

traffic²

Technik, die bewegt



Lichtwellenleiter für einen sicheren Landeanflug

Digitale Möglichkeiten in der Schifffahrt

Steckverbinder für die Bahn

WILEY

”

Physiker sind für d-fine eine sehr attraktive Zielgruppe. Darum werben wir mit unseren Anzeigen im Physik Journal und auf pro-physik.de.

Dr. Evelin Jaschinski, Physikerin und Senior Consultant bei der d-fine GmbH, führendes Beratungsunternehmen im Bereich Risiko & Finanzen



pro-physik.de,
über 32.000 User monatlich,
führendes Online-Fachportal

Physiker begeistern

mit dem Physik Journal der DPG

Mit über **60.000 Beziehern** ist das Physik Journal die **führende Physik-Publikation**. Sie ist die Mitgliederzeitschrift der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und wird gelesen von Physikern in der Industrie, an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in Banken, Versicherungen und Beratungsgesellschaften. Tagesaktuell informiert das Online-Portal **pro-physik.de**.

In vielen Branchen und Einrichtungen sind **Physiker** die **Entscheider**. Warum es deshalb auch für Ihr Unternehmen lohnenswert sein kann, im Physik Journal mit **Image-, Produkt- oder Stellenanzeigen** zu werben, weiß Anne Anders.

Kontakt:

Tel.: +49 6201 606 552
aenne.anders@wiley.com

Physik Journal,
über 60.000 Bezieher,
führende Physik-
Zeitschrift



Jobbörse der DPG,
Veranstaltungsformat
für Unternehmen
und Bewerber



WILEY

„Nicht feinfühlig genug“

„Wir sollten manchmal weniger denken und mehr handeln“, so meine Worte im Editorial der Ausgabe 6-7 der messtec drives Automation. Ich bezog mich damit auf die Einführung des E-Scooters und darauf, dass uns Deutschen manchmal unsere Gewissenhaftigkeit ein wenig im Weg steht und uns dadurch andere Länder – wie in Sachen E-Roller – weit voraus sind. Und ja, so ist es. So hatte ich in den Sommerferien in Aarhus, Dänemark, das Vergnügen, einen der zahlreichen, quer durch die Stadt verteilten E-Scooter auszuprobieren. Die Registrierung via App ist denkbar einfach: downloaden, registrieren, gewünschten Roller scannen und schon läuft die Uhr. Drei Euro werden pauschal bei jeder Roller-Anmeldung fällig, danach werden Cent-Beträge im Minutentakt abgerechnet. Daher ist es keine wirkliche Option, den Roller für die Shopping-Tour

durch die Stadt zu nutzen, denn auch wenn er vor der Tür parkt, zahlt man. Zudem gibt es keinerlei Möglichkeiten, Taschen oder ähnliches zu transportieren.

Nun zum eigentlichen Fahrerlebnis, welches sich bei mir in Grenzen hielt. Denn ich war nicht feinfühlig genug, den Roller

geschmeidig durch die Straßen der zweitgrößten Stadt Dänemarks gleiten zu lassen. Gas gegeben und gebremst wird mit den Daumen. Ich bin bei meinen zwei Versuchen losgesprungen und genauso abrupt stehengeblieben. War aber wohl mein Problem, denn mein Mann und zahlreiche andere Städter (jung & alt) hatten das Ding

vom ersten Meter an im Griff. Mit etwas Übung hätte ich es sicher auch hinbekommen, aber es braucht eben etwas Übung. Jetzt verstehe ich, warum wir gerne erörtern, diskutieren und auch reglementieren – manchmal ist es wohl nötig.

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold



FSG
FERNSTEUERGERÄTE

100%

DELSCH →

GERMANY

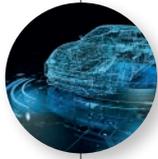
A GRIP ON THE FUTURE

GEMEINSAM INNOVATIONEN SCHAFFEN

Es sind die guten Ideen, aus denen FSG neue Produkte entwickelt. Sie sind weltweit gefragt. Aber auch unsere Kunden arbeiten unermüdlich daran, die Zukunft zu formen. Unsere fortschrittliche Arbeitsweise bringt alle Akteure des Innovationsgeschehens zusammen, um Kräfte zu bündeln und den Weg von der Idee zum fertigen Produkt optimal zu gestalten. Innovationen sind wichtig. Sie bilden die Grundlage für Expansion, Sicherheit und garantieren nur das Beste für Ihr Produkt. Hier stehen wir an Ihrer Seite – für Ihre Ideen und Lösungen.

fernsteuergeraete.de

INTERNATIONAL



3 Editorial

t Marktgeschehen

5 Querbeet

News aus der mobilen Welt

t Steuerungs- & Antriebskonzepte



8 Ein Meer an Chancen

Digitale Möglichkeiten in der Schifffahrt



12 Rail approved

Im Interview: Marc Seeländer, Escha, über Steckverbinder für die Bahn



14 Container-Chaos im Griff

Industrie-PCs unterstützen Kranführer beim Umschlag von Containern

EN50155 zertifizierte Systeme
Embedded Computers, Firewalls/Routers, Switches

zu 100% in der Schweiz entwickelt und hergestellt

Highlights

- 10 Jahre Verfügbarkeit
- Mehr als 20 Jahre reparierbar
- "E" Zulassung
- Openframe & 19" Rack, bis IP67
- OEM / kundenspez. Lösungen

Eigenschaften

- Bis zu 9, Gen. Intel i7 & Xeon
- Ext. Temp. -40°C bis + 85°C
- Ohne Lüfter & volle Leistung
- 8 - 36/48/110 VDC

MPL AG, Täfermstr. 20
5405 Dättwil/Switzerland
Phone +41 56 483 34 34
info@mpl.ch - www.mpl.ch

MPL
High-Tech • Made in Switzerland



16 Sichere Stromversorgungen für IoT-Sensoren

DC-DC-Wandler und Stromversorgungen für Schienenfahrzeuge



19 Smart Farming

Bürstenlose Gleichstrommotoren ersetzen hydraulische Antriebe in der Agrartechnik

t Sensorik



20 Sicher und bequem im Zug

Fernverkehr in England: Sensoren unterstützen bei Inbetriebnahme-Tests



22 Sonne, Wasser, Dünger

Landwirtschaft: RFID-System macht Wurfscheiben unverwechselbar



24 Rausch- und fehlerfreie Ergebnisse

Neigungssensoren mit dualem Messsystem für mobile Maschinen



26 Mit Präzision versenkt

Drehgeberlösungen für die exakte Pipe-Handler-Positionierung



28 Für den Outdoor-Einsatz

Robuste Absolutwert-Drehgeber in Antrieben und mobilen Maschinen



30 Weg frei zur IoT-Anwendung

Hydraulische Technologien mit moderner Kommunikation kombiniert

t Verkehrsüberwachung & Sicherheitskonzepte



32 Lichtwellenleiter machen Landeanflug sicherer

Optische Infrastruktur ersetzt Kupferkabel am Flughafen Hannover-Langenhagen

Norwegische Häfen senken Emissionen

Landstromanschlüsse mit ABB-Frequenzumrichtern reduzieren CO₂-Ausstoß um rund 15.000 Tonnen jährlich

Offshore-Versorgungsschiffe können jetzt ihre Dieselgeneratoren in einigen wichtigen norwegischen Häfen abschalten und Strom aus der Steckdose nutzen. Die NorSea Group, ein Anbieter von Offshore-Supportdiensten, nutzt An-



triebe von ABB an vier Standorten entlang der norwegischen Küste zur Unterstützung der Landstromversorgung. Durch die neuen Anlagen können sich die Schiffe während der Liegezeit mit Landstrom versorgen. „Ein Offshore-Versorgungsschiff liegt in der Regel zweieinhalb Tage im Dock und verbrennt dabei täglich 2.000 Liter Kraftstoff. Darauf basierend gehen wir davon aus, dass die Installation von Landstromanlagen Einsparungen von insgesamt 15.000 Tonnen CO₂ im Jahr ermöglichen wird – das entspricht der Jahresemission von 7.000 Pkw“, erklärt Ralf Larsen, Projektleiter bei NorSea. „Auch der Ausstoß von Stick- und

Schwefeloxiden und die Lärmbelastung werden gemindert.“ Die Frequenzumrichter spielen eine entscheidende Rolle bei der Umwandlung des 50-Hertz-Drehstroms aus dem örtlichen Netz auf die 60 Hertz, die vom Bordnetz der Schiffe benötigt werden. Sie sind mit der Funktion Optimal Grid Control (OGC) ausgestattet, die für die Unterstützung von Mikronetzen entwickelt wurde. Bei diesem Projekt kommt die OGC nun erstmals in einer Kundenanwendung zum Einsatz. „Der Frequenzumrichter ACS880 mit seinem kompakten luftgekühlten Design und seiner OGC-Funktion erwies sich für uns als die perfekte, kosteneffektive Lösung“, betont Andre Aarhun, Projektmanager bei Teknisk Bureau. „Außerdem können wir uns darauf verlassen, dass der Umrichter strengen Tests unterzogen wurde und den rauen Witterungsbedingungen trotzen kann, die das Klima in Norwegen mit sich bringt.“

www.abb.com

Bosch will zivile Luftfahrt mit Flugtaxi erschwinglich machen

Sensorbox für Lufttaxi

Die Unternehmensberatung Boston Consulting Group prognostiziert für 2030 weltweit eine Milliarde Flüge mit den meist unbemannt fliegenden Lufttaxi, wenn sich Sharing-Dienste auf festen Routen auch über den Straßen etablieren. Bosch arbeitet an moderner Sensortechnik, um diese Flüge besonders sicher und komfortabel zu machen. „Ab spätestens 2023 werden die ersten Flugtaxi in Großstädten abheben. Bosch möchte diesen Zukunftsmarkt als Zulieferer mitgestalten“, so Harald Kröger, Vorsitzender des Bosch-Geschäftsbereichs Automotive Electronics. Bosch hat dafür eine Marktlücke entdeckt: Herkömmliche Luftfahrttechnik ist zu teuer, zu groß und zu schwer, um in autonomen Flugtaxi eingesetzt zu werden. Moderne Sensoren, die auch fürs automatisierte Fahren oder im Schleuderschutzsystem ESP eingesetzt werden, können die Lücke schließen. Das Entwickler-Team hat daher dutzende Sensoren in einem Universalsteuergerät für Flugtaxi zusammengeführt. Das Universalsteuergerät mit serienreprobten Bosch-Sensoren soll dafür sorgen, dass Position und Flugzeuglage der fliegenden Taxi jederzeit ermittelt werden können und sie sich präzise und sicher steuern lassen. Dafür sorgen beispielsweise Beschleunigungs- und Drehratensensoren, die die Bewegungen und

den Neigungswinkel der Fluggeräte exakt messen. Im Gegensatz zu aktuellen Sensorlösungen in der Luftfahrt, die teilweise mehrere zehntausend bis hunderttausend Euro kosten, kann Bosch diese Lösung für einen Bruchteil der Kosten realisieren. Der Grund: Das Unternehmen setzt serienreprobte Sensoren ein, die Bosch bereits seit Jahren für die Automobilindustrie entwickelt und herstellt. „Wir wollen mit unserer Bosch-Lösung die zivile Luftfahrt mit Flugtaxi für viele Anbieter erschwinglich machen“, erklärt Marcus Pa-

rentis, Leiter des Technik-Teams bei Bosch, das sich um Steuergeräte der elektrisch betriebenen Kleinflugzeuge kümmert. Je nach Konzept und Anzahl an Passagierplätzen wird der Preis eines Flugtaxi bei etwa 500 000 Euro liegen. Deshalb spielen automatisierte und elektrisch betriebene Fluggeräte gerade bei Sharing-Lösungen einen Vorteil aus. Dennoch ist der Preis für ein Fluggerät deutlich niedriger als für einen vergleichbaren Helikopter mit heutiger Technik.

www.bosch-mobility-solutions.de



Test von Simulationsergebnissen faltbarer E-Roller

Mit Zug- und Druckversuchen reale Belastbarkeit des Rahmens ermitteln



Entwicklung und Prototypenbau sind heutzutage zu großen Teilen im digitalen Bereich angesiedelt: Bauteile werden kosteneffizient am Computer entworfen und in komplexen Simulationen geprüft. Dabei durchlaufen sie einen iterativen Verbesserungsprozess, noch vor dem Bau des ersten realen Prototypen. Im fortgeschrittenen Entwicklungsprozess stellt man dann die ersten Bauteile her, um sie unter realen Bedingungen zu prüfen und die Simulationsergebnisse zu validieren. Ujet, ein Unternehmen das faltbare Elektroroller als Lösung für den individuellen Kurzstreckenverkehr herstellt, hat sich zur Überprüfung von Simulationsergebnissen für ZwickRoell als Partner entschieden. Der aus fortschrittlichen Verbundmaterialien hergestellte Roller ist mit 49 bis 55 kg, je nach Ausstattung, leicht und wendig. Umfangreiche Simulationen waren nötig, um trotz der mechanischen Flexibilität und des nied-

rigen Gewichts eine ausreichende Steifigkeit und dadurch Sicherheit im Fahrbetrieb gewährleisten zu können. Die in diesen Simulationen zutage getretenen „kritischen Stellen“ mussten anschließend am realen Bauteil überprüft werden. Diese Aufgabe hat Ujet dem Prüflabor von ZwickRoell anvertraut: Durch Zug- und Druckversuche an den entsprechenden Bauteilen sollte die reale Belastbarkeit des Rahmens ermittelt werden. Speziell für diese Versuche bauten die Prüferingenieure eine Vorrichtung, um den Rollerrahmen den Testbedingungen entsprechend belasten zu können und so sichere Ergebnisse unter realen Bedingungen zu erhalten. Die Prüfergebnisse zeigen, dass die Werte aus der Simulation deutlich übertroffen werden und der Rahmen den maximal möglichen Belastungen sicher standhält. Damit konnte der Roller wie geplant in Produktion gehen. www.zwickroell.com

Künstliche Intelligenz hält Einzug in die Bahntechnik

Syslogic stellt KI-Railway-Computer vor

Mit dem KI-Railway-Computer lassen sich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit auf der Schiene verbessern. Der Computer kommt überall dort zum Einsatz, wo KI und Edge Computing zusammentreffen. Typische Anwendungen sind die Unterstützung von teilautonomem Fahren, Predictive Maintenance oder Condition-Based-Monitoring. Syslogic liefert aktuell erste seriennahe Samples zu Testzwecken aus und startet in Kürze die Serienproduktion. Als Basis für ihr KI-Embedded-System setzt Syslogic auf ein Jet-

son-TX2-Modul von Nvidia. Herzstück des Jetson TX2 ist das ARM-SoC Tegra X2 namens Parker. Es vereint zwei Rechenkerne mit der von Nvidia selbst entwickelten Denver-2-Mikroarchitektur mit vier Cortex-A57-Kernen und einer



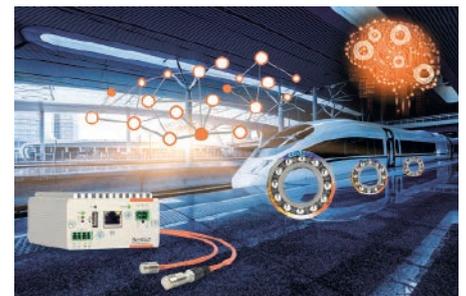
Pascal-GPU. Letztere verfügt über 256 Shader-Cores. Damit bietet das KI-Embedded-System Künstliche Intelligenz in Echtzeit. Der KI-Railway-Computer passiv gekühlt, verfügt über ein robustes Gehäuse und über verschraubbare M12-Steckverbinder. Damit erfüllt der Computer die Bahnnorm EN50155, Klasse OT4 sowie die Brandschutznorm EN45545. Zudem verfügt der Bahnrechner über eine galvanisch isolierte Spannungsversorgung von nominal 24/36 und optional bis 110 VDC. www.syslogic.de

Predictive Maintenance bei der Bahn

Lagerüberwachung mittels Ultraschall

Die Verschmelzung der digitalen und physischen Welt rückt mehr und mehr in den Fokus. Bauteile werden miteinander vernetzt, Mobilität intelligent gemacht. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, können Lager mittels der aktiven Ultraschallmesstechnik von BestSens überwacht werden. Lager scheinen unscheinbar, doch wenn ein Maschinenstillstand eintritt, sind die Folgen schwerwiegend. Durch die Technologie von BestSens werden Wartungen frühzeitig planbar, sich anbahnende Mängel unmittelbar gemeldet und Stillstand vermieden. Die Informa-

tionen aus der kontinuierlichen Messung bringen einen erheblichen Wissensvorsprung mit sich, solche stehen dem Kunden jederzeit zur Verfügung. Lösungen werden unmittelbar aufgezeigt. So wird ein garantiert vorausschauender Betrieb möglich. Dass Zuggetriebe bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen funktionieren, wird durch Versuche am Prüfstand und Testfahrten abgesichert. Um dabei z.B. die Schmierung und das Laufverhalten der Getriebelager zu vermessen, kommen die High-Tech-Sensorsysteme von BestSens zum Einsatz. www.bestsens.de



