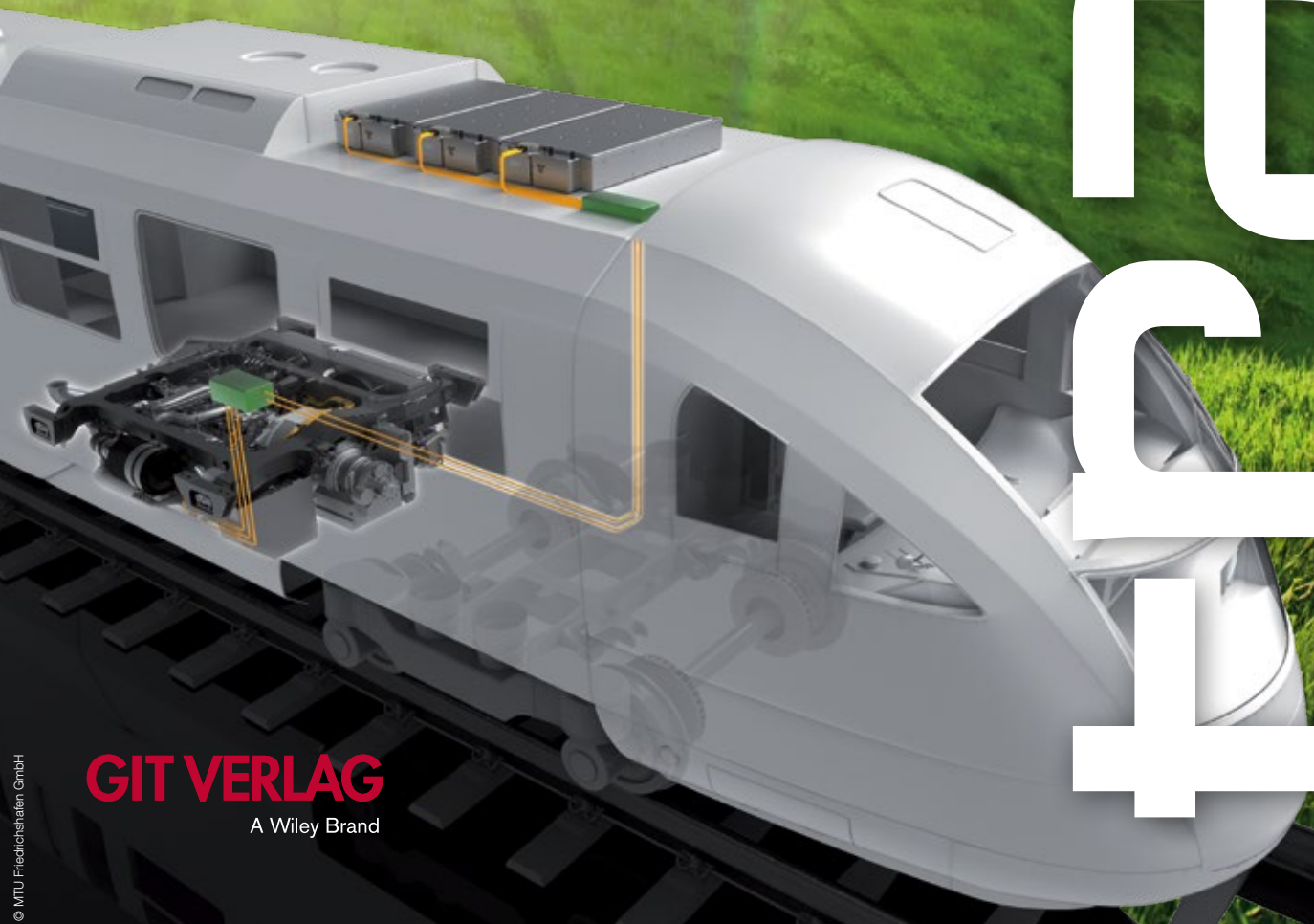


messtec drives
Automation
www.md-automation.de

2
Sonderheft

Effizienz

Technik, die bewegt



GIT VERLAG
A Wiley Brand

© artgazz / Fotolia.com

© MTU Friedrichshafen, GmbH

TURCK

Industrielle
Automation

BERÜHRUNGSLOSE WEGERFASSUNG

- ✓ Absolut verschleißfreie und robuste IP67/IP69K-Dauerlösung
- ✓ Vibrations- und schockfeste Sensoren mit vergossener Elektronik
- ✓ Erhöhte EMV-Festigkeit, speziell für Einsatz in Bordnetzen
- ✓ Fahrzeugspezifische Anschlusstechnik möglich (z. B. Deutsch, AMP ...)

www.turck.com

sps ipc drives



Halle 7, Stand 351

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Tel. +49 208 4952-0, Fax -264
E-Mail more@turck.com

Sense it! Connect it! Bus it! Solve it!

Doppelte Freude ab 2020?

Wie steht es denn um Ihre Einparkkünste? Um meine ist es dank Parkpilot gut bestellt. Nun gut: Parallel zur Fahrbahn einparken, ist von meiner Tagesform abhängig. Doch im Großen und Ganzen kann ich von mir behaupten, ein routinierter Fahrer mit einem leeren Punktekonto in Flensburg zu sein.

Diejenigen, die das nicht von sich sagen können, dürfen jetzt aufatmen. Denn laut einer Presseagentur haben Volvo und der Komponentenhersteller Valeo die Technologie weiterentwickelt, mit der Autos selbstständig nach Parkplätzen Ausschau halten und – sofern eine passende Lücke gefunden wurde – auch einparken. Fußgänger oder andere Fahrzeuge sollen dabei von jeglichen Beschädigungen verschont bleiben. Radar- und Überwachungskameratechnologie machen's möglich. Sie nehmen Dinge der Umgebung wahr und Onboard-Computer wachen über das Straßengeschehen. So gibt es schon heute Fahrzeuge, die selbsttätig ohne das Zutun des Fahrers bremsen oder einen warnen, wenn die weiße Fahrbahnbegrenzung überschritten wird. Auch der Internetriese Google ist dabei, das Projekt des selbstfahrenden Autos voranzutreiben. Bislang ist allerdings noch unklar, ob er ein eigenes Modell auf die Straße bringen oder lediglich die Software an Autohersteller verkaufen wird.

Legen wir also künftig immer seltener die Hände ans Steuer? Meines Erachtens nicht. Denn erstens geht die Automobilindustrie davon aus, dass selbstfahrende Fahrzeuge erst 2020 auf den Markt kommen sollen. Zweitens braucht man ein gut gefülltes Bankkonto, um sich diesen Luxus leisten zu können. Und drittens dauert meist alles länger als ursprünglich prognostiziert. Denn wer glaubt noch fest daran, dass bis 2020 1 Millionen Stromer auf Deutschlands Straßen rollen? Und wenn es doch anders kommt, können wir uns 2020 über ein selbstfahrendes E-Mobil gleich doppelt freuen.

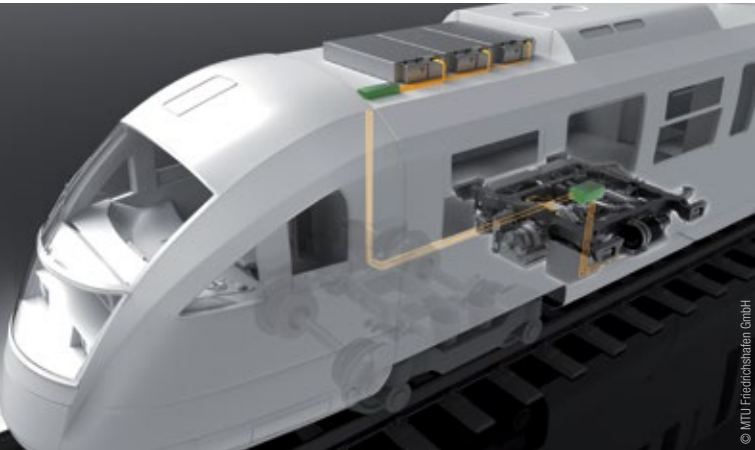
Eine interessante Lektüre zum Selbstlesen wünscht

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold



- 3 Editorial**
- 6 Querbeet – News aus der mobilen Welt**
- 42 Inserenten/Impressum**



t Titelstory

- 8 Laden, speichern, sparen**
Modulares Energiespeichersystem mit Lithium-Ionen-Batterien für hybride Antriebssysteme

t E-Mobility

- 12 Reichweite über alles**
Überblick: Lithium-Ionen-Technologie und Ladeinfrastruktur im Fokus
- 16 Mobile Großstadt von morgen**
Chancen und Möglichkeiten von eCarsharing
- 18 Mitwachsende Ladeinfrastruktur**
Mit modularer Ladelösung Fuhrparks schrittweise auf Elektromobilität umstellen
- 20 Es wächst und gedeiht**
Elektrischer Fahrtrieb für selbstfahrende Feldspritzen



t Steuerungs- & Antriebskonzepte

- 22 Mit Hydraulik werden Wünsche wahr**
Vom Bagger zur multifunktional einsetzbaren Maschine
- 25 Bahnfahren – wirtschaftlich und störungsfrei**
AKN Eisenbahn automatisiert Infrastruktur samt Nebendiensten dezentral mit I/O-System
- 28 Bypass schützt vor Netzeinbruch**
Datenkommunikation via LWL für mehr Sicherheit im Straßenverkehr
- 30 Sicheren Boden unter den Füßen**
Modulares Steuerungskonzept ermöglicht flexible Lösung für Hubarbeitsbühnen
- 32 Unter Wasser baggern**
Touch-Bediengerät für die Datenvisualisierung und Steuerungsprogrammierung in Schneidkopfsaugbaggern

Leading the High Speed Race

Accelerating development time for high-end machine vision applications



NEON-1040 / NEON-1020

Intel® Atom™ Quad-Core Processor E3845 1.9 GHz-based smart camera

- 4MP 60fps / 2MP 120fps monochrome global shutter CMOS sensor
- IP67-rated housing and M12 connectors
- Advanced image processing support
- Built-in PWM lighting control
- Rich third party software support

25 YEARS



sps ipc drives
Germany, 25-27 November 2014

Booth 8-518 in Hall 8

ADLINK TECHNOLOGY, INC

- ▶ Tel: +49 621 43214-0
- ▶ emea@adlinktech.com
- ▶ www.adlinktech.eu



t Sensorik

34 Costa Concordia wieder schwimmfähig

Messtechnik und Sensorik unterstützt Bergungsaktion des gesunkenen Kreuzfahrtschiffes Costa Concordia

36 Ernte ohne Zwischenfälle

Drehmomentsensoren für Off-Highway-Fahrzeuge

t Verkehrsüberwachung & Sicherheitskonzepte

38 Grüne Welle in Indonesien

Sensoren mit integrierter CMOS-Kamera und Detektor regeln Verkehrsfluss in Jakarta und Surabaya

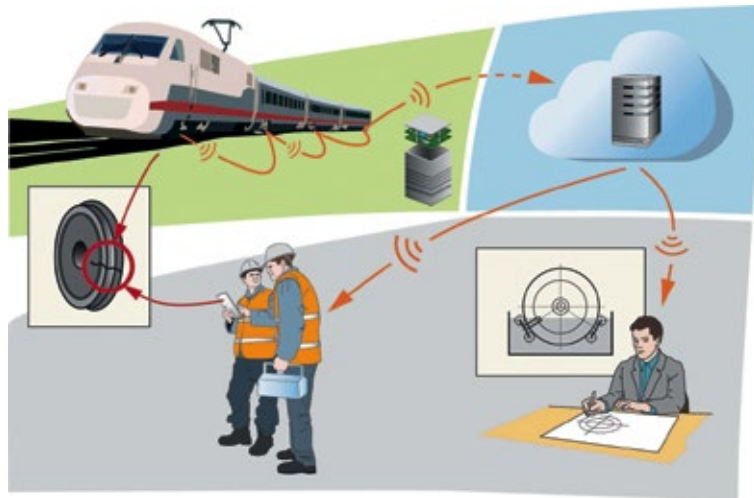
40 Unterbrechungsfreies Netz hilft Leben retten

Infrastrukturen mit großer Bandbreite gewährleisten Sicherheit in Autobahn-Tunneln



Tiefendiagnose bei Schienenfahrzeugen

Schäden an Schienenfahrzeugen erkennen, bevor es zu spät ist, und Züge erst dann warten, wenn es wirklich nötig ist: Das soll mit einer neuartigen Mensch-Maschine-Kommunikation über ein cloud-gestütztes drahtloses Sensornetzwerk möglich werden. „Wir wollen sehr früh Schäden aufspüren und weg von der intervallbasierten Wartung hin zur zustandsbasierten Instandsetzung“, erklärt Michael Niedermayer, der am IZM die Arbeitsgruppe Technologieorientierte Designmethoden leitet. Er koordiniert das Projekt Mobile Sensorsysteme für zustandsbasierte Instandhaltung (MoSe). Dahinter verbirgt sich ein cloud-gestütztes drahtloses Sensornetzwerk: Alle Achsen und Fahrgestelle eines Zugs sind dazu mit kleinen Funksensoren bestückt, welche die für den Zustand der Verschleißteile relevanten Daten erfassen und in die Maintenance-Cloud im Internet weiterleiten. Dort werden die Mess- und Analysedaten verschlüsselt für die Nutzer abgelegt. Auch feinste Risse einer Kugel in einem Lager sollen so erkannt werden. „Die Sensorknoten können kleinste Schwingungsänderungen erfassen. Wir nennen das Tiefendiagnose“, so Michael Niedermayer. In den kommenden Jahren soll ein Prototyp entwickelt werden, der in einer Straßenbahn der Verkehrsbetriebe Brandenburg an der Havel zum Einsatz kommt. Danach könnte das System S-Bahnen und Fernzüge überwachen.



www.fraunhofer.de

Fahrzeuge intelligent vernetzt

Die EEBus Initiative, in der sich internationale Unternehmen der Branchen Energie, Elektronik sowie Informations- und Kommunikationstechnologie zusammenschließen, erweitert ihre Aktivitäten im Bereich der Elektromobilität. In das neue Vernetzungskonzept EEBus, das gewerke- und branchenübergreifend eine intelligente Kommunikation technischer Geräte ermöglicht, werden jetzt gezielt Anwendungen rund ums Auto integriert. In diesem Zusammenhang tritt Elektronik-Entwickler Gigatronik der Initiative bei, der als Innovationsführer der Automobilindustrie bei intelligenter Konnektivität gilt. „Die gezielte Erweiterung des Vernetzungsansatzes bringt doppelten Nutzen“, betont Peter Kellendonk, 1. Vorsitzender der Initiative. „Zum einen binden wir die zunehmend verbreiteten Elektroautos in die intelligente Verschiebung des Energieverbrauchs ein. Zum anderen werden mehr komfortable Anwendungen in Fahrzeugen möglich.“ Dazu gehört nicht nur eine bessere Verkehrssteuerung. „Das Auto wird so zum intelligenten Dienstleister in allen Fragen, die mit individueller Mobilität zu tun haben“, erläutert Edwin Tscheschlok, Vorsitzender der Geschäftsführung der Gigatronik-Gruppe. „Es erfolgt ein direkter Abgleich von Einträgen im Terminkalender mit Zielvorgaben im Navigationssystem. Gleichzeitig werden Informationen an das Kommunikationssystem zu Hause übermittelt, damit dieses sich hierauf optimiert.“ Beispielsweise reagiert die Heizungsprogrammierung dann selbstständig darauf, wenn der Hausherr schneller als ursprünglich gedacht durch den Verkehr und somit früher nach Hause kommt. Auch könne man sich eine Vernetzung im Bereich Entertainment zwischen dem Auto und dem Zuhause vorstellen.



www.eebus.org



Industrielle Steuerungstechnik auf Bahnniveau

„Pilz ist kompetenter Partner auf Bahnniveau für industrielle Sicherheitstechnik. Unsere universell einsetzbaren Sicherheitssteuerungen erfüllen die hohen Sicherheitsanforderungen in den Bereichen Bahntechnik und Verkehr“, erklärt Renate Pilz, Vorsitzende der Geschäftsführung des Unternehmens Pilz. Für diesen Bereich vorgestellt wurden die R-Module im Automatisierungssystem PSS 4000, die den Anforderungen im Schienenverkehr gerecht werden. Die universell einsetzbare Sicherheitssteuerung ist robust gegenüber elektromagnetischen Störungen, extremen Temperaturen und mechanischen Belastungen, wie sie im Bahnumfeld typischerweise auftreten. Die R-Module im Automatisierungssystem PSS 4000 erfüllen die CENELEC-Zulassungen nach EN 50121, EN 50126, EN 50129 und der EN 50155. PSS 4000-R enthält die bahnspezifischen Sicherheitszulassungen bereits als Produkteigenschaft. Das Automatisierungssystem ist in

der Gesamtapplikation SIL 4-fähig. PSS 4000 kommt bereits europaweit in vielen Bahn-Applikationen zum Einsatz. Es überwacht beispielsweise unbeschränkte Bahnübergänge oder übernimmt Steuerungs- und Kommunikationsaufgaben entlang der Strecke.

www.pilz.com



eks ist Ihr Spezialist für Lichtwellenleiter-Technik. Zuverlässig lösen wir die Kommunikation von Automatisierungnetzwerken, beispielsweise in der Industrie und sorgen so dafür, dass der Datenverkehr höchsten Sicherheitsvorkehrungen entspricht.

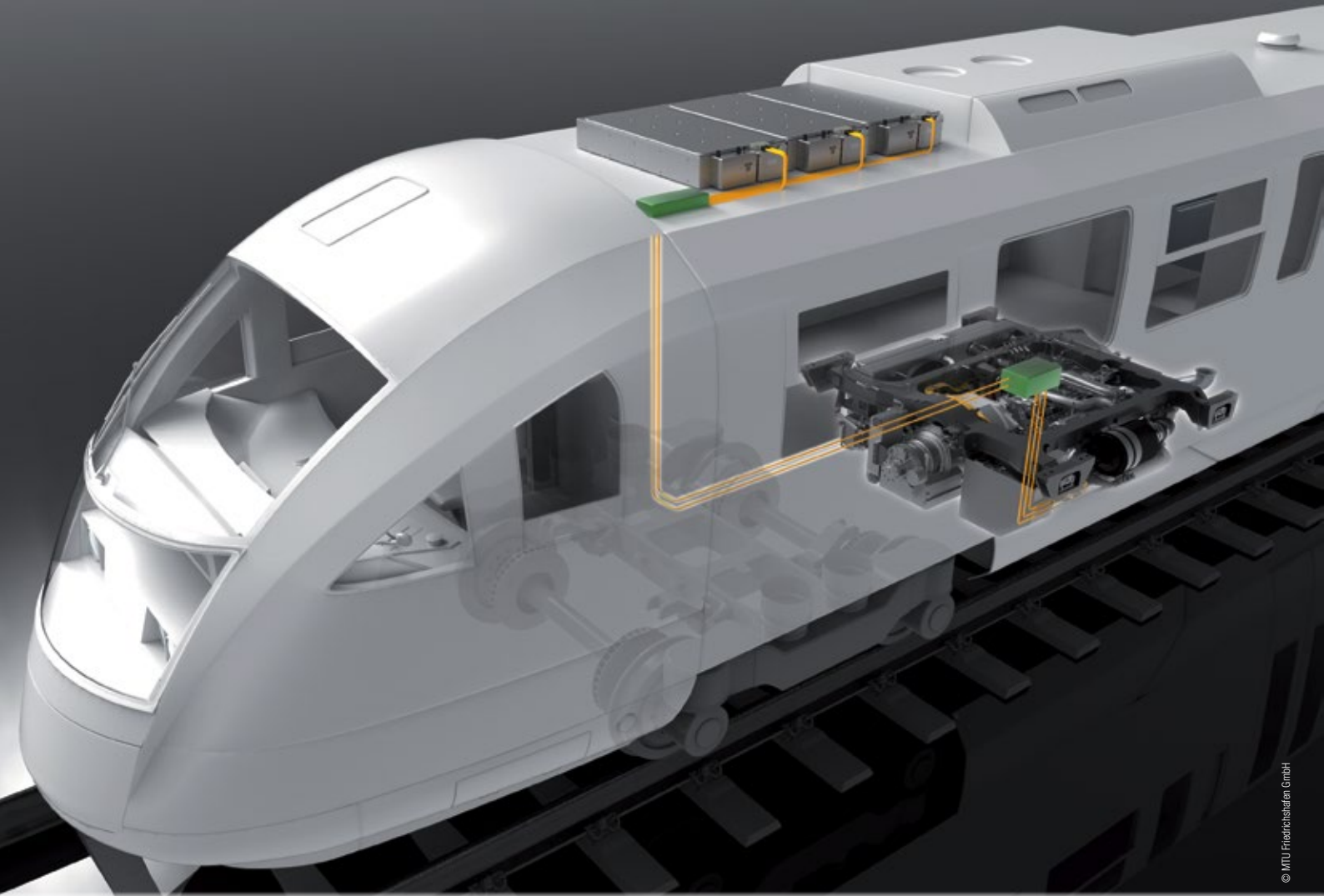
www.eks-engel.de

Abstandssensoren auf Radarbasis mit 20 Metern Reichweite

Im Automotive-Bereich werden seit Jahren Abstandssensoren auf Ultraschallbasis eingesetzt, um die Fahrsicherheit zu erhöhen. Bei Nutzfahrzeugen wie Radladern, Flurförderzeugen oder Zweiwegebaggern, die beim Rangieren auf Antikollisionssysteme angewiesen sind, lassen sich diese jedoch aufgrund ihrer geringen Reichweite und Erfassungsbreite nicht verwenden. Zudem würde die hohe Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen und Temperaturschwankungen häufig zu Fehlern und Störungen führen. Eigens für diesen Bereich hat Ried System Electronic daher ein Abstandssensorik-System auf Radarbasis entwickelt, das über eine Reichweite von bis zu 20 m verfügt und frei programmierbar ist. Der Sensor hat eine Reaktionszeit von einer halben Sekunde, sodass sich das System auch zur Ergänzung von Kamera-Monitor-Systemen eignet. Das Gehäuse entspricht Schutzart IP69 K, ist somit schmutz- sowie wasserunempfindlich und hält Temperaturen zwischen -40 und +85 °C stand. Zudem ist die modulare Controlaser-Serie 6000 CAN-Bus-fähig. Bis zu acht Sensoren können an eine Rundumleitung im Fahrzeug geklemmt werden, was die Montage vereinfacht.



wie wasserunempfindlich und hält Temperaturen zwischen -40 und +85 °C stand. Zudem ist die modulare Controlaser-Serie 6000 CAN-Bus-fähig. Bis zu acht Sensoren können an eine Rundumleitung im Fahrzeug geklemmt werden, was die Montage vereinfacht.



