

KEM

Konstruktion

Das
Engineering
Magazin

**Connected mobile
Machines & Mobility**

Sonderteil
» ab Seite 11

**Batterieanschluss
schnell und sicher**

Batterien und Brennstoffzellen
» Seite 33

**Klebtechnik
für den 3D-Druck**

Verbindungstechnik
» Seite 54

**„90 % der Fahrzeuge
werden mit ADAS
ausgestattet sein“**

Joachim Mathes,
CTO, Valeo
Deutschland
» Seite 18

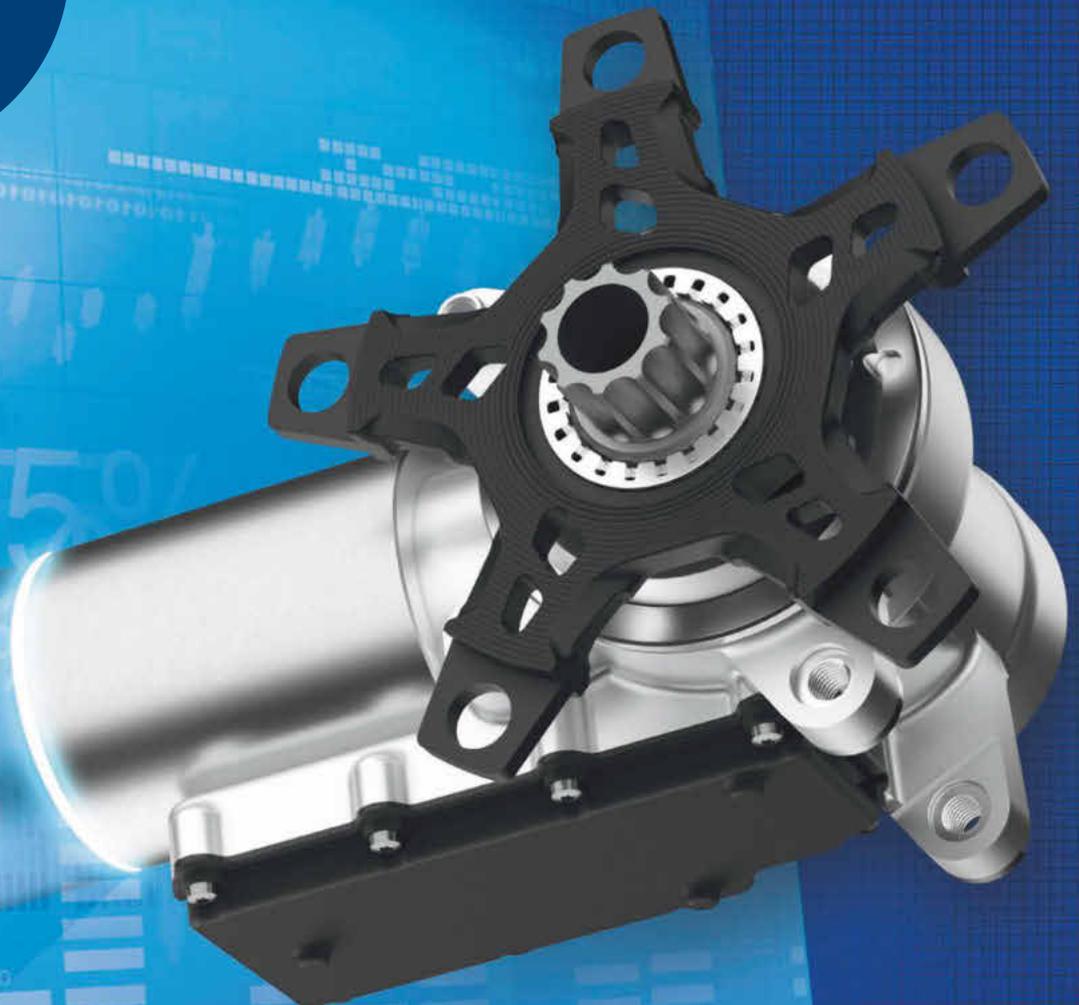


TITELSTORY

**E-Bike-System
vereint Leistung
und geringes
Gewicht**

» Seite 40

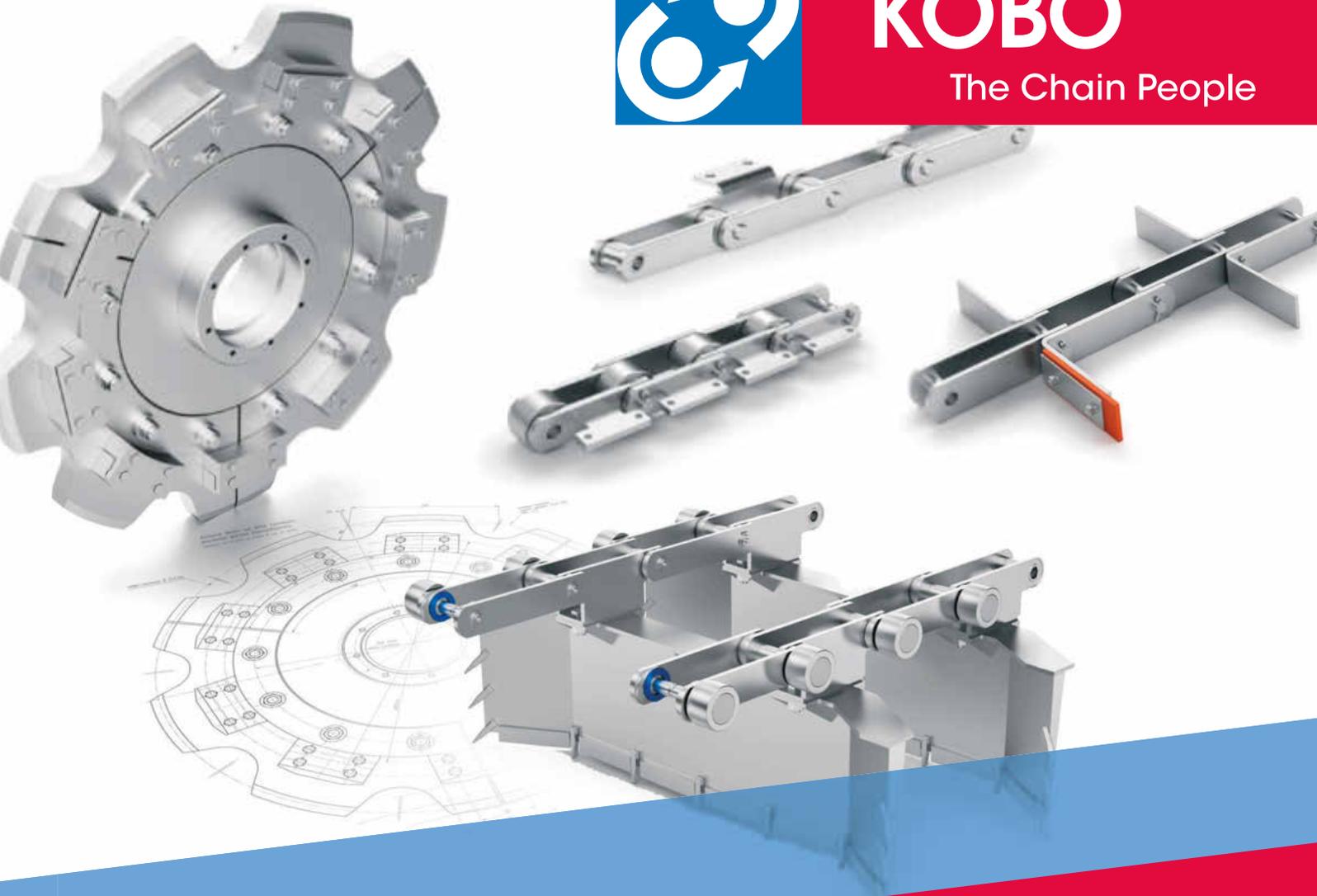
Digitale und reale Dimensionen innovativer Produkte





KÖBO

The Chain People



www.koebo.com

DIE KÖBO KETTE KANN'S

Maßgefertigte Förderketten und Kettenräder
für den wirtschaftlichen und nachhaltigen Einsatz.

Lebensmittel • Fahrtreppen • Automobil • Stahl • Recycling • Schüttgut • Holz • Papier • Freizeitparks

Die neuen Lieblinge

Dank Energiewende erfreuen sich **Elektrofahrzeuge** wachsender Beliebtheit. Vor diesem Hintergrund spielen **Batterien und Brennstoffzellen** eine immer größere Rolle. Diesbezüglich ist nicht nur der Ausbau der Ladeinfrastruktur essenziell, sondern auch der Kompetenzausbau der Zulieferindustrien. Neben den klassischen Automobilzulieferern sind dies zunehmend Unternehmen der **Automatisierungs- und Elektrotechnik**. In unserem Schwerpunkt ‚Batterien und Brennstoffzellen‘ lesen Sie, wie Phoenix Contact mit berührungsgeschützten Steckverbindern den Batterieanschluss schnell und sicher macht (ab S. 33). Und der Bildverarbeitungsspezialist VMT bietet Lösungen für die Montage von **Elektro- und Hybridfahrzeugbatterien** an (ab S. 36). Mithilfe der 3D-Bildverarbeitung ist es möglich, den Prozess des Einbringens sogenannter Gapfiller bei der Batteriemontage besonders effizient zu gestalten. Darüber hinaus erfahren Sie, welche Rolle **Prüfsysteme und die Analysetechnik** bei Batterien und Brennstoffzellen spielen.

Ebenfalls um Elektromobilität geht es im Schwerpunkt ‚**Connected mobile Machines & Mobility (CMM)**‘: Im KEM Porträt erklärt Joachim Mathes, CTO Comfort & Driving Assistance Systems bei Valeo, warum **Fahrerassistenzsysteme** wie der **LiDAR-Scanner** des Unternehmens ein Schlüsselfaktor für automatisierte Fahranwendungen sind (ab S. 18). In unserem Trendbeitrag KEM Perspektiven (ab S. 27) zeigen wir zudem, welche weiteren Trends es im Umfeld von Elektrofahrzeugen gibt. Diese reichen von Vernetzung und 5G über **künstliche Intelligenz (KI)**, innovative Sensortechnologien und zentrale Rechneinheiten bis zu **modernen Fahrzeugsoftwaresystemen**.