Sicheres autonomes Fahren bei jeder Witterung

Sensortechnologie für autonome und assistierte Smart-Mobility-Fahrzeugsysteme

Mitsubishi Electric's Information-Technology-R&D-Center in Japan hat eine neue Sensortechnologie entwickelt, die eine hochpräzise Erfassung von Fahrzeugperimetern auch bei dichtem Nebel oder starkem Regen ermöglicht. Die Technologie soll eine robuste Funktion von autonomen und assistierten Fahrsystemen auch bei rauen Witterungsbedingungen, unter denen die Erkennungsgenauigkeit konventioneller Sensoren abnimmt, ermöglichen. Die allgemeine Forschung und Entwicklung zu Sensoren, die in autonomen und assistierten Fahrsystemen verbaut werden, ist auch weiterhin auf die Verbesserung der Erkennungsgenauigkeit konzentriert. Diese Systeme beruhen auf verschiedenen Arten von Sensoren, die Positionen, Geschwindigkeiten, Größen usw. von Hindernissen im Weg von Fahrzeugen bestätigen. Bisher lieferten herkömmliche Systeme mit solchen Senso-

ren jedoch keine zuverlässige Leistung bei beispielsweise dichtem Nebel oder starkem Regen, da diese Bedingungen die Durchlässigkeit von elektrischen- und Laserwellen, sowie die Kamerasicht verschlechtern. Die neuentwickelte Technologie von Mitsubishi Electric wählt und kombiniert Daten von gleich mehreren Sensoren am Fahrzeug basierend auf ihrer Zuverlässigkeit. Von verschiedenen Sensoren erfasste Zeitreihendaten (Geschwindigkeit, Breite, Ausrichtung, Abstand usw.) werden in Echtzeit analysiert, um vorherzubestimmen, wie zuverlässig die Daten der einzelnen Sensoren je nach Wetterlage basierend auf den entsprechenden Funktionen sind. Durch die Auswahl und Kombination von Daten mit einer so ermittelten hohen Zuverlässigkeit ist eine hochpräzise Erkennung auch bei rauen Witterungsbedingungen möglich. Die Technologie wurde in einem Testzent-



rum in Japan in einem Fahrzeug mit autonomen Vollbremsystem (AEB) eingesetzt, um die Leistung von echten Fahrzeugen bei rauem Wetter zu überprüfen. Dabei wurde bestätigt, dass das AEB-System selbst unter Bedingungen, bei denen gängige Sensoren sonst stark an Genauigkeit einbüßen, eine sichere Vollbremsung durchführen konnte. www.mitsubishielectric.com

Tankdrucksensoren für Plug-In-Hybride

Einführung innovativer Druckanwendungen für eine grüne Mobilität

First Sensor hat von einem asiatischen Tier-1-Automobilzulieferer für Emissionskontrollsysteme eine Nominierung für die Lieferung von Tankdrucksensoren erhalten. Verbaut werden die Sensoren in Plug-In-Hybriden eines deutschen Automobilkonzerns, wo sie mögliche Leckagen erkennen. Die Vereinbarung mit einem Umsatz in Millionenhöhe deckt den Zeitraum bis 2025 ab. Die Volumenfertigung für den neuen Schlüsselkunden startet im Dezember 2019. Für

die kombinierte Druck- und Temperaturmessung in modernen Kraftstoffsystemen setzt First Sensor auf innovative Sensorik, die beide Messungen unabhängig voneinander im Sensor vereint. Dabei liegt der spezielle Fokus auf der Entkopplung der Temperaturmessung im Tank von der Außentemperatur sowie auf der hochgenauen Druckmessung. Einer der Hauptunterschiede zu bereits am Markt etablierten PT-Sensoren aus dem Motorenmanagement (Ansaugtrakt) ist,

dass diese überwiegend im fließenden Medium messen. PT-Sensoren von First Sensor zeichnen sich durch eine hohe Wiederholgenauigkeit in Druck- als auch Temperaturmessung vor allem im ruhenden Medium Kraftstoffdampf aus und sind damit momentan einzigartig in Markt und Anwendung. Dadurch werden die Systemkosten gesenkt und die Zuverlässigkeit der Applikation für den Kunden erhöht.

www.first-sensor.com



OPUS Operator Panels for mobile Applications



sps
smart production solutions
Nürnberg, 26. - 28.11.2019
**Hall 2
Booth 531**

**AGRI
TECHNICA®**
THE WORLD'S NO. 1
Hanover/Germany
10-16 November 2019
**Hall 14/15
15H27**

Ein Meer an Chancen

Digitale Möglichkeiten in der Schifffahrt

Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit bestimmen die maritime Branche in nahezu allen Bereichen – mit der fortschreitenden digitalen Vernetzung ändern sich auch die Perspektiven. Vom Schiffbauer über den Systemintegrator bis hin zum Reeder und den Klassen: Wer den unterschiedlichen Akteuren aufmerksam zuhört, bemerkt schnell, dass es nicht nur um das Einsparen von Brennstoff geht, sondern um einen Strukturwandel in der Schifffahrt.

Wer Treibstoff spart, handelt nachhaltig – keine Frage. In der Schifffahrt nimmt dieser Aspekt mit Einsparquoten der Einzelmaßnahmen von circa ein Prozent aber bei Weitem nicht den Stellenwert eines Gamechangers ein. Es geht daher um mehr als um das eine gesparte Prozent, wenn in der maritimen Branche über Automation und Digitalisierung diskutiert wird. Die Erwartungen an digitale Lösungen für das gezielte Sammeln von Daten und ihre Aufbereitung für Optimierungen abseits des Antriebsstranges sind umso höher. Niedrige Neubauzahlen und stetig steigender Kostendruck im Transportbereich forcieren diesen Erwartungsdruck. Im Grunde genommen sind es Prozessoptimierungen in der gesamten Logistikkette, die vor allem auf den weltumspannenden Container Routen durch die zunehmende Vernetzung vielversprechende Ergebnisse liefern. An welchen Stellen sich schrauben lässt, hängt von der jeweiligen Rolle der Akteure ab.

Schiffsautomatisierer wollen vor allem die Engineering- und Inbetriebnahmezeiten senken, um Aufträge schneller abzuschließen. Diese Entwicklung ist kürzeren Neubau- und Umbauzeiten

auf der Werft geschuldet. Folglich sind verstärkt vorab in Betrieb genommene Subsysteme gefragt. Mit ihnen lässt sich mehr Tempo in die Inbetriebnahme bringen – aber nur wenn die Schnittstellen passen. Und hier hakt es noch stark in der maritimen Technik.

Vor diesem Hintergrund arbeitet Wago intensiv daran, das MTP-Protokoll auf eine breite Basis zu stellen. Das Module Type Package (MTP) nutzt als Sprache das im maritimen Umfeld präferierte OPC UA und wirkt in der Anwendung wie ein Druckertreiber, mit dessen Hilfe sich der funktionale, digitale Zwilling eines Teilsystems in die Gesamtautomation eines Schiffes einfügen lässt. Die Datei beinhaltet dafür Visualisierungen, eine Funktionsbeschreibung und definierte Datenpunkte.

Mehr Transparenz für effizientere Prozesse

Von der durchgängigen Schnittstellen- und Datenstruktur profitieren ebenfalls die Reedereien samt ihren Besatzungen während der Betriebsphase eines – bleiben wir dabei – Containerschiffes. Björn Sellschopp, Experte für Projektmanagement und Geschäftsführer der HMPP GmbH aus

Hamburg, kann sich etwa vorstellen, dass sich die regelmäßigen Wartungsarbeiten von Schiffen schneller erledigen lassen, wenn Betriebsdaten durchgängig verfügbar sind und in einer zentralen App verarbeitet werden. Dann ist es möglich, den Aufenthalt im Trockendock zu planen wie den Boxenstopp in der Formel 1. „Einmal rein und schnell wieder raus“, meint Sellschopp und fordert dafür eine gemeinsame Plattform, auf der alle strukturiert arbeiten. „Das ist der richtige Weg, auch wenn es noch Zeit braucht, bis sich alle daran gewöhnt haben.“ Immer noch sei es ein Problem, andere auf die eigenen Daten sehen zu lassen und Informationen zu verteilen. „Dafür braucht es Vertrauen und Transparenz. Die Digitalisierung allein wird unsere Probleme nicht lösen, weil schlechte Prozesse durch Digitalisierung nicht besser werden.“

Ein Beleg für diese Aussage findet sich sehr schnell auf den internationalen Handelsrouten. „In Brasilien muss das Schiff in einem gewissen Zeitfenster auf Reede ankommen. Bin ich etwa nach 10 Tagen Fahrt am Ziel, komme ich drei Tage später in den Hafen. Die Reihenfolge bestimmt sich



Großformatige Monitore bestimmen heute mehr denn je das Bild auf der Brücke von Handels- und Passagierschiffen.

daraus, wer als erstes angekommen ist“, berichtet Hannah Ohorn, Superintendentin bei der Reederei Hamburg Süd*. Wer jetzt auf die Idee kommen würde, dass das Schiff doch theoretisch auch erst in 13 Tagen Brasilien erreicht und dann direkt im Hafen anlegen kann, der irrt. In diesem Fall würde dann nach 16 Tagen angelegt. „Wenn die Kommunikation besser wäre, ließe sich das leicht ändern. Ob eine Pier belegt ist, dass weiß ich doch – und nicht erst zwei Stunden bevor ein Schiff ankommen wird. Was in europäischen Häfen bereits sehr gut funktioniert, gehört in anderen See-regionen noch lange nicht zur gelebten Praxis“, so Ohorn. „Das Operation-Planning bietet viel Potential. Da steckt richtig was drin, aber jedes Land handhabt das unterschiedlich. Die Digitalisierung würde hier deutlich mehr Effizienz bringen.“

Datenservice statt Papierkultur

Auch für Professor Holger Watter von der Hochschule Flensburg sind es genau solche Themen, die sich mit der Digitalisierung leicht lösen ließen. Um beim Beispiel des Containerschiffes zu bleiben, das nach 10 Tagen plus X in Brasilien an die Pier will: Mit einer besseren Vorsteuerung der Route erhöht sich die Energieeffizienz. Und hier verhält es sich wie beim vorausschauenden Fahren mit dem Auto. „Es macht einfach keinen Sinn, mit 18 Knoten über den Atlantik zu brettern, um dann drei Tage vor einem Hafen zu liegen“, meint Watter. „Je schneller ich fahre, desto mehr Treibstoff verbrauche ich und das mit der Abhängigkeit einer dritten Potenz.“ Daraus folgt, dass eben die doppelte Geschwindigkeit den Verbrauch verachtfacht.

Im Umkehrschluss führt die halbe Geschwindigkeit zu einem Achtel des Verbrauchs. „Diese Betriebsgrößen kann ich beeinflussen“, unterstreicht der Professor mit Blick darauf, möglichst zielgerichtet im passenden Zeitfenster im Hafen anzukommen – sofern die herrschenden Belegungsdaten für den Kapitän auch vorliegen.

Hubert Hoffmann geht an dieser Stelle in der Logistikkette noch ein Stück weiter, wenn es um die durchgängige Datenhaltung geht. Der Diplom-Informatiker arbeitet als CIO/CDO für die Reederei MSC in Hamburg und bezeichnet in einem Kongressvortrag die Schiffsfrachtpapiere (Bill of Lading) als sein ganz persönliches Feindbild. Statt aufwändig Papiere, in welcher Form auch immer, hin- und herzuschicken, sei es doch viel eleganter und wirtschaftlicher, wenn etwa „der von uns beauftragte Trucker direkt auf den Datenservice von MSC zugreifen kann“. Der direkte Austausch führe dazu, dass die Infrastruktur der Logistikkette nach dem Ausladen perfekt steht, auch wenn das Schiff außerhalb des Zeitplans liegt. Die Verknüpfung des Schiffes mit der Hafenlogistik sieht auch Hannah Ohorn als wesentlichen Punkt an, der ein „spannendes Feld für Optimierungen“ darstellt. Zudem profitiere auch das klassische Reporting an Bord davon, wenn durch Automation und Digitalisierungen Melderoutinen einfacher werden. Und es sei immer noch Usus, dass Ladungspapiere tatsächlich in Papierform an Bord kommen. „Die werden dann händisch geprüft, obwohl die Daten doch digital vorhanden sein müssen, sonst kann ich sie ja nicht ausdrucken“, kritisiert die Superintendentin von Hamburg Süd. „Das ist ein Wahnsinn für denjenigen, der das hier vor Ort machen muss.“ Kämen die Daten direkt auf dem Schiff an, „würde das sehr viel Zeit einsparen“. Dazu zählt auch der tägliche Mittagsreport, für den etwa die Verbrauchs- und Leistungsdaten händisch einzugeben sind.

* Hannah Ohorn ist heute als Performance Manager bei der Reederei Maersk Line tätig.

Lesen Sie auch den Folge-Artikel ►

STROM, SPANNUNG, TEMPERATUR



MESSTECHNIK



STROMMESSMODUL FÜR HOCHVOLTANWENDUNGEN

zur Bestimmung des State of Charge (SoC), State of Health (SoH) und State of Function (SoF) in Elektro- und Hybridfahrzeugen.

INDIVIDUALITÄT TRIFFT INNOVATION

Das praxiserprobte IVT-S bietet verschiedene Konfigurations-Möglichkeiten. Alle Varianten sind bis 1.000 V galvanisch getrennt und kommunizieren über CANbus. In einem Arbeitsbereich von bis zu 2.500 A (bei -40 °C bis +105 °C), liefert das IVT-S aufgrund seiner Temperatur-Kompensation konstant eine Genauigkeit von 0,1 % vom Messwert. Die drei Spannungsmesskanäle können zur Batterieüberwachung oder zur Relaisüberwachung genutzt werden. Die Temperasensoren innerhalb des Sensors sorgen für mehr Sicherheit und Genauigkeit.



ISABELLENHÜTTE

Innovation by Tradition

Isabellenhütte Heusler GmbH & Co. KG
Eibacher Weg 3–5 · 35683 Dillenburg, Germany
Phone +49 (0) 2771 934-0 · Fax +49 (0) 2771 23030
isascale@isabellenhuette.de · www.isabellenhuette.de

Smart Shipping: Die Antwort auf digitale Zukunftsfragen

Eine Cloud für smarte Seewege

Daten liefern, sammeln, auswerten und nutzen: Neben den IoT-Controllern PFC100 und PFC200 erweitert Wago sein digitales Leistungsportfolio mit der Wago-Cloud Data Control – eine Technologie, um auch die eher konservative Schifffahrtsbranche effizienter arbeiten zu lassen.

Der Trend zur Digitalisierung stellt Akteure im Schiffbau und -betrieb vor einige Herausforderungen: steigender Kostendruck in einem härter werdenden internationalen Wettbewerb, immer anspruchsvollere Anforderungen zum Schutz der Umwelt, spezielle sicherheitsrelevante Aspekte – all das verlangt nach mehr Flexibilität in Entwicklung, Produktion, Schiffsbetrieb und Hafenlogistik bei niedrigeren Kosten. Die Lösung? Ist nicht einfach, aber schlau: Smart Shipping liefert viele Antworten auf die digitalen Fragen der Zukunft, damit Branchenteilnehmer dem Konkurrenzdruck auch in Zukunft standhalten können. Voraussetzung hierfür sind transparente Informationen zu Abläufen und Performance. Zwar werden in maritimen Prozessen bereits enorme Datenmengen erfasst, allerdings sind diese meist auf verschiedene Systeme verteilt, nicht miteinander kompatibel und liegen an Bord, wo sie nicht ausgewertet werden. Durch Cloud-Kommunikation ergeben sich für die Schifffahrtsindustrie neue Chancen der Vernetzung, insbesondere mit Blick auf die Optimierung des Schiffbetriebs sowie die Sicherstellung der Betriebsabläufe in den Häfen und der Logistikkette. Ohnehin sind Reedereien seit der 2018 in Kraft getretenen Measuring, Reporting and Verification*Verordnung der EU dazu verpflichtet, zahlreiche Kennzahlen zu überwachen – Cloud-Technologie schafft die Grundlage für den Einsatz von Datenanalysen. Das Ergebnis: Eine bessere Vorhersage für optimale Routen, Treibstoffverbräuche und Wartungen von Maschinen.

Flexibler Zugriff auf prozessrelevante Daten

Wago hat sich mit diesen Anforderungen auseinandergesetzt und bietet für Schiffsbetreiber konkrete Lösungen. Zu den neuesten zählt die Wago-Cloud Data Control, die alle Wago-Controller PFC sowie deren Applikationen und Daten verwaltet, überwacht sowie unabhängig von Zeit und Ort zur Verfügung stellt. Ein Web-Portal dient dem Anwender als Benutzeroberfläche für den Cloud-Dienst, der bei Microsoft Azure gehostet wird. Über diesen hat der Anwender Zugriff auf Funktionen wie Projekt-, Controller- und Benutzerverwaltung oder Controller-Status-Monitoring, Alarmfunktionen und E-Mail-Benachrichtigungen.

Auf einem Dashboard lassen sich Texte, Tabellen, Diagramme, Zeigerelemente und Kommando-Buttons bequem und übersichtlich bedienen. Für die direkte Kommunikation zwischen Automation und übergelagertem Steuerungssystem bietet sich OPC-UA an, für die Kommunikation zu Cloud-Lösungen bietet das MQTT-Protokoll die optimalere Leistung – beispielsweise beim Brennstoffverbrauchs-Monitoring, aber auch für Predictive-Maintenance-Applikationen.

In wenigen Schritten in die Cloud

Die Anbindung an die Sensorik erfolgt über das Wago-I/O-System 750 oder 750 XTR, wobei die Daten in die Cloud Data Control über einen Controller der PFC-Familie gesendet werden – die neueste PFC-Generation ist standardisiert IoT-ready und verfügt über alle erforderlichen Schiffszertifizierungen und Zulassungen für den Ex-Bereich. Die IEC-Programmierung einer Applikation mit der entsprechenden Bibliothek machen die Steuerungen mit nur wenigen Handgriffen zum IoT-Device. Dann lassen sich Zustandsinformationen wie Run/Stop, Verbindungsstatus, Geräteinformationen sowie im IEC-Programm definierte Variablen in die Cloud senden und beispielsweise visualisieren.