© MTU Friedrichshafen GmbH

Laden, speichern, sparen

Modulares Energiespeichersystem mit
Lithium-Ionen-Batterien für hybride Antriebssysteme

Mit Hybridantrieben kann im Off-Highway-Bereich durch Rückgewinnung und Speicherung von kinetischer oder potenzieller Energie der Kraftstoffverbrauch gesenkt und Emissionen eingespart werden. Der Systemlieferant MTU entwickelte daher ein modulares Hybridsystem, das auf Standardkomponenten aufbaut. Eines der wichtigsten Bauteile ist das elektrische Energiespeichersystem (ESS), das die produzierte Energie speichert, bis sie tatsächlich benötigt wird.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Projekts LiANA+ entwickelten die Projektpartner MTU Friedrichshafen, Akasol und Sensor-Technik Wiedemann (STW) gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Mechatronik der Universität Rostock und dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) ein modular aufgebautes Hochleistungs-Energiespeichersystem mit Lithium-Ionen-Zellen für zahlreiche Anwendungen und Leistungsklassen.

Akasol testete neun verschiedene Zelltypen nach Kriterien wie Leistungsdichte, Sicherheit, Preis, Zyklenstabilität, Qualität sowie Verfügbarkeit und wählte dann zwei Zelltypen für die Entwicklung des Prototyps aus. Angesichts vielversprechender Simulationsergebnisse konzentrierten sich die Detaillierung und zeitliche Priorisierung auf die größere 46-Ah-Zelle.

Zellcharakterisierung und -modellierung

Dynamik, Leistung und Effizienz elektrischer Akkumulatoren richten sich nach dem Ladezustand (SOC), Gesundheitszustand (SOH) und der

Temperatur der Batterie. Am ZSW wurden elektrische und thermische Messungen mit den Zellen durchgeführt, um die Leistung der Akkumulatoren zu beschreiben. Für die Simulation des Batteriepacks und die modellbasierte Zustandsbestimmung wird das elektrische Verhalten der Zelle mithilfe eines Klemmenspannungsmodells mit Leerlaufspannung V_0 , ohmschem Widerstand R_0 und zwei RC-Gliedern reproduziert und parametrisiert.

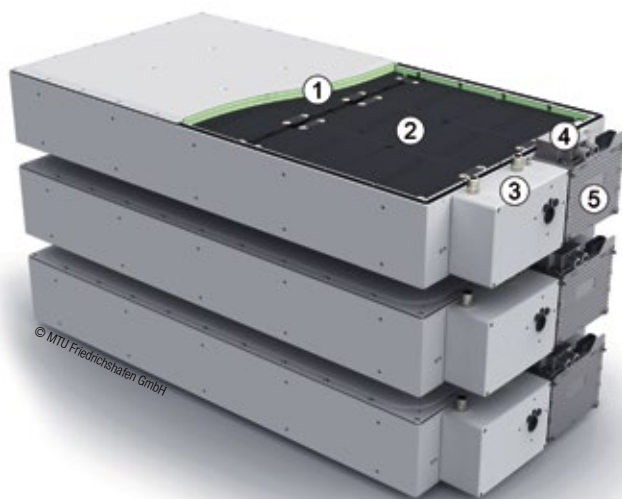
Modularisierung des Energiespeichersystems

Für das Batteriesystem wurde ein modularer Ansatz gewählt, sodass es später für verschiedene Offroad-Anwendungen eingesetzt werden kann. Das Design der bestehenden Lösung von Akasol wurde optimiert und weist jetzt bessere Kühleigenschaften auf, die wiederum eine höhere Dauerleistung bei längerer Lebensdauer ermöglichen. Das Modul besteht aus zwölf Lithium-Ionen-Zellen und sorgt für deren thermische und elektrische Anbindung. Ebenso beinhaltet es die Messelektronik zur Zustandsüberwachung der Zellen.

Mehrere Module werden in einem Batteriegehäuse zusammengefasst (Abb. unten). Verschiedene Parallel- und Reihenschaltungen sorgen dafür, dass die Batteriestränge zu Energiespeichern mit unterschiedlichen Leistungs- und Energiewerten zusammengestellt werden können. Im Rahmen des LiANA+-Projekts wurden Batteriebanken mit 15 in Reihe geschalteten Modulen mit einer Nennspannung von 666V entwickelt. Drei dieser Banken werden parallel geschaltet und erzeugen somit eine Gesamtenergie von etwa 92 kWh und haben eine Spitzenleistung von 552 kW.

Funktionale Sicherheit

Lithium-Ionen-Batterien bergen ein intrinsisches Gefahrenpotenzial, das durch eine Kombination aus konstruktiven und elektronischen Maßnahmen beherrscht werden muss. Diese Sicherheitsfunktionen sind ein wesentlicher Bestandteil des Batteriemanagementsystems (BMS). Ihre Implementierung ist den geltenden Vorschriften und Bestimmungen für funktional sichere Systeme unterworfen, wie sie in der Norm IEC 61508 und



Energiespeichersystem für LiANA+

- ① Thermische Isolation
- ② Modul
- ③ Hydraulik
- ④ Leitungsanschlüsse
- ⑤ Batteriemangement inkl. Hauptschütze



◀ **Batteriemanagementsystem (BMS) mit Hochspannungsanschluss für eine Batteriebank**

davon abgeleiteten und anwendungsspezifischen Normen festgelegt sind.

Die im Projekt LiANA+ erstellte Risikoanalyse hat die Sicherheitsziele für die elektronische Sicherheitseinrichtung festgelegt, die Sicherheitsfunktionen und deren Anforderungsstufen bis SIL2 ermittelt und als sicheren Zustand das Abschalten eines Batteriestrangs definiert. Das BMS realisiert diese Funktionen, und STW als Hersteller dieses Systems ist in der Lage, den Nachweis gemäß der einschlägigen Normen zu führen. Für die Sicherheit von Maschinen gilt beispielsweise die Norm ISO 13849 und speziell für die Bahntechnik sind es Standards wie EN 50128 und EN 50129.

Aufbau des Batteriemanagementsystems

Jedes der in der Batterie verbauten Module verfügt über eine Zellüberwachungselektronik (Cell Supervision Circuit, CSC). Ein CSC enthält neben einem 16-Bit-Mikrokontroller eine redundante hochgenaue Messeinrichtung für Einzelzellspannungen und Zelltemperaturen. Zu jeder Batterie gehören zwei Schütze, welche ein zweipoliges Zu- und Abschalten der jeweiligen Batterie erlauben. Ergänzt werden diese Schütze von einer hochpräzisen, shunt-basierten Strommessung und Isolationsüberwachung sowie einer Vorladeeinheit für das kontrollierte Aufladen der Zwischenkreiskapazität.

Im Parallelbetrieb kann einem BMS (Abb. oben) eine Masterfunktion zugewiesen werden. Dieses BMS übernimmt die Koordination und lässt das Energiespeichersystem wie eine einzige Batterie mit entsprechend höherer Kapazität erscheinen. Zudem verfügt das BMS über einen 32-Bit-Mikrokontroller mit Fließkommaprozessor. Seine Basis-Software ist von den funktional sicheren Komponenten entkoppelt und führt komplexere Algorithmen zur Zustandsbestimmung (SOC und SOH) der Batterie aus.

Validierung des Gesamtsystems

Die Erprobung und Absicherung der Funktionen des Energiespeichersystems im Zusammenspiel mit den weiteren Komponenten des Hybridantriebes wurden auf einem eigens für diesen Zweck ausgebauten Hybridprüfstand durchgeführt. Die Tests bestätigten die modularen Eigenschaften sowie die Funktionen des Systems. An die Prüfungen schloss sich ein Dauerlaufversuch an, um Erkenntnisse über den langfristigen Einsatz von Lithium-Ionen-Energiespeichersystemen dieser Größe zu sammeln.

Potentielle Kraftstoffeinsparung für ein Diesel-Hybrid-Schienenfahrzeug

Um das Kraftstoffeinsparpotenzial ausgewählter Schienenfahrzeuge im Vergleich zu herkömmlichen Triebwagen zu beurteilen, wurde an der Universität Rostock anhand eines regelungsorientierten Simulationsmodells eine optimale Betriebsstrategie entwickelt. Die Hauptkomponenten wurden anhand der Längsdynamik eines zu einem Hybridfahrzeug umgerüsteten zweiteiligen lokalen Triebwagens modelliert.

Gemäß des Grundgedankens des Optimalitätsprinzips von Bellmann – jedes Ende einer optimalen Entscheidungsfolge ist per se optimal – wird die Entscheidungsfolge beginnend von einem Endzustand sukzessive entgegen der Simulationsrichtung aufgebaut. Im vorliegenden Fall ist der Ladezustand der Batterie die dynamische Zustandsvariable; die Regelgröße ist die Lastverteilung zwischen dem Elektromotor und dem Dieselmotor. Für ein vorgegebenes Geschwindigkeitsprofil wurde eine Kraftstoffeinsparung von 18,1 Prozent gegenüber einem konventionellen Dieselfahrzeug erzielt. Die entsprechende Progression des Ladezustands des Energiespeichers erfüllt die Anforderungen für einen ausgeglichene

nen Ladezustand und weist einen maximalen Ladungshub von vier Prozent auf. Dieser wird von zahlreichen Mikrozyklen im Bereich bis zu 1 Prozent Hub überlagert. Lebensdauersimulationen lassen vermuten, dass ungefähr 125.000 dieser Ladezyklen möglich sind. Unter Berücksichtigung der normalen Alterung der Zellen kann eine Betriebsdauer von mehr als zehn Jahren bei guter Temperierung erwartet werden.

Autor

Ulrich Huber, Projektmanager, STW

Mitwirkende

Jörg Niederer, Projektleiter, MTU Friedrichshafen GmbH

Björn Eberleh, Leiter Forschung und Versuch, Akasol GmbH

Michael A. Danzer, Stellvertretender Fachgebietsleiter Akkumulatoren, ZSW

Maik Leska, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Lehrstuhl für Mechatronik, Universität Rostock

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



Kontakt

Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren
☎ +49 8341 9505 0 · www.sensor-technik.de

Ahead of Traffic



Machine Vision
 Cameras for ITS



E-Book kostenlos
 herunterladen!



Im Rennen um die besten ITS-Kameras ist AVT mit hochempfindlichen CCD- und CMOS-Sensoren und sowie hohen Bildraten kaum zu schlagen. Dank ferneinstellbaren Funktionen wie Weißabgleich, Belichtungszeit und Triggering lassen sich unsere Kameras bequem steuern. Wählen Sie für Ihre Traffic-Applikation aus modularen Modellen mit bis zu 29 Megapixeln Auflösung. Kameras von Allied Vision Technologies haben sich auf mehr als einer Teststrecke bewährt. Lernen Sie wie, im kostenlosen E-Book: www.AlliedVisionTec.com/AheadofTraffic



SEEING IS BELIEVING

Reichweite über alles

Das Rennen um die höchste Reichweite bei Elektroautos hat begonnen. Am Start steht die Lithium-Ionen-Technologie für Batteriezellen. Weiter geht es mit Standards bei Gleichstrom-Schnellladesäulen und Bezahlssystemen wie dem E-Roaming.

2013 verdoppelte sich innerhalb eines Jahres die Anzahl der neuzugelassenen Elektroautos auf 6051, so das Kraftfahrtbundesamt im März 2014. Mit rund 75 Prozent zeigten sie auch im ersten Halbjahr 2014 die größte Steigerung bei Neuzulassungen, wenn auch auf niedrigem Niveau. Dem anvisierten Markthochlauf der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) jedoch hinkt der Markt der Elektromobile hinterher. Zu hohe Preise, eine fehlende oder nur beschränkt nutzbare Infrastruktur und die niedrige Reichweite sind Argumente, die bislang gegen den Kauf eines Elektroautos sprechen. Dabei hat sich gerade bezüglich der Reichweite bei neueren Modellen wie dem eGolf, BMW i 3 (190 km) oder dem für Herbst angekündigten Kia Soul EV (212 km) einiges getan. Ausschlaggebend dafür sind technologische Raffinessen und verbesserte Traktionsbatterien. Eine

höhere Reichweite hängt zudem von einer überall nutzbaren Ladeinfrastruktur ab – speziell für das Schnellladen. Hierfür stehen verschiedene Lade-Standards zur Verfügung. Auch Bezahlssysteme wie E-Roaming nehmen an Fahrt auf.

Energiedichte bis 250 Wh/kg realistisch

An erster Stelle bestimmend für die Reichweite eines Elektroautos ist die Energiedichte der Batterie-Zellen, die im Unterschied zu handelsüblichen runden Batterien größer sind und zudem eine prismatische Form haben. Die Zellen zu hunderten zusammengepackt, bilden gemeinsam mit einer Klimatisierung und einem Batteriemangement das Batteriesystem. Stand der Technik für die Zellen ist die Lithium-Ionen-Technologie, deren Energiedichte bei rund 150 Wh/kg liegt bis aktuell von Kia Motors und SK Innovation mit der

Lithium-Ionen-Polymer-Technologie erreichten 200 Wh/kg. Die beiden Technologien unterscheiden sich darin, dass letztere keinen flüssigen, sondern ein festes Polymer als Elektrolyt hat.

Der feine Unterschied der Lithium-Ionen-Akkus liegt demnach in den verwendeten Materialien für Elektroden, Separator und Elektrolyt. Auf der Anode, dem Minuspol, ist in der Regel eine Schicht aus Graphit aufgebracht, geforscht wird aber auch an Silizium. Auf der Kathode, dem Pluspol, befindet sich eine Mischung aus Lithium-Metalloxiden. Für Traktionsbatterien kommen hier typischerweise Lithium-Nickeloxid, -Manganoxid und -Kobaltoxid, kurz NMC, in verschiedenen Mischungsverhältnissen zum Einsatz. Diese Schichten können vereinfacht als Regale verstanden werden, in denen sich die Lithium-Ionen aus dem NMC nach dem Hin- und Herwandern beim La-





den und Entladen einsortieren. Je mehr Regalfächchen vorhanden sind, desto mehr Lithium-Ionen können sie aufnehmen.

Daher kommt es für eine höhere Energiedichte auch darauf an, wie die großformatigen prismatischen Zellen in einer automatisierten Linie gefertigt werden können. Allein mit weiterentwickelten Produktionsverfahren soll eine Energiedichte bis rund 250 Wh/kg realistisch sein. „Dazu gibt es einige Ansätze, zum Beispiel die Schichtdicke der Elektroden erhöhen oder die Masse von Passivkomponenten wie dem Gehäuse reduzieren“, so Gunther Reinhart, Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) an der Technischen Universität München. Die Energiedichte von Lithium-Ionen-Zellen zu erhöhen, ist ein Schwerpunkt der von Gunther Reinhart im Juli 2014 eröffneten

Ausblick induktives Laden

Noch mehr Komfort könnte in absehbarer Zeit das Laden mit induktiven Ladesystemen bringen. Hier entfällt das Handling mit dem Ladekabel. Siemens-Experten gehen davon aus, dass induktive Ladesysteme in zwei bis drei Jahren im Massenmarkt eingeführt werden. Siemens hat schon 2011 mit BMW auf der Hannover Messe eine gemeinsam entwickelte Induktionstechnologie vorgestellt. Daimler und die BMW Group verständigten sich in diesem Jahr auf die gemeinsame Entwicklung und den Einsatz einer einheitlichen Technologie zum induktiven Laden wie BMW im Juli 2014 mitteilte. Ziel sei eine möglichst kurze Ladezeit. Beim BMWi8 betrage die Ladezeit mit dem heute schon funktionstüchtigen Prototyp einer induktiven Ladestation weniger als zwei Stunden.

Forschungsproduktionslinie für Batteriezellen am iwb. Derzeit liegen die Schichtdicken in der Regel bei 50 Mikrometern. „In zwei bis drei Jahren rechnen wir mit neuen Beschichtungen und robusten

Prozessschritten für Schichtdicken von etwa 150 Mikrometern“, so Reinhart weiter. Weitere Verbesserungen können durch neue Zelldesigns und innovative Montageverfahren erzielt werden. ►

Trend bei Wallboxen

Am einfachsten ist aktuell das Laden im Eigenheim oder Mehrfamilienhaus mit Wallboxen. Das funktioniert immer und wird zunehmend komfortabler. „Der Trend geht hier zur Einbindung der Wallbox in das Heimnetzwerk über LAN oder WLAN“, so Mennekes-Sprecher Burkhard Rarbach. Mit entsprechenden Apps kann dann das Laden per Smartphone oder Tablet vom Sofa aus bedient und überwacht werden wie etwa bei der Amtron-Wallbox von Mennekes oder der BMW i Wallbox.



Gleichstrom-Schnellladesäulen in Deutschland haben entweder das Lade-Stecksystem Chademo oder das Combined-Charging-System wie hier im Bild. Es können aber auch beide Stecksysteme an einer Ladesäule vorhanden sein.

Doch nicht nur an der Zellchemie und der Serienproduktion der Zellen arbeiten Wissenschaftler und Unternehmen. Die nutzbare Energie der Batterie wird auch vom Packaging und dem Batteriemangement bestimmt. Um alles im Zusammenspiel zu optimieren, hat Bosch im November 2013 das Joint Venture Lithium Energy Power mit den Unternehmen GS Yuasa und Mitsubishi gegründet. Diese Kooperation vereinigt Know-how von der Zellchemie bis zum verkaufsfertigen Batteriesystem. „Bis 2020 wollen wir die Reichweite von Elektroautos verdoppeln und zwar mit einer gleich großen und gleich schweren Batterie wie heute“, bekräftigt Bosch-Sprecher Udo Rügheimer das Ziel der Zusammenarbeit.