Diese und viele weitere spannende Themen finden Sie in der aktuellen Ausgabe. Viel Spaß beim Lesen, wünscht

Johannes Gillar
Stellvertretender Chefredakteur
KEM Konstruktion
johannes.gillar@konradin.de



Folgen Sie uns auch über Social Media:



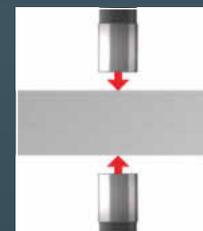
LinkedIn:
[hier.pro/Rs0ki](https://www.linkedin.com/company/kem-konstruktion)



Mehr Präzision. Hochgenaue Weg- und Abstandsmessung

capaNCDT

- Kapazitive Sensoren für Weg, Abstand und Position
- Höchste Messgenauigkeit und Stabilität
- Temperaturbereich -270°C bis +200°C
- Hohe Störsicherheit bei Magnetfeldern
- Kundenspezifische Ausführungen für OEM und Serienintegration
- Ideal für industrielle Messaufgaben: F&E, Maschinenbau und Automation



Dickenmessung



Walzenspalt-Überwachung



Positionierung der Waferstage

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/capa

**Antriebstechnik-
Hersteller maxon bietet
mit Bikedrive-Air ein
E-Bike-System, das
Leistung und geringes
Gewicht vereint. Es wiegt
3,5 kg, hat ein Drehmoment von
30 Nm und 220 W Leistung.**

TITELSTORY
**Leichtes und
starkes System**

» Seite 40



Titelbild: maxon motor/Konradin Mediengruppe



Bild: Schmersal

Maschinensicherheit Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Anschaltung von Sicherheitsschaltgeräten. Welche Lösung die beste ist, hängt von den individuellen Anforderungen ab.
» Seite 44

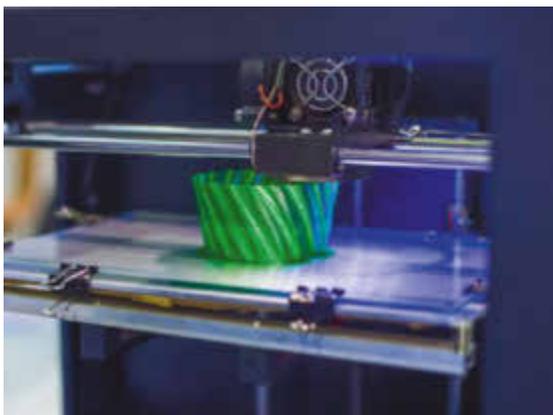


Bild: Ruederer

Klebstoffsysteme Aufgrund der vielen verschiedenen Kunststoffarten in 3D-Druck-Bauteilen mit unterschiedlichen Eigenschaften stellt das Kleben dieser Halbtteile eine Herausforderung dar.
» Seite 54

MAGAZIN

Branchennews

ABB eröffnet Innovationscampus bei B&R	6
Fraunhofer IPA entwickelt Projekt zur intelligenten Fertigung von Batteriezellen	7
Bremer Digital Hub Industry eröffnet	8

TRENDS

Sonderteil: Connected mobile Machines & Mobility (CMM)

Übersicht zum Sonderteil CMM	11
Türkei: Baumaschinen profitieren von Elektrifizierung und Digitalisierung	12
Schwingungsdämpfer optimieren Nutzfahrzeuge	14
Hans Dieltjens von TI Fluid Systems zu thermischen Lösungen für die E-Mobilität	16
Intelligente Motoren für das Smart Farming	22
Antriebstechnik für energieeffiziente mobile Maschinen	24

KEM PORTRÄT

Joachim Mathes, CTO, Valeo Deutschland	
„In Zukunft werden nahezu 90 % der Fahrzeuge mit ADAS ausgestattet sein“	18

KEM PERSPEKTIVEN

E-Fahrzeuge + Mobilität	
Welche Trends gibt es bei Elektro-Fahrzeugen?	25

TRENDS

Batterien & Brennstoffzellen	
Prüfsysteme für die Umweltsimulation bei Brennstoffzellenautos	32
Batterieanschluss schnell und sicher	33
Lösungen für die Montage von Elektro- und Hybridfahrzeugbatterien	36
Analysetechnik für die E-Mobilität	38

PRÄZISION AUF GANZER LÄNGE.

Die PREMIUM-Seilzugsensor-Serie SL3000

von FSG-Fernsteuergeräte gehört zu den zuverlässigsten und strapazierfähigsten Längenmesssystemen im Messbereich bis zu 60 Metern. Durch eine Vielzahl an Optionen und Zubehör ist diese Seilzugsensor-Serie konkurrenzlos für alle Anwendungen, wenn es auf Zuverlässigkeit und Präzision ankommt.

Mehr erfahren Sie unter:

www.fsg-sensors.de/seilzugsensoren



Bild: Bonfiglioli

Mobilitätslösungen Mit leistungsfähiger Antriebstechnik verhilft Bonfiglioli mobilen Maschinen zu mehr Effizienz.
» Seite 24

ANTRIEBSTECHNIK

TITELSTORY

Mobility

Bike-Antriebssystem von maxon für Elektrofahräder 40

AUTOMATISIERUNG

Sicherheitstechnik

Safety Fieldbox, ASi-SaW oder SD-Interface mit OPC UA 44

Steuerungstechnik

Kontaktbahnen IPC-gesteuert hochgenau produziert 46

News zur Automatisierung 49

KOMPONENTEN

Elektrische Bauelemente

Joysticks mit CAN-Bus sorgen für mehr Effizienz 50

News zu Komponenten 52

WERKSTOFFE & VERFAHREN

Verbindungstechnik/3D-Druck

Hightech-Klebstoffe für den 3D-Druck 54

METHODEN & TOOLS

News zu Methoden Et Tools 56

RUBRIKEN

Editorial 3

Wir berichten über 10

Inserentenverzeichnis, Vorschau, Impressum 58

KEM
Konstruktion

FOLGEN SIE UNS AUCH ÜBER SOCIAL MEDIA:



LinkedIn:
[hier.pro/RsOki](https://www.linkedin.com/company/hier.pro/RsOki)



ABB eröffnet Innovationscampus bei B&R

Gemeinsam Automatisierungslösungen entwickeln



Jörg Theis, Geschäftsführer B&R

»Die Automation Academy soll Mitarbeitenden von B&R und seinen Kunden aus aller Welt Inspiration und Weiterbildungsmöglichkeiten bieten.«

Um Neuentwicklungen rund um künstliche Intelligenz, Maschinen- und Fabrikautomation voranzutreiben, hat ABB einen globalen Innovations- und Bildungscampus bei B&R in Österreich eröffnet. Diese Neuentwicklungen sollen in den verschiedensten Branchen dazu beitragen, dass Unternehmen nachhaltiger werden und näher an ihren Endmärkten produzieren.

Der neue Campus wird bis zu 1000 zusätzliche High-Tech-Arbeitsplätze schaffen und umfasst neben Forschungslabors für internationale Spitzenforschung auch globale Schulungseinrichtungen für jährlich bis zu 4000 Menschen. Campus von ABB ist ein Open Innovation Hub, in dem B&R eng mit internationalen Kunden, Un-

ternehmen und Start-ups aus der gesamten Region sowie mit Forschungs- und Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten wird, um gemeinsam Automatisierungslösungen zu entwickeln und jene Arbeitskräfte auszubilden, welche die Fabriken der Zukunft benötigen.

Mit dem neuen Campus erweitert sich die Gesamtfläche des B&R Headquarters auf mehr als 100.000 m² und macht den Firmensitz mit derzeit rund 2400 Mitarbeitenden zu einem der größten integrierten Zentren für Produktion, Forschung und Ausbildung in Mitteleuropa. Durch die Erweiterung werden zugleich Flächen frei, die für den weiteren Ausbau der Produktion zur Deckung der steigenden Nachfrage nach B&R-Produkten dienen werden.

Insgesamt hat ABB 100 Mio. Euro in den Ausbau des B&R Headquarters investiert. Im Rahmen der ABB Nachhaltigkeitsstrategie 2030 will das Unternehmen bis zum Ende dieses Jahrzehnts im gesamten Unternehmen klimaneutral werden. Bei B&R hat ABB dafür eine der größten Eigenverbrauchs-Photovoltaikanlagen (PV) Österreichs installiert. Mit zusätzlichen PV-Modulen auf dem Campus wird die Gesamtleistung nun auf 1,8 MW erhöht. Die Eigenverbrauchsquote liegt bei rund 98 Prozent. (eve)

www.abb.com

www.br-automation.com



Der globale Innovationscampus von ABB bei B&R im österreichischen Eggenstein

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Rittal ePOCKET

Das digitale Zuhause der Automatisierungstechnik

Mit der digitalen Schaltplantasche Rittal ePOCKET ist Ihre Maschinen- und Anlagendokumentation immer aktuell. Und das direkt verfügbar von jedem Gerät aus, jederzeit und überall.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Fraunhofer IPA entwickelt mit Partnern Projekt ViPro Intelligente Fertigung von Batteriezellen

Das Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion des Fraunhofer IPA baut zusammen mit seinen Partnern ein virtuelles Produktionssystem für die Batteriezellenfertigung auf. Im Projekt werden dazu die IoT-Plattform des Fraunhofer-Spin-offs Virtual Fort Knox (VFK) sowie zwei Eigenentwicklungen des Fraunhofer IPA eingesetzt: die Kommunikations-Middleware Manufacturing Service Bus (MSB) und der Konnektor zur Maschinenanbindung StationConnector. Die Experten entwickeln zunächst für jeden betrachteten Arbeitsschritt ein Simulationsmodell, das diesen Vorgang exakt nachbildet. Die betrachteten Prozessschritte sind die Elektrodenbeschichtung (ZSW), die Zelleassemblierung (wbk), die Elektrolytbefüllung (IWF) sowie die Formierung (IPA). Anschließend führen sie die verschiedenen Einzelmodelle auf der übergeordneten digitalen Plattform, dem ViPro-System, zusammen. So besitzen sie ein virtuelles Bild der gesamten Fertigung. Das klingt einfach, ist aber nur schwer zu verwirklichen. Im Wege stehen etwa unterschiedliche Steuerungsprotokolle der Maschinen, die es zu übersetzen gilt, oder unterschiedliche Modellschnittstellen.



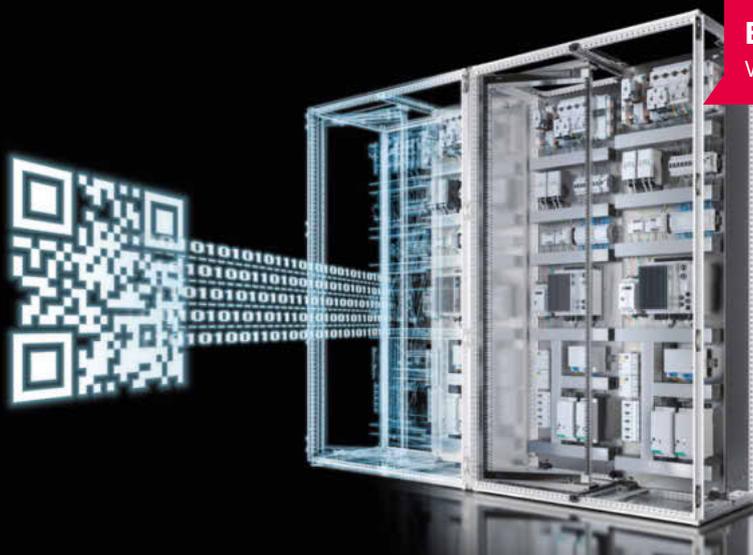
Bild: Fraunhofer IPA/ Rainer Bez

ViPro-System mit Schnittstellen zu virtuellen Simulationsmodellen und realen Anlagensteuerungen.

Für die Kommunikation innerhalb des ViPro-Systems ist die VFK-Plattform zur Vernetzung der Standorte und Einzelkomponenten instanziiert worden. Die Kommunikationsstruktur und Schnittstellen zwischen den Einzelkomponenten wurden entwickelt, in der Plattform implementiert und erfolgreich getestet. Das virtuelle Produktionssystem, das so entsteht, hat mehrere Vorteile. Als Digitaler Zwilling der physischen Maschinen sammelt es in Echtzeit die Daten der zahlreichen Sensoren und Schaltstellen.