Über ein verschlüsseltes MQTT-Protokoll kommunizieren die IoT-Steuerungen mit der Cloud Data Control. Die Konfiguration der Cloud-Verbindungsdaten erfolgt mit Hilfe des Web-Based Managements (WBM). Zudem sind Bibliotheken für e!Cockpit im Lieferumfang enthalten. Im IEC-Programm können die Variablen definiert werden, die in die Cloud übertragen werden sollen. Sensible Daten verlassen das Unternehmen auf diese Weise nicht.

Über die Cloud lassen sich auch Standorte von Schiffen nachverfolgen, um Auslastungen, Routen und Termine wirtschaftlich zu koordinieren. Wertschöpfungsketten lassen sich auch über die Grenzen von Anlagen und Fabrik hinweg durchgängig gestalten und effizient nutzen.

Die Wago-Controller PFC100 und PFC200 bilden damit die Plattform, die das Bindeglied zwischen den Elementen der realen und digitalen Welt darstellt. Mit der Vielzahl an Schnittstellen bieten sie außerdem die Grundlage für ein IoT-Gateway. Sie sind modular und skalierbar, können jedes Feldsignal einsammeln, sprechen alle gängigen Industrieprotokolle und ermöglichen die Cloud-Anbindung von Sensoren und Aktoren, die selbst keine Internetschnittstelle haben.

Daten auf See zwischenspeichern

Eine Voraussetzung, um Daten über eine Cloud-Technologie rund um die Uhr und weltweit zur Verfügung zu haben, ist ein stabiler Internetzugang – was aber, wenn dieser auf hoher See abbricht und dadurch Informationen verloren gehen? Üblicherweise werden die von den Controllern in die Cloud gesendeten Daten in einem Zwischenschritt im RAM-Arbeitsspeicher abgelegt und von dort weitergeleitet. Bricht die Netzverbindung ab, bauen sich gesendete Daten in diesem Arbeitsspeicher auf und bei erneuter Internetverbindung wieder ab. Kommt es aber zum Beispiel zu einem Stromausfall, gehen auch die im RAM zwischengespeicherten Daten verloren. Daher bietet Wago die Möglichkeit eines Backups, um Daten im Falle einer instabilen Internetverbindung zu sichern: Auf einer SD-Karte werden die Informationen zwischengespeichert und bei einem erneuten Netzaufbau später an die Cloud gesendet.

Prozessdaten von überall auf der Welt einsehen – klingt praktisch, aber ist es auch sicher? Cyber-Security ist für Wago ein Muss bei der Digitalisierung. Die IoT-Controller PFC100 und PFC200 erfüllen hohe Sicherheitsanforderungen, denn sie codieren Daten mittels SSL/TLS 1.2 direkt in

der Steuerung – optional übertragen sie diese via OpenVPN-Tunnel auch sicher in übergeordnete Systeme. Die Controller basieren auf einer Linux-Plattform mit Realtime-Erweiterung, die als Open-Source-Betriebssystem langzeitverfügbar, skalierbar sowie Update-fähig ist und Tools zur Datensicherung und Wiederherstellung wie zum Beispiel Rsync unterstützt. Somit sind sie auch als Secure-Gateway einsetzbar.

Die Linux-Basis der Wago-Controller ist investitionssicher und verfügt über integrierte Schutzmechanismen gegen Cyber-Crime – eine wichtige Voraussetzung für die Land-zu-Schiff-Kommunikation sowie Datenerfassung, -steuerung, -regelung und Vernetzung der Teilsysteme an Bord. Sie unterstützt wesentliche Sicherheitsprotokolle und sorgt dafür, dass diese durch die Linux-Community ständig weiterentwickelt werden. Alle IT-Security-Mechanismen sind fest in den Controller integriert und können nicht durch Fremdzugriff ausgekoppelt werden.

Autoren

Norman Südekum,
Leiter Branchenmanagement Schiffstechnik
Dirk Volkening,
Product Management Automation Controls



Kontakt
Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden
Tel.: +49 571 887 0
info@wago.com · www.wago.com



Rail approved

Im Interview: Marc Seeländer, Escha,
über Steckverbinder für die Bahn



Rundsteckverbinder in hohen IP-Schutzklassen zählen in industriellen Anwendungen zum Standard. Marc Seeländer, Business Development Manager bei Escha, erklärt, wie sich die Vorteile dieser Technologie auf die Bahnindustrie übertragen lassen und welche Neuheiten das Unternehmen in den vergangenen sechs Monaten vorgestellt hat.

Wie haben Sie es geschafft, die Vorteile des industriellen Rundsteckverbinders mit den hohen und spezifischen Anforderungen der Bahnindustrie zu vereinen?

Marc Seeländer: In Bezug auf Wasser- und Staubsichtigkeit sowie Vielfältigkeit und Varianz ist der industrielle Rundsteckverbinder unschlagbar. Durch seine Kunststoffumspritzung bietet er eine hohe Sicherheit und Zuverlässigkeit. Zudem lassen sich vorgefertigte Steckverbinder wesentlich schneller einbauen als eine manuelle Verkabelung über Klemmen. Letztendlich führt das zu einer hohen Kostenersparnis auf Kundenseite.

Bei Escha haben wir uns vor ein paar Jahren die Frage gestellt, wie wir diese Vorteile auf die Bahnindustrie übertragen können. Dazu haben wir uns intensiv mit den spezifischen Anforderungen der Bahnindustrie auseinandergesetzt, die sich aufgrund der hohen Sicherheitsansprüche und rauen Umwelteinflüsse ergeben. Indem wir besondere Materialien verwenden, umfangreiche Produkttests durchführen und zusätzliche Serviceleistungen

anbieten, konnten wir ein Produktportfolio für Bahnapplikationen auflegen und im Markt etablieren. Alle Produkte, die diese Anforderungen erfüllen erhalten bei uns den Zusatz rail approved.

Können Sie spezifizieren, inwieweit die hohen Sicherheitsansprüche und rauen Umweltbedingungen die Produktentwicklung beeinflusst haben?

Marc Seeländer: Für die Bahnindustrie gilt seit März 2013 eine europaweit einheitliche Norm in Bezug auf die Brandeigenschaften von Materialien, die innerhalb von Schienenfahrzeugen eingesetzt werden. Die entsprechende DIN EN 45545-2 gibt unter anderem Standards für die Rauchgasdichte, Brennbarkeit und Entflammbarkeit sowie das Abtropfverhalten der Materialien vor. Durch spezielle Materialien für Umspritzung und Kontaktträger sowie diverse hochwertige Kabelqualitäten tragen wir dieser Brandschutznorm Rechnung. Wir bieten unseren Kunden die dafür notwendigen Dokumentationen und Zertifikate.

Damit die Steckverbinder zuverlässig funktionieren, müssen sie den rauen Umwelteinflüssen widerstehen, denen sie innerhalb oder außerhalb eines Zugs ausgesetzt sind. Dazu zählen unter anderem starke Vibrationen sowie mechanische und thermische Belastungen. Anhand von hauseigenen Schock- und Vibrationstests stellen wir einen sicheren und zuverlässigen Einsatz unserer Produkte sicher. Zudem sind alle Bahnsteckverbinder von Escha für einen Temperaturbereich von -40 bis +90 °C ausgelegt und staub- und wasserdicht nach Schutzklasse IP67. Dadurch erfüllen unsere Produkte die für die Bahnindustrie wichtige Norm DIN EN 50155.

Worin unterscheidet sich die Bahnbranche noch von der Automatisierung?

Marc Seeländer: Neben den offensichtlichen Unterschieden in Bezug auf Sicherheit und Umwelt gibt es besondere Services, mit denen wir versuchen, den individuellen Ansprüchen innerhalb der

Bahnbranche zu begegnen. Da so gut wie jeder Waggon unterschiedlich ist, geben wir für unsere Rail-approved-Produkte keine Standardleitungslängen vor und liefern stattdessen zentimetergenau. Zudem fassen wir unsere Steckverbinder auf Anfrage zu kundenspezifischen Kabelbäumen zusammen und versehen sie mit Kennzeichnungen, die den Monteuren den Einbau erleichtern.

Und wir bieten auch Sonderlösungen wie einen M12x1-Steckverbinder mit Gewindekontur an. Diese Gewindekontur ermöglicht das Aufziehen eines Schutzschlauchs über geschirmte oder ungeschirmte Leitungen. Er eignet sich vor allem für Steckverbinder, die im Zugaußenbereich eingesetzt werden und daher extrem starken Verschmutzungen oder Beschädigungen durch Steinschlag ausgesetzt sind. Dabei wird eine Verbindung zwischen Steckverbinder und Schutzschlauch hergestellt, die die Dichtungsanforderungen nach IP67 erfüllt. Somit kann der Schutzschlauch mittels geeigneter Schlauchdurchführungen in den Fahrzeuginnenraum oder direkt an den Schaltschrank geführt werden und das Kabel wird durchgehend geschützt.

Wo genau werden Ihre Steckverbinder in Zügen eingesetzt?

Marc Seeländer: Steckverbinder werden in Zügen an unterschiedlichen Stellen eingesetzt und erfüllen dabei verschiedene Aufgaben. Diese Bereiche lassen sich grob in vier Verdrahtungsebenen unterteilen.

Als erstes gibt es die Ebene des Ethernet-Train-Backbones nach IEC 61375-3-4. Dort werden Steckverbinder eingesetzt, die extrem hohe Datenübertragungsraten bis 10 GBit/s nach Cat6A ermöglichen. Auf der zweiten Ebene, dem Ethernet-Consist-Network nach IEC 61375-2-5 werden Komponenten mit Datenübertragungsraten bis 100 Mbit/s nach Cat5e benötigt. Klassische Applikationen hierfür sind zum Beispiel

Video-Überwachungsanlagen, Fahrgastinformationssysteme oder Zugsteuerungssysteme. Aber auch Zusatzausstattungen wie Video-on-Demand, In-Seat-Entertainment und Internetversorgung lassen sich hierüber realisieren. Bei der dritten Ebene handelt es sich um die konventionelle Sensor-/Aktor-Verdrahtung von beispielsweise Türsystemen oder Sanitärbereichen. In der vierten Ebene kommen Power-Steckverbinder zum Einsatz, die die Spannungsversorgung innerhalb des Zugs sicherstellen.

» Wir haben in der Bahnindustrie einen Philosophiewandel weg von manuell konfektionierbarer Anschlussstechnik hin zu umspritzten Steckverbindern festgestellt. «

Für jede dieser Verdrahtungsebenen bieten wir bereits entsprechende Steckverbinder an, beziehungsweise haben diese im vergangenen halben Jahr in den Markt eingeführt. Im Bereich der Sensor-/Aktor-Verdrahtung auf Ebene 3 hatten wir bis vor kurzem ausschließlich M12x1-Steckverbinder im Angebot. Jetzt sind kompakte M8x1-Komponenten hinzugekommen. Für die Ebene der Spannungsversorgung haben wir Anschluss- und Verbindungsleitungen mit S-Codierung aus unserem bereits bestehenden Produktprogramm namens M12x1 Power ausgewählt. Diese wurden an die erwähnten Anforderungen der Bahnindustrie angepasst und eignen sich vor allem für Wechselstromanwendungen mit bis zu 12A und 630V.

Lassen Sie uns abschließend noch einen Blick in die Zukunft werfen. Gibt es neue Trends bei den Bahnsteckverbindern?

Marc Seeländer: Wir bieten unsere Rail-approved-Produkte jetzt seit fünf Jahren an und haben in der Bahnindustrie einen Philosophiewandel weg von manuell konfektionierbarer Anschlussstechnik hin zu umspritzten Steckverbindern festgestellt. Auch in der Bahnbranche werden die Vorteile vorkonfektionierter Steckverbinder mittlerweile erkannt. Diese Art der Verdrahtung ist wesentlich anwenderfreundlicher, schneller und damit kostengünstiger. Vor allem bei Steckverbindern für die Datenübertragung sind die genannten Pluspunkte nicht zu unterschätzen. Denn in diesem Applikationsumfeld ist die manuelle Konfektion besonders komplex und aufwändig. Häufig wird dafür sogar geschultes Personal eingesetzt. Demgegenüber ist ein konfektionierter Steckverbinder qualitativ geprüft, bietet zugesicherte Eigenschaften, schließt Konfektionierungsfehler aus und minimiert dadurch potenzielle Schwachstellen im Verdrahtungssystem eines Zugs.

Wir gehen also davon aus, dass sich der Trend zu umspritzten, geprüften und sofort einsetzbaren Steckverbindern in der Bahnindustrie weiter verstärken wird. Deswegen schauen wir uns weitere Applikationen an und sprechen mit unseren Kunden. Anschließend werden wir bedarfsgerecht neue Produkte anbieten, die innerhalb oder außerhalb der von mir beschriebenen vier Verdrahtungsebenen eingesetzt werden können.



Kontakt
Escha GmbH & Co. KG, Halver
Tel.: +49 2353 708 800 · www.escha.net



all about automation leipzig
11. - 12. sept 2019

Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserem Stand C-304

Vibriert's?

WWW.EMTRON.DE



A FORTEC GROUP MEMBER

SICHERE STROMVERSORGUNG FÜR RAUE UMGEBUNGEN

Wir verstehen Branchen und Anforderungen anwendungsbezogen und beraten unsere Kunden bei der spezifischen Auswahl von Stromversorgungen herstellerunabhängig.

KOMPETENZ, DIE ELEKTRISIERT.

Container-Chaos im Griff

Industrie-PCs unterstützen Kranführer beim Umschlag von Containern

Sollen Container sowohl mit der Eisenbahn als auch auf der Straße mit LKWs transportiert werden, braucht es sogenannte Drehscheiben. Diese fungieren als eine Art Umsteigebahnhof. Damit die Kranführer bei den vielen Containern und unterschiedlichen Zielen den Überblick nicht verlieren, bekommen sie in ihren Kabinen Unterstützung von Industrie-PCs. Diese zeigen die entsprechenden Informationen für die Kommissionieraufträge an.

Nicht nur für chemische Produkte, sondern auch für Massengüter aller Art ist das Unternehmen KTL Kombi-Terminal Ludwigshafen (kurz: KTL) die zentrale Umschlagsdrehscheibe in Europa. Hier werden Container von LKWs auf Eisenbahnzüge verladen – und umgekehrt. Diese Aufgabe bewältigen im Wesentlichen die insgesamt sieben Portalkrane. Ein Gewirr aus Gleisen, Straßen, Zügen und LKWs, dazwischen jede Menge Container – so sieht das Bild von oben auf die Ludwigshafener Anlage aus. Die Kranführer müssen dabei den Überblick behalten. Zwei Hebel reichen aus,

um den Spreader des Portalkrans millimetergenau an den Containern zu platzieren, sie zu heben, zu senken und auf einem anderen Fahrzeug abzusetzen. Damit der Kranführer seine Arbeit ausführen kann, blickt er immer wieder auf seinen Industrie-PC. Über diesen erhält er unter anderem die Informationen, welcher Container auf welches Fahrzeug zu setzen ist. Dem routinierten Profi gehen das Heben, Senken und Platzieren der 6,1 x 2,4 x 2,6 Meter großen Metallboxen so leicht von der Hand wie Autofahrern das Fahren eines PKWs. Im Ludwigshafener Terminal wer-

den die Transporteinheiten vom Güterzug, mit dem lange Strecken sehr ökonomisch zurückgelegt werden können, auf andere Züge oder auf LKWs für den Transport der letzten Meile umgeladen oder wie es in der Fachsprache der Logistiker heißt, umgeschlagen.

Vorteile von Schiene und Straße

Da LKWs nicht auf das Schienennetz angewiesen sind, können sie Güter auch den Kunden liefern, die keine Anschlussgleise an das Schienennetz haben. Dadurch sind sie viel flexibler als Schie-



nenfahrzeuge. Der kombinierte Verkehr vereint die Vorteile von Schiene und Straße: der sparsame und umweltfreundliche Transport auf der Schiene für lange Strecken und die Flexibilität der Straßenfahrzeuge für kurze Distanzen. Das Terminal in Ludwigshafen schlägt Silo-, Box- und Tank-Container sowie Wechselbrücken und Sattelhänger um, insgesamt 400.000 Ladeeinheiten pro Jahr. Dafür stehen dem Terminal 305.000 qm Fläche zur Verfügung – das entspricht der Größe von 42 Fußballfeldern. Von den 13 Umschlaggleisen, die sich auf dem Gelände von KTL befinden, werden 25 Relationen in ganz Europa bedient: beispielsweise Spanien, Italien, Polen, das Baltikum oder die skandinavischen Länder. Um die Züge schnell und ökonomisch zu bestücken, sind sieben Portalkrane über den Gleisen im Einsatz, und das fast rund um die Uhr an sieben Tagen in der Woche. Lediglich in einer kurzen Zeitspanne ruht der Betrieb, damit Instandhaltungstechniker die Anlagen warten können. Die Portalkrane erfüllen die wichtigste Aufgabe auf dem Terminal – das Umladen der Container von einem Fahrzeug auf ein anderes. Sie sind das Herzstück des Terminals. Und ohne die Industrie-PCs von Noax könnten die Kranführer wiederum ihre Aufgaben nicht ausführen. Darum befinden sich die Industrie-Computer in den Kabinen direkt vor den Sitzen der Kranführer, so dass sie jederzeit den Bildschirm im Blick haben. Auf den Industrie-PCs sind ein Terminal Operating System für das korrekte Ausführen der Umschlagaufträge, ein Kranmanagement-System und betriebseigene Software installiert. Da sich bestimmte Programme nur über eine Tastatur bedienen lassen, befindet sich unterhalb des Touchscreens der IPCs auch eine Tastatur für das Eingeben von Informationen. Die Arbeitsaufträge, die auf den Noax-Monitoren erscheinen, erhalten die Kranführer von der Agentur.