Standards fürs Schnellladen

Ob nun die Reichweite von Elektroautos wirklich die von Verbrennungsfahrzeugen erreichen muss, wird sich mit zunehmender Marktdurchdringung und Gebrauch der Elektromobile zeigen. Damit aber die Angst des Stehenbleibens auf weiter Flur erst gar nicht aufkommt, ist eine gut ausgebaute, sichtbare, komfortable und von jedem Fahrzeugtyp nutzbare Infrastruktur an Ladepunkten wichtig. Deutschland befindet sich in puncto Ladeinfrastruktur allerdings noch in der Testphase. Im öffentlichen Raum sind in vielen Projekten und den Regionen der Schaufenster Elektromobilität viele Infrastruktur-Inseln entstanden – vornehmlich mit Wechselstrom(AC)-Ladestationen für das langsamere Laden in sechs bis acht Stunden. Das Rennen um einen europaweit einheitlichen Stecker hat hier der Typ-2-Stecker, bekannt als Mennekes-Stecker, im März 2014 gemacht. Er wird nun europäischer Standard.

Für eine größere Reichweite muss das Laden jedoch schneller gehen. Mit Gleichstrom(DC)-Schnellladesäulen dauert es rund 30 Minuten. Zugehörige Lademodi und Stecker sind in der internationalen Norm IEC 62196-3 beschrieben. Ein europäischer Standard hat sich fürs Schnellladen jedoch noch nicht etabliert. Die Folge sind Ladesäulen mit unterschiedlichen Steckern: Seit 2011 werden Schnellladesäulen mit der in Japan entwickelten Chademo-Ladeschnittstelle mit dem Ladestecker von Tepco installiert. Seit 2013 kommen welche mit dem von Phoenix Contact gemeinsam mit europäischen und nordamerikanischen Autoherstellern ins Leben gerufenen Combined-Charging-System (CCS) mit dem Combo-Stecker für DC- und AC-Laden hinzu, etwa die Ladeachse an der A9 mit acht Schnellladesäulen. Der große Unterschied der beiden Systeme liegt in der Kommunikation zwischen Auto und Ladesäule wie Manfred Grabowski, Global Key Account Manager Automotive beim Verbindungsspezialisten Wago, erklärt: „Während Chademo mit dem in Autos schon verankerten Can-Bus spricht, ist für

CCS ein Kommunikationsprotokoll nach IEC 15118 erforderlich. Welcher der Schnelllade-Standards sich letztendlich etablieren wird, muss sich noch zeigen.“ Dabei könnten noch weitere Standards ins Rennen gehen: Tesla will seinen proprietären Supercharger-Standard im Rahmen seiner im Juni 2014 angekündigten Open-Source-Bewegung für Automobilhersteller öffnen und zu guter Letzt wartet auch China mit einem eigenen Standard auf, dem GB/T-20234.

Chademo, CCS, AC-Schnellladen oder weitere Standards bereiten Ladesäulenhersteller wie ABB keine Bauchschmerzen. „Wir sind allen Standards gegenüber offen und werden implementieren, was der Markt verlangt“, erklärt Daniel Lautensack, Leiter EV-Charging bei ABB Automation Products. Derzeit unterstützen ABB-Ladesäulen alle verfügbaren Standards, die für Elektromobilisten an den Säulen farblich gekennzeichnet sind. „In Deutschland wurden schon viele Schnellladesäulen aufgebaut, allerdings eher im halböffentlichen Raum und für Nutzer nicht immer sichtbar“, so Daniel Lautensack. Für den Aufbau im öffentlichen Raum ist dem Schnellladesäulen-Experten zufolge nötig, Infrastruktur-Anbietern das Standortgenehmigungsverfahren zu vereinfachen. Andere Länder seien Deutschland hier voraus: „Die Niederlande hat zum Beispiel über 200 Standorte an Autobahnen ausgeschrieben und somit den Aufbau einer Infrastruktur für ein Unternehmen wie Fastned attraktiv gemacht“, berichtet Daniel Lautensack aus seinen Projekt-Erfahrungen. Bis 2015 sollen die ABB-Schnellladestationen in den Niederlanden für Fastned installiert sein.

E-Roaming gewinnt an Fahrt

Immer wieder zu hören ist, dass es an Geschäftsmodellen für Investoren in eine Infrastruktur hapert. An den Grundlagen dafür und am europaweiten E-Roaming arbeiten seit einigen Jahren schon Initiativen wie etwa Ladenetz.de, ein Stadtwerkeverbund mit mittlerweile 36 Stadtwerken. Die Initiative wurde 2010 von der Smartlab Innovationsgesellschaft ins Leben gerufen. Zusammen mit e-laad.nl aus den Niederlande und Blue Corner aus Belgien ist Smartlab auch Initiator der im Oktober 2014 gelaunchten E-Roaming-Plattform e-clearing.net. Mit dieser Plattform sei die lange ungeklärte Frage der Abrechnungsprozesse beantwortet.

Eine weitere E-Roaming-Initiative ist das Joint-Venture Hsubject, das 2012 von der BMW Group, Bosch, Daimler, EnBW, RWE und Siemens gegründet wurde. Über das daraus hervorgegangene Intercharge-Netzwerk soll seit 2013 ein anbieterübergreifendes und europaweites Laden möglich sein. Seit Oktober 2014 soll hier auch die Möglichkeit eines Direktbezahlens als zusätzliche Option zum E-Roaming zur Verfügung stehen. Damit könne „Laufkundschaft“ dann direkt bezahlen. ■



© Andreas Hecker/gafr/TUM

Für die Elektroden der Lithium-Ionen-Zellen werden Metallfolien mit den entsprechenden Materialien beschichtet. Eine dickere Beschichtung ist eine Maßnahme für eine höhere Energiedichte und damit höhere Reichweite.

Next stop: Moxa transportation solutions

... please exit here for reliability, robustness and speed.

- Reliable networking solutions with high-performance IP connectivity
- EN50155/50121 and ITS-specific NEMA TS2 or eMark compliance
- IP-based surveillance and security system

Convenient, safe, efficient – at any speed.



sps ipc drives
Nuremberg
25. - 27.11.2014
Hall 9, Booth 9-231



www.moxa.com/de

MOXA
Reliable Networks ▲ Sincere Service

Mobile Großstadt von morgen

Chancen und Möglichkeiten von eCarsharing



© Daimler/car2go

Berlin, München, Frankfurt oder Köln – wer in einer Großstadt wohnt, ist mit dem alltäglichen Verkehrschaos und der nervenaufreibenden Parkplatzsuche bestens vertraut. Daher nutzen vor allem jüngere Bewohner immer häufiger Carsharing-Angebote. Und da mit dem angemieteten Mobil meist nur Kurzstrecken zurückgelegt werden, ist das die ideale Möglichkeit, um hier Elektrofahrzeuge einzusetzen.

Das Mobilitätsverhalten – vor allem junger – Großstadtbewohner hat sich verändert. Das Auto verliert zunehmend seinen Wert als Statussymbol und wird meist nur noch als ein Transportmittel unter vielen wahrgenommen. Statt eines eigenen Fahrzeugs nutzen die meisten Großstädter eine Vielzahl verschiedener Mobilitätsdienstleistungen – je nachdem, wohin und zu welcher Zeit die Fahrt gehen soll.

Schon heute ist das Carsharing-Angebot in Großstädten wie Berlin gut ausgebaut. Im Vergleich zur Autovermietung stehen Carsharing-Kunden nach einer einmaligen Registrierung Fahrzeuge an verschiedenen Stationen innerhalb der Stadt rund um die Uhr zur Verfügung. Sowohl an festen Stationen als auch frei im Stadtgebiet abgestellt, können Autos bei verschiede-

nen Anbietern spontan genutzt oder per Internet und Telefon auch kurzfristig gebucht werden. Um alle Fahrzeuge nutzen zu können, ist eine einmalige Registrierung notwendig, bei der entweder der Führerschein mit einem Chip ausgestattet oder eine entsprechende Mobilitätskarte ausgehändigt wird, um sich künftig direkt am Fahrzeug identifizieren zu können.

Den Anfang machten in den deutschen Großstädten stationsgebundene Modelle. In den vergangenen Jahren kamen dann immer mehr stationsunabhängige Angebote dazu, die es den Nutzern erlauben, die Fahrzeuge nach der Fahrt überall im Stadtgebiet abzustellen. Diese werden vor allem von den großen Automobilherstellern, wie etwa drive now von BMW, betrieben. Der Einsatz von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Flotten

ist ein noch relativ junges Geschäftsmodell, welches zunehmend Anklang innerhalb der Gesellschaft findet. Zu den Anbietern mit eAutos im Repertoire zählen car2go von Daimler, Multicity von Citroën sowie das Carsharing-Angebot flinkster der Deutschen Bahn.

Carsharing als Multiplikator für Elektromobilität

Carsharing bietet sich als idealer Multiplikator für das Thema Elektromobilität an, da die mit Elektrofahrzeugen innerhalb der Gesellschaft verbundenen Herausforderungen für den Kunden kaum wahrnehmbar sind. Die im Vergleich mit konventionellen Fahrzeugen höheren Anschaffungskosten für ein Elektroauto werden auf alle Nutzer verteilt und die geringere Reichweite ist für



Attraktiv sind – mit dem öffentlichen Verkehr verknüpfte – eBike- und eCarsharing-Angebote deshalb, weil die breite Gesellschaft so mit Elektrofahrzeugen einfach und ohne großen Kostenaufwand in Berührung kommt.

Kurt Sigl, Präsident des Bundesverbandes eMobilität e.V.



Carsharing-Fahrzeuge, die überwiegend für Kurzstrecken im Stadtverkehr genutzt werden, kaum relevant. Studien haben gezeigt, dass die meisten Carsharing-Teilnehmer nicht mehr als 25 Kilometer und weniger als vier Stunden mit dem Fahrzeug unterwegs sind. In den Ballungsgebieten handelt es sich in der Regel um Buchungen im Minutenbereich. Zudem liegen die täglich zurückgelegten Strecken eines einzelnen Carsharing-Fahrzeugs innerhalb einer Reichweite von 100 Kilometern. Ideale Voraussetzungen für den Einsatz von Elektroautos.

Attraktiv sind – mit dem öffentlichen Verkehr verknüpfte – eBike- und eCarsharing-Angebote auch deshalb, weil die breite Gesellschaft so mit Elektrofahrzeugen einfach und ohne großen Kostenaufwand in Berührung kommt. Nur wenn sich die Menschen von der Alltagstauglichkeit der Neuen Mobilität selbst überzeugen können, kann sich nachhaltig ein entsprechender Markt für Elektrofahrzeuge etablieren.

Als Mobilitätsbaustein kann Carsharing – elektrisch oder konventionell – neben Taxi, Bus, Bahn, Fahrrad und dem eigenen Pkw Teil eines intermodalen Mobilitätsangebotes sein. Die entscheidende Frage ist jedoch, ob es künftig gelingt, die verschiedenen Angebote vollständig untereinander und mit dem öffentlichen Verkehr zu einem integrierten Gesamtangebot zu kombinieren, um die Nutzerfreundlichkeit weiter zu erhöhen. Intermodale Mobilitätsdienstleistungen können nur dann erfolgreich sein, wenn sie routinemäßig genutzt werden können. Sie müssen einfach, zuverlässig und möglichst mit nur einer Mobilitätskarte nutzbar sein. Hinzu kommt, dass die Kosten für den Nutzer gering gehalten werden sollten.

Echtzeitdaten für die Fahrzeugkoordination

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), die den Datenaustausch zwischen Nutzer, Fahrzeug und Verkehr organisiert, indem geeignete Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort und geeigneten Format zur Verfügung stehen, kann die Etablierung integrierter Mobilitätsangebote unterstützen. Vor diesem Hintergrund wird es für den Mobilitätsnutzer möglich, mit der für ihn günstigsten, effizientesten und schnellsten Kombination aus verschiedenen Verkehrsmitteln von A nach B zu gelangen – basierend auf der aktuellen Verkehrssituation sowie typischen Nutzungsmustern.

Damit werden Fahrzeuge zu intelligenten, mobilen Geräten, die Informationen auch außerhalb des Fahrzeuges zur Verfügung stellen und externe Informationen verarbeiten können. Eine Eigenschaft, welche die Nutzung von Elektrofahrzeugen innerhalb großer Flotten erheblich vereinfacht, wie etwa das eCarsharing-Angebot Multicity aktuell in Berlin demonstriert. Echtzeitinformationen über den aktuellen Ladestand, die verbleibende Restreichweite sowie den Standort der nächsten Ladesäule können so direkt mit typischen Fahrsituationen abgeglichen werden. Damit lässt sich der Einsatz des jeweiligen Fahrzeuges innerhalb der Flotte über eine entsprechende Software problemlos koordinieren. Ist beispielsweise die Batterie leer, steht das Fahrzeug während des Ladevorgangs für die Nutzer nicht mehr zur Verfügung.

Neben den fahrzeugspezifischen Informationen können auch kundenspezifische Daten ausgetauscht werden. Damit kann beispielsweise jedes Carsharing-Fahrzeug automatisch auf die

individuellen Kundenbedürfnisse angepasst werden, in dem fahrerspezifische Daten wie Sitz- und Spiegeleinstellungen, Termine, Kontakte und Musik in der Cloud gespeichert und vom Fahrzeug übernommen werden können.

Fazit: eCarsharing als realistische Mobilitätsalternative

Unser Mobilitätsverhalten wird sich vor dem Hintergrund steigender Einwohnerzahlen, immer größer werdender Umweltbelastungen im innerstädtischen Bereich sowie endlicher fossiler Ressourcen einem grundlegenden Wandel unterziehen müssen. Um uns diesem künftig adäquat anpassen zu können, wird insbesondere der Einsatz intelligenter Informations- und Kommunikationstechnologie eine wichtige Rolle spielen. Als Mobilitätsbaustein innerhalb einer IKT-gesteuerten intermodalen Verkehrskette kann eCarsharing zur Etablierung von Elektromobilität als realistische Mobilitätsalternative innerhalb der Gesellschaft beitragen.



Kontakt

Kurt Sigl
Präsident Bundesverband eMobilität e.V. (BEM)
☎ +49 30 8638 1874
✉ info@bem-ev.de

Mitwachsende Ladeinfrastruktur

Mit modularer Ladelösung Fuhrparks schrittweise auf Elektromobilität umstellen



Soll der Fuhrpark eines Unternehmens auf E-Mobile umgestellt werden, muss einiges bedacht werden. Welcher Mitarbeiter wird wann welches Auto nutzen? Welche gesetzlichen Vorgaben sind in drei Jahren zu erfüllen? Wie wird sich die Technik entwickeln? Da man im Vorfeld schwerlich abschätzen kann, was die Zukunft bringt, ist man gut beraten, wenn man auf eine schrittweise erweiterbare Ladeinfrastruktur setzt.

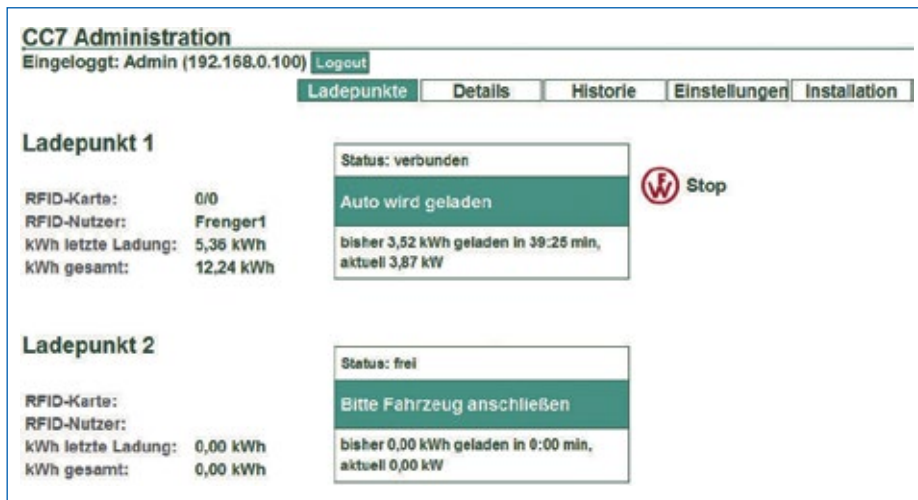
Wollen Unternehmen ihren Fuhrpark (teilweise) auf Elektromobilität umstellen und eine entsprechende Ladeinfrastruktur errichten, stehen sie folgender Problematik gegenüber: Entwicklungen im Hinblick auf die gesetzlichen Vorgaben, das Nutzerverhalten, die Technik und die Wirtschaftlichkeit sind im Vorfeld schwer abzuschätzen. Daher stellen die meisten Unternehmen ihre Flotte schrittweise um. Steht etwa die Ausmusterung des aktuellen Fuhrparks an, setzen Betreiber für die Zukunft häufig auf einen Mix aus Elektrofahrzeugen sowie Leasing- und Eigenfahrzeugen mit konventionellem Antrieb. Eine feste Zielvorgabe, ob aus zunächst vielleicht drei geplanten Ladesäulen später 10 oder 20 werden sollen, gibt es meist nicht. Zukunftssicherheit bieten hier Systeme, die den jeweils aktuellen Erfordernissen

gerecht werden und später ohne hohe Zusatzkosten ausbau- und erweiterungsfähig sind. Dies setzt voraus, dass das eingesetzte System von Anfang an kommunikations- und systemfähig ist. Der zweite wichtige Punkt ist die Integration unterschiedlicher Nutzergruppen – auch hier sollte die Lösung so konzipiert sein, dass sie an veränderte Voraussetzungen angepasst werden kann.

Modular aufgebaute Zentralverteilerlösung

Modular aufgebaute Systeme, die auf einem Zentralverteiler basieren, haben Vorteile gegenüber Systemen, die etwa über einen Leitstand verbunden sind. Denn hier können zusätzliche Wallboxen installiert werden, ohne dass umfangreiche und kostenintensive Eingriffe in die Elektrik notwendig sind oder vorhandene Geräte

oder Bauteile ausgetauscht werden müssen. Das mitwachsende System funktioniert in jeder Ausbaustufe ohne Einschränkungen. Sind durch die nachträgliche Erweiterung des Systems Anpassungen des Energiemanagementsystems notwendig, weil die zur Verfügung stehende Energie nicht mehr ausreicht, können diese ohne Eingriff in die Gebäudeelektrik umgesetzt werden. Durch das Nachrüsten von Modulen können auch unterschiedliche Identifikations- und Kassiersysteme, HMIs, Anschlussmöglichkeiten ans Backend, Möglichkeiten zur Datenspeicherung etc. realisiert werden. Auf diese Weise haben Betreiber die Sicherheit, dass ihre Ladeinfrastruktur auch bei veränderten Außenbedingungen weiterhin einsatzbereit ist. Eine Besonderheit der Zentralverteilerlösung von Walther ist die so-



Bei den Charge-Controllern profitieren die Betreiber von erweiterten Funktionen, zum Beispiel im Hinblick auf Monitoring und Nutzerdatenverwaltung über einen beliebigen Computer. Auch Firmware-Updates sind ohne physische Umbauten per Fernzugriff möglich.

genannte Laienbedienbarkeit beim Wiedereinschalten von diversen Schutzschaltern etc. Auf diese Weise haben zum Beispiel bei Ausfällen auch elektrotechnisch nicht geschulte Personen Zugriff auf das System.

Bevor die Ladeinfrastruktur errichtet werden kann, muss eine Elektrofachkraft die Installationsbedingungen prüfen und die Verfügbarkeit der Anschlussleistung mit dem Netzbetreiber klären. Bei Systemen mit Zentralverteilern hingegen genügt für den Anschluss eine Zuleitung. Die Wallboxen – auch im Zuge der schrittweisen Erweiterung um Ladepunkte – werden mit den entsprechenden notwendigen Leitungen angeschlossen. Je nach Intensität der Nutzung muss nach der Erweiterung auf 12 bis 15 Ladepunkte ein weiterer Zentralverteiler errichtet werden. Demgegenüber sind bei Lösungen, die zum Beispiel auf elektronischen Leitständen beruhen, längere Einzelzuleitungen vom Parkhausverteiler zusammen mit gegebenenfalls erforderlichen Erweiterungen zu jeder Wallbox notwendig. Das heißt, bei Erweiterungen oder Umbauten sind umfangreiche und kostenintensive Eingriffe ins System nötig, neue Einspeisungen müssen geschaffen werden etc. Insofern ist bei Lösungen mit Zentralverteilern zwar unter Umständen mit einer geringfügig höheren Anfangsinvestition zu rechnen, dafür sind bei Ausbau und Erweiterung Planungssicherheit und Kostentransparenz gegeben, auch wenn das endgültige Ausbauziel nicht feststeht.