Registrieren die Fühler eine Abweichung von der Norm, muss das Bauteil nicht unbedingt ausgemustert werden. Der Fehler lässt sich möglicherweise in den nächsten Arbeitsschritten mit veränderten Einstellungen ausgleichen. Das gelingt allerdings nur mit Künstlicher Intelligenz, denn die Datenfülle ist einfach zu groß. „Eher tausend als hundert“ Parameter gilt es zu berücksichtigen, wie der Projektleiter Julian Grimm vom Fraunhofer IPA meint. (bt)

www.ipa.fraunhofer.de



Erfahren Sie mehr:
www.rittal.de/epocket

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



www.rittal.de

Bremer Digital Hub Industry feierlich eröffnet Die digitale Transformation vorantreiben



Bild: Jens Lehmköhler

Feierliche Eröffnung des Digital Hub Industry – Dieser soll vor allem mittelständischen Industrieunternehmen die digitale Transformation erleichtern und ein Testareal für Neuheiten sein.

Das Bremer Digital Hub Industry (DHI) ist Anfang Juli 2022 feierlich eröffnet worden. Der Ideen- und Experimentierraum mit industriellem Schwerpunkt entstand im Schulterschluss zwischen dem Bremer Senat, der Universität Bremen, der Lenze SE und der Encoway GmbH, einem Tochterunternehmen des Hamelner Automatisierungsspezialisten. Der vom Land Bremen geförderte Hub soll vor allem mittelständischen Industrieunternehmen die zwingend notwen-

dige digitale Transformation ermöglichen und ein Testareal für neue Produkte sowie neue Geschäftsmodelle sein. Die Grundidee des DHI ist, einen Ort für den Austausch zwischen Unternehmen und Forschungsbereichen der Universität und Hochschulen zu schaffen. Auf der einen Seite liefern die Unternehmen wie Lenze ihr industrielles Know-how und bringen ihre digitalen Herausforderungen und aktuellen Problemstellungen als konkrete Untersuchungsobjekte für Forschungsvorhaben ein. Auf der anderen Seite profitieren die Unternehmen von den Forschungsergebnissen und können diese in neue digitale Produkte, Dienste oder Geschäftsmodelle transformieren. Herzstück des Hubs im Neubau Neos ist ein Open Innovation Lab mit Coworking- und MakerSpaces, vielfältigen Laborflächen und einer großen Veranstaltungsfläche. Hier können etablierte Industrieunternehmen gezielt miteinander, mit Wissenschaftlern der Universität oder mit Start-Ups und „digitalen“ Talenten kooperieren. (eve) www.lenze.com



Bild: Bossard

Dr. Daniel Philippe Stier, Bossard
Seit 1. Juli 2022 leitet Dr. Daniel Philippe Stier verantwortlich die Geschicke der Bossard Deutschland GmbH, die mit drei Standorten in Deutschland und der internationalen Bossard Gruppe als „Mutter“ zu den führenden Spezialisten in der Verbindungs-, Befestigungs- und Montagetechnik gehört.



Bild: Lapp

Matthias Lapp, Lapp
Das Stuttgarter Familienunternehmen Lapp wird ab 1. Oktober 2022 von der dritten Generation geführt. Matthias Lapp, Enkel der Firmengründerin Ursula Ida Lapp, übernimmt den Vorstandsvorsitz der Lapp Holding AG. Sein Onkel Andreas Lapp und sein Vater Siegbert E. Lapp scheiden aus dem operativen Geschäft aus.



Bild: Schmalz

Dr. Kurt Schmalz, J. Schmalz
Dr. Kurt Schmalz, geschäftsführender Gesellschafter der J. Schmalz GmbH, ist mit der Rudolf-Diesel-Medaille ausgezeichnet worden. Er überzeugte in der Kategorie „Nachhaltigste Innovationsleistung“. Die Rudolf-Diesel-Medaille ist Europas ältester Innovationspreis und wird seit 1953 vergeben.



Bild: Mesago

Steffen Winkler, SPS-Ausstellerbeirat
Christian Wolf, Geschäftsführer der Hans Turck GmbH & Co. KG, übergibt den Vorsitz des Ausstellerbeirates der SPS an Steffen Winkler, CSO der Business Unit Automation der Bosch Rexroth AG. Die Mitglieder des Beirates repräsentieren die Aussteller der SPS und gestalten die Entwicklung der Messe mit.

**Digitaler Zwilling
Dunkermotoren ist Mitglied der IDTA**

Seit kurzem ist Dunkermotoren, eine Marke von Ametek Advanced Motion Solutions, offizielles Mitglied der Industrial Digital Twin Association, kurz IDTA. Für Dunkermotoren und dessen IIoT Marke Nexofox gewinnt der digitale Zwilling aufgrund seiner weitreichenden Vorteile für den Anwender zunehmend an Bedeutung und ist weit mehr als ein digitales Abbild eines Motors. Er erlaubt es dem Anwender, zu jeder Zeit und von überall einen einfachen Zugriff auf motorrelevante Daten zu erhalten, wodurch dieser nachhaltiger und ressourcenschonender betrieben werden kann.

Innerhalb der IDTA wird an wichtigen Grundlagen für die Standardisierung des Aufbaus und der Modellierung eines solchen digitalen Zwillings gearbeitet. Dabei greift die IDTA, genau wie die Open Industry 4.0 Alliance auf die vom Fraunhofer Institut definierte Verwaltungsschale oder auch „Asset Administration Shell“ (AAS) genannt, zurück. Das Implementieren dieser Verwaltungsschale ist ein großer Fokus innerhalb der Open Industry 4.0 Alliance. Aus diesen Gründen ergänzt sich die Mitgliedschaft in der IDTA hervorragend zu der Arbeit der Open Industry 4.0 Alliance, in welcher Dunkermotoren bereits seit 2019 Mitglied ist.

Die AAS ist vereinfacht gesagt eine Referenzstruktur, mit welcher z. B. jedes Asset in die Kommunikationswelt der Industrie 4.0 eingebunden und innerhalb dieses Netzes eindeutig adressiert und identifiziert werden kann. Weiterführend unterstützt die Verwaltungsschale dabei, den gesamten Lebenszyklus eines Assets abzubilden. Durch seine Mitgliedschaft in der IDTA und die Vernetzung mit der globalen Technologie-Community kann Dunkermotoren/Nexofox seine Kunden beim Schritt in das Internet der Dinge künftig noch besser unterstützen. (bt)

www.dunkermotoren.de



Bild: Dunkermotoren

Mit der Mitgliedschaft von Dunkermotoren bei der IDTA gewinnt der digitale Zwilling weiter an Bedeutung.



DIE ADAPTIVE MASCHINE Ihr Wettbewerbsvorteil

In einer Welt der kleinen Losgrößen, kurzen Lebenszyklen und des Online-Handels bleiben Sie mit der adaptiven Maschine profitabel – der ersten Maschine, die sich dem Produkt anpasst.

Aktuelle Herausforderungen → Adaptive Maschinenlösungen

Individuelle Konsumwünsche	Produktion auf Bestellung
Höhere Variantenvielfalt	Formatwechsel ohne Stillstandszeiten
Kurze Produktlebenszyklen	Einfache Neukonfiguration mit digitalem Zwilling

B&R ermöglicht die Umsetzung der adaptiven Maschine bereits heute – mit einer perfekt abgestimmten Gesamtlösung aus intelligenter Track-Technologie, Robotik, Vision und digitalen Zwillingen.



**Holen Sie sich Ihren Wettbewerbsvorteil:
www.br-automation.com/adaptive**

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



RK Rose+Krieger wird 50

Vom Produkt zur Systemlösung



RK Rose+Krieger

Dr. Gregor Langer übernahm 2021 die Geschäftsführung der RK Rose+Krieger GmbH.

2022 feiert RK Rose+Krieger sein 50-jähriges Bestehen. Das Unternehmen wurde 1972 als Hersteller industrieller Rohrspannsysteme gegründet. Zunächst produzierte es Rohrverbindungselemente und Rohrsystem-Linearheiten.

Knapp zehn Jahre später wurde das patentierte Blocan-Profil-Montagesystem als Baukasten für den Maschinenbau entwickelt. Seit 1987 gehört das Unternehmen zur weltweit operierenden Phoenix Mecano Gruppe, kurz darauf erfolgte

der Umzug in das neue Firmengebäude in Minden. Der damalige Geschäftsführer Hartmut Hoffmann hatte eine Vision: RK Rose+Krieger soll im Geschäftsbereich allgemeiner, industrieller Automatisierungs- und Produktionsanwendungen ein führender Anbieter hochwertiger Komponenten und Funktionsmodule in den Bereichen Linear-, Profil-, Verbindungs- und Modul-Technik sein. Damit ging auch ein

Perspektivwechsel einher. Lag früher der Fokus auf dem Produkt selbst, so stehen heute anwendungsgerechte Lösungen im Vordergrund.

2021 übernimmt Dr. Gregor Langer die Geschäftsführung der RK Rose+Krieger GmbH. Er sagt: „Das RK-Erfolgskonzept liegt darin, innovative Lösungen im engen Kundendialog zu realisieren. Das werde ich fortführen und weiter ausbauen.“ Das erklärte Ziel des neuen Geschäftsführers ist es, künftig das Leistungsangebot für die Kunden schärfen und verstärkt nach außen tragen. Dabei werden die Begriffe Verbinden, Positionieren und Automatisieren eine zentrale Rolle spielen. „Vom allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau über die chemische Industrie bis hin zur Medizintechnik – RK Rose+Krieger bedient praktisch alle Branchen. Im Angebot sind vielfach ab Lager erhältliche Katalogprodukte, Varianten dieser Standardkomponenten und kundenspezifische Maßanfertigungen ebenso wie individuelle Modul- und Systemlösungen oder Sonderentwicklungen, die RK Rose+Krieger für seine Kunden realisiert. (kf)

www.rk-rose-krieger.com

Predictive Maintenance

Siemens übernimmt Senseye

Mit der Übernahme von Senseye erweitert Siemens sein Portfolio mit Lösungen für die vorausschauende Instandhaltung und Asset Intelligence. Senseye liefert Predictive-Maintenance-Lösungen für Fertigungs- und Industrieunternehmen, mit denen sich ungeplante Maschinenstillstände um bis zu 50 % reduzieren lassen sollen. Die Produktivität der Instandhaltungsteams könne um bis zu 30 % und damit auch die Anlagenlebensdauer gesteigert werden, so das Unternehmen.