Störungsfrei seit 2005

Neben dem reinen Umschlag von Containern bietet KTL auch Agenturleistungen, Lager, Wartung und Reparatur an. Die Agentur für Kombiverkehrsoperatoreure hat eine ähnliche Funktion wie ein Reisebüro. Sie bearbeitet den Ein- und Ausgang von LKWs und Zügen. Ein Operateur, der einen bestimmten Platz auf einem Zug oder LKW nutzen möchte, wendet sich an die Agentur, die die Buchungen, die Organisation der Transportmittel und weitere Dienstleistungen für ihn übernimmt. Trotz der Unterstützung durch moderne IT bleibt den Kranführern das ökonomische Koordinieren der Arbeitsschritte nicht erspart. „Das macht unsere Arbeit anspruchsvoll“, berichtet ein Kranführer. „Wir müssen sehen, dass wir die Fahrten günstig zusammenlegen, damit wir unnötige Wege vermeiden. Wir entscheiden innerhalb von Sekunden, wie wir unsere Arbeit einteilen, so dass alles reibungslos funktioniert. Der Industrie-PC hilft uns zwar dabei, doch ohne



Auf dem Terminal von KTL in Ludwigshafen wechseln täglich bis zu 1.100 Ladeeinheiten das Transportmittel. Die Industrie-PCs von Noax liefern die entsprechenden Informationen.

unsere Erfahrung würde es nicht so schnell laufen.“ Die Software zeigt dem Kranführer anhand des LKW-Kennzeichens an, welcher Container zu bewegen ist. Der Straßenboden auf dem Gelände ist durch Sektorenummern gekennzeichnet. Ein Auftrag auf dem Bildschirm enthält immer diese Nummer und das LKW-Kennzeichen, so dass sich Container und Transportmittel eindeutig identifizieren lassen. Den LKWs, die den Weitertransport übernehmen, wird von der Agentur eine Sektorenummer zugewiesen. Diese erscheint als Zielort auf den Logistikterminals in den Krankabinen. So wissen die Kranführer sofort, wohin sie den Kran lenken müssen. Welchen Unterschied die Unterstützung durch die Logistik-PCs wirklich ausmacht, wissen die Kranführer aus eigener Erfahrung: Bevor die Noax-Logistikterminals in den Kabinen installiert wurden, hatte KTL das Modell eines anderen Herstellers im Einsatz. Doch dieses kam mit den Spannungsschwankungen und den Vibrationen nicht zurecht. Es fiel immer wieder aus, was die Arbeit der Kranführer unnötig verzögerte. „Das ist einfach ärgerlich“, gibt der Mann in der Kabine zu verstehen, „und es setzt uns unter Stress, weil wir ja ein bestimmtes Zeitfenster haben, um einen Auftrag abzuschließen. Und außerdem warten auch die LKW-Fahrer darauf, dass ihre Ladung rechtzeitig fertig gemacht wird.“ Die Logistik-PCs von Noax in den Kabinen der Portalkrane haben die Mitarbeiter bisher nicht im Stich gelassen. Seit die ersten IPCs im Jahr 2005 angeschafft worden sind, stellen sie ihre Informationen rund um die Uhr an sieben Tagen in der Woche den Mitarbeitern zur Verfügung. „Mit zwei kleinen Ausnahmen“, wendet der Leiter der Instandhaltung, der für die Krane auf dem Ludwigshafener Gelände zuständig ist, ein: „Einmal im Jahr fahren wir die Computer zu Wartungszwecken herunter und bei Software-Updates machen wir natürlich einen Neustart, um die In-

tallation abzuschließen. Aber sonst laufen sie das ganze Jahr ohne Unterbrechung – und das seit dem Jahr 2005 völlig störungsfrei.“

Stabil bei Spannungsspitzen

Dabei gibt es genügend Belastungen, die auf die Logistikterminals einwirken. Zwar fahren die Portalkrane auf Schienen, was in der Bewegung eher ruhig ist, dennoch überträgt sich die Vibration und das Ruckeln beim Anfahren der Krane auf die Logistikterminals. Außerdem bewegt sich die Kabine, besonders bei starkem Wind. Dazu kommen die Spannungsschwankungen, die bisweilen auftreten. „Besonders Spannungsspitzen haben das Vorgängermodell immer wieder zum Erliegen gebracht. Darum haben wir uns letztendlich für Noax entschieden“, erklärt der Instandhaltungsmanager, „und diese Entscheidung haben wir nicht bereut.“

Nachdem die ersten Logistikterminals montiert waren, wollten alle Kranführer einen Noax-Terminal in ihren Kabinen haben. „Wir haben einfach keine Ausfälle mehr, wir können unsere Arbeit machen, ohne dass uns die IT immer wieder zu Unterbrechungen zwingt. Das ist sehr angenehm“, berichtet einer der Mitarbeiter. Mittlerweile ist ein Noax-Touchscreen-PC auf jedem der Portalkrane installiert.

Autor

Michael Naumann, Freier Fachjournalist, München

noax[®]
Technologies

Kontakt

Noax Technologies AG, Ebersberg
Tel.: +49 8092 853 60 · www.noax.de

Sichere Stromversorgungen für IoT-Sensoren

DC-DC-Wandler und Stromversorgungen für Schienenfahrzeuge

Im komplexen internationalen Eisenbahnmarkt ist die effiziente Ausnutzung des Eisenbahnrollmaterials entscheidend. Sensoren und Transmitter liefern daher Daten über Zustand, Status und Position, um die Verfügbarkeit des rollenden Materials zu verbessern und Kosten zu senken. Doch diese brauchen entsprechende Stromversorgungen. Dieser Artikel beschreibt die Implementierung solcher DC-DC-Wandler in typische Sensoranwendungen bei Schienenfahrzeugen und stellt eine einsatzfertige Baureihe vor, welche die nötigen Zertifizierungen aufweist.

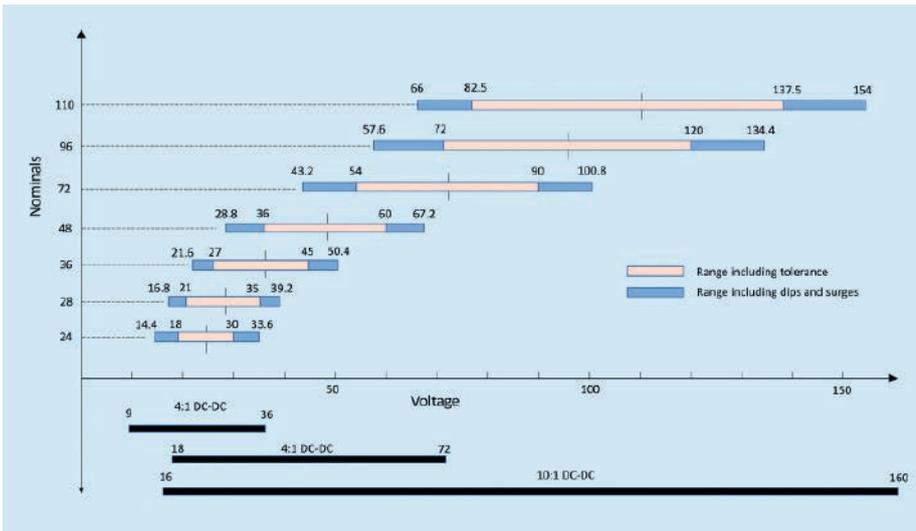
Die Schienennetze wachsen weltweit und werden 2020 etwa 1,38 Millionen Streckenkilometer mit einem Marktwert von 180 Milliarden Euro erreichen [1]. Wachstumsregion ist besonders der asiatisch-pazifische Raum, wo China und Indien stark in die Eisenbahn-Infrastruktur investieren. Wachstumstreiber sind die Zunahme von Wohlstand und Mobilität in Schwellenländern, Eisenbahntourismus und das Drängen auf nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Transport. Das

derzeitige Schienennetz wird rasch überlastet und aufgrund der Nachfrage älteres rollendes Material betrieben, wobei Ausfälle zu Verzögerungen, Netzunterbrechungen oder gar Entgleisungen führen. Zahlreiche neue Linien werden entwickelt und neue Schienenfahrzeuge bestellt, doch Verzögerungen und Schwierigkeiten während der Planung erhöhen die Kosten, was den Ausbau des vorhandenen Schienennetzes erschwert.

Vorhandenes Material effizient nutzen

Ein Weg zu besserer Netzwerkkapazität ist, Intelligenz in neue und vorhandene Schienenfahrzeuge zu bringen und dadurch deren Effizienz zu maximieren. Dazu gehören eine bessere Ortung der Position aktiver und ruhender Schienenfahrzeuge, um die Verkehrsdichte zu erhöhen und die Integration von Sensoren zur Überwachung des Betriebszustands. Zustandsfernüberwachung (Remote Condition Moni-





Mögliche Nennwerte und deren Variationen bei der Versorgung von Schienenfahrzeugen: Die Abbildung zeigt die 'üblichen' 4:1 Eingangsspannungsbereiche von DC-DC-Wandlern und veranschaulicht, wie einige Bauteile höchstens einen Teil der Bahnanforderungen abdecken können, wobei ein 'idealer' Wandler alle Variationen in einem Eingangsbereich von 10:1 abdeckt.

ring – RCM) ist die Technik zur Datenerfassung und zustandsbasierte Wartung (Condition Based Maintenance – CBM) der Prozess der Datenanalyse, um den Zeitpunkt nötiger Wartung oder Reparaturen vorherzusagen. Beide Techniken erhöhen die Zuverlässigkeit, verbessern die Verfügbarkeit und sparen Kosten, indem sie nötige Reparaturen einplanen und unnötige präventive Wartung vermeiden.

Die Zustandsüberwachung enthält einfache Statusinformationen wie gefahrene Strecke und Waggonauslastung, die zur weiteren Passagieranalyse und für Effizienzinsparungen verwendet werden können. Die Idee passt zum übergeordneten Trend hin zum Internet der Dinge (IoT) – ein Bericht von Cisco [2] prognostiziert, dass der Eisenbahnsektor in den kommenden 12 Jahren rund 30 Milliarden Dollar in IoT investieren wird.

Zustandsfernüberwachung braucht Sensoren

Um Zustand und Status zu erfassen, können Parameter wie Achszähler, Lagertemperatur, Stöße/

Schwingungen, akustische Geräusche, Schwankungen der Versorgungsspannung, Türöffnungszyklen, Belegung, Beleuchtungsstufen, Luftqualität und mehr erfasst werden. Basissensoren wie Thermistoren für die Temperatur können passive Bauteile sein, der Trend geht aber hin zu intelligenten Sensoren oder Edge Computing in Form eines digitalen Signalprozessors (DSP), Datenloggers und einer verkabelten oder drahtlosen Schnittstelle, etwa per Langstrecken- (LoRa) oder WLAN-Funk.

Zur genauen Positionsverfolgung kann auf rollendem Material auch GPS zum Einsatz kommen. Ein eigenständiger und kommunizierender Sensor erleichtert Upgrades für ältere Schienenfahrzeuge. In neuen sind weniger Kabel nötig, und Funktionen können nach Bedarf ergänzt oder angepasst werden.

Sensoren brauchen Strom

Die meisten Sensoren brauchen zum Betrieb nur wenige Watt Leistung bei geringer Spannung,

mit einem DC-DC-Wandler aus der Hauptstromversorgung des Systems abgeleitet. Typisch sind 110VDC, es können aber auch andere Nennwerte bis hinab zu 24V sein. Für Multikanal-Sensoranordnungen oder den Betrieb eines lokalen Stellelements können die Leistungsanforderungen mit bis zu 40W noch höher sein. In der Praxis muss die geringe Versorgungsspannung für den Sensor und dessen Prozessor lokal abgeleitet werden – die Verteilung der Spannung von einem leistungsfähigen zentralen Wandler würde Probleme wie inakzeptable Transienten-Spannungen und Störeinflüsse verursachen. Zusätzlich ist in einem DC-DC-Wandler eine galvanische Trennung für jeden Sensor erforderlich, um Erdschleifen und gegenseitige Störungen zu vermeiden.

Ein Problem besteht darin, dass die 110V Versorgungsspannung keineswegs sauber ist; die Bahnnorm EN 50155-2017 besagt, dass die Spannung im normalen Betrieb um +25 Prozent/-30 Prozent mit Absenkungen bis zu 60 Prozent und Überspannungen bis zu 140 Prozent des Nenn-

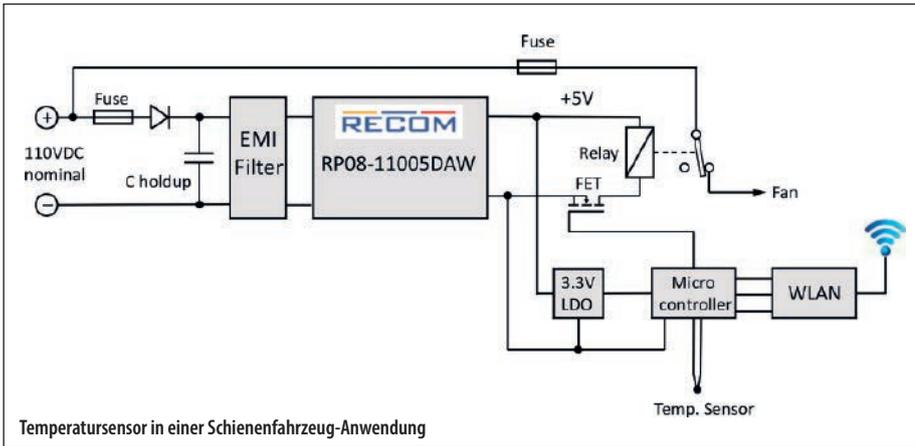


all about automation leipzig
11. – 12. sept 2019
Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserem Stand C-304



DC/DC-WANDLER FÜR DEN TRANSPORTBEREICH

- ▶ für den Einsatz in rauer Umgebung
- ▶ 4:1 Eingangsspannungsbereich
- ▶ EN50155, EN45545-2
- ▶ 4000VDC I/O Isolation
- ▶ Temperaturbereich von -40 bis +70°C



wertes für kurze Zeiträume schwanken darf – 100 ms 'ohne Abweichung der Funktion' und eine Sekunde lang mit gewissen Leistungseinschränkungen. Praktisch muss der DC-DC-Wandler mit etwas Spielraum über den gesamten Bereich funktionieren, typisch von 43 bis 160V DC.

Der DC-DC-Wandler muss häufig schnellen transienten Überspannungen widerstehen, die in der Reihe von Normen EN 61000-4-x definiert sind. Einfache LC-Filter und Transienten-Entstörglieder können diese dämpfen. EN 50155 definiert zusätzlich Unterbrechungen der Versorgung in den drei Klassen S1, S2 und S3, wobei der schlimmste Fall eine 20 ms dauernde Unterbrechung der Spannungsversorgung ohne Leistungsminderung ist. Das erfordert normalerweise externe Kondensatoren zur Aufrechterhaltung der Spannung nach einer isolierenden Diode in Reihenschaltung, die auch Verpolungsschutz bietet.

Die Abbildung Temperatursensor in einer Schienenfahrzeug-Anwendung zeigt eine Beispielanwendung, in der ein Temperatursensor im Waggon den Betrieb eines Lüfters steuert und auch Temperatur und Status über eine Funkverbindung signalisiert. Hier sorgt ein kompakter (32 x 20 x 10 mm) Recom-8W-DC-DC-Wandler mit einem Eingangsbereich von 43V bis 160V für eine isolierte und geregelte Niederspannung im Sensor-Stromkreis. Verpolungsschutz und Überbrückung sind integriert. Der DC-DC-Wandler ist in hohem Maße EMV-konform gemäß EN 50121-3-2, der Norm für elektromagnetische Verträglichkeit auf rollendem Material. Für erhöhte Immunität gegenüber Transienten und noch geringere leitungsgeführte Störemissionen kann aber ein zusätzlicher EMI-Filter vorgesehen werden.

Compliance zu RIA 12

Manche Anforderungen verlangen, die alte UK-RIA-12-Spezifikation einzuhalten, welche höhere Spannungsschläge als EN 50155 definiert – bis zu 385V für 20ms in Systemen mit 110V. Da die Quellimpedanz nur 0,2 Ohm beträgt, würde das

einfache Klemmen des Eingangs mit einem Überspannungsbegrenzer zu viel Leistung verschwenden und entweder die Eingangssicherung auslösen oder den TVS beschädigen. Eine Lösung ist ein Vorregler, der die Überspannung auf einen voreingestellten Höchstwert herunterregelt. Recom bietet drei verschiedene Module für DC-DC-Wandler mit 20W, 150W oder 300W an.