Ladeinfrastruktur für jedermann reduziert Kosten

Der Vorteil von E-Fahrzeugen in der Flotte besteht in den geringen laufenden Kosten – für den Betrieb fallen pro 100 km in etwa 20 kWh an. Die Anschaffungskosten inklusive Ladeinfrastruktur hingegen sind relativ hoch. Damit sich diese Kos-

ten schneller amortisieren, ist es sinnvoll, die Lademöglichkeit parallel weiteren Nutzergruppen zur Verfügung zu stellen. Das kann zum Beispiel über Kooperationen mit Partnerunternehmen, die Einrichtung von Dauerladeplätzen für andere Firmen, privates Laden für Mitarbeiter oder Lademöglichkeiten mit Kassiersystem für Kunden geschehen.

Geschlossene Kernnutzergruppen können über RFID auf die Ladeinfrastruktur zugreifen. Dabei wird optimalerweise an bestehende Systeme, wie zum Beispiel Mitarbeiterausweise, angedockt, Gäste erhalten entsprechende Besucherkarten. Für externe Nutzer können diese Systeme mit Lösungen auf PIN- oder localTAN-Basis kombiniert werden. Die Whitelists für den Nutzerzugang kann der Betreiber selbst verwalten. Soll die Ladesäule neben der Eigennutzung öffentlich zugänglich sein, kann dies entweder über ein Münzkassiersystem mit Quittungsdruck oder durch den Anschluss an ein bestehendes Parkhausverwaltungssystem realisiert werden. Barrierefreiheit bietet auch die Anmeldung via SMS beziehungsweise App – hier erfolgt die Abrechnung über die Mobilfunkrechnung. Der modulare Aufbau der Ladelösungen von Walther ermöglicht die Integration beliebiger Identifikations- und Abrechnungssysteme und lässt Raum für zukünftige Änderungen, wenn neue Nutzergruppen hinzukommen oder bestehende wegfallen.

Charge-Controller für Konnektivität

Charge-Controller managen den Ladevorgang und steuern die gesamte Kommunikation zwischen Fahrzeug und System. Walther setzt in seinen Ladesäulen Charge-Controller ein, die im Hinblick auf die Betriebszustände, Sicherheitsaspekte, Überwachungsfunktionen etc. den Anforderungen der aktuellen IEC 61851-1 entsprechen

Intelligentes Energiemanagement

Selbst bei neu errichteten Parkhäusern ist die verfügbare Energiemenge begrenzt. Ist die Kapazität des Gebäudeanschlusses im Laufe der Erweiterung der Ladeinfrastruktur erschöpft, schafft ein LEM (lokales Energiemanagement) Abhilfe. Durch das Baukastenprinzip der Walther-Ladesäulen können Elektrofachfirmen komplexe Energiemanagementsysteme als Erweiterungsmodule aufsetzen, unabhängig davon, ob es um die Einbindung einer PV-Anlage geht, Zeiten mit günstigen Stromtarifen bevorzugt zum Laden genutzt werden sollen oder das Energiesystem nach Art der zu ladenden Fahrzeuge (zum Beispiel Schnellladen beim BMW i3) gemanagt werden muss. Möglich wird das durch die Kommunikationsfähigkeit der in den Walther-Geräten verbauten Charge-Controller mit den übergeordneten Systemen.

und über erweiterte Funktionen verfügen. Jeder dieser Charge-Controller sammelt während des Betriebs Daten, verfügt über diverse Schnittstellen für die Netzwerkanbindung und einen Webserver, sodass der Ladeinfrastrukturbetreiber sich mit einem beliebigen Computer einloggen kann. Dies macht die Ladeeinrichtungen anschlussfähig an bestehende Systeme und ermöglicht Monitoring bereits auf einer kleinen Ausbaustufe. Der Betreiber behält den Überblick über alle wichtigen Aspekte, wie zum Beispiel den Ladezustand, das Nutzerverhalten und die Verbrauchsdaten und kann bei Bedarf seine RFID-Karten selbst verwalten. Auch der passwortgeschützte Remote-Zugriff auf die Firmware ist möglich, sodass Updates per Fernzugriff möglich sind und der Betreiber beziehungsweise eine Installationsfirma im Falle von Normänderungen Anpassungen vornehmen kann, ohne dass ein physischer Umbau nötig wäre.

Autor

Günther Wilhelmi, Produktmanager

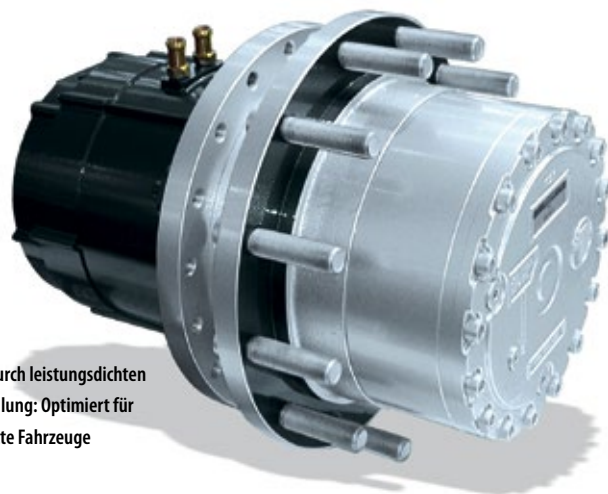
Kontakt

Günther Wilhelmi,
Produktmanagement/Vertrieb
+49 3583 7724 145
guenther.wilhelmi@walther-werke.de

Es wächst und gedeiht

Elektrischer Fahrentrieb für selbstfahrende Feldspritzen





Kompakter Fahrtrieb durch leistungsdichten Motor mit Flüssigkeitskühlung: Optimierte für landwirtschaftlich genutzte Fahrzeuge

Bei landwirtschaftlichen Geräten, die unter extremen Bedingungen arbeiten und einen hohen Kraftaufwand beanspruchen, ist eine hohe Leistungsdichte gefordert. Bonfiglioli hat daher sein Know-how in der Kraft- und Momentübertragung bei der Entwicklung eines kompakten Fahrtriebes, der einen elektrischen Motor mit hoher Leistungsdichte und ein effizienzoptimiertes Planetengetriebe integriert, zusammengeführt. Im neuen sogenannten Hybrid-Traction-System wird der elektrische Antrieb in den bereits vorhandenen und bislang hydrostatischen Radantrieb integriert. Somit geht die Antriebskraft nicht mehr von einem zentralen hydraulischen Pumpenantrieb aus, sondern wird dezentral und unabhängig voneinander in jedem einzelnen Rad durch den Elektromotor generiert.

Vorteile elektrischer Antriebe

Bei einem elektrischen System können der Dieselmotor und die Elektroantriebe im Bereich hoher Effizienz arbeiten. Dies ist auch die Grundlage

der Auslegung. Im Fall besonderer Beanspruchung, das heißt wenn das Spitzendrehmoment benötigt wird, lassen sich Elektromotoren für kurze Zeit überlasten. Eine Überdimensionierung ist hier nicht notwendig.

Elektrische Fahrtriebe bieten zudem die Möglichkeit der Regeneration der Energie beim Bergabfahren und Bremsen. Diagnostik, unabhängige Radkontrolle und elektrische Rückschaltung von Vier- auf Zwei-Radantrieb sind im Vergleich gut zu realisieren. Weitere Vorteile sind eine bessere Bedienbarkeit und aufgrund der mechanischen Einfachheit eine höhere Zuverlässigkeit. Geringere Wartungskosten und Kraftstoffersparnis durch verbesserte Effizienz reduzieren in Summe die Gesamtbetriebskosten.

Neu entwickeltes Motorenkonzept

Die erhöhte Leistungsdichte wird durch die neue, von Bonfiglioli entwickelte BPD-Motortechnologie erreicht, die eine nicht-konventionelle Statorwicklung und eine variable Reluk-

tanz-Rotorgeometrie kombiniert. Im Gegensatz zu herkömmlichen runden Drahtwicklungen verwendet Bonfiglioli präzisionsgeformte Flachdrähte, die höhere Nutfüllfaktoren bis zu 80 Prozent ermöglichen. Die Flachdrähte erlauben auch kürzere Wickelköpfe als Runddrahtstator. Kombiniert mit der besseren Nutfüllung werden der Wicklungswiderstand und damit Verluste reduziert und andererseits das Drehmoment und die Leistungsdichte des Motors verbessert. Das Ergebnis zeichnet sich durch eine hohe Leistung und geringe Geräusch- und Vibrationsentwicklung aus.

Der elektrische Radantrieb für die selbstfahrende Feldspritze besteht aus dem BPD-Motor mit 44 kW Nennleistung und 400 Nm Spitzendrehmoment. Dieser ist mit dem Planetengetriebe des Typs 609W mit 23.000 Nm Abtriebsmoment kombiniert.

Autor

Thomas Herold, Werbeagentur Werbekoch



Rechtwinklige Wicklungsdrähte füllen die Wicklungsschlitze des Stators mit bis zu 80 Prozent besser aus als die üblichen Runddrähte. Der Stator ist mit einem besonderen Rotor mit variabler Reluktanzmotorgeometrie kombiniert.



Kontakt

Volker Stodt,
Vertriebsleiter BU Mobile & Wind Solutions
Bonfiglioli Deutschland GmbH, Neuss
☎ +49 2131 2988 301

Mit Hydraulik werden Wünsche wahr

Vom Bagger zur multifunktional einsetzbaren Maschine

Während handelsübliche Bagger dem Fahrer größtmögliche Flexibilität bieten, gibt es auch Spezial-Bagger, die mit einem adaptierten Fahrsystem ausgerüstet sind, um zum Beispiel auch an steilen Hängen arbeiten zu können. Die moderne Hydraulik bietet ausgereifte Systemlösungen für beide Einsatzzwecke.

LSC

Das Linde-Synchron-Control-System (LSC) setzt im offenen Kreislauf die Gebersignale des Maschinenfahrers in eine direkte Ansteuerung der Verbraucher um. Die einfache Steuerung aller Komponenten fördert ermüdungsfreies und effizientes Arbeiten. Simultane, lastunabhängige Bewegungen und eine bedarfsorientierte Pumpenansteuerung ermöglichen schnelle Arbeitszyklen bei gleichzeitig niedrigen Betriebskosten. Für Sicherheit und eine optimale Nutzung der Maschine sorgt neben der Leistungsregelung und der Hochdruckabsicherung die optionale Prioritätsschaltung, die auch bei synchroner Regelung mehrerer Verbraucher eine vorrangige Bedienbarkeit wichtiger Verbraucher gewährleistet.

Eine Baufirma, die in einen Bagger investiert, ist meistens auf der Suche nach einer All-in-one-Lösung, die sich sowohl durch eine hohe Umschlagleistung als auch eine präzise Feinsteuerung im Bedarfsfall auszeichnet. Zudem sollte die Maschine auch für Sonderarbeiten genutzt werden können. In der Realität ist das leider meist Wunschdenken. Doch könnten neue Baggenergenerationen dem Ideal von multifunktional einsetzbaren Maschinen recht nahe kommen. Das LSC+-System, das Konstruktionsmerkmale des Linde-Synchron-Control-Systems (LSC) mit den Vorteilen der elektrischen Ansteuerung kombiniert, bietet hierfür das passende Hydrauliksystem.

Sowohl die hydraulische als auch die elektrohydraulische Ausführung des LSC-Systems zeichnet sich durch eine kurze Ansprechzeit bei gleichzeitig harmonischem Steuerverhalten aus. Die Elektronik erkennt den Bedienerwunsch und stellt Pumpe und Ventile entsprechend der Anforderung bedarfsgerecht entweder im Hochdynamik- oder im Feinsteuerbereich ein. Zudem kann der Fahrer über einen Touchscreen die Charakteristik der Arbeitshydraulik definieren, indem er die jeweiligen Modi auswählt. Somit kann er beeinflussen, ob das System lastfühlend ins Erdreich eintaucht, weil zum Beispiel Leitungen und Röhre im Untergrund verlegt sind, oder ob es lastunabhängig arbeitet und möglichst große Grableistungen erbringt. Dasselbe gilt für die Straßenfahrt, für die ein separater Modus angewählt werden kann. Dann sind die Wegeventile vollständig geöffnet und der Ölstrom zu den Fahrmotoren wird über die elektrische Pumpenverstellung gesteuert.

Des Weiteren kann der Bediener am Touchscreen Raumkurven anpassen und beispielsweise die Ausleger- oder die Stielbewegungen priorisieren. Mit ein und demselben Handgriff am



Joystick lassen sich somit andere Bewegungsabläufe in unterschiedlichen Geschwindigkeiten ausführen. Folglich kann der Fahrer durch diese Adaptivität die Maschine immer optimal an die jeweilige Arbeitssituation anpassen und somit produktiver arbeiten.

Die Basis: Load-Sensing-Regelung

Was sich nach aufwändiger elektronischer Regelungstechnik anhört, ist in der Praxis einfach aufgebaut und basiert auf der überlagert arbeitenden, klassischen Load-Sensing-Regelung. Die Hydraulikpumpe regelt sich selbstständig ein, so dass man auf komplexe Sensorik verzichten kann. Dies ist im rauen Baustellenbetrieb von Vorteil.

Ein weiterer Vorteil ist das selbsttätige Erkennen definierter Arbeitsvorgänge durch das Hinterlegen entsprechender Algorithmen in der Steuerung. Diese Optimierung des gesamten Systems erleichtert die Ausführung so unterschiedlicher Aufgaben wie das Schütteln des Baggerlöffels zum vollständigen Entleeren oder

zum Verteilen von Kies, die hochdynamische Bodenverdichtung oder exakte Kranarbeiten.

Folglich wird eine Baumaschine durch das LSC+-System flexibler einsetzbar und produktiver in der jeweiligen Arbeitssituation. So eignet sich ein Bagger für Präzisionsarbeiten ebenso wie für hohe Grableistungen. Zudem erhöhen die vorkonfigurierten Arbeitsabläufe die Produktivität sowie den Komfort für den Fahrer, der durch die automatische Erkennung keine Einstellungen vornehmen muss.

Die Anwendung: Schreitbagger

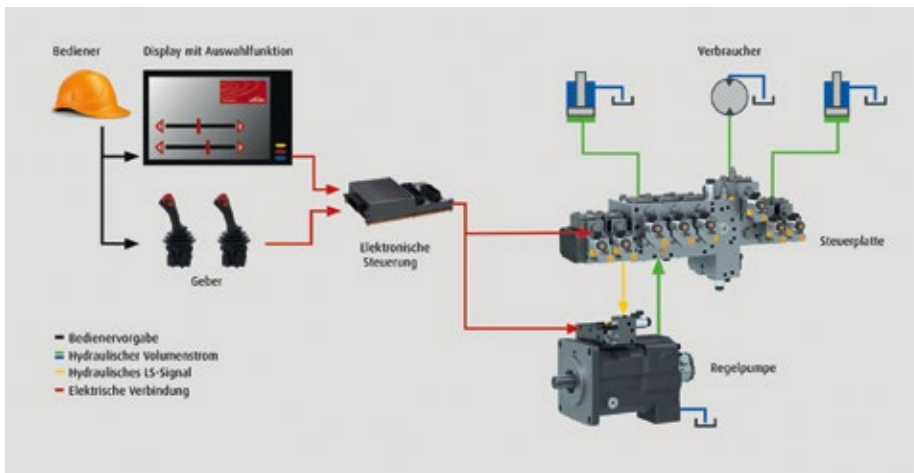
Linde Hydraulics bietet LSC+ als Komplettsystem einschließlich der elektronischen Steuerung an. Die hydraulische Steuerung übernimmt ein neues Monoblocksystem, das speziell für das LSC-System entwickelt wurde. In den beiden Nenngrößen 25 und 30 stehen jeweils Grundblöcke zur Verfügung, bei denen alle zentralen hydraulischen Steuerfunktionen in einem gemeinsamen Gussgehäuse zusammenfasst sind. Das




 Der Auftritt bei „Wetten dass..?“
 

LSC+

In der aktuellen Generation LSC+ verbindet Linde die Konstruktionsmerkmale des LSC-Systems mit den Vorteilen der elektrischen Ansteuerung. Die elektronische Steuerung erkennt den Bedienerwunsch anhand der Auslenkungsamplitude und -geschwindigkeit der Geber und stellt Pumpe und Ventile entsprechend der Dynamikanforderung bedarfsgerecht ein. Durch die überlagert arbeitende, klassische Load-Sensing-Regelung sind keine Sensoren notwendig. Der Bediener kann das System in seinem Verhalten hinsichtlich Dynamik und Feinfühligkeit sowie Lastabhängigkeit oder -unabhängigkeit elektronisch verändern. Für hohe Effizienz lassen sich Dauerverbraucher bei vollständig geöffneten Wegeventilen rein über die elektrische Pumpenverstellung steuern.



◀ **LSC+ bietet die Vorteile der intelligenten Kombination von Elektronik und Load Sensing-Hydraulik: Das Maschinenverhalten ist immer optimal auf den jeweiligen Einsatz abgestimmt.**

System eignet sich für maximale Volumenströme von 400 bis 600 l/min pro Sektion und kann hydraulisch oder elektrisch angesteuert werden. Weitere Funktionen können in Sandwichbauweise einfach hinzugefügt werden, sodass der Baumaschinenhersteller schnell und flexibel auf Kundenwünsche reagieren kann. Zudem schafft die Anordnung der Versorgungskanäle in den Monoblöcken die Voraussetzung für einen verlustarmen, effizienten Betrieb der Arbeitshydraulik.

LSC+ wurde nicht als Nachfolger des LSC-Systems in der aktuellen Version entwickelt, sondern um die Zielgruppe zu erweitern. Während LSC+ neue Formen der Produktivität, Flexibilität und Fahrkomfort für universell einsetzbare Maschinen ermöglicht, ist LSC eher als Hydrauliksystem für spezialisierte Maschinen ausgelegt. Ein Beispiel für die Umsetzung des LSC-Systems ist der Schreitbagger der aktuellen M3-Serie des Schweizer Baggerherstellers Menzi Muck.

Schreitbagger – auch Spinnenbagger genannt – gehören zu den Spezialisten unter den Baumaschinen. Sie bewegen sich auf vier Rädern vorwärts, die über so genannte Schreitbeine mit dem Unterwagen verbunden sind. Über diese Beine kann die Spurweite und auch die Höhe des Fahrzeugs in einer großen Bandbreite verändert werden, sodass sich die Maschinen sowohl bei der Fahrt als auch im Arbeitsmodus, wenn die Abstützungen an den Schreitbeinen ausgefahren sind, sehr flexibel an die Umgebungsbedingungen anpassen lassen. Damit eignen sie sich unter anderem auch für Arbeiten an steilen Hängen oder in Bachläufen.

Der Auftritt: Wetten dass..?

Wie flexibel derartige Maschinen sind, hat ein Auftritt in der Fernseh-Show „Wetten dass..?“ im Jahr 2006 gezeigt. Zu sehen war Baggerfahrer Noldi Schnyder, der mit dem Schreitbagger von Menzi Muck und unter Zuhilfenahme des Baggerlöffels über einen fünf Meter hohen Betonklotz kletterte. Um die Vielzahl der Freiheitsgrade auszunutzen, benötigt man neben einem geübten Fahrer auch eine leistungsfähige Hydraulik,

die die häufig überlagerten Bewegungen mit der jeweils gewünschten Dynamik oder Feinfühligkeit ausführt.

Bei der Entwicklung einer neuen Baureihe haben die Bagger-Konstrukteure eng mit Linde Hydraulics sowie mit Girtec, einem Systempartner von Linde Hydraulics in der Schweiz, zusammengearbeitet. Gemeinsam entwickelten sie ein Hydrauliksystem, das die Vorteile von Linde Synchron Control (LSC) nutzt, den hohen Anforderungen der sehr speziellen Bewegungsabläufe eines Schreitbaggers gerecht wird und die Umsetzung von Zusatzfunktionen erlaubt.