Senseye hat seinen Sitz in Southampton, Großbritannien und ist organisatorisch Siemens Digital Industries zugeordnet. Seit der Gründung im Jahr 2014 beschäftigt sich Senseye mit skalierbaren und nachhaltigen Software-as-a-Service-Lösungen (SaaS) für Asset Intelligence. Eingesetzt werden moderne, spezifische maschinelle Lernverfahren und künstliche Intelligenz für eine global skalierbare Lösung. Diese lässt sich einfach und nahtlos in vorhandene und neue Infrastrukturen integrieren. Damit sich Anwender zum richtigen Zeitpunkt auf das konzentrieren können, was wichtig ist, ermöglicht das Angebot die Analyse von Daten zu Maschinen-, Instandhaltungs- und Instandhalterverhalten, informiert über den zukünftigen Zustand der Maschinen und notwendige Eingriffe. Vorwissen in Bezug auf Data Science oder konventionelle Zustandsüberwachung ist nicht erforderlich. (eve)

www.senseye.io/de, www.siemens.com

Wir berichten über

ABB	6	Lenze	8
ACE Stoßdämpfer	14	Leoni	18
AMF	53	maxon	40
B&R	6	Megatron	50
BASF	38	Mobileye	18
Beckhoff Automation	46	Navya	18
BMW	18	nexofox	22
Bonfiglioli	24	Phoenix Contact	33
Bosch Rexroth	8	Qualcomm	18
Bossard	8	RK Rose+Krieger	10
Cideon	56	Ruderer Klebtechnik	54
Cipollini	40	Schmersal	44
DP Patterning	46	Senseye	10
Dunkermotoren	9, 22	Siemens	10
Encoway	8	Tesla	18
Endress+Hauser	38	Thömus	40
Fraunhofer IPA	7	TI Fluid Systems	16
Hans Turck	8	Transalpes	40
Igus	52	Turkish Machinery	12
Ilme	49	TÜV Rheinland	32
IMDER	12	Umicore	38
Item	56	Valeo	18
J. Schmalz	8	Virtual Fort Knox	7
Johnson Matthey	38	VMT Vision	36
KBK Antriebstechnik	53	VR Direct	56
Lapp	8	VW	18
Leantechnik	52	Weiss Technik	32

Connected mobile Machines & Mobility (CMM)

Smart Construction, Farming oder Driving – es tut sich einiges in der Entwicklung von Bau- und Landmaschinen sowie der Automobilindustrie. Neben dem automatisierten Fahren gilt das auch für die Elektromobilität – bei Maschinen und Fahrzeugen.



Bild: Turkish Machinery

**Türkei: Baumaschinen-
industrie wird leistungs-
fähiger mit Elektrifizie-
rung und Digitalisierung**

» Seite 12

**Schwingungsdämpfung
bei Nutzfahrzeugen**

» Seite 14

**Effizienz bei
Elektrofahrzeugen**

» Seite 16

**„Nahezu 90 % der Fahr-
zeuge werden mit ADAS
ausgestattet sein“**

» Seite 18

Vernetzte Antriebe

» Seite 22

**Mobil-elektrischer
Antriebsstrang**

» Seite 24

Trends bei E-Fahrzeugen

» Seite 27

Die Baumaschinenindustrie der Türkei exportiert in über 100 Länder und legt damit die maschinelle Basis für viele Bau- und Sanierungsvorhaben.

Türkei: Maschinenbauer sehen sich für Zukunftsthemen gewappnet

Leistungsfähiger mit Elektrifizierung und Digitalisierung

Die aktuellen Trends in der Baumaschinenindustrie werden von zwei Themen bestimmt – Elektrifizierung und Digitalisierung machen die Baumaschinen leistungsfähiger bei gleichzeitig besserer Ressourcennutzung. Große Herausforderungen dabei sind aktuell Lieferengpässe und der Chipmangel. Doch türkische Maschinenbauer können sich auf dem Markt behaupten und liefern ein breites Angebot, von schweren Baumaschinen bis hin zu kompakten und mobilen Lösungen.

Die aktuellen Trends in der Baumaschinenindustrie werden wie in vielen anderen Branchen von zwei Themen bestimmt: Elektrifizierung und Digitalisierung. „Ein neues industrielles Zeitalter bricht an und erfordert neues Denken und neue Lösungsansätze“, betont Kutlu Karavelioglu, Präsident von Turkish Machinery, der Vereinigung der Maschinenexporteure in der Türkei. Vor der Pandemie habe man bereits vor dem Transformationsprozess ins digitale Zeitalter gestanden, aber mit

Ausbruch der Pandemie musste man sich zunächst wieder um elementarste Dinge wie die Lieferketten kümmern. „Nun stehen wir vor der ‚Normalisierung‘ und müssen uns zudem grundlegenden Herausforderungen in Kombination mit Klimazielen und der Digitalisierung stellen.“ Hier sind zunächst die Maschinenbauer am Zug. „Klimaneutrale Produktion erfordert klimaneutrale Maschinen und Zubehör – ohne geeignete Maschinen kann man die Dekarbonisierungsziele nicht er-



Bild: Turkish Machinery

Kutlu Karavelioglu,
Präsident Turkish Machinery

reichen“, so Karavelioglu weiter. „Und diese Maschinen sollen und müssen mit der neuesten Technik ausgestattet und mit dem Digitalisierungszeitalter konform sein – smart, vernetzt, effizient und ökologisch.“

Lieferengpässe und Chipmangel als Herausforderung

Wie aber wappnet sich die Branche nach über zwei Jahren Pandemie gegen Lieferengpässe und den Chipmangel und wie soll die Modernisierung trotz Engpässen stattfinden? Dazu braucht die Branche jetzt mehr Unterstützung und technolo-

Die Baumaschinenindustrie der Türkei exportiert in über 100 Länder und legt damit die maschinelle Basis für viele Bau- und Sanierungsvorhaben.



Bild: Turkish Machinery

i

FACHVERBAND IMDER

Für Distributoren in Deutschland bietet die türkische Maschinenbauindustrie enorme Geschäftspotenziale, die auf nachhaltige und langfristige Partnerschaften fokussiert sind. Denn die Nachfrage in Deutschland wird nach aktuellen Prognosen stetig steigen, diese Bedarfe gilt es abzudecken. Der Dachverband Turkish Machinery und der Fachverband für Baumaschinen IMDER stehen für alle Anfragen zu ihren Mitgliedsunternehmen jederzeit zur Verfügung.

Kontakt:

imder@imder.org.tr

www.imder.org.tr

Tel. +90 216 477 70 77



hier.pro/6CNLBInfo

gische Kooperationen untereinander. „Die gigantischen Vorhaben können klein- und mittelständische Unternehmen nicht allein bewältigen“, so der Präsident von Turkish Machinery. Der Kapitalbedarf für die Transformation der Branche sei enorm. „Dafür müssen neue Konzepte entwickelt werden, zudem sind technische Kooperationen zwingend erforder-

lich – aber in der Pandemie haben wir gelernt, unseren Partnern und Lieferanten zu vertrauen.“ Dieses Vertrauen gelte es jetzt auszubauen und über die Pandemie hinaus zu verstärken.

Die Baumaschine der Zukunft ist autonom und vernetzt

Die Türkei bietet Lösungen aus der Baumaschinenindustrie für diverse Branchen, vom klassischen Baugewerbe über Tief- und Straßenbau sowie Bergbau, Petrochemie, große Industrie- und Privatbauprojekte bis hin zur Verteidigungsindustrie. Zudem ist das Land ein aufstrebender Markt in Europa. Die Branche liegt im globalen Ranking auf Platz 11, in Europa auf Platz 7 (Stand 2020). Dies liegt auch daran, dass ein breites Produktspektrum produziert wird, von schweren Baumaschinen bis hin zu kompakten und mobilen Lösungen. Bei Asphaltiermaschinen und Brechanlagen ist die Türkei der Taktgeber in der Branche.

Viele Zentren für Forschungs- und Entwicklung sowie für das Design von Baumaschinen – teils von international agierenden Herstellern, teils Zusammenschlüsse zwischen Universitäten und Forschungseinrichtungen – haben in der Branche bereits den Technologiegrad vorangetrieben. Nahezu jedes Jahr werden diese Unternehmen bei internationalen Preisverleihungen für ihre Innovationen im Bereich Planung, Konstruktion und Design, Nachhaltigkeit und Umweltschutz sowie Ergonomie im Cockpit ausgezeichnet.

IM ÜBERBLICK

Die Baumaschinenindustrie in der Türkei arbeitet trotz der mit der Pandemie verbundenen Probleme weiter an Elektrifizierung und Digitalisierung.

net. Zu den aktuell wichtigsten Trends in der Branche zählen

- Echtzeitmessungen mit Funk-/Radiofrequenzen (RFID),
- autonome Fahrzeuge,
- die Optimierung der Performance der Maschinen in Bezug auf Arbeits- und Umweltsicherheit,
- die Weiterentwicklung von Hybridfahrzeugen mit neuen Batterietechnologien und schließlich
- die Fernsteuerung von Maschinen per 5G, was zum automatisierten Arbeiten führen soll. Schließlich träumt die Branche vom digitalen Bauen mit unbemannten Fahrzeugen.

Türkei durch Produktionssteigerungsrate auf Platz 3 im globalen Ranking

Die Baumaschinenindustrie der Türkei exportiert ihre Produkte in über 100 Länder weltweit, darunter alle EU-Mitgliedsstaaten. Die Hauptexportmärkte sind Europa, Afrika (insbesondere Nordafrika), Russland, der Nahe Osten und diverse Turkstaaten. Die Entwicklung der Im- und Exporte der vergangenen fünf Jahre zeigen deutlich, dass eine Trendwende in der Außenhandelsperformance stattgefunden hat. So haben sich zum Beispiel bereits lange vor Covid-19 (in 2018) das Im- und Exportverhältnis ausgeglichen. Mit und nach Covid-19 haben die Exporte die Importe überholt. Diese Entwicklungen sind auf regionale Effekte zurückzuführen – so konnten etwa die guten Beziehungen mit den Anrainerstaaten die dort wachsenden Bedarfe auffangen und abdecken.

<https://imder.org.tr/en>

Exportperformance 2020

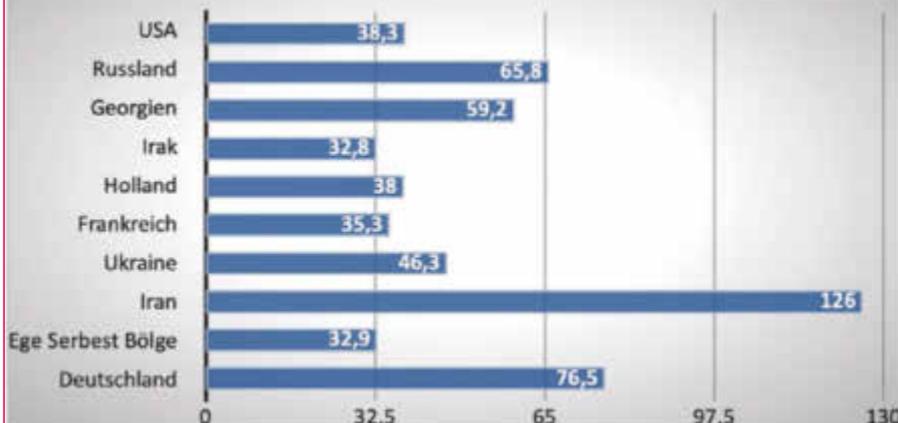


Bild: TÜİK

Hauptexportländer der türkischen Baumaschinenbranche in 2020 (in Mio. USD).



Bild: ACE Stoßdämpfer

Konstrukteure können durch intelligentes Nach- oder Umrüsten bestehende Großfahrzeuge effizient und nachhaltig durch Industriegasfedern und Schwingungsdämpfer von ACE optimieren.

IM ÜBERBLICK

Unerwünschte Schwingungen lassen sich mit dem richtigen Know-how vermeiden – ein Online-Berechnungstool gibt erste Hinweise.