Mögliche Umweltbelastungen

DC-DC-Wandler für Sensoranwendungen in Schienenfahrzeugen können Stößen und Schwingungen sowie extremen Temperaturen und Feuchtigkeit ausgesetzt sein. Der Grad hängt vom Gebiet ab, wo die Ausrüstung installiert ist, wobei die Norm EN 61373 die Kategorien und Grade definiert. Die meisten DC-DC-Wandler werden in der relativ moderaten Umgebung Kategorie 1, Class B installiert (fest montiert in einem Gehäuse), können aber dennoch zusätzliche Widerstandsfähigkeit und Verkapselung erfordern. Die erwartete Nutzungsdauer der Ausrüstung mag bei 20 Jahren liegen. Deshalb muss das Design mit umfangreichen Tests gründlich auf Zuverlässigkeit überprüft werden einschließlich voller Leistungscharakterisierung, HALT, Temperatur-Zyklen und Feuchtigkeit bei hohen Temperaturen. Da 110VDC eine unsichere Spannung ist, müssen die Wandler zudem eine zertifizierte und verstärkte Isolation zum Schutz vor elektrischem Schlag haben, wenn sekundäre Anschlüsse zugänglich sind.

Qualifizierte Standardlösungen sind erhältlich

Das österreichische Unternehmen Recom und deren neu übernommene Firma Power Control Systems (PCS) bieten zahlreiche robuste und zu EN 50155 konforme DC-DC-Wandler sowie schlüsselfertige Komplettlösungen für Schienenfahrzeuge von Modulen geringer Leistung (8W–240W) bis zu individuellen 2kW-Stromversorgungen mit einer breiten Auswahl an Eingangsspannungsbereichen für alle Nennwerte bei Schienenfahrzeugen einschließlich ultraweiter Eingangsbereiche von 16 bis 160V an.

Mit ihrer Erfahrung für Eisenbahnanwendungen bieten die Unternehmen auch umfangreiche technische Unterstützung, ausführliche EMV-Beurteilung und Berichte zur Umweltverträglichkeit. PCS liefert Kassetten, Karten und Produkte zur Rack-Montage für individuelle Kundenanforderungen, während sich Recom auf platinenmontierte DC/DC-Module geringer Leistung konzentriert und Referenzdesigns inklusive der nötigen EMI-Filterung für die Konformität der Wandler mit EN 50121-3-2 für 24 bis 48V sowie 72 bis 110V DC Nenningangsspannung anbietet (R-REF04-RIA12-1 und R-REF04-RIA12-2).

DC-DC-Wandler und Stromversorgungen für Schienenfahrzeuge sind ein einfacher und kostengünstiger Weg, um Sensor- und Telemetrie-Anwendungen mit geringer Leistungsaufnahme in vorhandenes und neu gebautes rollendes Material zu integrieren und das IoT in die Welt der Eisenbahn zu bringen.

Literatur

- [1] Statista: <https://www.statista.com/topics/1088/rail-industry/>
- [2] Cisco - The internet of Everything: https://www.cisco.com/web/AP/loEWebinarSeries/docs/what_is_the_internet_of_everything_kevin_bloch_cto.pdf

Autor

Steve Roberts, CTO



RECOM
WE POWER YOUR PRODUCTS

Kontakt
Recom Power GmbH, Gmunden, Österreich
Tel.: +43 7612 883 257 00 · www.recom-power.com



Smart Farming

Bürstenlose Gleichstrommotoren ersetzen hydraulische Antriebe in der Agrartechnik

Ob Sämaschine, Maishäcksler oder Düngerstreuer – in landwirtschaftlichen Maschinen werden immer mehr Elektromotoren eingesetzt. Sie gelten nicht nur als effizient, sie sind dank integrierter Elektronik und Kommunikations-Schnittstellen auch intelligent. So können die Maschinen in Zukunft sogar autonom arbeiten.

In landwirtschaftlichen Anlagen und Maschinen werden immer häufiger bürstenlose Gleichstrommotoren (kurz: BLDC-Motoren) anstelle von hydraulischen Antrieben eingesetzt. Diese Entwicklung fordert auch den Einsatz smarter Elektromotoren mit CANopen- oder Ethernet-Kommunikationsschnittstellen. Die Entwicklungen in Richtung zunehmender Vernetzung, cloudbasierter Plattformen und Dezentralisierung von Rechnerleistung eröffnen Herstellern von Landwirtschaftstechnik neue Möglichkeiten. Mit den vom Motor zur Verfügung gestellten Daten ist eine Analyse und Nutzung möglich, die in logischer Konsequenz bis hin zu autonom ausgeführten Aufgaben reichen kann.

Kleine Motoren dank hoher Leistungsdichte

Somit sind die BLDC-Motoren mit integrierter Elektronik ein wesentlicher Bestandteil des Smart-Farming-Gedanken und ermöglichen einen ressourcenschonenden Einsatz in der Landwirtschaft. Das Herzstück eines intelligenten, bürstenlosen DC-Motors ist die eingesetzte Elektronik. Der Regler ist hier komplett im Motor integriert. Damit entlastet, beziehungsweise vereinfacht er die kundenseitige Elektronik. Neben der Steuerung des Motors kann die Elektronik auch Aufgaben wie Datenmonitoring übernehmen. Dadurch ist

eine präzise Auswertung der Fahrwege möglich. Zudem können zuvor definierte Ereignisse von der Motorelektronik überwacht werden, wie beispielsweise eine Erhöhung von Reibung oder Verschleiß. So werden Abweichungen sofort erkannt und ermöglichen Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Stillstandszeiten. Ist-Werte im Feld können damit analysiert werden. Durch die hohe Leistungsdichte können vergleichsweise kleine Elektromotoren mit hohem Wirkungsgrad eingesetzt werden, deren Energiebedarf entsprechend gering ist. Dies schont nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern entlastet auch das in vielen Fällen ausgezeigte Bordnetz.

Hohe Schutzklasse des Antriebsstrangs

Dunkermotoren entwickelte auf Basis des modularen Baukasten-Ansatzes die Motor Control Plattform, welche eine flexible Konfiguration der Elektronik, je nach Funktionsanforderungen wie Drehzahl-, Positionier- und Stromregelbetrieb, ermöglicht. Die Ansteuerung über CANopen oder industrielle Ethernet-Schnittstellen ist möglich.

Die Integration der Elektronik im Motorgehäuse schützt diese vor Umwelteinflüssen. Durch den robusten Aufbau mit einem massiven Gehäuse aus Stahl oder Aluminium und optionaler Lackierung oder Überzug kann der gesamte Antriebsstrang

eine Schutzklasse bis zu IP69K erreichen. Die Integration der Elektronik führt zu einem geringeren Verkabelungsaufwand und ermöglicht eine simple Plug-and-Play-Inbetriebnahme.

Mit einer Abgabeleistung von bis zu 3.900W bei möglichen 12VDC bis 325VDC Versorgungsspannung deckt Dunkermotoren eine große Bandbreite an Agrar-Applikationen ab. Zum Produktportfolio gehören neben bürstenbehafteten und bürstenlosen Gleichstrommotoren auch Linearantriebe, Getriebe, Geber und Bremsen, mit denen im Rahmen des Baukastensystems viele Kombinationsmöglichkeiten realisiert werden können.

Autoren

Markus Fechtig,
Jan Maurath, beide Key Account Manager Motive
Janina Dietsche, Public Relations



Kontakt

Dunkermotoren GmbH, Bonndorf/ Schwarzwald
Tel.: +49 7703 930 0 · www.dunkermotoren.de

Imc untersucht mit den Sensoren unter anderem die Auswirkungen der Drehgestell-Beschleunigung auf die Fahrgäste bei einem Fernverkehrszug in England.



Sicher und bequem im Zug

Fernverkehr in England: Sensoren unterstützen bei Inbetriebnahme-Tests

Messsysteme für Inbetriebnahme-Tests an Personenzügen müssen hohe Anforderungen erfüllen. Bei den Erprobungsfahrten eines neuen Fernverkehrszuges in England setzt ein Messtechnik-Hersteller deshalb auf robuste und zugleich präzise Beschleunigungssensoren.

Ein englisches Verkehrsunternehmen kam auf den Messtechnik-Hersteller Imc zu: Die Prüfspezialisten sollen an einem Fernverkehrszug Sicherheits- und Fahrkomforttests durchführen. Diese Tests sind vorgeschrieben, damit ein Personenzug die Erlaubnis für den Betrieb im Regelverkehr erhält. Normalerweise nutzt Imc dafür Sensoren eigener Lieferanten. „Der Kunde bestand aber darauf, die Sensoren für die Datenerfassung über seinen Stamm-Distributor zu bestellen“, erinnert sich Torsten Michel, Vertriebsingenieur bei Imc. Normalerweise wäre das kein Problem gewesen, es gab allerdings einen Haken: Bis zum Start der Messungen waren es zu diesem Zeitpunkt noch drei Wochen und der Händler konnte so kurzfristig nicht liefern. „Wir mussten schnell Ersatz finden und sind auf der Suche nach einer Altern-

tive auf ASC gestoßen“, so Michel. Ein Glücksgriff. Denn während alle anderen angefragten Sensor-Hersteller und -Händler aufgrund der kurzen Zeitspanne und Sonderwünsche von Imc abwinkten, sagte ASC sofort zu.

Individuelle Konfiguration

Bei dem Sensor-Spezialisten aus Pfaffenhofen bei München ist man derartige Anfragen gewohnt. Das inhabergeführte Unternehmen fertigt in Deutschland und kann deshalb deutlich flexibler agieren als seine Wettbewerber. Ein Auftrag mit einer solch kurzen Vorlaufzeit war daher für die Ingenieure kein Problem. Sie nahmen umgehend Kontakt zu den Projektverantwortlichen bei Imc auf, definierten gemeinsam die gewünschten Parameter und wählten im Anschluss die passen-

den Sensoren aus dem Produktprogramm aus. Die Zeit drängte auch deshalb, „weil 60 Ingenieure, die für die Inbetriebnahme-Tests abgestellt worden waren, wegen der fehlenden Sensoren erst einmal nichts zu tun hatten“, so Michel. Für den Einsatz am Testzug wurden schließlich die uniaxialen Beschleunigungssensoren ASC OS-115LN sowie die triaxialen Beschleunigungssensoren ASC 5411LN ausgewählt und von ASC mit kundenspezifischen Steckern beziehungsweise Kabeln eines Schweizer Herstellers ausgestattet.

Hohe Aussagekraft der Messungen

Mit Hilfe der kapazitiven Beschleunigungssensoren von ASC sollte zum einen die dynamische Stabilität des Drehgestells des Testzuges gemessen werden. Zum anderen wollte man ermitteln,



Die uniaxialen Beschleunigungssensoren ASC OS-115LN weisen ein sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis auf und messen deshalb selbst niedrigste Frequenzen.

wie sich die Beschleunigung des Drehgestells auf die Fahrgäste auswirkt. Nur wenn die bei diesen Tests gewonnenen Werte innerhalb der in den einschlägigen Normen DIN EN 14363 und UIC 518 genannten Toleranzgrenzen liegen, sind die Voraussetzungen für die Erteilung der Betriebs-erlaubnis gegeben. Die Imc-Ingenieure entschieden sich für die Low-Noise-Sensoren vom Typ ASC OS-115LN und ASC 5411LN, „weil sie ein sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis aufweisen und deshalb auch niedrige Frequenzen messen können“, so Torsten Michel. In Verbindung mit einer hohen Abtastrate lassen sich so feine Messungen durchführen, deren Werte eine hohe Aussagekraft haben.

Robust und empfindlich zugleich

Die Sensoren vom Typ ASC OS-115LN bieten einen breiten Messbereich von ± 2 bis ± 400 g und weisen das geringste spektrale und Breitbandrauschen aller Beschleunigungssensoren der OS-Serie auf (7 bis $400 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$). Sie halten darüber hinaus Schwingungen beziehungsweise Vibrationen bis zu einer Stärke von 4.000 gpk stand und sind hermetisch versiegelt (IP 68). Da der Sensor am Drehgestell des Testzuges befestigt werden sollte, wo raue Bedingungen herrschen, war diese Eigenschaft ein Pluspunkt.

Der ASC 5411LN arbeitet ebenfalls mit einem sehr guten Signal-Rausch-Verhältnis und eignet sich daher für die Erfassung niedriger Frequenzen und Amplituden. Der Sensor bietet denselben Messbereich wie der OS-115LN und ist ebenso empfindlich (2000 bis 10 mV/g). Da der ASC 5411LN für Temperaturen von -40 bis $+100$ °C ausgelegt ist, kann der Sensor in nahezu allen Klimazonen eingesetzt werden.

Aus Tausenden von Kanälen

Neben der Qualität der Sensoren spielte die Länge der verwendeten Kabel eine große Rolle, denn die Sensoren sollten an das Messsystem Imc CronosFlex angeschlossen werden, das dezentral aufgebaut ist. Auf diese Weise sind verteilte Messungen über den gesamten Zug hinweg möglich. Das Imc CronosFlex ist ein modulares, räumlich verteilbares Messsystem für

elektromechanische Tests. Seine Komponenten lassen sich mithilfe eines Klicksystems elektrisch und mechanisch miteinander verbinden.

Imc CronosFlex unterstützt viele physikalische Sensoren und Signaltypen und ermöglicht die Erfassung mehrerer tausend Kanäle. Diese Fähigkeit ist besonders bei der Durchführung von Inbetriebnahme-Tests an Zügen hilfreich, wo Daten aus einer Vielzahl von Kanälen gesammelt und ausgewertet werden müssen. Das Messsystem ist in zwei Ausführungen mit Summenabstraten von 400 kSample/s oder 2.000 kSample/s lieferbar (bis zu 100 kS/s je Kanal) und verfügt über eine TCP/IP-Ethernet-Schnittstelle. Es kann sowohl für zentrale als auch für dezentrale Messungen eingesetzt werden. Letztere haben den Vorteil, dass sich die Baugruppen direkt am Standort des Sensors montieren lassen, sodass eine ausgedehnte, störanfällige Sensorverkabelung nicht nötig ist.

Aufschluss über aktuellen Zug-Status

Mit dem Imc CronosFlex werden analoge Signale, die Werte von Inkrementalgebern, digitale Prozess-Größen oder Feldbus-Protokolle zeitsynchron erfasst. Das System ist darüber hinaus in der Lage, Messgrößen direkt aus dem Multifunction Vehicle Bus (MVB) zu extrahieren, der Informationen und Befehle innerhalb eines Zuges übermittelt. Diese Daten werden synchron zu den Daten der analogen Messkanäle eingelesen und mit ihnen zusammengeführt. Durch die integrierte Echtzeitplattform Imc Online Famos können die strömenden Rohdaten online analysiert werden, sodass die Prüflingenieure schon während der Testfahrt einen Überblick über den aktuellen Zustand des Zuges erhalten.

Bevor die Messungen starten konnten, musste der Testzug jedoch instrumentiert, das heißt mit der nötigen Messtechnik ausgestattet werden. Die Beschleunigungssensoren vom Typ ASC OS-115LN wurden von Imc-Technikern an verschiedenen Positionen des Drehgestells vertikal und horizontal befestigt. Dazu schraubte man sie auf sogenannte Montageplatten, die wiederum am Drehgestell festgeklebt wurden. Für die Fahrkomfort-Messungen fixierte man die Sensoren ASC 5411LN mit doppelseitigem Klebeband

auf dem Boden im Inneren der Wagenkästen und sicherte sie zusätzlich mit Sandsäcken.

Die Messungen fanden über mehrere Monate hinweg auf der Teststrecke in Melton Mowbray in England statt. „Dazu fuhr der Testzug mit Geschwindigkeiten, die etwa 10 Prozent über der für diesen Zugtyp zulässigen Höchstgeschwindigkeit lagen. „Wir haben eine ganze Reihe von Tests gemacht, wobei die Entgleisungsprüfung die wichtigste von allen war“, erläutert Vertriebsingenieur Torsten Michel das Verfahren. Aus Effizienzgründen wurden die einzelnen Tests allerdings nicht mehr wie früher nacheinander durchgeführt. „Man versucht heute, möglichst viele Prüfungen während einer einzigen Testfahrt zu erledigen“, so Michel. Auf diese Weise werden nicht nur die Kosten reduziert, sondern auch die Beeinträchtigungen bei den vorgeschriebenen Tests im öffentlichen Schienennetz so gering wie möglich gehalten.

Fazit

Die Erprobungsfahrten wurden vor einiger Zeit erfolgreich abgeschlossen, der Fernverkehrs zug verkehrt mittlerweile im Regelbetrieb. Torsten Michel und seine Kollegen sind nicht nur mit der Leistung der ASC-Sensoren sehr zufrieden, auch der Service des Unternehmens hat sie beeindruckt: „Unsere Ansprechpartner sind sehr flexibel gewesen und auf alle unsere Wünsche eingegangen.“ Michel kann sich deshalb gut vorstellen, dass bei einem der nächsten Projekte wieder Sensoren von ASC mit an Bord sind.

Autor

Renate Bay, Geschäftsführerin



Kontakt

ASC GmbH, Pfaffenhofen
Tel.: +49 8441 786 547 0 · www.asc-sensors.de



Sonne, Wasser, Dünger

Landwirtschaft: RFID-System macht Wurfscheiben unverwechselbar

Pflanzen brauchen nicht nur Sonnenlicht und Wasser, sondern auch Nährstoffe, um zu gedeihen. Die Düngergabe orientiert sich dabei an den Bodenverhältnissen und der Bedarfskurve der jeweiligen Kultur. Damit es nicht zu Verwechslungen kommt, hat ein Landmaschinen-Hersteller seine Streuscheiben jetzt mit einem RFID-System ausgestattet. Nur wenn die Wurfscheibe zum Streugut und zum Einsatzzweck passt, kann der Bauer aufs Feld.