Das Herzstück: Tandempumpeinheit

Herzstück des Hydrauliksystems ist eine Tandempumpeinheit. Eine Load-Sensing-Regelpumpe vom Typ HPR 105-02 E1L für den offenen Kreislauf versorgt die Arbeitshydraulik mit Druckflüssigkeit, eine Verstellpumpe HPV 75 02 E2 für den geschlossenen Kreislauf treibt die Fahrmotoren an. Die Steuerung erfolgt über einen LSC-Monoblock, bei dem drei Wegeventile in ein gemeinsames Gussgehäuse integriert sind. Die Druckabsicherung ist ebenfalls im Monoblock integriert, Sonderfunktionen können über eine Zwischenplatte realisiert werden. Die Ventile sind strömungsoptimiert und mit integrierten Druckwägen und Druckkopierern ausgestattet.

In der Praxis: Hydraulik-Lösung für mobile Hochleistungsmaschinen

Zu den Besonderheiten des LSC-Systems gehört die Fähigkeit des sozialen Load-Sensings. Damit ist eine besondere Art der Volumenstromregelung bei überlagerten Bewegungen gemeint, wie sie vor allem bei Schreitbaggern sehr häufig angefordert werden. Je nachdem, wie der Fahrer den Joystick auslenkt, werden die entsprechenden Funktionen bedarfsgerecht versorgt – auch dann, wenn der angeforderte Förderstrom den maximal möglichen Pumpenförderstrom übersteigt. In diesem Fall wird der zur Verfügung stehende Förderstrom unter den Verbrauchern gemäß ihrer Anforderung aufgeteilt.

Die elektronische Steuerung der Schreitbagger-Hydraulik stammt ebenfalls aus dem Systembaukasten von Linde Hydraulics. Sie bildet die komplette Fahr- und Arbeitshydraulik der neuen Arbeitsmaschine ab. Zu den möglichen Zusatzfunktionen gehört die Möglichkeit, vorkonfigurierte Fahrprogramme wie zum Beispiel einen Ecomode-Modus anzuwählen, in dem der Schreitbagger besonders energiesparend arbeitet. Der Joystick, mit dem der Bediener die Hydraulikfunktionen bedient, stammt aus dem Portfolio des Unternehmens Girtec.

Menzi Muck hat bereits gute Erfahrungen mit Hydraulikkomponenten und -systemen von Linde Hydraulics gesammelt. Bei der Entwicklung der neuen Baureihe mit der Bezeichnung M 3/M 5 spielte neben der Zuverlässigkeit und Flexibilität des LSC-Systems auch die hohe Leistungsdichte der zentralen Komponenten eine entscheidende Rolle: Die Kombination aus HPR- und HPV-Pumpe ist laut Hersteller deutlich kompakter als Systeme des Wettbewerbs und zugleich leistungsstärker.

Beide Systeme – LSC und LSC+ – beweisen in der Praxis, dass Hydraulik als die Lösung gilt, wenn Fahr- und Arbeitsantrieb für mobile Hochleistungsmaschinen ausgewählt werden sollen. Mit LSC+ hat Linde Hydraulics bewiesen, dass die zentralen Funktionen eines handelsüblichen Baggers durch die intelligente Kombination von Hydraulik und Elektronik verbessert werden können.

Autor

Christian Bischof, Linde Hydraulics

Kontakt
 Tamara Fleckenstein,
 Marketing & Corporate Communications
 +49 6021 150 14820
 marketing@linde-hydraulics.com

Bahnfahren – wirtschaftlich und störungsfrei

AKN Eisenbahn automatisiert Infrastruktur samt Nebendiensten dezentral mit I/O-System

Viele nichtbundeseigene Eisenbahnen warten und betreiben ihre Infrastruktur und Nebendienste noch immer mit einem erheblichen manuellen Aufwand. Die AKN Eisenbahn hingegen setzt hierzu auf dezentrale Automatisierungstechnik. Rund 4.000 Störmeldungen lassen sich so zentral aus der Leitstelle überwachen und in vielen Bereichen auch Fernwirkfunktionen vornehmen.

In der Metropolregion Hamburg übernimmt der öffentliche Nahverkehr eine zunehmend wichtigere Rolle. Auf 95 km Bahnstrecke bietet die AKN Eisenbahn mit 39 Bahnhöfen ein hohes Maß an Mobilität zwischen Hamburg und dem südlichen Schleswig-Holstein. Zur AKN-Infrastruktur gehören überdies ein Zentralstellwerk mit Betriebszentrale, 118 öffentliche Bahnübergänge, 277 Lichtsignale, 108 Weichen und Schleswig-Holsteins einziger Tunnel. Wie viele nichtbundeseigene Eisenbahnen steht die AKN im Wettbewerb um Fahrgäste und Transportleistungen. Sicherheit und Komfort der Kunden haben aber immer oberste Priorität. Gleichzeitig sucht das Unternehmen stetig nach Möglichkeiten, um ihre komplexe Infrastruktur effizienter betreiben und warten zu können – und auf diese Weise langfristig wirtschaftlich zu bleiben.

So startete das norddeutsche Eisenbahnunternehmen ein Modernisierungsprojekt, das die Optimierung der über die Region verteilte Infrastruktur für Nebendienste zum Ziel hatte. Zu den Nebendiensten gehören Systeme wie Weichenheizung, Bahnofsbeleuchtung, Fahrkartenautomaten, Lautsprecher und Tunnelüberwachung. Zum einen verlegte die AKN ein umfangreiches LWL-Netz, sodass die Daten aus dem gesamten Streckennetz der Fahrdienstleitung in der Kaltenkirchener Zentrale von AKN jederzeit zur Verfügung stehen. Zum anderen sollte die Steuerungstechnik erneuert werden. „Die Funk-

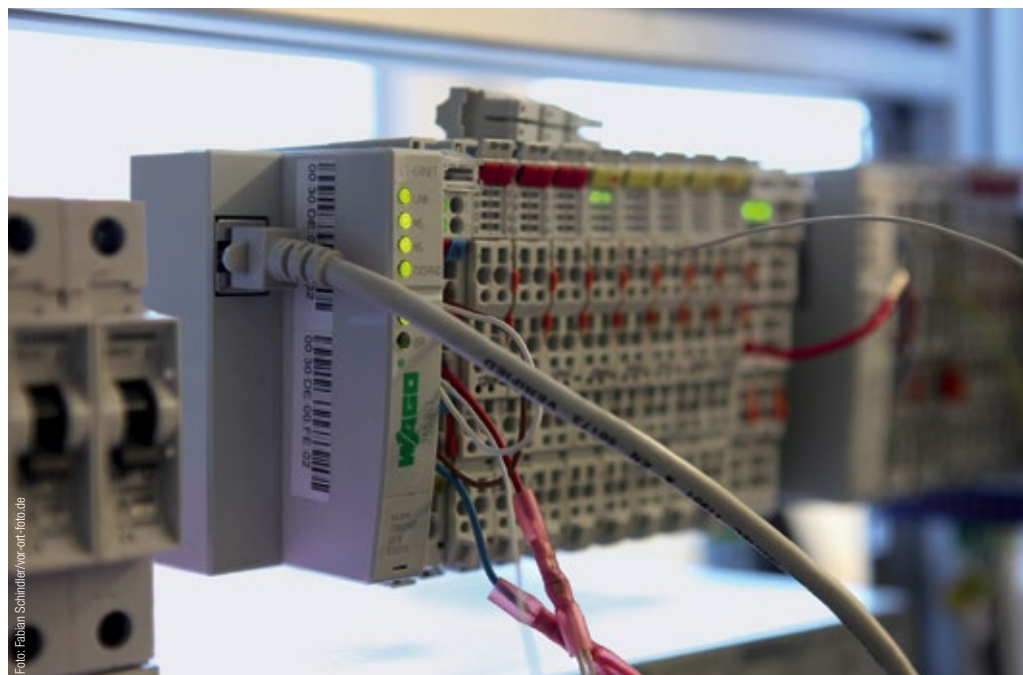
tionalität unserer bisherigen Technik war stark eingeschränkt“, erinnert sich Kay Petermann von der Abteilung Signal- und Fernmeldetechnik. „Wir suchten ein flexibles, leicht erweiterbares und kostengünstiges System, das wir für alle unsere Nebendienste einsetzen können.“

Richtig positioniert, heißt frühzeitig informiert

Die Wahl fiel auf das I/O-System 750 von Wago aus Minden. Als dezentrale Automatisierungslösung, die alle gängigen Feldbusprotokolle und Ethernet-Standards unterstützt, bietet es die Möglichkeit, intelligente Steuerungseinheiten an den strategisch wichtigen Punkten innerhalb

der AKN-Infrastruktur zu positionieren. Hier greifen die Wago-Einheiten, bestehend aus Controller und E/A-Baugruppen, die relevanten Daten ab und informieren die Techniker und die Fahrdienstleiter über Störfälle im AKN-Betriebsbereich. Die Meldungen können direkt auf die Handys der verantwortlichen Mitarbeiter abgesetzt werden, und die Leitstelle im Zentralstellwerk (Fahrdienstleitung) übernimmt die Koordination der notwendigen Maßnahmen.

Dabei bietet das I/O-System all die Eigenschaften, die mit einer klassischen SPS verbunden werden: Robustheit, Sicherheit, Verfügbarkeit. Gleichzeitig ist es skalierbar in der Leistung,



Wagos I/O-System ist bei AKN mit 50 Steuerungen im Einsatz. ►



◀ Kay Petermann (l.) und Bernd Janku (r.) von der Abteilung Signal- und Fernmeldetechnik an der Teststeuerung im BHKW.

modular ausbaufähig, kompakt und wirtschaftlich. Jeder Knoten des Systems kann bedarfsgerecht konfiguriert werden. Zur Auswahl stehen vielfältige Potenziale und Signalformen. Mit ein-, zwei-, vier-, acht- und 16-kanaligen Modulen, die sich beliebig kombinieren lassen, erlauben sie eine hohe Granularität. Programmiert werden die Steuerungen gemäß Industriestandard IEC 61131-3 (Codesys).

Zentrale Stördatenermittlung der Nebendienste

„Als wir das Wago-I/O-System kennenlernten, haben wir zunächst nach dem sprichwörtlichen Haken gesucht. Aber wir haben bis heute keinen gefunden“, so Kay Petermann, der als AKN-Verantwortlicher für die Stördatenermittlung und das Lautsprechersystem über die vergangenen Jahre viele Erfahrungen mit der Lösung gesammelt hat. Die erste Anwendung, bei der die Serie 750 zum Einsatz kam, waren die Weichenheizun-

gen. Eingefrorene Weichen können im Winter zu Zugverspätungen führen. Dabei verursacht meist eine Störung des Versorgungsnetzes den Ausfall der Weichenheizung. Die Herausforderung besteht darin, zu erkennen, wann das Netz wieder stabil ist und die Heizung erneut eingeschaltet werden kann. Ein Überprüfen vor Ort war in der Vergangenheit mit erheblichem personellem und zeitlichem Aufwand verbunden.

Heute erkennt das I/O-System den Netzausfall und schaltet die Weichenheizung automatisch ein, sobald das Netz wieder für 10 s stabil gelaufen ist. Zudem kann die Fahrdienstleitung manuell eine Kurzzeithheizung auslösen, um bei extremen Temperaturen vorsorglich die Weiche zu heizen. „Ausgehend von dieser Anwendung haben wir viele weitere Funktionen unserer Nebendienste in die Stördatenermittlung eingebunden“, erklärt Kay Petermann. „Diese beruhen alle auf dem gleichen Prinzip und derselben Steu-

erung. Das hat große Vorteile für uns, auch im Ersatzteilmanagement. Überzeugt hat uns zudem, dass die Lösung nur ein Zehntel des Platzes einnimmt, den unsere alte Technologie benötigt hat.“ Die rund 50 dezentral verteilten Wago-Steuerungen kommunizieren über das Modbus-Protokoll und sind über TCP/IP an einen zentralen OPC-Server im Elektronischen Stellwerk (ESTW) angebunden, wo die Daten zusammenlaufen.

Anwendungen vom Fahrkartenautomaten bis zum Tunnel

Auf diese Weise wird auch die Temperatur der Fahrkartenautomaten überwacht, die auf den Bahnsteigen extremen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. So hat ein starkes Aufheizen der Automaten im Sommer zur Folge, dass die Displays nicht mehr lesbar sind und auch das Wechselgeld schnell eine für Kunden kaum noch handhabbare Temperatur von 80 °C erreicht. AKN hat daraufhin alle 72 Fahrkartenautomaten mit Temperaturfühlern und Lüftern ausgestattet. Das I/O-System fragt nun die Temperatur ab und steuert entsprechend die Lüfter.

Im Bereich der Beleuchtung für Bahnhöfe und Außenanlagen wurden die herkömmlichen Zeitschaltuhren ersetzt. Früher musste Personal die Bahnhöfe anfahren und dort die Beleuchtungsfunktionen manuell überprüfen oder anpassen, etwa bei Sonderfahrten oder Veranstaltungen. Heute werden alle Beleuchtungseinrichtungen der Bahnhöfe von der Zentrale aus mit Hilfe des I/O-Systems überwacht. Von hier kann AKN den Status über ein Web-Interface abfragen und die Schaltzeiten ändern.



Die Weichenheizung war die erste Anwendung des I/O-Systems bei AKN, mit dem nach einer Störung der Stromversorgung die Heizung wieder automatisch eingeschaltet wird. ▶

Auf der Insel Fehmarn, deren Bahnhof rund 150 km von Kaltenkirchen entfernt ist, betreibt AKN mit der Serie 750 ein System, das den Fehlerstromschutzschalter der Stromversorgung überwacht und nach dem Auslösen diesen auch wieder über einen Motor einzuschalten vermag. Damit entfällt auch hier die Anfahrt des Wartungspersonals.

Für ihren Tunnel in Ulzburg nutzen die Eisenbahner die Wago-Technologie, um den zeitlichen Verlauf des Zugs im Tunnel zu überwachen. Sollte es während der Durchfahrt zu Verzögerungen oder einem Zwangshalt kommen, erkennt das I/O-System dieses unplanmäßige Verhalten, schaltet zur Sicherheit die Beleuchtung ein und meldet die Störung an die Zentrale.

Autor

Marco Schrader, Global Key Account Manager Signaling



Kontakt

Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden
 ☎ +49 571 887 0
 info@wago.com



HEC für's Grobe.



- **H**arsh **E**nvironment **C**onnector
- Hybridbestückung (Power und Signal)
4x 1,6 mm und 3 + PE x 2,5 mm
in Crimpanschlußtechnik
- IP68, IP69K
- Nennspannung 400V Power, 60V Signal
- Nennstrom 25 A Power, 3 A Signal



Telefon +49 7132 325-0
www.binder-connector.de
 Direct link: www.binder-connector.de/A469.html



Besuchen Sie uns
 25.–27. November 2014
Halle 10 • Stand 336



Bypass schützt vor Netzinformat

Datenkommunikation via LWL für mehr Sicherheit im Straßenverkehr

Verkehrstechnische Anlagen sorgen auf unseren Straßen für größtmögliche Sicherheit. Denn mit ihnen kann unter anderem der Verkehrsfluss der jeweiligen Situation angepasst werden. Voraussetzung dafür ist eine reibungslose Datenkommunikation. Deshalb werden verkehrstechnische Anlagen heute fast ausschließlich über Lichtwellenleiter (LWL) vernetzt. Möglich wird dies mit optischen Netzkomponenten, die auch rauen Umgebungsbedingungen standhalten.

Mit LWL sind Datenraten von 10 Gigabit pro Sekunde möglich. Auch Entfernungen von bis zu 200 Kilometern lassen sich ohne weiteres überbrücken. Zudem wird Licht durch elektrische oder magnetische Störungen nicht beeinflusst, weshalb LWL auch in unmittelbarer Nähe von Energieleitungen oder anderen elektromagnetischen Quellen verlegt werden können. Da alle Arten von LWL aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehen, werden die Daten stets über einen elektrischen Isolator übertragen. Dadurch treten über Datenleitungen auch keine Potenzialausgleichsströme auf, die vor allem bei ausgedehnten Anlagen problematisch sind. Selbst bei

Blitzeinschlägen besteht kein Zerstörungsrisiko für die angeschlossenen Geräte.

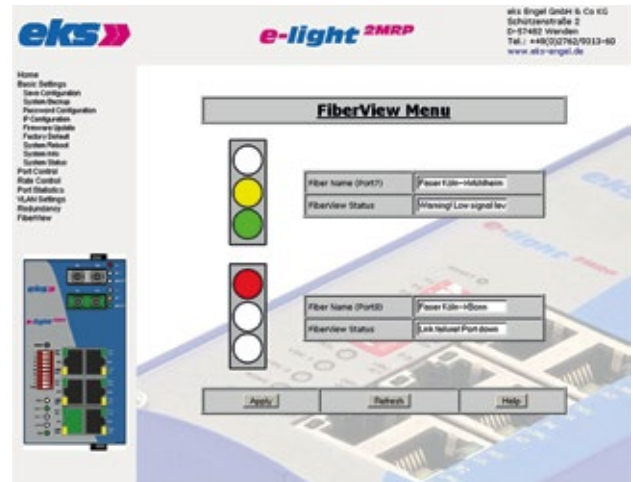
Verkehrstechnische Anlagen wie intelligente Leitsysteme, Notrufsäulen oder Vorrichtungen für den Brandschutz und die Messung der CO₂-Konzentration werden vorwiegend über Single-mode-Fasern vernetzt, mit denen bis zu 200 Kilometer überbrückt werden können. Für Distanzen bis maximal fünf Kilometer kommen vorwiegend Multimode-Fasern zum Einsatz. Bei Datenraten von 1 Gigabit pro Sekunde, die etwa für hochauflösende Videoapplikationen erforderlich sind, reduziert sich die Entfernung jedoch auf rund 550 Meter und bei 10 Gigabit auf 80 Meter.

Die Datenkommunikation erfolgt vorwiegend über Ethernet oder Profibus. Ein Beispiel dafür ist die Anbindung von SPSEN. Für die Übertragung von Bildern und Sprache werden sowohl Ethernet als auch proprietäre, also Hersteller-spezifische Protokolle, verwendet. Jedoch geht der Trend in Richtung Digitalisierung. Brandmeldeanlagen werden dagegen nach wie vor hauptsächlich über proprietäre Systeme vernetzt, die häufig auf RS-485 basieren. Für die IT-Infrastrukturen sind neben LWL und Steckverbindern aktive Netzkomponenten wie Ethernet-Switches und Feldbuskonverter erforderlich, mit denen die optischen Signale in elektrische gewandelt wer-



Die optischen Ethernet- und Feldbuskomponenten von EKS Engel halten rauen Einsatzbedingungen stand.

Mit dem Monitoring-System FiberView lässt sich die Verfügbarkeit von LWL-Strecken via Ampelprinzip überwachen. ►



den und umgekehrt. Da diese Komponenten oft rauen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind, sollten sie robust konstruiert sein, einen Temperaturbereich von mindestens -40 bis +70 °C sowie eine hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit aufweisen. Das gilt ebenso für die Steckverbinder und andere passive Komponenten wie Spleißboxen, die aufgrund ihrer kompakten Abmessungen nur wenig Platz benötigen und eine praktische Alternative zu vorkonfektionierten LWL sind.

Aktive Netzkomponenten stellen ein Budget – das ist die Differenz aus Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit – zur Verfügung, mit dem die je nach Art der LWL-Strecke erforderliche Dämpfung überbrückt werden kann. Diese nimmt jedoch im Laufe der Zeit oft schleichend zu, etwa durch lockere Verbindungselemente, Staub und Schmutz, Feuchtigkeit oder mechanische Beanspruchung. Das ließ sich bisher nur mittels aufwändiger Messungen wie etwa der optischen Reflektometrie herausfinden. Denn moderne Netzmanagement- und Scada-Systeme können zwar den Status der aktiven Komponenten anzeigen, nicht aber den Zustand der LWL-Strecken.