Schwingungsdämpfer optimieren Nutzfahrzeuge

Umrüstung auf E-Antrieb gelungen

Unerwünschte Schwingungen lassen sich mit Hilfe von Schwingungsdämpfern gut in den Griff bekommen, wie zwei Beispiele aus dem Nutzfahrzeugbau zeigen. Da ist einerseits der Umbau von Diesel- auf Elektroantrieb, andererseits die Entkopplung von Zusatzaggregaten wie Kompressoren in Wohnmobilen. In beiden Fällen führte initial ein Berechnungstool von ACE Stoßdämpfer zur passenden Lösung.

Der Umstieg auf einen Elektroantrieb wirft bei Nutzfahrzeugen häufig die Frage auf, wie sich beim Beschleunigen verhindern lässt, dass Elektromotoren zu stark schwingen und sich die Kräfte zu sehr auf die Karosserie übertragen. Die ACE Stoßdämpfer GmbH in Langenfeld, Anbieter von Stoß- und Schwingungsdämpfern, liefert für diese Fälle auf ihrer Homepage ein Berechnungsprogramm zur schnellen, einfachen Ermittlung passender Maschinenelemente. Dieses Tool führte einen Umrüster kleinerer Lkw und Transporter zur Kontaktaufnahme mit den Langenfeldern und im anschließenden Beratungsprozess zeigte sich, dass die gesamte Umbaukonstruktion mitsamt den nachgerüsteten Komponenten am und im Fahrzeug inklusive des 400-V-Motors vor schädlichen Stößen und Vibrationen zu schützen ist.

Gefragt sind kompakte Bauelemente

Weil auch beim Retrofit auf E-Motoren jeder Zentimeter zählt, kommen nur sehr kompakte Bauteile infrage. Dieses Kriterium erfüllen die Konuslager des Typs 6051CN12M von ACE. Zudem sind sie kurzfristig lieferbar und ein-

Aus Diesel-Nutzfahrzeugen wird per Retrofit ein Elektrofahrzeug, wobei Schwingungs- und Stoßdämpfer von ACE für noch mehr Ruhe im Fahrbetrieb sorgen.

fach zu montieren. Diese für Fahrzeugkabinen entwickelten Maschinenelemente können sowohl Schwingungen beseitigen als auch Stöße wirksam dämpfen. Bei



Bild: Orten Electric-Trucks

Internationale Zuliefererbörse (IZB)

Connecting Car Competence

11. – 13. Oktober 2022

Wolfsburg | Allerpark



www.izb-online.com
#izb2022



Connect Your Competence!

Schirmherren:



VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Premiumsponsoren:



Megatech



VESTEL

Veranstalter:



CONNECTING CAR COMPETENCE.

Bild: Peter van Dijk



Gekonnte Vibrationsisolierung mit Hilfe von Schwingungsdämpfern von ACE führt zu deutlicher Verringerung von Lärmemissionen, in diesem Fall verursacht durch Kompressoren für die Luftfederung und für den Betrieb von Tür- und Sanitäreinrichtungen.

einer Eigenfrequenz von 6,9 bis 11,0 Hz sind sie pro Konuslager für Belastungsbereiche von 69,3 bis 173,4 kg vorgesehen. Noch wichtiger für den Einsatzzweck: sie sind abreißsicher. So ist ausgeschlossen, dass sie sich im sensiblen Motorbereich selbstständig machen und eventuell auf der Straße landen. Dadurch sind Maschine und Straßenverkehr mit allen teilnehmenden Personen geschützt. Die Kooperation zwischen ACE und den Umrüstungsspezialisten erstreckt sich mittlerweile von der Schwingungsisolierung von 550 kg schweren E-Motoren der 800-V-Klasse bis hin zu Lösungen zur Geschwindigkeitsregulierung an Fahrzeugaufbauten und Ladevorrichtungen mithilfe von Industriegasfedern.

Geräuschentwicklung dämpfen

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von Schwingungsdämpfern ist die Dämpfung der Geräuschkulisse durch Zusatzaggregate – etwa von Klimaanlage oder Druckluftanlagen. Das gilt zum Beispiel bei Wohnmobilen vor allem auch abseits des Fahrbetriebs. Konkret waren in einem Fall zwei Zusatzkompressoren für Federung, Türen und Toiletten das Problem. In einem der Technik- und Versorgungsbereiche unterhalb des Wohnmobils montiert, übertrugen sie die Schwingungen auf die Karosserie. Dies führte in Intervallen von 15 bis 30 min zu deutlich spür- und hörbaren Vibrationen, die der Eigentümer vor allem nachts nicht tolerieren wollte. Als gelernter Maschinenbau-Ingenieur machte auch er sich auf die Suche nach Schwingungsdämpfern und nutzte das ACE-Auslegungstool.

Nach Berücksichtigung aller für die jeweilige Konstruktion relevanten Eckdaten

wie Gewicht und Lagerungspunkten berechnet dieses unter anderem den Massenschwerpunkt der Maschine und somit die individuelle Belastung der Auflagerpunkte, wobei sich auch außermittige Belastungen eingeben lassen. Im vorliegenden Fall schlug das Programm Bubble Mounts des Typs BM-50641 vor. Diese preisgünstigen und effizienten Schwingungsdämpfer erreichen unter den vorliegenden Bedingungen einen Isoliergrad von 95,65 %.

Bubble Mounts sind konzipiert für die effiziente Isolierung leichter Lasten in der Luftfahrtelektronik, an Computern oder zur Lagerung von besonders empfindlichem medizinischem Equipment. Die kleinen und kompakten Helfer sind prädestiniert für den Einsatz unter Auflast in vertikalen Druckbelastungen und eignen sich deshalb in besonderer Weise auch für die effektive Isolierung von Kleinpumpen oder von Kompressoren wie zum Beispiel bei Wohnmobilen. So klein sie auch sind, so groß ist ihre Dämpfungsleistung. Auf Wunsch ist diese durch Verwendung von Silikon noch steigerbar. Die Eigenfrequenz ist bei einer Nennlast von 8 Hz so niedrig, dass schädliche Schwingungen in den meisten Fällen effektiv beseitigt werden.

(co)

www.ace-ace.de

i

INFO

Weitere Details zu Lösungen für Nutzfahrzeuge:



hier.pro/KM5A0

Im Gespräch: Hans Dieltjens, Präsident und CEO, TI Fluid Systems

„Bei Elektrofahrzeugen geht es vor allem um größtmögliche Effizienz“

IM INTERVIEW

Hans Dieltjens, Präsident und CEO, TI Fluid Systems

TI Fluid Systems zählt weltweit zu den führenden Anbietern von Flüssigkeitssystemen für die Automobilindustrie. Um seine Strategie zur Elektromobilität weiter voranzutreiben, hat das Unternehmen Hans Dieltjens zum neuen Präsidenten und CEO berufen. Im Gespräch mit KEM Konstruktion erklärt er, welche Pläne er hat, damit TI Fluid Systems sowohl einen Beitrag zur Elektromobilität leisten als auch die Position als Anbieter von thermischen Lösungen für die Automobilindustrie weiter stärken kann.

Interview: Johannes Gillar, stellvertretender Chefredakteur KEM Konstruktion

KEM Konstruktion: TI Fluid Systems gehört zu den führenden Herstellern von Flüssigkeitsspeicher-, Flüssigkeitstransport- und Flüssigkeitsabgabesystemen. Welche Veränderungen ergeben sich durch die Entwicklung hin zur E-Mobilität für Sie in Bezug auf Ihre Produkte, aber auch für das Unternehmen insgesamt?

Hans Dieltjens: Schauen wir uns die Entwicklungen der letzten Jahre an, dann zeigt sich deutlich: Die Welt bewegt sich immer stärker in Richtung Elektromobilität. Und genau das hat auch uns spannende neue Möglichkeiten eröffnet. Es ist natürlich richtig, dass die Produkte von TI Fluid Systems vom Ursprung her für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor bestimmt sind. Elektrofahrzeuge erfordern jedoch völlig neue Innovationen, an denen wir hart gearbeitet haben – und auch weiterarbeiten werden. Wir haben die Umstellung der Automobilindustrie auf Elektrofahrzeuge genau beobachtet und sowohl unsere technische Expertise als auch unser jahrelanges Know-how eingesetzt, um unseren Kunden maßgeschneiderte Flüssigkeitssysteme bieten zu können. Diese Produkte sind speziell auf die Anforderungen von Hybrid- und batteriebetriebenen Fahrzeugen zugeschnitten, insbesondere wenn es darum geht, die Wärmemanagementsysteme dieser Fahrzeuge leichter und effizienter zu machen. Als Unternehmen konnten wir bereits messbare Fortschritte erzielen. Unsere Pro-



Hans Dieltjens, CEO TI Fluidsystems

»Die Welt bewegt sich immer stärker in Richtung Elektromobilität. Und genau das hat auch uns spannende neue Möglichkeiten eröffnet.«

dukttechnologien haben positive Auswirkungen auf die Umwelt und tragen so dazu bei, Autos ökologischer zu machen. Dafür wurden wir mit der Green Economy Mark ausgezeichnet, die an börsennotierte Unternehmen verliehen wird. Darüber hinaus konnten wir mit unseren Innovationen für Hybrid- und Elektrofahrzeuge bereits hohe Umsätze erzielen. Das zeigt, dass wir den Übergang zur Elektromobilität gut meistern und einfach auf dem richtigen Weg sind.

KEM Konstruktion: Sie möchten sowohl einen Beitrag zur Elektromobilität leisten als auch Ihre Position als Anbieter thermischer Lösungen für die Automobilindustrie weiter stärken. Wie wollen Sie das erreichen?

Dieltjens: Unser Ziel ist es, ein globaler Marktführer auf dem Gebiet der Flüssigkeitssysteme in der Automobilindustrie zu werden. Wir möchten eng mit OEMs zusammenarbeiten, um Technologien zu entwickeln, die zu umweltfreundlicheren Fahrzeugen führen. Mit Hilfe unserer „Take The Turn“-Strategie entwickeln wir uns zu einem Unternehmen mit einem klaren Schwerpunkt: Elektromobilität. Unser Produktsortiment konzentriert sich dabei vor allem auf leichte, energieeffiziente Wärmemanagementsysteme für E-Autos. „Take The Turn“ bezieht sich jedoch nicht nur auf unsere Produkte, sondern auch auf „ESG“ (Environmental, Social, and Governance). Es zählt schließlich nicht nur das Ergebnis, sondern vor allem auch der Prozess bzw. der Weg hin zu einer grüneren Welt. Bei TI Fluid Systems möchten wir Produkte herstellen, die einen umweltfreundlichen und nachhaltigen Beitrag zur Elektromobilität leisten. Ein weiterer wichtiger Aspekt unserer Ambitionen ist das „Fluid Learning“. Hiermit meinen wir unsere Fähigkeit, von uns selbst, aber auch von unseren Kollegen und Lieferanten zu lernen. Die Entwicklung von völlig neuen Produkten bedeutet zwei

Bild: TI Fluidsystems

Dinge: Wir brauchen neues hochspezialisiertes Personal und wir müssen der vorhandenen Belegschaft ermöglichen, sich weiterzubilden, um neue Fähigkeiten zu erlernen. Denn genau das ist für eine sich verändernde Welt unerlässlich. Die Initiative „Fluid Learning“ unterstützt also nicht nur die Entwicklung unserer Produkte, sondern auch die Entwicklung unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die uns auf dem Weg zur Elektrifizierung begleiten.

