benachrichtigungsservice an und
verpassen Sie nie wieder eine Ausgabe.

Nach der Anmeldung erhalten Sie per E-Mail einen
Bestätigungslink, über den Sie Ihre Anmeldung
bestätigen müssen.



Vorschau 02/2019

Simulationen und digitale Zwillinge

Auch Maschinen sind eine Summe ihrer Erfahrungen. Im Laufe ihres Lebens erzeugen sie stetig neue Daten, die räumlich und zeitlich verstreut sind. Was wäre, wenn diese zusammengeführt und zur Verbesserung der Leistung und Modellierung von Neuerungen genutzt werden könnten? Die nächste ABB Review befasst sich mit solchen „digitalen Zwillingen“ und zeigt, wie Simulationen Maschinen dabei helfen, besser zu werden.