Die Digitalisierung ist in der Landwirtschaft angekommen: Moderne Landwirte steuern ihre Fütter-Programme via Smartphone-App und haben die Kuh mittels Digitalchip voll im Blick. Durch Bordcomputer und GPS wissen sie in der klimatisierten Kabine ihres Traktors genau, wo welche Nährstoffe in welcher Dosierung in die Erde müssen. Landwirte sind heute professionelle Unternehmer, die auf effizienten Ressourceneinsatz und aufeinander abgestimmte Betriebsabläufe achten müssen. Zeit ist Geld. Und was auf den Acker kommt, folgt einem strengen Plan.

Mit der richtigen Streuscheibe aufs Feld

Stickstoff ist der Motor des Pflanzenwachstums. Neben einer nach Bodengüte quadrategenau berechneten Düngergabe ist der richtige Zeitpunkt entscheidend, der sich stark an der Bedarfskurve der jeweiligen Kultur orientiert. Im Gegensatz zu Phosphor und Kali muss Stickstoff termin- und bedarfsgerecht in den Boden, nitrathaltige Dünger wirken schneller als reine Ammoniumdünger. Überschuss- oder Mangelsituationen sind aus Effizienz- und Kostengründen zu vermeiden.

Insbesondere Lohnunternehmer sind mit ihren Traktoren häufig von Hof zu Hof unterwegs. Sofern sie nicht mit eigenem Equipment arbeiten, nutzen sie die jeweils beim Auftraggeber vorgefundenen Geräte, wie beispielsweise Düngerstreuer. Meistens ist der Fahrplan eng getaktet, und in der Eile des Tagesgeschäftes passieren Fehler. Mit dem neuen Discan-System von Rauch

können Ausbringer von Streugut künftig sicher sein, dass sie mit den richtigen Wurfscheiben aufs Feld fahren.

Verwechslung ausgeschlossen

Rauch ist Hersteller landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen mit Sitz im badischen Sinzheim. Zum Angebotsspektrum zählen unter anderem Düngerstreuer sowie eine Vielfalt an zugehörigen Wurf- und Streuscheiben. Je nach Einsatzzweck und Streugut sind diese in unterschiedlichen Größen, Geometrien und Wurfweiten erhältlich – je nachdem, ob granuliertes Düngemittel, Schneckenkörner oder Feinsämereien auszustreuen sind. Selbst bei konstanter Arbeitsbreite rechnet sich mitunter der Einsatz unterschiedlicher Wurfscheiben, will man das Leistungspotential des eingesetzten Düngerstreuers optimal nutzen. Damit es beim Einsatz von Düngerstreuern in der hektischen Alltagsarbeit mit unterschiedlichen Fahrern nicht zu Verwechslungen kommt, hatten die Ingenieure bei Rauch bereits vor Jahren über eine Lösung nachgedacht. „Wir waren auf der Suche nach einem berührungslosen, zuverlässigen und allwettertauglichen System, das dem an Bord installierten Streuprogramm unmittelbar signalisiert, ob für den beabsichtigten Einsatz mit dem gewählten Streugut die passende Scheibe montiert ist“, so Maximilian Zimmer, Leiter der Elektronikentwicklung bei Rauch.

Die schließlich gewählte Lösung kommt aus dem Maschinen- und Anlagenbau: Das RFID-System Bis M von Balluff ist im Automatisierungsumfeld

seit Jahren im Einsatz. Dort dient es zur Teilverfolgung im Nahbereich sowie zur Produktionssteuerung (Palettierung oder Aufzeichnung am Werkstück). Das System steht für Zuverlässigkeit und hohe Übertragungsgeschwindigkeiten – selbst bei großen Datenmengen. Es lässt sich nahtlos in bestehende Applikationen integrieren und erfüllt die Standards nach ISO 15693 und ISO 14443A. Das RFID-System Bis M von Balluff hat seine Leistungsfähigkeit in unterschiedlichen Industriebranchen unter Beweis gestellt. Mit einem vielfältigen Zubehör sind auch nicht alltägliche, kundenspezifische Lösungen realisierbar. „Für uns war unter anderem entscheidend, dass das System nachweislich auch in schmutziger Umgebung funktioniert. Dafür muss es zwingend wasser-, staubdicht und gleichzeitig einfach montierbar sein“, betont Maximilian Zimmer.

Vollautomatischer Abgleich

Rauch ist der erste Hersteller, der Wurfscheiben mit Balluff-RFID-Technologie ausstattet. Dabei wird ein Hochfrequenz-Datenträger unter der Scheibe und die Leseinheit am Getriebe des Düngerstreuers befestigt. Auf dem Datenträger sind der Scheibentyp, dessen Größe und das Herstellungsdatum gespeichert. Legt der Fahrer den geplanten Streueinsatz über das Display an, passiert der Datenträger bei der ersten Scheibenumdrehung das Lesegerät im Abstand von 80 mm. Innerhalb von 20 Millisekunden hat der Lesekopf die Daten erfasst und leitet diese an den Rechner weiter.

Das Discan-System von Rauch gleicht die Wurfscheibe vollautomatisch mit der Streutabelle ab, die im CCI-100-ISOBUS-Universalterminal gespeichert ist. Das System gibt den Streuvorgang nur dann frei, wenn die für den Auftrag und das Streugut passende Wurfscheibe montiert ist. Passt das zu verbreitende Streugut oder die Arbeitsbreite nicht zum Einsatzfenster der Wurfscheibe, erscheint im Bedienterminal ein entsprechender Warnhinweis. Dasselbe geschieht, wenn die linke mit der rechten Wurfscheibe vertauscht wurde.

Nie wieder Streufehler oder Fehldosierungen

Der Nutzen ist klar ersichtlich: Das Discan-System verhindert, dass ein Fahrer oder Lohnunternehmer zu spät oder möglicherweise gar nicht erkennt, dass er mit der falschen Scheibe großzügig teuren Dünger verteilt. Kostspielige Streufehler oder Fehldosierungen mit der wurfscheibenabhängigen EMC-Dosierautomatik sind damit von Anfang an ausgeschlossen.

Als Projektidee stellte Rauch die Lösung erstmals auf der Agritechnica 2017 vor und erntete großen Zuspruch. Jetzt ist das Discan-System serientauglich. Was im Bereich der industriellen Automatisierungstechnik im Rah-



Der Landmaschinen-Hersteller Rauch stattet Wurfscheiben mit einer RFID-Technologie aus: Dabei wird ein Hochfrequenz-Datenträger unter der Scheibe und die Leseinheit am Getriebe des Düngerstreuers befestigt. Auf dem Datenträger sind der Scheibentyp, dessen Größe und das Herstellungsdatum gespeichert.

men moderner Werkzeugverwaltung bereits Standard ist, lässt sich auch in der Landwirtschaft umsetzen. In einem nachfolgenden Schritt kann der Datenträger neben den reinen Produktdaten auch Betriebsstunden, Einsatzfelder, Art des Streugutes, Serviceintervalle und vieles mehr speichern. Mit einer sinnvollen Auswertung und Nutzung der Daten lassen sich Effizienz und Zuverlässigkeit landwirtschaftlicher Abläufe weiter verbessern.

Autor

Wolfgang Zosel, freier Redakteur, Reutlingen



Kontakt

Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F.
Tel.: +49 7158 173 0 · www.balluff.de



NÄCHSTER HALT: MOXA BAHNLÖSUNGEN

... jetzt umsteigen auf Zuverlässigkeit, Robustheit und Schnelligkeit.



- Netzwerk- und Computerlösungen mit Hochleistungs-IP-Verbindung
- Höchste Qualität durch EN50155/50121 konforme Produkte und IRIS-Zertifizierung
- IP-basierte Überwachungs- und Sicherheitssysteme

Komfortabel, sicher, effizient – bei jeder Geschwindigkeit.

www.moxa.com/rail

MOXA
Reliable Networks ▲ Sincere Service

Rausch- und fehlerfreie Ergebnisse

Neigungssensoren mit dualem Messsystem für mobile Maschinen

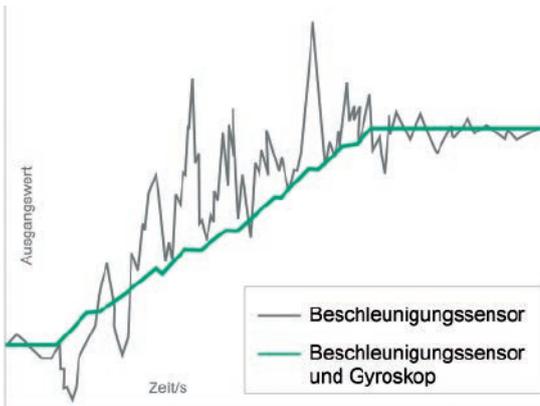
Bagger sind meist auf unwegsamem Gelände unterwegs und geraten hier schon mal in Schiefelage. Damit das Fahrzeug nicht kippt, erfassen Neigungssensoren deren Position. Neigungssensoren mit dynamischer Beschleunigungskompensation sorgen nun auch für klare Messergebnisse – ohne kurze Zwangspausen.

Dynamisch bewegungskompensierte Neigungssensoren, die hohen Beschleunigungskräften und heftiger Vibration standhalten, liefern auch unter rauen Umgebungsbedingungen präzise Mess- und Positionswerte. Sie eignen sich vor allem für Bagger, Kräne und schwere Nutzfahrzeuge. Anders als konventionelle Neigungssensoren, die bei ihren Messungen einen einzigen Beschleunigungssensor nutzen, greift bei den neuen Dynamic-Tiltix-Sensoren ein duales

Messsystem. Verrauschte Signale durch heftigen Bewegungs- oder Vibrationsstress können somit bei diesen Neigungssensoren vermieden werden. Dem klassischen Beschleunigungssensor wurde bei der neuen Tiltix-Baureihe des Positionsensorherstellers Posital ein Gyroskop zur Seite gestellt, mit dem sich die tatsächliche Drehgeschwindigkeit in den unterschiedlichen Achsen ermitteln lässt. Beseitigt wurde so die zentrale Schwachstelle herkömmlicher Neigungssensoren, bei denen ruckartige Bewegungen und Vibration automatisch zu einem Verrauschen der über den Beschleunigungssensor ermittelten Signale – und damit zu Fehlern

bei der Winkel- und Positionsmessung – führen. In Kombination sorgen der elektromechanische Beschleunigungssensor und das Gyroskop, deren Signale über einen Algorithmus verknüpft und mit Rechenleistung ausgewertet werden, für die präzise Bestimmung der tatsächlichen Neigungsposition. „Was sich so einfach anhört, erwies sich bei der praktischen Umsetzung allerdings als zeit- und arbeitsintensiv“, erklärt Tobias Schubert, Produktmanager für die Tiltix-Neigungssensoren. „Allein in die Entwicklung des Algorithmus durch unser globales F&E-Zentrum in Aachen haben wir fast drei Jahre investiert. Dabei wurden parallel immer wieder Feldtests bei Pilotkunden durchgeführt und analysiert.“





◀ Verrauschtes Signal vs. klares Messergebnis durch Kombination aus Bewegungssensor und Gyroskop

Überzeugende Argumente: Zeit und Geld

Prädestiniert sind die Sensoren der Dynamic-Tiltix-Serie, die mit den Schnittstellen CANopen und SAE J1939 verfügbar sind, für Heavy-Duty-Applikationen wie schweres Baugerät, Kräne, Landmaschinen sowie in Mining-Equipment. Neben mehr Betriebssicherheit sorgen sie auch für handfeste Zeit- und Kostenersparnis – etwa bei Baggern, die ihre Arbeit bislang immer wieder kurzzeitig stoppen mussten, um klare Messsignale zu generieren. „Mit dem dualen Messsystem, das auch im bewegten Zustand die verlässliche Neigungsmessung garantiert, können diese kostspieligen Zwangspausen komplett entfallen“, so Schubert. „Zeit und Geld sind immer starke Kaufargumente!“

Die dynamischen Tiltix-Sensoren, die sich für eine horizontale wie vertikale Montage eignen, haben einen Messbereich von $\pm 180^\circ$. Die Elektronik ist in einem strapazierfähigen Aluminiumdruckgussgehäuse vergossen, das bis zu 100 g schockresistent und für Schutzklasse IP69K ausgelegt ist. Die Sensoren erreichen eine statische Genauigkeit von $\pm 0,3^\circ$, eine dynamische Genauigkeit im bewegten System von $0,5^\circ$ und eine Auflösung von $0,01^\circ$. Die Betriebstemperaturspanne liegt bei -45 bis $+85^\circ\text{C}$.

„Der neue Sensor zielt nicht nur auf den OEM-Markt ab, sondern ist auch für Retrofits geeignet“, so Schubert. „Integration und Montage in vorhandene Maschinen bzw. Fahrzeuge sind kinderleicht.“ Der Dynamic Tiltix hat keine bewegten Teile und muss auch an kein bewegtes Element – etwa wie ein Drehgeber an der Welle – angeschlossen werden. Er wird schnell und einfach über vier Löcher montiert und muss dann nur noch über ein Kabel mit der Steuerung verbunden werden.

„In den Anwendungen ist Musik drin“

Da über das System – neben den präzisen Neigungswerten – auch die Beschleunigungskräfte und Rotationsgeschwindigkeit für alle drei Achsen erfasst werden, lassen sich mit dem Dynamic-Tiltix-Sensor zusätzliche Features und Applikationen erschließen, die unter dem Strich zu mehr Sicherheit beitragen. So kann etwa die Beschleunigungskraft gezielt erfasst und an die

Steuerung weitergegeben werden, die ab bestimmten Grenzwerten eine Maschine bzw. deren Motor runterregelt oder komplett abschaltet. Dieses Feature greift etwa bei Betonpumpen-Trucks. Hier kann der Motor der Pumpe heruntergefahren werden, sobald der Schlauch, aus dem der Beton fließt, zu stark vibriert bzw. schwankt.

Auch in den Bereichen Material-Handling oder auf Containerbrücken lassen sich neue Anwendungen erschließen. So kann der Sensor etwa in Gabelstaplern eingesetzt werden, um die Neigung des Staplers sowie der Gabeln zu überwachen. Durch Auslesen der Beschleunigungskräfte lassen sich Schwingungen analysieren, um frühzeitig zu erkennen, ob etwa die Last das maximal zulässige Gewicht überschreitet. Auf Containerbrücken bzw. in Spreadern werden die Sensoren genutzt, um während der kompletten Bewegung vorgegebene Neigungswerte einzuhalten und so das Nachschwingen der Container zu minimieren. Kommt es zu Abweichungen, wird die Steuerung aktiviert, um über gezielte Gegenschwingungen die Bewegungsabläufe zu beruhigen.

Potenzial besteht künftig vor allem im Bereich autonomes Fahren, der auch im Off-Highway-Bereich – zum Beispiel bei Landmaschinen – auf dem Vormarsch ist. So lässt sich etwa bei Kurvenfahrten von fahrerlosen bzw. selbstfahrenden Maschinen durch Auslesen der Rotationsgeschwindigkeit der horizontalen Achse das GPS-Signal korrigieren. „Es gibt so viele spannende Anwendungen für die dynamisch kompensierten Neigungssensoren“, freut sich Schubert. „Da ist noch eine Menge Musik drin!“

Autor

Jörg Paulus, General Manager – Sales Europe, Posital-Fraba, Köln

POSITAL
FRABA

Kontakt

Fraba Europe, Köln
Tel.: +49 221 962 130 · www.posital.de



Creating Connectors

E-Xtreme®: 3000 Stunden im Salznebeltest!

Die neuen E-Xtreme® Gehäuse sind erste Wahl für alle Anwendungen, bei denen hoch korrosive Umgebungen verbunden mit mechanischen Einwirkungen an der Tagesordnung sind. Durch eine spezielle Plasmabeschichtung aus Titan wird die Korrosionsfestigkeit um Faktor 6 zu bisherigen Lösungen verbessert.



- ▶ 3000 Stunden im Salznebeltest nach Sandstrahl- und Stein Schlagtest
- ▶ UV beständig und extrem hohe chemische Resistenz
- ▶ Sehr große Typenvielfalt als E-Xtreme®-Version bestellbar

ILME – perfekt gesteckt

ILME GmbH
Max-Planck-Str. 12, 51674 Wiehl
www.ilme.de



Mit Präzision versenkt

Drehgeberlösungen für die exakte Pipe-Handler-Positionierung

Die Bedingungen auf Ölbohrinseln zählen zu den extremsten für Mensch und Material. Robuste Drehgeber, wie sie in sogenannten Pipe-Handlern für Positionier-Aufgaben eingesetzt werden, sind wie geschaffen für solche Anforderungen.

Haushohe Wellen, tobende Stürme und arktische Temperaturen, dazu heftige Niederschläge, Öl, Schlamm und Salzwasser – extreme Bedingungen machen das Arbeiten auf Ölbohrinseln für Mensch und Material zur Herausforderung. Hinzu kommen hohe mechanische und dynamische Belastungen, die eine besonders widerstandsfähige und sichere Anlagentechnik erfordern.

Davon unbeeindruckt schieben sich die Bohrgestänge langsam und unnachgiebig in die Tiefe. Meist bis zu mehrere Tausend Meter, Stück für Stück verlängert. Eine Aufgabe, die mithilfe sogenannter Pipe-Handler, welche an die eigentlichen Bohrgeräte angedockt sind, bewerkstelligt wird. Sie sorgen für die Zuführung der Bohrgestänge

aus einem Zwischenlager an die Bohraufnahme. Um einen unterbrechungsfreien Bohrprozess sicher zu stellen, ist bei der Positionierung des Pipe-Handlers trotz extremer Bedingungen eine hohe Messgenauigkeit gefragt. Drehgeber der 78E-Baureihe von Pepperl+Fuchs erfassen exakt die Positionsdaten des Pipe-Handlers, insbesondere der beweglichen Anlagenteile.