Netzdiagnose via Ampelprinzip

Mit FiberView gibt es ein Monitoring-System, das speziell für diese Aufgabe entwickelt wurde. Es besteht aus einer Hardware/Software-Kombination, die in Ethernet-Switches und Feldbuskonverter integriert wird und pro Port das Budget der jeweiligen LWL-Strecke permanent überwacht. Mit LEDs oder – bei Switches – einer zusätzlichen Bedienoberfläche, auf die via Web-Inter-

face zugegriffen werden kann, wird angezeigt, ob das Budget im grünen, gelben oder roten Bereich liegt. Bei Gelb bewegt es sich gerade noch oberhalb der definierten Systemreserve. Da diese Frühwarnstufe zudem über einen potentialfreien Kontakt signalisiert wird, kann sie in Scada-Systemen auch zentral ausgewertet werden.

Ethernet-Switches und Feldbuskonverter werden zwar von vielen Herstellern vor der Auslieferung geprüft, doch kann man Fehler während des Betriebs nie hundertprozentig ausschließen. Um dennoch eine hohe Verfügbarkeit der Datenkommunikation und damit der verkehrstechnischen Anlagen zu gewährleisten, wird die Hardware von sicherheitsrelevanten Applikationen in der Regel redundant ausgelegt. Das heißt sowohl die aktiven Netzkomponenten als auch Stecker und Leitungen sind zweifach vorhanden. Dadurch wird ein Hot-Standby-Effekt erreicht: Fällt ein Netz aus, wird auf das andere umgeschaltet.

Schutz vor Multiple Points of Failure

Diese Strategie ist jedoch aufwändig und teuer. Deshalb wurde die Ringtopologie entwickelt, die sowohl bei Ethernet als auch Feldbusystemen eingesetzt wird. Hier läuft die Datenkommunikation immer in eine Richtung und bei einer Unterbrechung zusätzlich in die andere. So bleibt die Funktion des Netzes erhalten. Zusammen mit Redundanzverfahren, die schnelle Umschaltzeiten gewährleisten, bietet die Ringtopologie, die auch in verkehrstechnischen Anlagen häufig zu finden ist, größtmögliche Ausfallsicherheit. Denn sie verkraftet im Gegensatz zur Linientopologie einen Single Point of Failure, also den Ausfall eines Netz-

teilnehmers. Fällt jedoch ein weiterer aus (Multiple Points of Failure), sind auch Ringe überfordert.

Vor einem Gesamtausfall schützt die optische Bypass-Technologie, die aus der Welt der Rechenzentren kommt. Mit dem x-light, der sowohl Ethernet als auch alle Feldbusysteme und zahlreiche Schnittstellen wie RS-485 unterstützt, steht sie jetzt auch für raue Umgebungen zur Verfügung. Die Bypass-Technologie setzt direkt bei den Netzteilnehmern an. Das können alle Geräte sein, die einen optischen Ein- und Ausgang haben, also beispielsweise auch SPSen. Fällt ein Netzteilnehmer aus, sorgt der Bypass – selbst wenn dieser keinen Strom mehr bekommt – dafür, dass die Datenkommunikation zwischen den benachbarten Teilnehmern aufrechterhalten wird. Deshalb ist nur die Applikation betroffen, die über den ausgefallenen Teilnehmer gesteuert wird. Das übrige Netz bleibt dagegen selbst bei Multiple Points of Failure physikalisch bestehen und damit funktionstüchtig, was etwa in der Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT) vorgeschrieben ist.

Autor

Uwe Ackerschott, Vertrieb und Support



fiber optic systems

Kontakt
 EKS Engel GmbH & Co. KG, Wenden
 +49 2762 9313600
 info@eks-engel.de



Sicheren Boden unter den Füßen

Modulares Steuerungskonzept ermöglicht flexible Lösungen für Hubarbeitsbühnen

Mobile Maschinen und ihre Funktionen werden immer weiter automatisiert, um einen möglichst hohen Grad an Effizienz zu erreichen. Bei Hubarbeitsbühnen beispielweise werden sämtliche Funktionen wie Ausfahrweite der Stützen, Ausfahrweite und -richtung des Arms und Beladung des Korbs elektronisch überwacht. Da nicht nur Materialien, sondern auch Personen befördert werden, müssen hier hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.

Sinn und Zweck von Maschinensteuerungen im Bereich der Hubarbeitsbühnen und Mobilkrane ist es, die maximale Reichweite der Maschine in allen möglichen Position und bei höchstem Lastgewicht sicher nutzen zu können. Zu beachten ist aber auch der Sicherheitsaspekt, das heißt, dass auch bei maximaler Ausfahrweite des Korbes die Sicherheit des Personals und der Maschine gewährleistet ist. Mit der Produkt-Plattform von Moba können solche Steuerungssysteme, die den funktionalen Sicherheitsanforderungen entsprechen, realisiert werden. Sämtliche Sensoren, Controller und Bedienelemente dieser Produkt-Plattform können je nach Maschine und Anforderung flexibel zusammengestellt und zu einem individuellen Komplettsystem kombiniert werden.

Mit den Komponenten der Produkt-Plattform kann der Anwender seine Hardware entsprechend seinen Vorstellungen zusammenstellen und aus verschiedenen Controllern, Sensoren und Bedieneinheiten die Produkte wählen, die für die Automatisierung seiner Maschine geeignet sind. Auch die Software des Steuerungssystems kann angepasst werden, da sich das Software-Paket aus zwei Bereichen zusammensetzt: Zum einen aus der Moba-Sicherheits-Software, bestehend aus einem sicheren CoDeSys-Betriebssystem und einer CoDeSys-Sicherheitsbibliothek zur ständigen Überwachung der Standsicherheit und der zulässigen Last und Neigung des Arbeitskorbs, zum anderen aus der sogenannten Komfort-Software, die der Maschinenhersteller in CoDeSys selbst programmieren kann. Jeder Hersteller kann so



◀ Mit dem modularen HMI-Konzept können Bedieneinheiten individuell gestaltet werden.

sein eigenes Steuerungs-Know-how sichern und weiterentwickeln, ohne in eine aufwändige Sicherheits-Software und eine Abnahme nach der DIN EN ISO 13849 investieren zu müssen.

Offen für alles

Einzelne Funktionen der Sicherheits-Software sind beispielsweise die Überwachung des maximalen Auslegerwinkels und der möglichen Windlast, die Überwachung des Lastmomentes und die Überwachung der Korblast und Korbneigung. Sollte die Moba-Sicherheits-Software einen Fehler feststellen, der die Standsicherheit gefährdet, wird sofort eine Sicherheitsabschaltung ausgeführt. Über den Notbetrieb kann der Bediener den Korb wieder sicher zum Boden bringen. Bewegungen, welche die Hubarbeitsbühne zum Kippen bringen könnten, sind durch die Software verriegelt.

Die Sicherheits-Software ist vom Bühnenhersteller über ein Moba-eigenes Tool parametrierbar. So ist die Inbetriebnahme verschiedener Bühnentyper mit verschiedenen Konfigurationen bei Auslieferung möglich.

Da sämtliche Steuerungskonzepte des Unternehmens auf CAN-Kommunikation basieren, wird der Verkabelungsaufwand deutlich reduziert. Vom Controller über den Sensor bis zum Bedienelement – jede Komponente kann in das Netzwerk eingebaut werden. Auch die nachträgliche Integration weiterer Sensoren in das CAN-Netzwerk ist möglich.

Modularer Aufbau erlaubt Kombination verschiedener Module

Herzstück jeder Maschinensteuerung ist die Bedieneinheit, mit der alle Bewegungen der Maschine gesteuert werden. Die Bedieneinheit muss funktional und robust gestaltet sein und zuverlässig arbeiten. Mit der modular konfigurierbaren Bedieneinheit HMI_{mc} können verschiedene Module kombiniert werden: Tastaturmodule mit neun oder 16 Tasten und zusätzlichen LED-Anzeigen, Displaymodule oder Joystick-Module. Beim Joystick-Modul kann zwischen einem verriegelbaren und nicht verriegelbaren Joystick gewählt werden. Durch die berührungslose Funktionsweise kann der Joystick getauscht werden, ohne dass die gesamte Bedieneinheit demontiert werden muss. Zudem kann der Anwender die Tasten des Tastaturmoduls beliebig den gewünschten Funktionen zuordnen und alle Module mit einer frei gestaltbaren Folie bekleben. Ein zusätzlicher Notaus kann entweder an der Seite angebracht oder in eines der Module integriert werden. Das HMI_{mc} kann mit CoDeSys frei programmiert werden. Das heißt, es sind auch individuelle Anpassungen möglich.


Klare Struktur vermeidet Fehler

Wichtig für den Bediener ist auch die Übersichtlichkeit der Darstellung. Bei der Tastatureinheit tragen die zusätzlichen LEDs dazu bei, Informationen in-

tuitiv zu erfassen. Auch das Displaymodul ist so aufgebaut, dass sich alle notwendigen Informationen in Echtzeit erfassen lassen. Die klare Menüstruktur und Farbgestaltung leiten das Auge des Bedieners, zudem arbeitet das Display vorwiegend mit standardisierter Symbolsprache gemäß ISO 7000 und ohne lange Textpassagen. Grafische Darstellungen und Animationen werden durch den Prozessor und Zykluszeiten im Millisekundenbereich in Echtzeit und flüssig dargestellt. Das Display ist auch bei starker Sonneneinstrahlung gut ablesbar.

Autor

Boris Zils, Product Manager Safety Systems



Kontakt
 Moba Mobile Automation AG, Limburg
 ☎ +49 6431 95 77 0 · moba-ag@moba.de

**MIT UNSEREN
 INTERFACE-LÖSUNGEN
 WERDEN MESSWERTE
 ZU ERGEBNISSEN.**

DIE BOBE-BOX:

Für alle gängigen Messmittel, für nahezu jede PC-Software und mit USB, RS232 oder Funk.

BOBE
 INDUSTRIE-ELEKTRONIK

IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:
www.bobe-i-e.de

Unter Wasser baggern

Touch-Bediengerät für die Datenvisualisierung und Steuerungsprogrammierung in Schneidkopfsaugbaggern



Im Allgemeinen werden Baggerschiffe dafür genutzt, um Fahrrinnen in Häfen, Kanälen und Flüssen zu vertiefen – eine spezielle Ausführung sind sogenannte Schneidkopfsaugbagger. Royal IHC, niederländischer Hersteller von Maschinen für den Wasserbau, vertraut bei der Visualisierung und Steuerung auf Touch-Bediengeräte.

Schneidkopfsaugbagger – auch als Cutterbagger bezeichnet – arbeiten mit einem Schneidkopf, der das Sediment oder Gestein am Gewässergrund löst, sodass dieses vom dahinter befindlichen Saugmund abtransportiert werden kann. Mehrere Pumpen unter Wasser und an Deck transportieren das Material dann über Pipelines entweder direkt an Land oder zu Schuten.

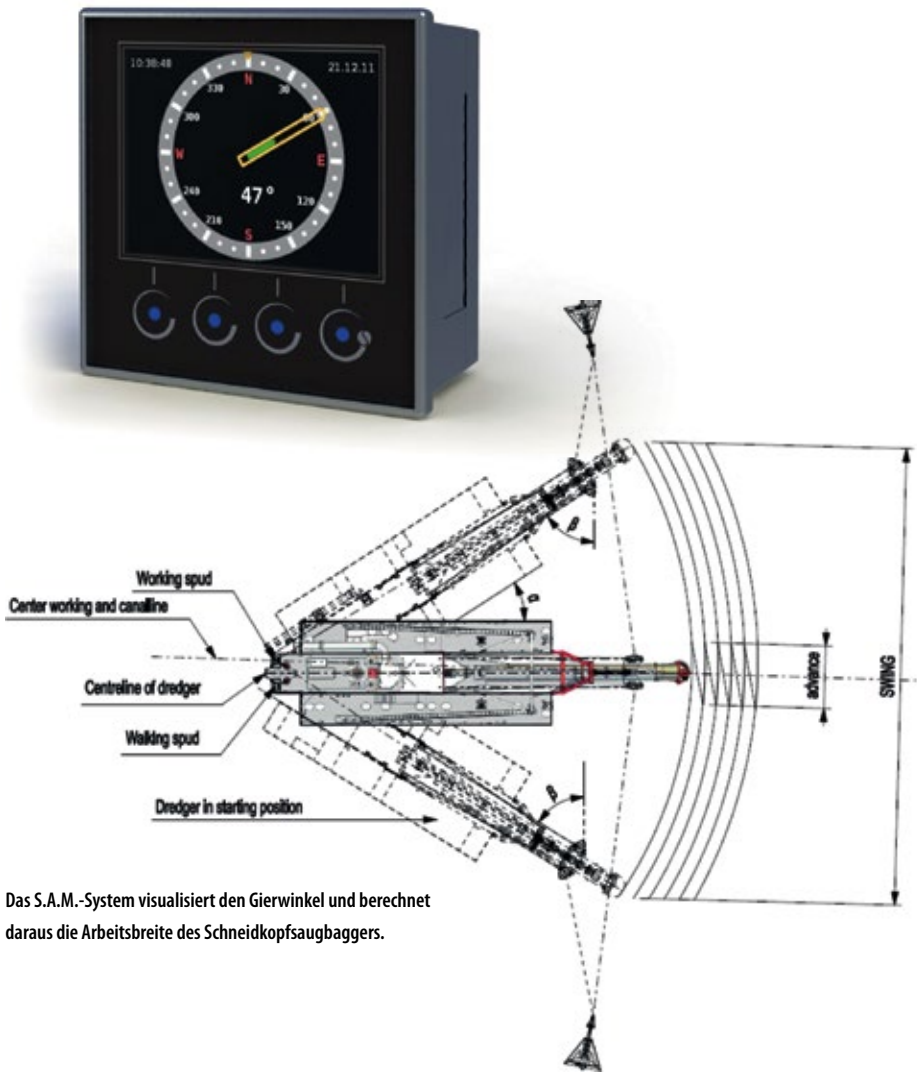
Die Saugkopfschneidbagger von Royal IHC, die in der Regel über keinen eignen Antrieb verfügen, sind am Heck mit zwei Pfählen ausgestattet, die bei Bedarf abgesenkt werden können und so den Bagger an seiner Position halten. Einer der beiden Pfähle ist durch den sogenannten Pfahlwagen in Längsrichtung des Schiffes verschiebbar. Um diesen Pfahl kann sich der Bagger drehen,

sodass der am Bug angebrachte Schneidkopf ein Kreissegment beschreibt. Durch Verschieben des Pfahlwagens bewegt sich der Bagger vorwärts und kann so gezielt den Gewässergrund abtragen. Ist der Verschiebeweg des Pfahlwagens am Ende angelangt, wird der zweite Pfahl herabgelassen, der erste Pfahl hochgezogen und der Pfahlwagen wieder in die Ausgangsposition gefahren. Anschließend kann der nächste Abschnitt bearbeitet werden.

Display mit integrierter Steuerung

Der Gierwinkel, um den sich der Schneidkopfsaugbagger um den Pfahl herum bewegt, ist ausschlaggebend für die Arbeitsbreite und muss daher genau kontrolliert werden. Ein spezielles

System – das sogenannte S.A.M. (Swing Angle Measurement) – informiert den Bediener daher über den aktuellen Gierwinkel, der von einem Heading-Sensor gemessen und auf der Brücke auf einem Display vom Typ D1000 von Graf-Syteco angezeigt wird. „Bevor wir das Display von Graf-Syteco eingesetzt haben, nutzten wir eine im Haus entwickelte Lösung“, erklärt Kees Conneman, der bei Royal IHC für die Entwicklung des Systems zuständig ist. „Um den Sensor auszulesen, haben wir ein Embedded-System verwendet, dessen Mikroprozessor wir selbst programmieren mussten.“ Der Gierwinkel wurde deshalb mit einem herkömmlichen analogen Zeigerinstrument auf der Brücke angezeigt. Mit dem Display von Graf-Syteco entfällt nun die



Das S.A.M.-System visualisiert den Gierwinkel und berechnet daraus die Arbeitsbreite des Schneidkopfsaugbaggers.

D1000 im Detail

Trotz seiner Abmessungen (96 x 96 mm bei einer Einbautiefe von 48 mm) bietet das 3,5"-TFT-Display eine Auflösung von 320 x 240 Pixel und kann damit auch detailreiche Darstellungen visualisieren. Bedient wird das Steuer- und Bediengerät über vier Touch-Tasten mit Status-LED, die unter dem Display angeordnet sind. Die durchgängige Glasoberfläche an der Front erfüllt Schutzart IP65. Ein ARM-Prozessor mit 64 MB RAM, 32 MB Flash und 8 kB FRAM ermöglicht die Programmierung auch aufwendiger Steuerungsaufgaben. Das D1000 ist in vier verschiedenen Versionen lieferbar, die sich in ihrer Schnittstellen-Ausstattung unterscheiden. Standardmäßig sind alle Geräte mit je zwei CAN- und USB-Schnittstellen sowie einer seriellen Schnittstelle ausgestattet – ergänzt durch digitale Ein- und Ausgänge, analoge Eingänge, Ethernet- oder Modbus-Schnittstelle. Optional ist auch ein interner Slot für Speicherkarten möglich, mit dem sich das D1000 auch als Datenlogger einsetzen lässt. Individuelle Ausstattungen sind auf Anfrage möglich. Graf-Syteco liefert mit allen Geräten die kostenlose Software Graf-Design-Studio (GDS) aus, mit der sich sämtliche Funktionen programmieren lassen.

Programmierung des Mikroprozessors. Die im Display integrierte Steuerung ist mit zwei CAN-Bus-Schnittstellen ausgestattet, mit denen unter anderem auch das Kommunikationsprotokoll SAE J1939 verwendet werden kann. Im Schiffsbau werden häufig die Kommunikationsprotokolle NMEA 2000 und NMEA 0183 verwendet, die als Erweiterung des SAE J1939 realisiert wurden. „Da der von uns verwendete Sensor das NMEA-0183-Protokoll verwendet, lässt er sich einfach an das D1000 anbinden“, so Kees Conneman.

Bedienung, Steuerung und Visualisierung in einem Gerät

Auf dem D1000-Display mit 3,5-Zoll lassen sich zusätzliche Informationen visualisieren – beispielsweise wird ein Alarm ausgelöst, wenn der zuvor eingestellte maximale Winkel erreicht ist. Hier hat sich zudem die integrierte Steuerung bewährt: Denn das System visualisiert den aktuellen Gierwinkel und überprüft auch, ob das geplante Kreissegment fertig bearbeitet wurde. Sobald die Prüfung abgeschlossen ist, signalisiert es dem Bedienpersonal, dass der Schneidkopfsaug-

bagger über die Pfähle vorwärts bewegt werden muss. Auch die Umrechnung von vorgewählter Arbeitsbreite in den dazu benötigten Gierwinkel wird direkt in der Steuerung vorgenommen. Das D1000-Display wird über vier integrierte Touch-Tasten bedient, über eine einfache Menüstruktur werden so beispielsweise die Parameter eingestellt.

Programmierung als Service

„Wir haben unseren Partnern bei Duranmatic – dem Distributor von Graf-Syteco-Produkten in den Niederlanden – die Spezifikationen des S.A.M. beschrieben und einige technische Daten zur Verfügung gestellt. Duranmatic hat damit die komplette Software auf dem D1000 implementiert“, erläutert Kees Conneman. Die ersten Geräte wurden Anfang des Jahres in neuen Schneidkopfsaugbaggern eingebaut und arbeiten seitdem störungsfrei. Ein weiterer Vorteil des neuen Systems hat sich bereits in den ersten Monaten gezeigt: „Wir haben versehentlich ein Gerät eingebaut, auf dem die Software noch nicht installiert war. Allerdings konnten wir das fehlende Pro-

gramm einfach per E-Mail verschicken und von Fachleuten vor Ort via USB-Stick auf das D1000 überspielen lassen.“ Diese einfache Methode, mit der ein Anwendungsprogramm auf das D1000 installiert werden kann, hat sich in diesem Fall besonders bezahlt gemacht – der Schneidkopfsaugbagger befand sich in Südamerika.