KEM Konstruktion: Nehmen wir Ihr neues Vollkunststoff-Thermosystem. Was genau tut diese Lösung und welche technischen Herausforderungen muss/musste TI Fluid Systems diesbezüglich im Zusammenhang mit der E-Mobilität meistern?

Dieltjens: Unsere thermischen Produkte sind so konzipiert, dass sie leicht, kostengünstig und langlebig sind und gleichzeitig eine hohe, effiziente Leistung bringen. Wir haben ein neues Thermosystem aus Vollkunststoff entwickelt, das eine einzigartige Lösung für das Wärmemanagement von flüssigem Kühlmittel für Hybrid- und Elektrofahrzeugbatterien bietet. Dieses Heiz- und Kühlsystem ermöglicht eine Optimierung von Verpackung und Montage der Batterie, verringert Strömungsverluste und reduziert das Gewicht.



Thermoplastische Kältemittelleitungen wurden entwickelt, validiert und sind nun für Flüssigkeits- und Sauganwendungen erhältlich. Zu den Vorteilen für den OEM gehören unter anderem das geringe Gewicht und ein geringerer Druckabfall.

Bild: TI Fluid Systems

KEM Konstruktion: Aufgrund der Betriebszeitfenster von E-Fahrzeuggbatterien, ist TI Fluidsystems als Anbieter von EV-Flüssigkeitslösungen gut aufgestellt. Wie begründen Sie diese Aussage?

Dieltjens: Um effizient arbeiten zu können, benötigen die Batterien von Elektrofahrzeugen ein bestimmtes Temperaturfenster. Leider kann dieses in der Praxis nicht immer gewährleistet werden. Denn wenn sich ein Elektrofahrzeug aktiv im Betrieb befindet, kommen andere beeinflussende Faktoren hinzu. Dazu zählen beispielsweise die Außentemperatur oder die Erwärmung der Batterie durch die Nutzung oder den Ladevorgang. Ein Problem, das bei vielen aktuellen Elektrofahrzeugen vorherrscht, ist die mangelhafte Reichweite. Diese kann jedoch durch ein angepasstes Wärmemanagement deutlich verbessert werden – und dabei helfen unsere Produkte. Bei E-Fahrzeugen geht es vor allem um größtmögliche Effizienz, welche durch ge-

wichtsreduzierte Lösungen weiter optimiert werden kann. Je leichter das Fahrzeug ist, desto weniger Energie verbraucht es. In der Vergangenheit wurden für thermische Systeme oft Aluminium-Gummi-Konstruktionen verwendet. Dafür wurde ein Aluminiumrohr mit einem Gummischlauch verbunden. Unsere Produkte bieten Lösungen mit Flüssigkeitssystemen aus Nylon-Kunststoff. Das ermöglicht eine Gewichtseinsparung von 30 bis 60%.

www.tifluidsystems.com

i

INFO

Mehr Informationen zu den thermischen Lösungen von TI Fluid Systems (engl.):



hier.pro/k5AHD

weisstechnik®
a schunk company

Was treibt uns in Zukunft an?

Ob Elektro, Hybrid, Solar oder Wasserstoff – partnerschaftlich nehmen wir die Herausforderung an, nachhaltige Antriebe zu entwickeln. Mit individuellen und zukunftssicheren Lösungen für Umweltsimulation, Wärmetechnik und Klimatisierung.

#gemeinsamzukunftgestalten

weiss-technik.com

Im Gespräch: Joachim Mathes, CTO Comfort & Driving Assistance Systems, Valeo

„In Zukunft werden nahezu 90 % der Fahrzeuge mit ADAS ausgestattet sein“

IM GESPRÄCH

Joachim Mathes, CTO
Comfort & Driving Assistance
Systems, Valeo.

Valeo ist Weltmarktführer für Fahrassistenzsysteme (ADAS). In einem von drei Neuwagen sind heute Systeme des Unternehmens verbaut. Damit leisten die Franzosen einen erheblichen Beitrag auf dem Weg hin zum autonomen Fahren. Im Gespräch mit KEM Konstruktion erklärt Joachim Mathes, CTO Comfort & Driving Assistance Systems bei Valeo, welche Rolle die LiDAR-Laserscanner von Valeo dabei spielen.

Interview: Johannes Gillar, stellvertretender Chefredakteur KEM Konstruktion

KEM Konstruktion: Advanced Driving Assistance Systems (ADAS) sind die Basis für das autonome Fahren. Wie positioniert sich Valeo im Bereich fortschrittlicher Fahrassistenzsysteme?

Joachim Mathes: Wir erwarten, dass im Jahr 2025 weltweit fast drei Viertel aller Neufahrzeuge mit einem Fahrerassistenzsystem ausgestattet sein wird, bis 2030 steigt diese Quote auf nahezu 90%. Der größte Anteil daran wird auf sogenannte Level-2-Systeme entfallen, was bedeutet, dass der Fahrer die Längs- und Querverführung delegieren kann, aber weiterhin in der Verantwortung bleibt. Wir konzentrieren uns auf dieses stark wachsende Marktsegment und entwickeln hier eigene Marktmodelle. Über die Jahre haben wir uns beispielsweise eine führende Marktposition im Bereich Parken erarbeitet. Zuerst, 1991 mit der ‚Park

Distance Control‘ im 7er BMW als rein anzeigendes System, später dann 2007 mit dem ersten Park4U-System im VW Touran, welches das Auto auch automatisch in die Lücke bugsiert. Auch in diesem Bereich geht die Entwicklung weiter, bis hin zum fahrerlosen Betrieb

nach Level 4. Inzwischen ist Valeo aber auch bei Systemen der aktiven Sicherheit und dem assistierten und automatisierten Fahren führend. Insbesondere bei den Kamerasystemen und zentralen Steuergeräten wachsen wir deutlich stärker als der Markt. Diesbezüglich haben Valeo und die BMW Group eine Zusammen-

»Der Laser-Scanner ist ein Schlüsselfaktor für ADAS- und automatisierte Fahranwendungen.«

arbeit beschlossen, in deren Rahmen wir die ADAS-Domain-Controller, Sensoren und Software für das Einparken und Manövrieren für die kommende modulare Plattformgeneration „Neue Klasse“ für BMW-Elektrofahrzeuge liefern werden. Diese soll 2025 auf den Markt kommen. Wir werden den Domain-Controller entwickeln und produzieren, der in der Lage ist, alle Datenströme von allen ADAS-Sensoren in den Fahrzeugen der BMW Group auf Basis der Plattform „Neue Klasse“ zu verwalten. Alle Fahrerassistenzfunktionen werden vom Domain-Controller gehostet und verarbeitet und dieser wiederum basiert auf Qualcomm Snapdragon SoCs (System on a Chip). Der Domain-Controller wird die Software-Plattform von Valeo für langsame Fahrmanöver sowie die Software von BMW und Qualcomm für die Fahrautomatisierung beherbergen. Die BMW-Plattform wird auch die nächste Generation unserer Ultraschallsensoren, die komplette Palette der Surround-View-Kameras sowie eine neue multifunktionale Innenraumkamera enthalten, die zu einer verbesserten Sicherheit beitragen und ein neues Nutzererlebnis schaffen.



Bild: Rüdiger J. Vogel/Konradin Mediengruppe

Joachim Mathes, CTO Comfort & Driving Assistance Systems, Valeo GmbH

»Je mehr Sensoren genutzt werden, desto sinnvoller wird die Nutzung einer zentralen Recheneinheit, in der alle Informationen zusammenlaufen und in Echtzeit verknüpft werden.«



Joachim Mathes, CTO Comfort & Driving Assistance Systems, Valeo GmbH, Bietigheim Bissingen

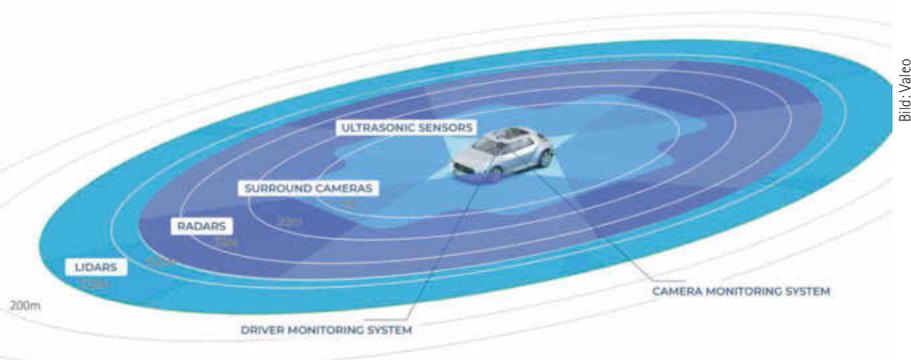


Bild: Valeo

Fahrerassistenzlösungen von Valeo gehören für viele Autofahrer bereits zum Alltag: so etwa Surround-Kameras. Der Erfassungsbereich der Fahrerassistenzlösungen von Valeo reicht derzeit von 5 bis 150 m.

KEM Konstruktion: Welche Komponenten und Systeme benötigen Advanced Driving Assistance Systems?

Mathes: Grundsätzlich lässt sich ein einfaches Level-2-System bereits rein kamerabasiert darstellen. So macht es zum Beispiel Tesla. Auch wir haben solch ein kostengünstiges System seit 2020 auf der Straße. Aber je mehr Situationen das System beherrschen soll und je mehr Verantwortung der Fahrer abgibt, desto mehr Aufwand muss natürlich hard- und softwareseitig betrieben werden. So nutzen alle Level-3-Systeme, die derzeit auf der Straße sind, unsere Laserscanner Scala 1 und 2 für die Automobilindustrie, und wir sehen diese Logik (Level 3 = Laserscanner) in allen Märkten bestätigt. Denn diese neue Generation von LiDAR-Laserscannern bietet ein verbessertes vertikales Sichtfeld und eine größere Winkelauflösung. Der Laserscanner ist ein Schlüsselfaktor für ADAS- und automatisierte Fahrerassistenzlösungen. Je mehr Sensoren genutzt werden, desto sinnvoller wird natürlich die Nutzung einer zentralen Recheneinheit, in der alle Informationen zusammenlaufen und in Echtzeit verknüpft werden. Aus diesem Grund wird sich die Fahrzeugarchitektur in den kommenden Jahren erheblich weiterentwickeln, um den Anforderungen autonomer, vernetzter und elektrischer Fahrzeuge gerecht zu werden. Solch eine neue Architektur werden viele Hersteller in den nächsten Jahren in ihren neuen Fahrzeugen auf die Straße bringen. Sogenannte Zonen-Steuergeräte werden die Nervenzentren dieser neuen Fahrzeugarchitekturen sein, echte Schaltzentralen für Konnektivität, Datenübertragung und -konsolidierung sowie für die Zentralisierung elektronischer Steuerungen. Auch Valeo ist hier aktiv: Zusammen mit Leoni, einem weltweit führenden Anbieter von Bordnetz-Systemen und Leistungsverteilung, streben wir eine führende Position auf dem Gebiet der Zonensteuerungen an. Die Technologie ist hochmodern und leicht zu integrieren und wird somit den Herausforderungen künftiger Fahrzeuggenerationen gerecht.