Für Extreme ausgelegt

Die Drehgeber der 78E-Baureihe entsprechen den auf Ölbohrinseln international geltenden ATEX-, IECEx- und Ex-NEPSI-Anforderungen für Gase nach den Zonen 1 und 2 sowie für Stäube nach Zonen 21 und 22. Die Zündschutzart ent-

spricht einer druckfesten Kapselung (Ex d), was eine Explosion im Gehäuseinneren einschließt. Dies wird durch eine explosionsfeste Auslegung des Gehäuses, zusammen mit zünddurchschlagsicheren Spalten an allen Gehäuseöffnungen, erreicht.

Das robuste Gehäuse aus eloxiertem Aluminium gewährleistet eine lange Lebensdauer und reduziert den Wartungsaufwand. Für rauere Umgebungen wird optional eine Edelstahlausführung (V4A) angeboten. Ein Vorteil ist der modulare Aufbau mit abnehmbarer Anschlusshaube, die vollständig dem IECEx-Standard entspricht. Die Trennung von Kabel und Drehgeber erleichtert die Montage und Verkabelung vor Ort und



Drehgeber der 78E-Baureihe zur Positionsüberwachung des Pipe-Handlers

sorgt im Austauschfall dafür, dass nicht das gesamte Gerät gewechselt werden muss.

Wahlmöglichkeiten

Mit einer Drehzahl von bis zu 3.000 U/min und Wellenbelastungen von 60 N axial bzw. 80 N radial, sind die Drehgeber für einen Temperaturbereich von -40 bis +70 °C ausgelegt. Die Drehgeber entsprechen der Temperaturklasse 5, also einer maximal zulässigen Oberflächentemperatur von 100 °C. Damit halten sie den extremen Offshore-Bedingungen zuverlässig stand.

Anwender können bei den Absolutwert-Drehgebern zwischen einer Singleturn- oder Multiturn-Ausführung wählen. Bei Singleturn-Ab-

solutwert-Drehgebern wird eine Umdrehung des Drehgebers (360°) in bis zu 65.536 Messschritte unterteilt, was einer Auflösung von 16 Bit entspricht. In der Multiturn-Ausführung ist eine Auflösung von bis zu 30 Bit möglich.

Hohe Flexibilität in der Anwendung ermöglicht auch die Schnittstellenvielfalt. Die Übertragung der Ausgangsdaten an die Steuerung erfolgt wahlweise über SSI, Profibus, Profinet, CANopen, DeviceNet, Ethercat oder einen analogen Stromausgang. Bei den Feldbusvarianten kann die Bus-Codierung direkt vor Ort frei programmiert werden.

Autor

Oliver Peipp, Produktmanager Drehgeber

Kontakt

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 776 11 11 · www.pepperl-fuchs.com



Für den Outdoor-Einsatz

Robuste Absolutwert-Drehgeber in Antrieben und mobilen Maschinen

Für die Sicherheit und die Beherrschung des Ablaufes bei mobilen Arbeitsmaschinen, Kommunalfahrzeugen und vielen anderen Outdoor-Anwendungen werden zuverlässige und robuste Drehgeber benötigt. Mit mechanischen und elektronischen Varianten sorgt ein Hersteller dafür, dass der Sensor nicht nur seine Aufgabe löst, sondern auch schnell integriert werden kann.

Von Anfang an bietet die Firma Wachendorff auch für mobile Arbeitsmaschinen sowie kommunale Fahrzeuge Sensoren an. Vor 40 Jahren waren es kleine und robuste Drehzahlanzeigen in Vertikalbohrmaschinen oder Temperaturanzeigen in Asphaltmaschinen. Seit 25 Jahren liefert Wachendorff auch Drehimpulsgeber für Outdoor-Anwendungen. Zu Beginn wurden sie als Geschwindigkeitssensoren eingesetzt, bestehend aus einem Drehgeber mit Messrad, sowie einer robusten Montageeinrichtung, welche den nötigen Anpressdruck an die Fließbänder in Steinbrüchen erzeugte. Weitere Anwendungsgebiete waren Geschwindigkeits- und Positionsmessung an Bauaufzügen oder Drehzahlmessung an Windkraftanlagen, häufig am Slip-Ring montiert.

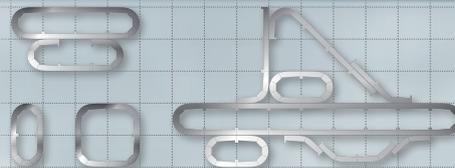
Vor etwas über zehn Jahren entwickelte das Unternehmen dann eine Serie von Absolutwert-Drehgebern, die Vorteile gegenüber den herkömmlichen Drehgebern aufweisen, aber auch gegenüber der üblichen Sensorik, wie Potentiometern oder einfachen Winkelsensoren. Diese Verbesserungen führen dazu, dass die Produkte in Outdoor-Anwendungen oder in Umgebungen mit hohen mechanischen Anforderungen eingesetzt werden können – in mobilen Arbeitsmaschinen oder sogar in Aufzügen von Flugzeugen.

Die Technologie hinter den Drehgebern

Diese Absolut-Drehwertdrehgeber verfügen im Singleturn-Bereich über die QuattroMag-Technologie, die vier Hall-Sensoren verwendet und mit Hilfe eines diametral geteilten Magneten, der auf der Stirnseite der Drehgeberwelle montiert ist, die Winkelposition genauer und schneller messen kann, als übliche Sensoren. Mit einem patentierten Rechen-Algorithmus werden Interferenzen herausgerechnet. Dadurch können der Auswerteelektronik deutlich bessere Signale mit geringerem Rauschen zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich sind diese Drehgeber im Multiturn-Bereich mit der EnDra-Technologie ausgestattet; einer Technologie, welche über einen Wigand-Draht auch im spannungslosen Zustand in der Lage ist, Umdrehungen zu zählen und zu speichern. Auch hier ermöglicht ein patentiertes Verfahren die präzise und zuverlässige Signalverarbeitung.

In der Kombination eignen sich diese beiden Technologien perfekt für mobile Anwendungen: Die Drehgeber sind verschleißfrei (da berührungslos) und in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht. Zudem verwenden sie keine beweglichen Teile (wie Getriebe) und arbeiten ohne jede Batterie. Damit sind sie wartungsfrei. Ob Eis oder Wüste – die Geber sind temperaturbeständig.

Absolute Gestaltungsfreiheit



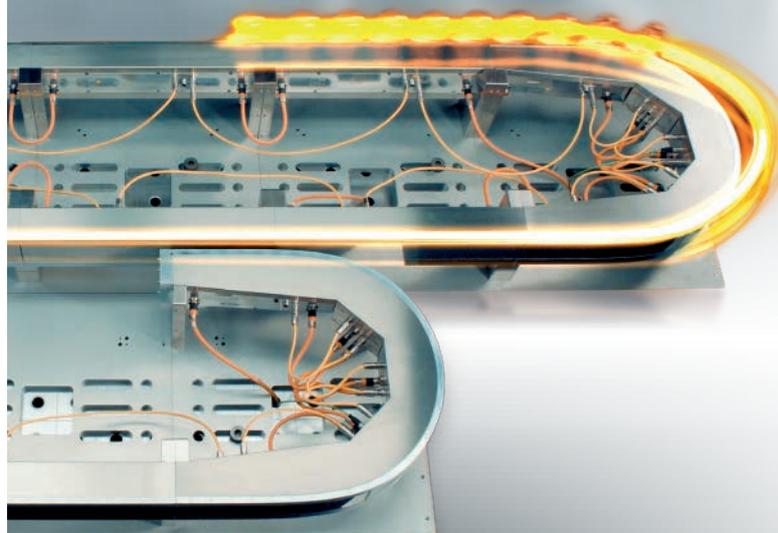
Hochgeschwindigkeitsweiche



ACOPOStrak

Höchste Effektivität in der Produktion

www.br-automation.com/ACOPOStrak



Antriebstechnik für die adaptive Maschine.
Flexibler. Schneller. Produktiver.

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Ob Eis oder Schnee – die Absolutwert-Drehgeber sind temperturbeständig und eignen sich daher für Outdoor-Anwendungen.

Ein weiterer Vorteil der Drehgeber ist die Kompaktheit (36-mm-Gehäuse) und das niedrige Gewicht kombiniert mit hohen Lagerlasten und hohen Schutzklassen bis zu IP69K. Wachendorff integriert dazu die üblichen CAN-Schnittstellen kompakt auf einer Platine (CANopen, CAN proprietär, CANopen Lift und J1939).

Vielfältige Anwendungen

In Kombination mit einem Seilzugsystem werden absolute Drehgeber unter anderem für die Wegmessung des Auslegers, die Ausladung eines LKW-Kranarmes oder ohne Seilzugsystem – direkt an der Seilwinde – für die Längsmessung genutzt.

Weitere Anwendungsgebiete sind die Winkelmessung in Windkraft-rädern, montiert am Zahnring oder direkt im Nockenschaltwerk, aber auch die Vorschubmessung an Vertikalbohrmaschinen, das Messen von Lenk-informationen wie Winkel und Geschwindigkeit an den Rädern von fahrer-losen Transportsystemen (FTS) oder Schwertransportern.

Die Winkelmessung am Kran ist eine besondere Anwendung, da hier für eine sichere Information zwei Drehgeber eingesetzt werden oder an einer weiteren Stelle mit einem Näherungsschalter die Messung ergänzt wird. Bei Off- oder On-Shore-Anwendungen kann der Kunde auf Edelstahlgehäuse zurückgreifen, die hinsichtlich ihrer Salzwasserfestigkeit getestet wurden.

Alle Anwendungen haben eines gemeinsam: Die erwähnten Eigenschaften sind Auswahlkriterien der Kunden. Wachendorff ergänzt daher zusätzliche CAN-Protokolleigenschaften oder realisiert minimalistische Protokolle, damit die Anbindung an den jeweiligen Controller möglichst einfach umzusetzen ist. Und so kann Wachendorff mittlerweile auf mehr als 2.500 umge-setzte, kundenspezifische Lösungen zurückschauen.

Autor

Robert Wachendorff, Geschäftsführender Gesellschafter

WACHENDORFF
Automation GmbH & Co. KG

Kontakt

Wachendorff Automation GmbH & Co. KG,
Geisenheim
Tel.: +49 6722 996 525
www.wachendorff-automation.com



Weg frei zur IoT-Anwendung

Hydraulische Technologien mit moderner Kommunikation kombiniert

Hochdruckbeständige Induktivsensoren mit IO-Link-Anschluss eröffnen Hydrauliksystemen von unterschiedlichen Fahrzeugen und Schiffen einen Weg in moderne vollüberwachte IoT-basierte Anwendungen.

Korrekt Hydrauliksysteme – egal, ob in Form von Pumpen-, Schmier- oder Hebeanlagen – sind für die Effizienz von Fahrzeugen und Schiffen relevant. Somit müssen auch die darin eingesetzten Sensoren unter rauen Bedingungen ihre Widerstandsfähigkeit beweisen. Zudem werden im Zeitalter der elektronischen Steuerung mit Wartungsfunktionen und Online-Überwachung zunehmend IoT-fähige Sensoren gefragt, die den speziellen Anforderungen der Hydraulik gerecht werden. Denn wenn man hydraulische Technologien mit moderner Kommunikation kombiniert – zum Beispiel mit hochdruckfesten Induktivsensoren für die Stellungsüberwachung – so ergeben sich neue Möglichkeiten bei Leistungsfähigkeit, Optimierung, Überwachung und Wartung. Mit dem Einsatz von IO-Link-Sensoren und modernen Netzwerk-Technologien lassen sich Systeme einfach und kostengünstig um die neuen Funktionen erweitern.

Feinabstimmung der Sensoren

Daten wie Höchst- und Dauerbetriebsdruck sind beim Einsatz von Induktivsensoren in Extrembereichen nur Richtwerte für eine Vorauswahl. Viele Anwendungen scheiterten an der nötigen Feinabstimmung der eingesetzten Sensoren. So erlauben beispielsweise teflon- oder kunststoffbasierte Dichtsysteme oder Klebefügungen am Sensorkopf hohe Drücke, oft mangelt es aber an der chemischen Beständigkeit. Hydrauliköl enthält meist Additive, die bei hohen Drücken und Temperaturen Kunststoffe auflösen können.

Teflon ist dagegen zwar resistent, dafür ist es aber mechanisch nicht belastbar und neigt unter Druck zum Kriechen. Beides bedeutet in der Praxis, dass solch ein Sensor nur eine begrenzte Anzahl von Druckzyklen übersteht. Contrinex setzt daher mit seinen S500- (Extra Distance) und den S700-Typen (Full Inox) auf besonders robust aufgebaute Technik, die für praktisch alle vorstellbaren Anwendungen geeignet ist. So bietet das rundum geschlossene, chemisch inerte Edelstahlgehäuse der S700-Typen Schutzart IP68/IP69K für die innenliegenden Komponenten. Bei den S500-Typen (M5 bis M14) werden in einem speziellen Verfahren Keramikscheiben, Ferritkern mit

Spule und die Elektronik mit Anschlusskabel komplett und dauerhaft gasdicht in das Edelstahlgehäuse eingekapselt. Damit arbeiten die IP68-Sensoren zuverlässig über viele Druckzyklen, tolerieren Dauerdrücke von 500 bar und einen Spitzendruck bis 1.000 bar bei Schaltfrequenzen von 500 bis zu 1.000 Hz. Die eingesetzten ASIC-Bausteine erlauben auch eine IO-Linkanbindung und damit den Zugriff auf viele Funktionen wie Signal-Timing, Temperaturüberwachung, Schaltzyklus-Zählung, Warnmeldungen etc.

Überwachung fahrbarer Betonpumpen

Auf der Baustelle helfen Induktivsensoren, die Betonförderung zu verbessern. Beton wird heute meist per Betonpumpe und Rohrleitung an Ort und Stelle gebracht. Zuverlässigkeit hat dabei Priorität, da Beton je nach Mischung und Temperatur bzw. Bewegung relativ schnell abbindet. Stockt der Betonfluss in Rohr oder Pumpe, härtet der Baustoff aus und die Fördereinrichtung ist unbrauchbar, teure Reparaturen oder Ersatz ist erforderlich. Eine Überwachung der Pumpeneinrichtung bringt also Vorteile. Doch die Förderung benötigt aufgrund der hohen Dichte des Betons hohe hydrostatische Drücke.

Im Allgemeinen fördern zwei lange Kolbenpumpen abwechselnd den Beton. Während die eine pumpt ist die andere im Ansaughub. Eine „Schwinge“ gleitet dabei zwischen den beiden Zylindern hin und her und verbindet die jeweiligen Kolben abwechselnd mit der Saug- und Druckleitung für den Beton. Bei Arbeitsdrücken bis zu 400 bar überwachen zwei hochdruckfeste Sensoren in den Zylindern auf der Ölseite die exakten Endstellungen der Hydraulikkolben im Zylinder. So kann der jeweilige Endhub exakt eingehalten werden, was Laufflächen und Dichtungen schont. Zum anderen kann die elektronisch überwachte Schwinge im jeweils optimalen Punkt auf den anderen Zylinder geschwenkt werden. Das verbessert die Effizienz, schont das Material und erhöht die Zuverlässigkeit. Da die S500-Extra-Distance-Sensoren etwa die dreifache Erfassungsdistanz und eine rund 10-fache Lebensdauer gegenüber marktüblichen Sensoren ha-

ben, ist damit eine zuverlässige Funktion aller Komponenten zwischen den turnusmäßigen Wartungen der mechanischen Bauteile sichergestellt. Zeit- und kostenaufwändige Sensorwechsel mit langwierigen Entlüftungsaktionen der Hydraulik entfallen.

Maritime Hochdruckanwendungen

In Schiffen, Häfen oder Offshore-Anwendungen werden robuste Induktivsensoren benötigt. Zudem wird häufig gefordert, dass sie die speziellen maritimen Standards der DNV-GL-Behörden erfüllen. Diverse Induktivsensoren von Contrinex sind für Anwendungen in den meisten Ortsklassen zugelassen, zum Beispiel in Maschinen-, Pumpen-, Kontroll- und Laderäumen oder in Unterküften, Schiffsbrücken und auf offenen Decksflächen. Die GL-zertifizierten, hochdruckfesten Sensoren der Typen DW-MS-703-P12G und DW-MD-703-P12G verfügen über ein einteiliges M12-Gehäuse aus Edelstahl V4A/AISI 316L mit Schutzart IP68/IP69K, das dicht ist, korrosionsbeständig und salzwasserresistent.

Ihr EMV-Schutz erfüllt maritime Anforderungen, vor allem hinsichtlich Stromversorgungsschwankungen und Niederfrequenz-Immunität. Die Sensoren bieten eine lange Lebensdauer bei einem maximalen Betriebsdruck von 500 bar (Druckspitzen bis 800 bar), auch in rauen Meeresumgebungen. Der Schaltabstand liegt bei 1,5 mm mit Faktor 1 auf Stahl und Aluminium. In der PNP-Version verfügen die Sensoren auch über eine IO-Link-Schnittstelle für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation mit der Systemsteuerung.