Autor

Uwe Schumann, Leiter Vertrieb, Graf-Syteco



Kontakt

Graf-Syteco GmbH & Co. KG, Tuningen
 +49 7464 9866 0
www.graf-syteco.de

Costa Concordia wieder schwimmfähig

Messtechnik und Sensorik unterstützt Bergungsaktion des gesunkenen Kreuzfahrtschiffes Costa Concordia



Die letzte Fahrt des Kreuzfahrtschiffes Costa Concordia endete im Januar 2012 unplanmäßig in einer Katastrophe. Die Bergung des Wracks vor der italienischen Insel Giglio verlief ohne Vorkommnisse – auch dank moderner Messtechnik und Sensorik. Nun steht dem einstigen Kreuzfahrtschiff nur noch die Verschrottung bevor.

Die Bilder der havarierten Costa Concordia gingen um die Welt. Im Januar 2012 war das Kreuzfahrtschiff mit mehr als 4.200 Passagieren und Besatzungsmitgliedern an Bord vor der italienischen Westküste auf einen Felsen gelaufen und leck geschlagen. Seitdem lag die Hälfte des Wracks vor der kleinen Ferieninsel Giglio unter Wasser. 32 Menschen fanden bei dem Unglück den Tod.

Bei der Bergung des Wracks war es das Ziel, das auf der Seite liegende Schiff am Stück zu heben. Zum einen sollte die Umwelt geschont und zum anderen den Bewohnern von Giglio ein Abwracken vor Ort erspart werden. „Das Aufrichten des Schiffs war eine heikle Aktion“, erklärt Antonio Festa von Endress+Hauser Italien. „Damit das Wrack nicht auseinanderbricht, musste es sehr vorsichtig und vor allem absolut gleichmäßig

gedreht werden.“ Hierfür wurde auch moderne Füllstandmesstechnik eingesetzt.

Stählerne Schwimmweste

Anderthalb Jahre wurde die Bergung der Costa Concordia geplant und vorbereitet. Der Auftrag ging an ein amerikanisch-italienisches Konsortium, das wiederum durch Spezialisten aus ganz Europa unterstützt wurde. „Unser Partner vor Ort war ein italienisches Ingenieurbüro“, berichtet Antonio Festa. „Den Auftrag bei Endress+Hauser platziert, hat dann ein belgisches Unternehmen.“ Eine wichtige Rolle beim Aufrichten und Bergen spielen Schwimmkörper auf beiden Seiten des Schiffs, die mit Wasser geflutet und wieder entleert werden können. Ähnlich einer stählernen Schwimmweste stabilisieren sie das Wrack und geben ihm Auftrieb (siehe Infografik). Der Füll-

stand in den insgesamt 30 Stahlkörpern wird mit Hilfe von Drucksensoren gemessen. 278 Pegel-sonden des Typs Waterpilot registrieren geringe Veränderungen, zwei weitere Cerabar-Druckmessgeräte liefern Referenzwerte.

Kräfte im Gleichgewicht

„Eine jederzeit zuverlässige Füllstandmessung war nötig, damit sich der Schiffskörper beim Drehen nicht verwindet“, verdeutlicht Antonio Festa die Aufgabenstellung. Die Waterpilot-Sonden liefern nicht nur genaue Messwerte, sondern sind auch sehr robust. Selbst salzigem Meerwasser halten die Sensoren stand. „Zudem haben wir bei diesem Auftrag unsere gesamte Expertise eingebracht“, betont der Druckmesstechnik-Spezialist. „Wir haben beim Engineering unterstützt und entsprechend den Messgeräten geeignete Ka-



© Gianni Calto - Fotolia.com

beldurchführungen sowie passende Abstandshalter für eine einfache Montage vorgeschlagen.“

Am Ende hat die Messtechnik ihre Bewährungsprobe bestanden. Im September 2013 haben die Spezialisten das Wrack des Kreuzfahrtriesen in einer 19-stündigen Aktion wieder aufgerichtet.

Im Juli dieses Jahres trat die Costa Concordia – nachdem sie wieder schwimmfähig gemacht wurde – ihre letzte Reise an: In einem italienischen Hafen wurde das Kreuzfahrtschiff abgewrackt. Für das Heben und die Beseitigung des Wracks entstanden Kosten in Höhe von rund 600 Millionen Euro – bislang die teuerste Bergungsaktion in der Geschichte der Seefahrt.

Autor
Martin Raab,
 Senior Manager Publishing & Spokesmann

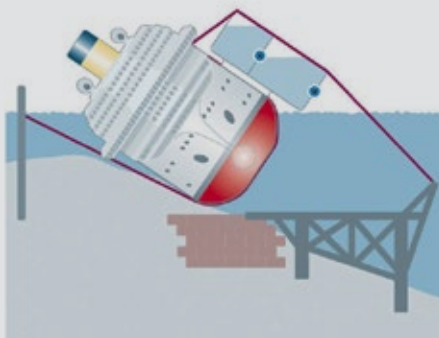
Endress+Hauser 
 People for Process Automation

Kontakt
 Endress+Hauser Messtechnik GmbH + Co. KG
 ☎ +49 7621 975 01
 info@de.endress.com

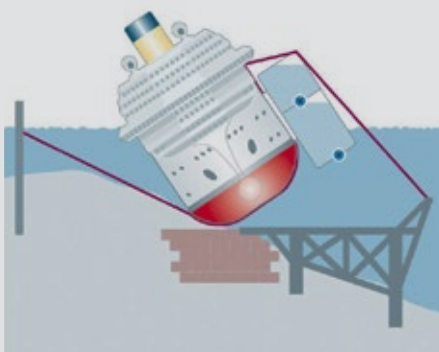
Bergung in fünf Schritten



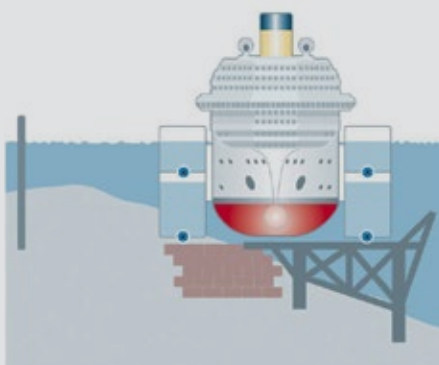
1. Ankerketten sichern das mit 65 Grad Schlagseite im Meerwasser liegende Wrack der Costa Concordia vor dem Abrutschen.



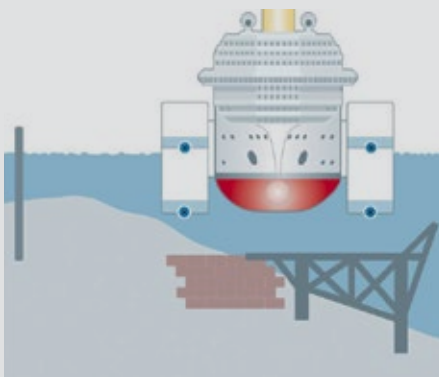
2. Am Meeresboden wird eine Plattform errichtet, um das Wrack aufzunehmen. An der Backbordseite werden Schwimmkörper und Stahlseile montiert.



3. Mit Hilfe hydraulischer Winden und durch kontrolliertes Füllen der Schwimmkörper wird die Costa Concordia vorsichtig in die Horizontale gedreht.



4. Nun können auch auf der dem Land zugewandten Steuerbordseite stählerne Schwimmkörper montiert werden.



5. Druckluft entleert die mit Meerwasser gefüllten Schwimmkörper nach und nach, die so dem Wrack den nötigen Auftrieb geben.

Ernte ohne Zwischenfälle

Drehmomentsensoren für Off-Highway-Fahrzeuge



*In der Erntezeit sind Landmaschinen im Dauereinsatz, das heißt, ein Maschinen-
ausfall bedeutet hohe wirtschaftliche Einbußen. Daher werden auftretende
Lastzustände mit kontinuierlicher Drehmomentmessung in Echtzeit erfasst.
So können Überlastsituationen rechtzeitig erkannt und vermieden werden.*

Neben der Erkennung von Überlastsituationen ermöglicht die kontinuierliche Drehmomentmessung auch, die Produktionsgeschwindigkeit zu steigern. Wenn Land- und Erntefahrzeuge sowie ihre Anbaugeräte am optimalen Lastpunkt betrieben werden, können Effizienz, Arbeitsgeschwindigkeit, Arbeitspräzision und Output optimiert werden, ohne die Materialgrenzen der eingesetzten Geräte zu erreichen. Gleichzeitig kann die Drehmomentmessung dazu beitragen, dass das Gewicht und die Betriebskosten der Maschinen im Rahmen bleiben, auch wenn die Belastungen an einzelne Baugruppen beständig steigen.

Diese Aufgaben können mit berührungsloser Drehmomentsensorik erfüllt werden: Durch die in Echtzeitmessungen ermittelten Daten von

auftretenden Belastungen und Belastungsänderungen (zum Beispiel Drehmoment oder Scheerung) während des gesamten Arbeitsprozesses können die Antriebsparameter optimal gesteuert werden.

Die für die Drehmomentmessung erforderlichen Sensoren auf den Antriebswellen erfassen die im Inneren des Antriebs auftretenden Kräfte. Bislang wurden hierfür oft Drehmomentsensoren auf Basis von Dehnmessstreifen (DMS) eingesetzt. Diese Technologie ist jedoch fehleranfällig und scheitert bislang oft an den Bedingungen des landwirtschaftlichen Einsatzorts. Mechanische, thermische und chemische Beanspruchung bringen herkömmliche Lösungen schnell an ihre Grenzen, zudem ist die für die Signalübertragung

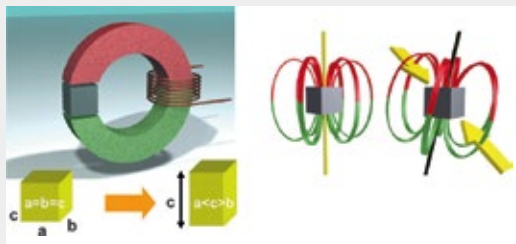
erforderliche Telemetrie aufwändig, teuer und störanfällig. Unter dem Einfluss hoher Temperaturen, großen Drucks, umgebender Flüssigkeiten oder Chemikalien fallen die aufgeklebten Messstreifen leicht ab. Zudem verhinderten die hohen Telemetriekosten für die Übertragung der Messdaten bislang die Ausbreitung dieser Technologie in die Serie.

Berührungslos = verschleiß- und wartungsfrei

Die von NCTE entwickelte Messtechnologie zeichnet sich durch ihre geringe Systemkomplexität und die leichte Einbaufähigkeit aus. Im NCTE-Prozess wird die Antriebswelle oder eine beliebige andere rotierende Komponente des Fahrzeugs oder seiner Anbaugeräte selbst zum

Was ist Magnetostriktion?

Zur Messung von Drehmomenten und Kräften nutzt NCTE das physikalische Prinzip der Magnetostriktion. Gemäß diesem Prinzip ändert sich die Länge eines Körpers unter dem Einfluss eines äußeren Magnetfeldes. Dieser Effekt ist robust, langzeitstabil, präzise reproduzierbar und streng linear. Damit bietet er ideale Voraussetzungen für serientaugliche, langlebige Sensoriklösungen.



Primärsensor – ohne zusätzlichen Bauteilauflauf, das heißt ohne DMS. Diese Technik ist unempfindlich gegenüber Vibrationen, hohen Umdrehungszahlen oder hohen Temperaturen. Das magneto-elastische Funktionsprinzip ermöglicht präzise, robuste und serientaugliche Echtzeitmessungen mit dauerhaft hoher Zuverlässigkeit und Haltbarkeit. Auch die in der Nähe der Welle angebrachten Sekundärsensoren sind wartungsfrei und leicht zu integrieren. Die Technologie ist vollständig berührungsfrei und daher verschleiß- und wartungsfrei.

Für den Einsatz in Serie sowie F&E

Speziell für Landmaschinen hat NCTE die Drehmoment-Serie 7000 entwickelt, die sich durch ihre Robustheit gegenüber mechanischen und thermischen Einflüssen auszeichnet. Alle NCTE-Sensoren der Serie sind komplett wartungsfrei. Für den direkten Einsatz in unterschiedlichen Ap-

plikationen sind vielfältige Adaptionen beim Hersteller verfügbar. Zudem wird der Sensor als anschlussfertige Einheit mit integrierter Elektronik und Kabel geliefert. Die optional erhältliche Anzeigeeinheit erlaubt die direkte Darstellung von Drehmoment und Drehwinkel ebenso wie die autonome Datenspeicherung auf einer integrierten SD-Karte. Die Daten können auch direkt über eine USB-Schnittstelle ausgelesen, angezeigt und aufgezeichnet werden. Die komplette Sensorik kann sowohl mit 12 V als auch mit 24 V direkt am Bordnetz betrieben werden.

Bei Bedarf arbeitet die NCTE-Technologie so genau, dass zum Beispiel beim Einsatz in Getriebewellen jeder einzelne Zahnradengriff einzeln aufgelöst wird. Berührungsfreie Drehmomentensensoren geben so Einblicke in wichtige Lastsituationen und Prozesse und liefern Entwicklern diagnostische Werkzeuge für Produkt- und Prozessverbesserungen. Gerade in der Fahrzeugent-

wicklung kann dies entscheidende Zeit- und Kosteneinsparungen ermöglichen. Die Messungen erfolgen mit hoher Signalbandbreite, die Sensoren arbeiten dabei wiederholgenau, langzeitstabil, wartungsfrei und serientauglich.

Autor

Gerhard Fiedler, Vertriebsleiter



Kontakt

NCTE AG, Unterhaching
 ☎ + 49 89 66 56 19 46
 gerhard.fiedler@ncte.de

Zugkräftige Produkte ... 2014



e-ketten® der E2 micro Familie für kleinste Bauräume, z. B. in Tür-Systemen



Leitungen wie chainflex® CFSPECIAL.414 für Bewegung in Schienenfahrzeugen, z. B. in Tür-Systemen



Spindel-Technologie dryspin® mit Steilgewinden für schnelle Positionierung, z. B. in Tür-Systemen

Tel. 02203 9649-800 Fax -222 Mo.-Fr. 7 bis 20h Sa. 8 bis 12h

igus.de/InnoTrans

Besuchen Sie uns: SPS IPC Drives - Halle 4 Stand 250, Euromold - Halle 11 Stand F98

Grüne Welle in Indonesien

Sensoren mit integrierter CMOS-Kamera und Detektor regeln Verkehrsfluss in Jakarta und Surabaya

In Großstädten gehören Verkehrsstaus zum Alltag – als Alternative kann man auf U-Bahn, Tram oder Zug zurückgreifen. In Jakarta hingegen, der bevölkerungsreichsten Stadt Indonesiens, spielt sich 98 Prozent der Beförderung auf der Straße ab. Um den dortigen Verkehrsfluss der jeweils aktuellen Situation anzupassen, wurde ein System installiert, das mit sogenannten TrafiCam-Sensoren die Ampelphasen entsprechend regelt.



Mit über 10 Millionen Einwohnern ist Jakarta die bevölkerungsreichste Stadt Indonesiens und Südostasiens. Der offizielle Ballungsraum, bekannt unter der Bezeichnung Jabodetabek, gilt als zweitgrößte Metropolregion der Welt. Da sich die Beförderung in Jabodetabek zu 98 Prozent auf der Straße abspielt, hat die Anzahl motorisierter Fahrzeuge in den vergangenen Jahren enorm zugenommen. Dies wiederum beeinträchtigt den Verkehrsfluss in der Region zunehmend.

Um diesem Problem zu begegnen, haben die Behörden Jakartas einen umfassenden Masterplan erstellt, der die Förderung des öffentlichen Transportwesens, Straßennutzungsgebühren sowie eine Verbesserung der Aufnahmefähigkeit des Straßenverkehrs vorsieht. Als Teil dieses Maßnahmenpakets wurde ein regionales Verkehrsleitsystem (Area Traffic Control System, ATCS) eingeführt, das für die Steuerung von Ampelanlagen ausgelegt wurde und mit dem ein besserer Verkehrsfluss sowie geringere Staufahrt erreicht werden soll.

Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass der Verkehrsfluss direkt geregelt und schnell an die Bedingungen vor Ort angepasst werden kann. Das ATC-System erhöht die Leistungsfähigkeit der Ampelanlagen auf den Straßen. Haben sich zahlreiche Autos angesammelt, kann die Dauer der Rotphase so verkürzt werden, dass sich der Stau verringert. Mit ATCS kann die Verkehrsleitstelle unmittelbar auf Probleme reagieren, die durch fehlerhaft arbeitende Ampelanlagen entstehen, und alle Signalanlagen in der Stadt steuern. Da sich der Verkehrsfluss ständig ändert, reagiert das System entsprechend durch Anpassung der Grünphasen. Es kann verwendet werden, um eine grüne Welle über mehrere Kreuzungen zu schalten, wenn etwa eine Fahrzeugkolonne vorbeifährt.

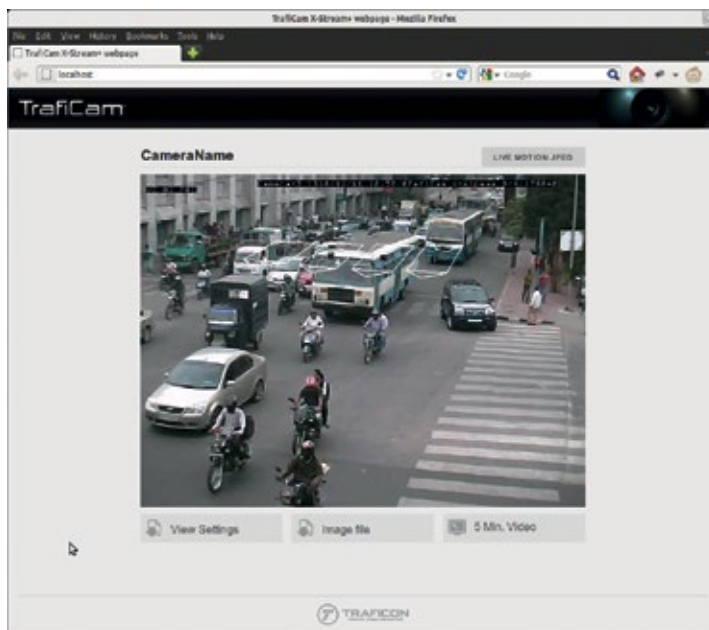


TrafiCam versorgt das ATCS-System mit Informationen zur Anwesenheit von Fahrzeugen. Das System kann auf Grundlage dieser Daten die Häufigkeit und Dauer der einzelnen Ampelphasen verändern.

Ampelphasen der Verkehrssituation flexibel anpassen

ATCS arbeitet mit dem Sydney Coordinated Adaptive Traffic System (SCATS), das in Australien seit 1982 eingesetzt wird. Andere Metropolregionen wie Neuseeland, Hongkong, Singapur und Shanghai benutzen dieses System ebenfalls. SCATS managt in erster Linie die dynamische Zeitsteuerung der Signalphasen bei Ampelanlagen online und in Echtzeit, es versucht also, die optimale Phasenfolge für die jeweilige Verkehrssituation zu ermitteln.

Das ATCS-System ist einer der größten TrafiCam-Standorte unter Verwendung des praxiserprobten SCATS-Verkehrslitsystems. Rund 135 TrafiCam-Fahrzeug-Anwesenheits-Sensoren und 25 TrafiCam-x-stream-Sensoren wurden an etwa 37 Kreuzungen im Stadtbereich von Jakarta installiert und versorgen jetzt das SCATS-System mit videogestützten Verkehrsinformationen. Wenn ein Verkehrsstau an einer bestimmten Kreuzung ent-



Durch die Web-Schnittstelle können TrafiCam-x-stream-Nutzer ihre Videoquellen online verwalten.

steht und den Verkehrsfluss unterbricht, versorgt TrafiCam das ATCS-System mit Informationen zur Anwesenheit von Fahrzeugen. Das System kann dann die Häufigkeit und Dauer der Rot- und Grünphasen an dieser Kreuzung verändern.