KEM Konstruktion: Funktionelle Software, die alle aktiven Sicherheitsfunktionen bereitstellt, ermöglicht eine Automatisierung auf Stufe 2+ und höher. Können Sie das näher erklären?

Mathes: Während früher die Hardware im Vordergrund stand, und eine neue Funktion immer an eine zusätzliche Hardware gebunden war – zum Beispiel: Fahrspurerkennung, wir bauen eine Kamera ins Auto; Totwinkelüberwachung, wir bauen zwei Radarsensoren ein – geht es heute darum, die Informationen der bereits verbauten Sensoren intelligent zu verknüpfen. Das funktioniert besonders gut, mit der eben angesprochenen zentralen Recheneinheit. Wir bieten zusätzlich und unabhängig von der Hardware ein komplettes Softwarepaket an. Das beginnt mit der Objekterkennung durch die verschiedenen Sensoren, die dann fusioniert und in ein zentrales Umfeldmodell überführt wird. Dort wird auch die Bewegung des eigenen Fahrzeugs mit allen anderen Verkehrsteilnehmern und der Infrastruktur korreliert. Auf dieser Basis können wir dann warnende Systeme ebenso aufbauen wie die angesprochene Automatisierung auf Level 2+ oder darüber.

KEM Konstruktion: Valeo hat auf der IAA 2021 den Prototyp des autonomen Fahrzeugs Valeo Drive4U der Autonomiestufe L4 vorgestellt. Welche Systeme von Valeo sind in diesem Fahrzeug verbaut?

Mathes: Unser Drive4U-Prototyp ist sozusagen die maximale Ausbaustufe dieses Software-Stacks. Wir nutzen Elemente aus unserer Seriensoftware, haben aber weitere Module hinzugefügt beispielsweise zur präzisen Lokalisierung in einer aus der Flotte erzeugten LiDAR-Karte. Dabei handelt es sich unter anderem um das System Drive4U Locate, das die Position des Fahrzeugs auf der Straße zentimetergenau bestimmt, während die Fehlermarge bei einem herkömmlichen GPS-System bis zu 5 m beträgt. Zudem haben wir auch künstliche Intelligenz in den Prototypen integriert. Das System Valeo MovePredict.ai ist spezialisiert darauf, Personen zu erkennen. Damit lassen sich Bewegungen, die Gehrichtung und auch Absichten der Personen auswerten. All dies trägt zu einer Verbesserung der Sicherheit bei. Besonders stolz sind wir darauf, dass die im Fahrzeug genutzten Sensoren alle aus unserer Serienproduktion stammen, einschließlich der Laserscanner.

KEM Konstruktion: Unter dem Stichwort ‚Beschleunigung von ADAS‘ will Valeo in den nächsten 5 Jahren 1,5 Mrd. Sensoren verkaufen. Ein ambitioniertes Ziel. Werden so viele Sensoren überhaupt benötigt – und adressieren Sie nur den Pkw-Markt oder auch den Bereich Mobiler Maschinen?

i

INFO

Hier finden Sie das Video der Mitfahrt im autonomen Fahrzeug Valeo Drive4U:

[hier.pro/bshcd](https://www.valeo.com/hier.pro/bshcd)



Bild: Valeo



Valeos ADAS-Domain-Controller ist in der Lage, alle Datenströme von allen ADAS-Sensoren in den Fahrzeugen der BMW Group auf Basis der Plattform „Neue Klasse“ zu verwalten.

Mathes: Die eingangs geschilderten Markttrends und die bereits gewonnenen Aufträge machen uns sehr sicher, dass diese Prognose realistisch ist (3 Mrd verkaufte Sensoren insgesamt bis 2027). Tatsächlich ist der Schwerpunkt in diesem Zeitraum weiterhin der Pkw-Bereich. Wir arbeiten natürlich auch an Systemen für fahrerlose Fahrzeuge, zum Beispiel in unserer Kooperation mit Navya, allerdings werden solche Shuttles und Robotaxis in den nächsten 5 Jahren keinen entscheidenden Beitrag zum Volumen leisten, das sind wichtige Technologieträger. Auch Sonderfahrzeuge und Landmaschinen sind ein interessantes Segment, daher bieten wir unser Mobility Kit für die Automatisierung an.

KEM Konstruktion: Experten erwarten, dass bis zum Jahr 2030 90 Mio. automatisierte Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein werden. Die dafür benötigten Fahrerassistenzsysteme werden enorme Mengen an Daten erzeugen. Wie lassen sich aus dieser Datenflut die sinnvollen Informationen herausfiltern?

Mathes: Hier möchte ich zwischen privat und gewerblich genutzten Fahrzeugen unterscheiden. Ein fahrerloses Taxi wird permanent elektronisch überwacht und sendet eine große Menge Daten in Echtzeit an den Betreiber, während ein noch größeres Volumen im Fahrzeug gespeichert und für eine Offline-Analyse zur Verfügung steht. Das ist natürlich auch eine Frage der Ursachenfindung im Falle eines Unfalls. Wir gehen davon aus, dass 2030 die Mehrheit der Fahrzeuge nach wie vor privat genutzte Pkw sein werden. Allein die Kosten der Datenübertragung stehen hier einer breitbandigen Lösung wie bei Robotaxis im Wege. Sinnvoll ist es aber, Systemstörungen zu protokollieren, und die Nutzung der Assistenzsysteme im Feld besser zu verstehen. Dazu sind nur jeweils wenige Kilobytes notwendig. Spannend ist darüber hinaus auch das "Crowd-sourcing" von Kartendaten. In diesem Bereich sind wir mit unserem Partner Mobileye aktiv. Hier werden aus dem Videostrom der Frontkamera einzelne Merkmale, oder Landmarken herausgerechnet und über die Flotte aggregiert. So lassen sich stets aktuelle HD-Karten erzeugen.

www.valeo.com



INFO

Mehr Informationen zu den Scala-LiDAR-Scannern von Valeo (engl.):



hier.pro/OEJv0



Ressourcenknappheit stellt uns vor große Herausforderungen. CO2-Neutralität erfordert neues Denken und neue Ansätze für die Kreislaufwirtschaft, in deren Mitte Maschinen stehen. Die Nachhaltigkeit wird in allen Phasen der Wertschöpfung neu definiert. **Denn wir arbeiten mit der Welt, die Welt mit uns.**

ÜBER **17.000**

Mitgliedsunternehmen aus dem Maschinenbau in der Türkei produzieren weiter und setzen ihre Stärken für Sie ein

Sichere Lieferketten | Wertschöpfung aus der Nähe

Europäische Qualitätsstandards

Starke und zuverlässige Partnerschaften



TURKISH MACHINERY

"Making The World Work"

SPRECHEN SIE UNS AN

www.turkishmachinery.org | deutschland@turkishmachinery.org

Türkiye

Antriebe von Dunkermotoren für autonome Agraranwendungen

Smart und vernetzt

Dunkermotoren ist seit Jahrzehnten für seine robusten und intelligenten elektrischen Antriebe bekannt. Getreu dem Leitthema „Green efficiency – inspired by solutions“ der Agritechnica 2022 in Hannover, präsentiert Dunkermotoren effiziente Lösungen für autonome Agraranwendungen von Morgen. So zum Beispiel das nexofox Agrarbot-System-Kit. Hauptbestandteil dieser Lösung ist ein Antrieb – rotativ oder linear, der den Anforderungen der Landwirtschaft gewachsen ist.

Markus Fechtig und Jan Maurath, beide Key Account Manager Motive/Agriculture
Markus Weishaar, Head of IIoT and Service, Dunkermotoren GmbH, Bonndorf

IM ÜBERBLICK

Motoren für das Smart Farming von Dunkermotoren sind den Anforderungen der Landwirtschaft gewachsen



Der bürstenlose Gleichstrommotor BG 95 kombiniert mit einem Getriebe der Baureihe NG 500. Dabei handelt es sich um ein kompakt gebautes Planetengetriebe.

Um den weltweit wachsenden Konsum von Nahrungsmitteln abzudecken, müssen die vorhandenen Ressourcen so effizient wie möglich genutzt werden. Gleichzeitig stehen immer weniger qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung.

Aus diesen Gründen entsteht ein immer größerer Druck hin zu autonomen Systemen. Seit Jahren bietet Dunkermotoren erfolgreich, serienerprobte Antriebskonzepte im Bereich Automation und Robotics an. Besonders zu erwähnen ist hier der Bereich Fahrerlose Transportsysteme (FTS oder AGV), der in den letzten Jahren stark gewachsen ist. Kunden im Agrar-Bereich profitieren von dem bereits vorhandenen Know-how und einfacher Adaption auf eigene Konzepte. Neben platzsparenden Radantrieben, bietet Dunkermotoren innerhalb der Robotik-Applikation passende Produkte für zum Beispiel Dosier-, Greif-, Verstell-, und Platzierungsaufgaben.

Intelligente Motoren mit Kommunikationsschnittstelle

Diese Entwicklung fordert den Einsatz smarterer Elektromotoren mit CANopen- beziehungsweise Ethernet-Kommunikationsschnittstellen. Die zunehmende Vernetzung cloudbasierter Plattformen und Dezentralisierung von Rechnerleistung eröffnen Herstellern von Landwirtschaftstechnik ganz neue Möglichkeiten. Mit den vom Motor zur Verfügung gestellten Daten ist eine Analyse und Nutzung möglich, die in logischer Konsequenz bis hin zu autonom ausgeführten Aufgaben reichen kann. Die Bonndorfer bieten unter der Dachmarke nexofox, bereits heute diverse Systemlösungen und Dienstleistungen im Bereich Automatisierung, Vernetzung und Industrial Internet of Things (IIoT) an. Hierzu gehören zum einen die Entwicklung von Steuerungsprogrammen auf dem Motor selbst via MotionCode, aber auch Cloud-basierte Monitoring-Lösungen zum Beispiel für ganze Antriebsflotten natürlich inklusive der zugehörigen Systemintegration. Neben der Entwicklung und Integration von Systemlösungen steht nexofox aber auch für die ganzheitliche Unterstützung und Beratung von der ersten Projektidee bis zur finalen Umsetzung rund um den optimalen Betrieb smarterer Motoren von Dunkermotoren. Die Basis hierfür wurde bei den Antriebspezialisten schon vor einigen Jahren durch die Einführung der Motor Control Plattform (MCP) gelegt. Diese stellt eine einheitliche Softwareplattform dar, die es ermöglicht alle Motoren der Baureihen dPro und dMove über



Neben platzsparenden Radantrieben, bietet Dunkermotoren innerhalb der Robotik Applikation passende Produkte für z. B. Dosier-, Greif-, Verstell-, und Platzierungsaufgaben.

Bild: Dunkermotoren

alle Baugrößen hinweg identisch anzusteuern und auszulesen.