Autor

Yves-Alain Gubler, Global Product Manager,



Bei Arbeitsdrücken bis zu 400 bar überwachen zwei hochdruckfeste Sensoren in den Zylindern auf der Ölseite die exakten Endstellungen der Hydraulikkolben im Zylinder. (Bild: Guter/Dreamstime)

CONTRINEX
SENSORS SAFETY RFID

Kontakt

Contrinex Sensor GmbH,
Leinfelden-Echterdingen
Telefon: +49 711 220 988 0 · www.contrinex.de



Bonfiglioli - der ideale Partner für E-Mobility

Wir entwickeln und produzieren dedizierte E-Mobility-Lösungen für mobile Arbeitsmaschinen in verschiedenen Branchen wie der Baumaschinenindustrie, Material Handling und Landwirtschaft.

Bonfiglioli
Forever Forward

www.bonfiglioli.com





Lichtwellenleiter machen Landeanflug sicherer

Optische Infrastruktur ersetzt Kupferkabel am Flughafen Hannover-Langenhagen

Instrumentenlandesysteme (ILS) auf Flughäfen ermöglichen auch bei schlechten Sichtverhältnissen einen sicheren Anflug. Hannover-Langenhagen ist der erste internationale Verkehrsflughafen Deutschlands, der kupferbasierte Netze durch eine optische Infrastruktur ersetzt hat und die Signale der ILS-Anlagen über externe Medienkonverter überträgt. Um eine zuverlässige und leicht zu überwachende Datenübertragung zu gewährleisten, holte die DFS Deutsche Flugsicherung einen LWL-Spezialisten mit an Bord.



Bilder: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

Instrumentenlandesysteme ermöglichen auch bei schlechten Sichtverhältnissen einen sicheren Endanflug. Die beiden Bilder zeigen einen Gleitweg- (l.) und einen Landekursender (r.)

Regel doppelt vorhanden. Sie bestehen jeweils aus einem Landekurs- und einem Gleitwegsender, DME-Geräten (Distance Measurement Equipment) sowie einem Fernfeldmonitor, der die gesendeten Signale überwacht und die ILS-Anlage abschaltet, wenn sie außerhalb einer definierten Toleranz liegen.

Damit das Personal der DFS jederzeit über den Zustand der ILS-Anlagen an den internationalen Verkehrsflughäfen informiert ist, sind sie an ein bundesweites Fernüberwachungssystem (Navigation Landing System, NLS) angeschlossen, dessen Zentrale sich in Langen befindet. „Dort treffen in regelmäßigen Abständen Statusmeldungen ein, die an sieben Tagen der Woche rund um die Uhr überwacht werden“, erklärt NLS-Produktmanager Jens Hötger, der seit 2001 bei der DFS dabei ist und die Anbindung der ILS-Anlagen an LWL federführend betreut. Zudem gibt es noch zwei regionale Überwachungszentren, die tagsüber besetzt sind. Sobald in einer ILS-Anlage ein Fehler auftritt, wird dies auf einem Monitor angezeigt. „Dann müssen meine Kollegen sofort reagieren, denn wenn nicht alles einwandfrei funktioniert, darf die Anlage nicht weiter betrieben werden.“

Immun gegen elektromagnetische Störungen

Auf den internationalen Verkehrsflughäfen wurden die Daten der ILS-Anlagen bisher über Kupferkabel übertragen. „Da diese Netze mittlerweile in die Jahre gekommen sind, wollen viele Flughafenbetreiber sie durch leistungsfähigere optische Infrastrukturen ersetzen“, so Hötger. Mit LWL lassen sich sowohl hohe Datenraten von bis zu 40 Gbit/s übertragen als auch Entfernungen von 100 km und mehr ohne Weiteres überbrücken. Außerdem wird Licht nicht durch elektrische oder magnetische Störungen beeinflusst, weshalb LWL auch in unmittelbarer Nähe von Energieleitungen oder anderen elektromagnetischen

Quellen verlegt werden können. „Selbst wenn ein Blitz in die Verkabelung einschlägt, was gerade bei Flughäfen ein großes Problem darstellt, besteht kein Zerstörungsrisiko für die angeschlossenen Geräte“, so der NLS-Produktmanager.

Hannover-Langenhagen ist der erste internationale Verkehrsflughafen, der kupferbasierte Netze durch eine optische Infrastruktur ersetzt hat und die Signale der ILS-Anlagen über externe Medienkonverter überträgt. „Die Leitungen fallen unter die Verantwortung der Flughafenbetreiber, aber wie die Daten von den ILS-Anlagen in das NLS und zu den Fluglotsen in den Kontrolltürmen gelangen, ist unsere Sache“, erklärt Hötger. Für die Datenkommunikation wird nach wie vor die serielle Schnittstelle RS232 eingesetzt. Um die elektrischen Signale der ILS-Anlagen in optische zu wandeln und umgekehrt, waren Medienkonverter erforderlich, die die RS232-Signale gleichzeitig in beide Richtungen übertragen können (Voll duplex-Modus), wobei die Verzögerungszeit nicht größer als 20 ms sein darf, und den Aufbau einer redundanten Ringtopologie ermöglichen. Ferner sollten sie sich nach dem Plug&Play-Prinzip in Betrieb nehmen und leicht überwachen lassen.

Nachdem die DFS den Markt sondiert hatte, kamen drei Medienkonverter in die engere Wahl, darunter der d-light 232 von EKS Engel. „Wir haben dann die Geräte der verschiedenen Hersteller getestet“, sagt Hötger. Bei den funktionalen Prüfungen, die in einer Testumgebung in Langen stattfanden, fiel ein Konverter durch. Daraufhin machten sich die Experten der DFS mit den beiden anderen auf den Weg zum Verkehrsflughafen Berlin-Brandenburg, der zwar noch nicht eröffnet ist, aber bereits über eine optische Infrastruktur verfügt. „Zum Schluss lag der d-light vorn, da er sich leichter in Betrieb nehmen ließ, einfacher zu bedienen war und unter dem Strich auch das bessere Preis-Leistungs-Verhältnis geboten hat.“

Die DFS ist ein bundeseigenes Unternehmen mit rund 5.400 Mitarbeitern, das von Kontrollzentralen in Langen bei Frankfurt a. M., Bremen, Karlsruhe und München sowie Kontrolltürmen an den internationalen Verkehrsflughäfen sämtliche Flugbewegungen im deutschen Luftraum kontrolliert. Für den Landeanflug haben die Flugzeuge Empfänger an Bord, die die Signale einer ILS-Anlage in einem Frequenzband von 108,10 MHz bis 111,95 MHz empfangen und für die Anzeige des korrekten Kurses für den Endanflug sorgen.

Da eine Landebahn aus zwei Richtungen angefliegen werden kann, sind diese Anlagen in der

Medienkonverter nach Maß

Um die Anforderungen der DFS optimal zu erfüllen, wurden die Medienkonverter noch modifiziert. „Die Standardausführungen prüfen zwar, ob die empfangenen Daten gültig sind, aber nicht, ob die gesendeten korrekt empfangen wurden“, erklärt Uwe Ackerschott, bei EKS Engel zuständig für den technischen Support. „Deshalb haben wir die Firmware so verändert, dass zusätzlich ein Signal aufmoduliert werden kann, mit dem auch dies überwacht wird. Mit anderen Worten: Wenn das empfangende Gerät keine gültigen Daten bekommt, wird dies dem sendenden gemeldet und dort via LED angezeigt.“ Zusätzlich wurde auch die Hardware angepasst, damit sich der Status der redundanten Spannungsversorgung der Konverter separat überwachen lässt und der Ausfall einer der beiden Stromquellen sofort signalisiert wird, was die Verfügbarkeit der Datenübertragung nochmals erhöht.

Die elektrischen Signale der Landekurs- und Gleitwegsender, DME-Geräte und Fernfeldmonitore werden jeweils via neunadrige Kupferkabel an einen Medienkonverter übertragen, der sie in optische wandelt und dann an einen Konverter auf der anderen Seite der LWL-Strecke weiterleitet. Dabei trat jedoch ein unerwartetes Problem auf: „Mit Testsignalen funktionierte alles einwandfrei, aber sobald wir die Komponenten der ILS-Anlagen angeschlossen hatten, konnten die Medienkonverter keine Verbindung zueinander

herstellen“, so Hötger. Die LWL-Spezialisten von EKS Engel gingen auf die Suche und fanden heraus, dass die Ursache im sogenannten Handshake-Verfahren lag, mit dem gesteuert wird, welches der beiden Geräte gerade kommunizieren darf. Obwohl die ILS-Komponenten bereits das automatische Verfahren (Software-Handshake) nutzen, wurden die Medienkonverter über voll beschaltete serielle Kabel angeschlossen. „Diese Kabel wirkten wie eine Antenne und sendeten Störsignale aus, die von den Convertern weitergeleitet wurden“, erklärt Ackerschott. „Weil die DFS die seriellen Kabel nicht auswechseln wollte, haben wir bei unseren Geräten die nicht benötigten Kanäle softwaretechnisch abgeschaltet, wonach alles problemlos funktionierte.“

Hochverfügbare Datenübertragung

Die Komponenten der beiden ILS-Anlagen in Hannover-Langenhagen sind über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen an eine Ringleitung angebunden, die um die Hauptlandebahn herum verlegt ist, wobei die Verkabelung durchweg aus Singlemode-Fasern – sozusagen der Mercedes unter den LWL – besteht. „Die Ringleitung ist wiederum über Medienkonverter an den Kontrollturm angeschlossen, in dem sich die Schnittstelle in das bundesweite NLS befindet“, erläutert Hötger und fügt hinzu: „In der Regel benötigt man pro ILS-Anlage acht Konverter, also insgesamt 16 je Landebahn.“ Da in dem Flughafen jedoch noch weitere Landeeinrichtungen via LWL angebunden wurden, sind noch zusätzliche Medienkonverter vorhanden.

Eine Ringtopologie bietet zusammen mit automatischen Redundanzverfahren eine hohe Netzverfügbarkeit. Die Daten werden immer in beide Richtungen übertragen, wodurch das Netz auch bei einer Unterbrechung der Leitung funktionsfähig bleibt. Dazu Hötger: „Im Fall des Falles schalten die Medienkonverter so schnell auf den redundanten Pfad um, dass unser Systemmanagement dies gar nicht mitbekommt.“

Für die Datenübertragung stellen Medienkonverter ein Budget (Differenz aus Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit) zur Verfügung, mit dem

die Dämpfung der LWL-Strecke überbrückt wird. „Dieser Wert kann im Laufe der Zeit schleichend zunehmen, etwa durch lockere Verbindungselemente, Staub, Schmutz und Feuchtigkeit oder mechanische Beanspruchung“, erklärt Ackerschott. Mit dem Monitoring-System FiberView, das die Konverter der d-light-Familie standardmäßig unterstützen, wird pro Port das Budget einer Strecke im laufenden Betrieb überwacht und nach dem Ampel-Prinzip via LEDs visualisiert. „Das ermöglicht ein vorausschauendes Handeln“, so der LWL-Spezialist. „Denn bei gelb ist die Dämpfung gerade noch im tolerierbaren Bereich, jedoch sollten so schnell wie möglich Maßnahmen eingeleitet werden, um einem Ausfall vorzubeugen.“

Betriebskosten senken

Die optische Infrastruktur des internationalen Verkehrsflughafens Hannover-Langenhagen sorgt für eine zuverlässige Datenübertragung und erleichtert der DFS auch die Arbeit. Ein Beispiel dafür ist das Redundanzverfahren. „Die Kupferleitungen waren zwar doppelt vorhanden, jedoch wurde bei einer Unterbrechung nicht wie jetzt automatisch umgeschaltet, vielmehr mussten unsere Techniker zu jeder ILS-Komponente fahren und die Stand-by-Leitungen manuell anschließen“, sagt Hötger.

Ein anderes Beispiel ist die Zustandsüberwachung, die früher ebenfalls viel Zeit kostete. Da die Medienkonverter den Status einer Verbindung via LED signalisieren, lassen sich Probleme im Technikraum der DFS, der im Centergebäude untergebracht ist, erkennen. „Außerdem müssen die Kollegen vom lokalen Systemmanagement nicht mehr regelmäßig ausrücken, um die Leitungen instand zu halten.“

In Hannover-Langenhagen ist die optische Infrastruktur Mitte 2015 in Betrieb genommen worden und funktioniert seitdem reibungslos. Ob und wann es bei den anderen internationalen Verkehrsflughäfen soweit sein wird, steht noch nicht fest, weil die DFS hinsichtlich der Leitungen von der Entscheidung der Flughafenbetreiber abhängig ist. „Aber sicherlich werden noch weitere Flughäfen folgen“, so Hötger.



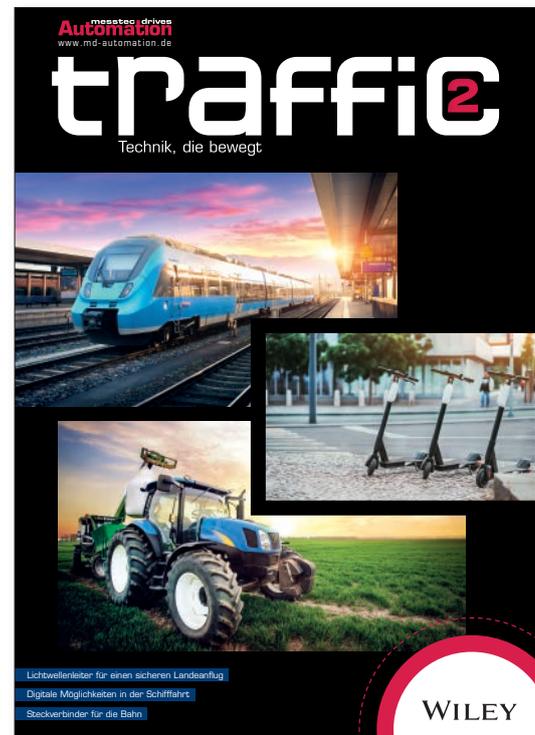
◀ Die Landeeinrichtungen des Verkehrsflughafens Hannover-Langenhagen sind über Medienkonverter der Serie d-light 232 angebunden, die schnelle Ringredundanz unterstützen.

eks
fiber optic systems

Kontakt
EKS Engel FOS GmbH & Co. KG, Wenden
Tel.: +49 2762 931 36 00 · www.eks-engel.de

Firmenindex

ABB	5
ASC	20
B&R	29
Balluff	22
BestSens	6
Bonfiglioli	31
Bosch	5
Contrinex Sensor	30
Dunkermotoren	19
EKS Engel	32
Emtron	13, 17
Escha	12
First Sensor	7
FSG	3
Ilme	25
Isabellenhütte	9
Mitsubishi Electric	7
Moxa	23
MPL	4
Noax	14
Pepperl + Fuchs	26
Posital-Fraba	24
Recom	16
Syslogic	6
Topcon	7
Wachendorff	28
Wago	8, 10
Zwick	6



Traffic – Technik, die bewegt
2020 zwei Mal pro Jahr.
Nächster Erscheinungstermin: 24.03.2020

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Geschäftsführung

Sabine Steinbach
Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management / Chefredaktion

Anke Grytzka-Weinhold M. A. (agry)
Tel.: 06201/606-456
anke.grytzka@wiley.com

Chefredaktion

Stephanie Nickl (sn)
Tel.: 06201/606-771
stephanie.nickl@wiley.com

Redaktionsassistentin

Bettina Schmidt, M.A.
Tel.: 06201/606-750
bettina.schmidt@wiley.com

Anzeigenvertretung

Martin Fettig
Tel.: 0721/145080-44
m.fettig@das-medienquartier.de

Dr. Michael Leising
Tel.: 03603/8942800
leising@leising-marketing.de

Claudia Müssigbrodt
Tel.: 089/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

messtec drives Automation ist offizieller
Medienpartner des AMA Fachverband
für Sensorik e.V.

Bilder Titel:

© den-belitsky - stock.adobe.com
© skyNext - stock.adobe.com
© PorokhniakValentyn - stock.adobe.com

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: 06123/9238-246
Fax: 06123/9238-244
E-Mail: WileyGIT@vusevice.de
Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag
zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Herstellung

Jörg Stenger
Claudia Vogel (Anzeigen)
Andreas Kettenbach (Layout)
Ramona Kreimes (Litho)
Elli Palzer (Titelgestaltung)

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Boschstr. 12 - 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0
Fax: 06201/606-791
info@gitverlag.com - www.gitverlag.com

Bankkonten

J.P. Morgan AG, Frankfurt
IBAN: DE55501108006161517443
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2018.
2019 erscheinen 12 Ausgaben
„messtec drives Automation“
Druckauflage: 25.000
27. Jahrgang 2019
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



Abonnement 2019

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)
92,- € zzgl. 7 % MwSt.
Einzelheft 16,30 €, zzgl. MwSt. + Porto
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage
einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf
Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende.
Abonnement-Bestellungen können innerhalb
einer Woche schriftlich widerrufen werden,
Versand reklamationen sind nur innerhalb von
4 Wochen nach Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen
in der Verantwortung des Autors. Nachdruck,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der
Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für

unaufgefordert eingesandte Manuskripte und
Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich,
zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht
eingerräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag
in unveränderter Form oder bearbeiteter Form
für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder
Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche
Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur
Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht
bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische
Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf
Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/
oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder
Zeichen können Marken oder eingetragene Marken
ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck

pva, Druck und Medien Landau
ISSN 2190-4154

Lesen,
was interessiert.



Für ein Abonnement des Magazins **inspect - World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuserice.de oder registrieren Sie sich online unter www.inspect-online.com/bestellen. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

inspect
WORLD OF VISION

www.inspect-online.com