TrafiCam als Alternative zu Induktionsschleifen

Auf eine ähnliche Situation treffen wir auf der anderen Seite der Insel Java. Surabaya ist Indonesiens zweitgrößte Stadt mit 3,1 Millionen Einwohnern und gleichzeitig die Hauptstadt der Provinz Ost-Java. Die Verkehrsstaus in Surabaya haben einen kritischen Wert erreicht, und die Straßeninfrastruktur erfüllt die Anforderungen der wachsenden Anzahl von Fahrzeugen nur unzureichend. Bereits in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde ein ATC-System installiert. Einige Ampelanlagen in Surabaya hatten Programme mit fester Zeitsteuerung. Doch das System hatte auch einige Schwachstellen, unter anderem hinsichtlich der Instandhaltung und fehlender Nachhaltigkeit gegenüber zukünftigen Systemen (zum Beispiel Vorrang für öffentliche Verkehrsmittel). 2011 wurden dann 15 weitere Kreuzungen in das vorhandene ATC-System eingebunden. Auch hier wird das System mit videobasierten Informationen zur Anwesenheit von Fahrzeugen gespeist, die von 90 TrafiCam-Sensoren geliefert werden, die an mehreren Standorten installiert sind.

Die TrafiCam-Serie der Fahrzeug-Anwesenheitssensoren kombiniert eine CMOS-Kamera und einen Videodetektor. Die Serie umfasst zwei Produkte: die TrafiCam, ein Fahrzeug-Anwesenheitssensor für den Einsatz als Einzelgerät, und die TrafiCam-x-stream, ein Fahrzeug-Anwesenheitssensor und Datensammler mit Videostreaming.

Sowohl die TrafiCam als auch die TrafiCam-x-stream-Sensoren werden für Erkennung und Überwachung fahrender und haltender Fahrzeuge an ampelgesteuerten Kreuzungen eingesetzt. Über Erkennungsausgänge oder IP-Protokoll werden Informationen zur Anwesenheit von Fahrzeugen an die Ampelsteuerung übertragen, um so die Grünphasen dynamisch an die Verkehrslage anpassen zu können. Dadurch verkürzen sich die Wartezeiten für Fahrzeuge an Ampeln und der Verkehrsfluss wird optimiert. Die intelligenten TrafiCam-Sensoren sind eine preisgünstige und zuverlässige Alternative zu Induktionsschleifen.

TrafiCam-x-stream bietet Video-Streaming mit voller Bildwiederholfrequenz, das für die System- und Verkehrsüberwachung in der Leitwarte eingesetzt werden kann. Mit TrafiCam-x-stream ist die Videokompression mit den Verfahren MPEG-4 oder H.264 möglich. Durch die anwenderfreundliche Web-Schnittstelle können TrafiCam-x-stream-Nutzer ihre Videoquellen online verwalten.

Autoren

Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt
Christiaan Maras, Marketing Director
 Flir Commercial Systems



Kontakt

Flir Intelligent Transportation Systems,
 Meer, Belgien
 ☎ +32 3665 5100 · flir@flir.com

Unterbrechungsfreies Netz hilft Leben retten

Infrastrukturen mit großer Bandbreite gewährleisten Sicherheit in Autobahn-Tunneln

Heutzutage werden Tunnel mit intelligenten Transportsystemen ausgestattet, die neue Dienste und Infrastruktur-Subsysteme im Backbone-Netzwerk vereinen. Ziel: Fahrzeugsicherheit erhöhen, Betriebssicherheit verbessern und Produktivität steigern. Um alle Tunnel-Subsysteme zu integrieren und Reisenden rund um die Uhr Sicherheit bieten zu können, sind die Anforderungen an die Netzwerkzuverlässigkeit deutlich anspruchsvoller geworden.

Zusätzlich zu grundlegenden Einrichtungen, wie Beleuchtung und Belüftung, setzen moderne Tunnelsysteme sogenannte Quad-Play-Services, das heißt Steuerung, Daten, Voice und HD-Video ein, um Fahrzeugführern, Transportbehörden und Rettungskräften größtmögliche Sicherheit zu bieten und einen zuverlässigen Verkehrsfluss zu gewährleisten. Folglich stützen sich Autobahntunnelsysteme auf einen Ethernet-Backbone, um die zahlreichen Subsysteme zu integrieren und Quad-Play-Services bereitzustellen, die den Tunnel jederzeit sicher und betriebsbereit halten. Diese Subsysteme schließen ein:

- SPS-Steuerungssystem für die Steuerung verschiedener Einrichtungen im Tunnel wie
 - Beleuchtungssteuerung,
 - Belüftungssteuerung,
 - Überwachung der Luft und chemischer Substanzen,
 - Steuerung von Feuermeldern
- Notruf-Subsystem
- Subsystem der Zugangskontrolle für die Einbruchmeldung bei Schaltschränken und der Steuerzentrale
- Subsystem der Verkehrskontrolle von Wechselverkehrszeichen und weiteren Verkehrszeichen
- CCTV-Subsystem für die automatische Verkehrs- und Unfallüberwachung bei
 - stehenden Fahrzeugen,
 - Geisterfahrern,
 - Rauchentwicklung und Feuer,
 - Fußgängern im Tunnel.

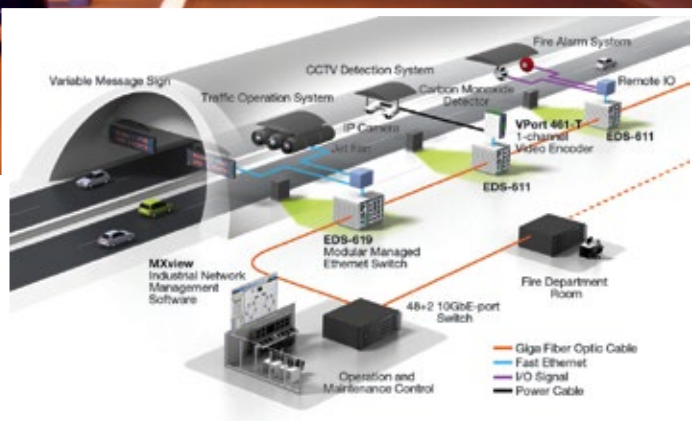
Herausforderungen bei Tunnelsicherheitsnetzwerken

Für Tunnelnetzwerke ist eine hochzuverlässige Infrastruktur notwendig, um die Kommunikation zwischen Komponenten-Subsystemen und den Tunnelbetreibern ohne Unterbrechung aufrecht zu erhalten. Der Einsatz zuverlässiger Hardware, die für minimalen Wartungsaufwand und maximale Betriebszeiten bei rauen Umgebungsbedingungen entwickelt wurde, ist die erste Herausforderung. Die zweite liegt darin, die Netzwerkbandbreite zu planen. In der Vergangenheit waren 100 Mbps Bandbreite ausreichend für die Kommunikation aller Subsysteme, sofern ein Netzwerk nur Steuerungs-, Geräte- und Voice-Daten zur Ver-

fügung stellte. In den vergangenen Jahren ist der Bedarf nach Echtzeit-Video in der Verkehrsüberwachung allerdings gestiegen, ebenso wie mehr fortschrittliche Verkehrs- und Unfallüberwachung zur Verbesserung der Betriebseffizienz. Dementsprechend stiegen auch die Anforderungen an hochaufgelöste Videobilder – und HD-IP-Video in Tunnelnetzwerken erfordert höhere Bandbreiten. Eine HD-IP-Kamera mit 720 Pixeln Auflösung benötigt beispielsweise rund 3,5 Mbps Bandbreite. In einem Tunnelsystem sind mindestens 20-HD-IP-Kameras pro Fahrtrichtung installiert, also insgesamt 40. Das bedeutet, dass ein Netzwerk dieser Größe mindestens 140 Mbps (3,5 Mbps x 40 Kameras) Bandbreite erfordert. Zusätzlich dazu reservieren Netzwerkplaner üblicherweise 10 bis 15 Prozent Bandbreite für Datenverkehrsspitzen, die die Kameras generieren. In diesem Fall ist ein 1Gbps-Netzwerk die Mindestanforderung für die Integration des CCTV-Netzwerks mit allen anderen Subsystemen.

Einsatz von Quad-Play-Netzwerken

Ein amerikanisches Verkehrsministerium wollte in einem Tunnelsystem Quad-Play-Services ein-



Das Glasfaser-Breitband-Kommunikationsnetzwerk ermöglicht die Echtzeit-Steuerung und -Überwachung im Tunnel.

Quad-Play-Services liefern maximale Zuverlässigkeit für die Übertragung von Daten, Sprache, Steuerungsbefehlen und Video-Streams.

setzen, um die Zukunftsfähigkeit der groß angelegten Baumaßnahme sicherzustellen. In dem entsprechenden Subsystem schloss das CCTV-System 53 HD-IP-Kameras ein. Dem entsprechend entwickelten die Netzwerkplaner ein Netzwerk mit 1 Gbps Bandbreite und redundanter Ringtopologie, um sowohl Leistungsfähigkeit als auch Zuverlässigkeit bieten zu können. Um die Kommunikation zwischen der Steuerungszentrale und allen Subsystemen sicherzustellen, installierten die Planer ein Backbone-Netzwerk mit 10 Gbps Bandbreite und Layer-3-Routingfähigkeit.

Lösungen für nahtlose Quad-Play-Netzwerke

Das Team von Entwicklungsingenieuren, das mit dem Tunnelbetreiber zusammenarbeitete, identifizierte die wichtigsten Bereiche, in denen Netzwerkleistung und -zuverlässigkeit maximiert werden sollte, während die Wahrscheinlichkeit von Netzausfällen minimiert werden sollte. Moxas Geräte und Software erfüllten die kritischen Anforderungen an Hardware und Leistung und wurden deshalb für die Bereitstellung des Kommunikations-Backbones im neuen Tunnel-Sicherheitssystem ausgewählt.

- Hochleistungs-HD-Videoencoder wurden eingesetzt, um die Integration der bestehenden analogen CCTV-Anlage in die IP-basierte Videoüberwachungs-Plattformen zu ermöglichen.
- Robuste Core-Switches mit zahlreichen 10GB-Glasfaseranschlüssen wurden eingesetzt, um ausreichend Bandbreite für aktuelle und künftige Anforderungen an die Netzwerkbandbreite sicherzustellen.
- Modulare Gigabit-Netzwerkknoten und -Kabel wurde zu einer redundanten Hochleistungs-Topologie zusammengefügt, die so entwickelt wurde, dass die Kommunikation mit allen Netzwerkknoten auch im Fall eines Kabelbruchs oder bei Schnittstellen-Ausfall aufrecht erhalten wird.
- Eine spezielle Netzwerkmanagement-Software wurde installiert, damit die Betreiber eine grafische Live-Darstellung des gesamten Netzwerks ansehen und sofort zielgenau erkennen können, an welcher Stelle möglicherweise Kommunikationsprobleme existieren. Durch moderne nahtlose Quad-Play-Services können die Betreiber von Verkehrsmanagement-

systemen heutzutage den jeweiligen aktuellen Umgebungszustand in Tunneln, einschließlich Temperaturen und Luftqualität, in Echtzeit überwachen. Sie können Live-Video-Zuspielungen beobachten und bei Vorfällen schnell reagieren, indem sie Ersthelfer informieren, Nachrichten über das System absetzen, die digitale Beschilderung im Tunnel anpassen oder die Einfahrt von Fahrzeugen durch die Schließung von Schranken verhindern.

Autor

Chih-Hong Lin,

Business Development Manager Industrial Ethernet



Kontakt
 Moxa Europa GmbH, Unterschleißheim
 ☎ +49 89 37003 99 0 · europe@moxa.com

Allied Vision Technologies	11
Franz Binder Elektrische Bauelemente	27
Bobe Industrie-Elektronik	31
Bonfiglioli Deutschland	20
BV eMobilität (BEM)	16
EEBus Initiative	6
EKS Engel	7, 28
Endress+Hauser Messtechnik	34
Ferdinand Walther	18
Flir Systems	38
Fraunhofer Gesellschaft	6
Graf-Syteco	32
Igus	37
Linde Hydraulics	22
Lippert Adlink Technology	5
Moba Mobile Automation	30
Moxa Europe	15, 40
NCTE	36
Pilz	7, 4, US
Process-Informatik Entwicklungsgesellschaft ...	3, US
Ried System Electronic	7
Sensor-Technik Wiedemann	9, Titelseite
Hans Turck	2, US
Wago Kontakttechnik	25



Traffic – Technik, die bewegt

Kritik, Wünsche, Anregungen –
schreiben Sie mir:
anke.grytzka@wiley.com

Herausgeber
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
GIT VERLAG

Geschäftsführung
Dr. Jon Walmsley

Redaktion
Anke Grytzka M. A. (agry)
(Chefredakteurin)
Tel.: 06201/606-771
anke.grytzka@wiley.com

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

Anzeigenleiter
Oliver Scheel
Tel.: 06201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Anzeigenvertretung
Claudia Brandstetter
Tel.: 089/43749678
claudia.brandstet@t-online.de

Manfred Höring
Tel.: 06159/5055
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising
Tel.: 03603/893112
leising@leising-marketing.de

Publishing Director
Steffen Ebert

messtec drives Automation ist offizieller Medien-
partner des AMA Fachverband für Sensorik e.V.

Sonderdrucke
Oliver Scheel
Tel.: 06201/606-748
oliverscheel@wiley.com

Leserservice/Adressverwaltung
Marlene Eitner
Tel.: 06201/606-711 - marlene.eitner@wiley.com

Herstellung
Christiane Potthast
Claudia Vogel (Anzeigen)
Andreas Kettenbach (Layout)
Ramona Kreimes (Litho)

**Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
GIT VERLAG**
Boschstr. 12 - 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0
Fax: 06201/606-791
info@gitverlag.com - www.gitverlag.com

Bankkonten
Commerzbank AG Mannheim
Konto-Nr.: 07 511 188 00
BLZ: 670 800 50 - BIC: DRESDEFF670
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 000
Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 22
vom 1. Oktober 2014.

2014 erscheinen 11 Ausgaben
„messtec drives Automation“
Druckauflage: 32.000
(1. Quartal 2014)
22. Jahrgang 2014
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



Abonnement 2014
11 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)
86,- € zzgl. 7 % MwSt.
Einzelheft 15,40 €, 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,
Versandrekamationen 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
eingeräumt, 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
Frotscher Druck, Darmstadt
ISSN 2190-4154



PG-2000 STEP5

Programmiersoftware für Win7/8 32- und 64-Bit

STARTERPAKET PG-2000 STEP5 ab 350.-€
S5-AWL + KOP + FUP - Einzellizenz + **PG-USB-Kabel 3m**

Die Software **PG-2000 STEP 5** bietet:

- Siemens-S5-Steuerungen S5-90 ... S5-155
- Direktes Verarbeiten der **originalen S5D-Dateien**, Konvertierung ist nicht erforderlich, erstellte S5D-Dateien können mit einem Siemens-PG bearbeitet werden

Das **PG-USB Kabel** bietet:

- **Spannungsversorgung aus der USB-Schnittstelle**
- Verlängerbar bis zu 100 Meter auf der SPS Seite
- Läuft mit der **Standard S5-Software**
- Virtueller Geräte-Treiber für Win2000 / XP / Vista / Windows7 / Win 8 / Win 8.1 (32+64-Bit)

Prommer/Speichermodule

MULTI-PROMMER

FLASH-PROMMER

MINI-PROMMER



WIN 7

Unterstützte Formate	Win XP	Win 7	Win XP	Win 7	Win XP	Win 7
Binärdatei *.BIN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Step-5 Datei *.S5D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Step-7 Datei(struktur) *.S7P	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ET-100 Dateien *.308	✓		✓		✓	
ET-200 Dateien *.ET.200	✓		✓		✓	
ET2-Binärexport *.2BF	✓		✓		✓	
Intel-Hex-Format *.HEX	✓		✓		✓	
Motorola-Hex-Format *.EPR	✓		✓		✓	
CP-525/524 Dateien *.525	✓		✓		✓	
CP-5431-Dateien Q*.*	✓		✓		✓	
CP-1430/CP-143-Dateien A*.*	✓		✓		✓	

S7-LAN

Programmierung von **S7-SPS-Steuerungen über LAN**



- Auto Protokoll-/Baudratenumschaltung
- PPI, MPI, Profibus,
- VPN-Fernwartung zur Wartung der SPS über das Internet

SPS-Kopplung

Zeitserver (NTP)

Option "IPDeviceToS7"

- IP-Devices schreiben/lesen einen DB in der S7-SPS
- Funktionsbausteine für S7-SPS-Steuerung im Lieferumfang

Option "Variable Steuern"

- Anzeige einer Variablen-tabelle im integrierten WebServer
- Steuern Variable über den integrierten WebServer
- Kein Step7-Programmierpaket notwendig!

Option "Watchdog"

- Überwachung des angeschlossenen MPI-/Profibus
- Anzeige der festgestellten Fehler im integrierten WebServer

TeleRouter

Skalierbarer Router mit 4 x LAN - Switch-Port, 1 x WAN Port. Opt. Analog- oder ISDN-Modem.



- WebServer zur Konfiguration
- PPP, PPPoE, IPV6-Ready, NAT, VPN, DynDNS, DHCP NTP-Client
- **Benutzer spezifisches Routing** (Option "Userrouter") festlegbar, auf welche Geräte (IP-Adressen) mit welchem Port zugegriffen wird
- Mehrere IP-Adressen. WAN/LAN-Port jeweils bis zu 3 verschiedene IP-Adressen, IP-Netzwerke mit verschiedenen Netzsegmenten und Adressen
- Routing einzelner IP-Adressen, WAN/LAN-Port

Option "IP-Address Changer"

- Teilnehmer gleicher IP-Adressen gemeinsam in ein beliebiges Netzwerk.

Option "OpenVPN-Expert"

- Verwaltung externer Key-Dateien

Option "Diagnose-Modul"

- Anzeige in Netzstruktur der verfügbaren Simatic-S7-Systeme
- Anzeige/Eigenschaften / Diagnosepufferanzeige

Option "S7-Logging"

- SPS gesteuerte Sicherung eines DBs auf ein Netzwerk-Laufwerk

S7-FileLogger

- Einfach und komfortabel **SPS-Daten** zyklisch oder SPS-gesteuert lesen und in **eine Datei schreiben**
- Unterstützte SPS-Typen:

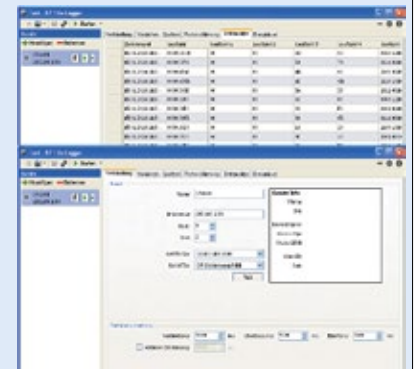
- **Logo**
- **S7-200** über CP243-1 oder S7-LAN als Multimaster
- **S7-300/400** über CP343-1, CP434-1 oder S7-LAN
- **S7-1200**
- **S7-1500**

• Datentypen:

- BOOL
- INT
- DINT
- WORD
- DWORD
- REAL
- TIME
- DATE
- TIME_AND_DATE
- STRING

• Ausgabeformat:

- Dez
- Fließpunktformat (1,22) oder wissenschaftlich (6E+01)
- Bin
- Hex
- Bool (freier Text für 0/1)
- Datum (frei formatierbar)



USB-Powerkabel für 24V DC

- Erzeugt aus der **USB-Spannung 5V** die benötigten **24V DC 3W**
- USB-Stecker Typ A, passt somit auch in **USB-Akku-Packs**





Die 4-fache Sicherheit
der Automation

COMPONENTS
SYSTEMS
SERVICES

Technisch Ökologisch
Persönlich Wirtschaftlich

Industrielle Sicherheitstechnik auf Bahnniveau

pilz
the spirit of safety

Steigern Sie die Wirtschaftlichkeit Ihrer Bahnübergangs- und Sicherungsanlage. Verwenden Sie international zertifizierte und abgenommene Sicherheits- und Automatisierungslösungen vom Experten. Wir bieten Ihnen bewährte Lösungen für die Überwachung von Bahnübergängen, die sichere Weichenstellung und den Schutz in der Personenbeförderung. Das Steuerungssystem PSS 4000-R erfüllt die erhöhten Anforderungen im Bahnbereich und die -R-Module verfügen über die Zulassung nach CENELEC. Besuchen Sie uns in Halle 9, Stand 370.



Scannen Sie den QR-Code,
um mehr über Lösungen
von Pilz zu erfahren.