Intelligente BLDC-Motoren als Basis für Smart Farming

Somit sind die BLDC-Motoren mit integrierter Elektronik ein wesentlicher Bestandteil des Smart-Farming-Gedanken und ermöglichen einen ressourcenschonenden Einsatz in der Landwirtschaft. Das Herzstück eines intelligenten bürstenlosen DC-Motors ist die verbaute Elektronik. Der Regler ist hier komplett im Motor integriert, der damit die kundenseitige Elektronik entlastet beziehungsweise vereinfacht. Neben der Steuerung des Motors kann die Elektronik auch Aufgaben wie Datenmonitoring übernehmen. Dadurch ist eine präzise Auswertung der Fahrwege möglich. Darüber hinaus können zuvor definierte Ereignisse von der Motorelektronik überwacht werden, wie beispielsweise eine Erhöhung von Reibung beziehungsweise Verschleiß. So werden Abweichungen sofort erkannt und ermöglichen Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Stillstandzeiten. Ist-Werte im Feld können einfach und bequem analysiert werden. Durch die hohe Leistungsdichte können kleine Elektromotoren mit hohem Wirkungsgrad eingesetzt werden, deren Energiebedarf entsprechend gering ist. Dies schont nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern entlastet auch das in vielen Fällen ausgereizte Bordnetz. Die Inte-



Die zunehmende Vernetzung cloudbasierter Plattformen eröffnet Herstellern von Landwirtschaftstechnik ganz neue Möglichkeiten. Mit den vom Motor zur Verfügung gestellten Daten ist eine Analyse und Nutzung möglich.

gration der Elektronik im Motorgehäuse schützt diese vor Umwelteinflüssen, sorgt für einen geringeren Verkabelungsaufwand und ermöglicht eine simple Plug&Play-Inbetriebnahme. Durch den robusten Aufbau mit einem massiven Gehäuse aus Stahl oder Aluminium und optionaler Lackierung beziehungsweise mit Überzug kann der gesamte Antriebsstrang eine Schutzklasse bis zu IP69K erreichen. Mit einer Abgabeleistung von 4 bis 5.000 W, bei möglichen 12 V_{DC} bis 325 V_{DC} Versorgungsspannung, decken Motoren des Herstellers eine große Bandbreite an Agrarapplikationen ab. Zum Produktportfolio gehören neben bürstenbehafteten und bürstenlosen Gleichstrommotoren auch Linearantriebe, Getriebe, Geber

und Bremsen, mit denen im Rahmen des modularen Baukastensystems unzählige Kombinationsmöglichkeiten realisiert werden können. (jg)

www.dunkermotoren.de

i

INFO

Mehr Informationen zu den Antrieben für Agrartechnik von Dunkermotoren:

[hier.pro/RqaJq](https://www.dunkermotoren.de/hier.pro/RqaJq)

IHR LÖSUNGSPARTNER FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Sicherheit & Schutz für konventionelle und alternative Antriebssysteme:

- ✔ Schutz bei thermischem Durchgehen von HV-Batteriesystemen
- ✔ Berstschutz für HV-Systemkomponenten
- ✔ Thermomanagement für Batteriesysteme
- ✔ Ausgleichselemente für Batteriesysteme
- ✔ Individuelle Isolations- und Dichtungslösungen

Frenzelit GmbH | Phone: +49 9273 72-0
info@frenzelit.com | www.frenzelit.com

Frenzelit
 creating hightech solutions



Integrierte und mobil-elektrische Antriebsstränge von Bonfiglioli

Energieeffiziente Antriebe für grünere mobile Maschinen

IM ÜBERBLICK

Bonfiglioli-Entwicklungen zu Elektroantrieben ermöglichen besonders energieeffiziente mobile Maschinen.

Mit leistungsfähiger Antriebstechnik, insbesondere hydraulischen und elektrischen Mobilitätslösungen, verhilft Bonfiglioli mobilen Maschinen zu mehr Effizienz. Eine Palette an Elektroantrieben ermöglicht besonders energieeffiziente mobile Lösungen – für kleine Baumaschinen bis hin zu Nutzfahrzeugen oder fahrerlosen Transportsysteme (FTS) und mobilen Robotern (AMR).

» Nico Schröder, Korrespondent KEM Konstruktion, Augsburg

Die Elektrifizierung ist bei allen Fahrzeugtypen, einschließlich Fahrzeugen wie Baumaschinen, bei denen Bonfiglioli heute durch hydraulische Lösungen führend ist, von großer Bedeutung. Seit über 40 Jahren ist Bonfiglioli ein wichtiger Akteur in der Entwicklung, Konstruktion und Herstellung kundenspezifischer Antriebstechnik und Antriebsstränge – und zwar mit breiter Produktpalette für eine Vielzahl an elektrischen Anwendungen. Die ersten Anwendungen, die das Unternehmen in den frühen 80er Jahren hier entwickelte, waren Gabelstapler. Da die aktuellen Emissionsvorschriften für die Automobilindustrie auf Lager- und Flurförderfahrzeuge ausgeweitet worden sind und mittelfristig zu erwarten ist, dass diese auch auf Schwerlastanwendungen ausgeweitet werden, sind heute umso mehr Konzepte und Technologien gefragt, die entsprechende Energieeffizienzverbesserungen im Blick haben und gleichzeitig die Produktivität steigern sowie die Gesamtbetriebskosten senken.

Im Jahr 2021 ist Bonfigliolis Kompetenzzentrum für Elektromobilität durch erhebliche Investitionen in die Gründung der Bonfiglioli Ennowing erweitert und gestärkt worden, um Kunden bei der Umstellung auf Elektrofahrzeuge zu unterstützen und alternative Märkte zu erschließen, darunter auch den On-Highway-Sektor. Ein wichtiges Ziel sieht Bonfiglioli darin, den Übergang zu elektrischen Lösungen für On- und Off-Highway-Fahrzeuge zu beschleunigen, indem es seine Kunden bei der Integration des elektrischen Antriebssystems in die Architektur ihrer batterieelektrischen Fahrzeuge (BEV) unterstützt. Um dies voranzutreiben, ist das Kompetenzzentrum innerhalb der Business Unit Mobility & Wind um „Ennowing“ erweitert worden, um eben integrierte mobil-elektrische Antriebsstranglösungen für verschiedene Leistungsbereiche anbieten zu können. Zu Bonfigliolis aktuellen Entwicklungen im Bereich der batterieelektrischen Fahrzeuge gehört E-Axle – eine Reihe integrierter Hightech-Elektroantriebe, die den Beginn eines entscheidenden Paradigmenwechsels des Antriebsspezialisten markieren sollen: Bonfiglioli will nicht Komponentenhersteller, sondern vielmehr Anbieter integrierter Systeme sein.

E-Mobilität im Fokus: integrierte und mobil-elektrische Antriebsstränge

E-Axle ist ein modulares System mit einem Betriebs Spannungsbereich von 72 V DC bis 450 V DC, das in verschiedene Fahrzeugplattformen integriert werden kann. Es besteht in seiner Grundkonfiguration aus einem Permanentmagnetmotor und einem Wechselrichter.

Die optionalen Komponenten, die dem System hinzugefügt werden können, sind Getriebe, DC-DC-Wandler und Telematik-Steuereinheit. Um E-Axle noch flexibler zu machen und den Kunden die Möglichkeit zu geben, den E-Antrieb an spezifische Anwendungen anzupassen, kann der traditionellen Konfiguration



Fertigung im italienischen Rovereto: Hier konzentriert sich Bonfiglioli auf IoT-kompatible Systeme, innovative Elektromotoren und hochpräzise Getriebemotoren.

Bild: Nico Schröder/
Konradin Mediengruppe

»Bonfiglioli hat sich trotz Pandemie und anderer weltwirtschaftlicher Herausforderungen sehr positiv entwickelt... Und wir streben weiteres Wachstum an. Besondere Konzentration liegt auf Wachstumsmärkte wie E-Mobilität, Robotik, Recycling und grüne Technologien.«

Sonia Bonfiglioli, geschäftsführende Bonfiglioli-Gesellschafterin

eine Power Control Unit hinzugefügt werden. Die Kunden sollen so von den Vorteilen einer einfachen Installation und einer kürzeren Markteinführungszeit für ihre Fahrzeuge profitieren.

Eine Partnerschaft soll den Bedarf an E-Fahrzeug-Know-how senken und eine gewisse Freiheit bei Fahrzeugmodifikationen bieten. Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor (ICE) werden Gewicht und Volumen um mehr als 80 % reduziert. Mit dem elektrischen Antriebssystem steigt die Leistungsdichte auf immerhin 2,26 kW/kg gegenüber 0,19 kW/kg mit einem Verbrennungsmotor.

Die neuen Elektroantriebe haben drei wichtige Vorteile: Sie bieten Modularität. In das System können also verschiedene Komponenten integriert werden, die bereits miteinander kommunizieren. Außerdem bieten sie optimale Leistung in zahlreichen Anwendungen auf dem On- und Offroad-Markt sowie Konnektivität im Sinne sofortiger Ferndiagnosesysteme. E-Axle kann in Fahrzeuge mit Hinterrad- oder Vorderradantrieb eingebaut werden. Bei der sogenannten Trans-Axle ist der Elektromotor quer zur Antriebsachse mit Wechselrichter positioniert und kann wahlweise mit oder ohne Getriebe ausgestattet werden. Trans-Axle kann in Fahrzeuge mit Heck- oder Frontantrieb eingebaut werden. Centr-Axle ist der Typ, bei dem sich der Elektromotor in der Mitte des Fahrzeugs befindet und über eine Kardanwelle mit der Hinterachse verbunden ist. Er umfasst einen Wechselrichter und kann wahlweise mit oder ohne Getriebe geliefert werden. Er kann bei Fahrzeugen mit Hinterradantrieb eingesetzt werden. Für die E-Achse kann ein DC-DC-Wandler zur traditionellen Konfiguration hinzugefügt werden. Die elektrischen Antriebssysteme können mit Slave- oder Master-Antriebsstrangsteuerung konfiguriert werden. Jede der



f-cell 2022

4.+5. Oktober 2022 | Messe Stuttgart

Der schärfste Blick auf die Zukunft von Wasserstoff und Brennstoffzellen.

Die f-cell ist die unverzichtbare Plattform für alle, die sich mit Wasserstoff als Energieträger für eine nachhaltige Zukunft beschäftigen.

- Treffpunkt der führenden Köpfe der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Community
- Internationales Netzwerk-Event mit Fachkonferenz & Messe
- Trends, Ideen und Neuheiten der nachhaltigen Energieversorgung und sauberen Mobilität der Zukunft

Jetzt Ticket sichern!

[f-cell.de](https://www.f-cell.de)

[#fcell](https://twitter.com/fcell)

[#fcellaward](https://twitter.com/fcellaward)



Bild: Bonfiglioli

E-Axle ist ein integriertes elektrisches Antriebssystem, das zu verschiedenen Antriebsstrang-Architekturen von Fahrzeugen passt.

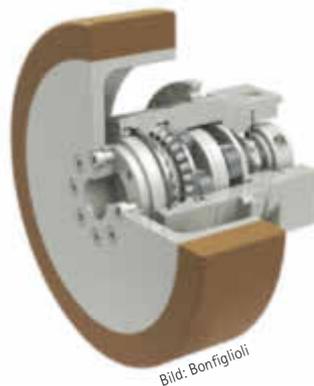


Bild: Bonfiglioli

Blue Roll heißt eine neue modulare Lösung für den Antrieb von AGVs und AMRs. Herzstück der Plattform Blue Roll ist die Radsatzgetriebeserie TQW – im Bild.

drei Konfigurationen E-Axle, Trans-Axle und Centr-Axle ist in den Leistungsbereichen 20, 70, 90 und 120 kW erhältlich.

Mit diesen aktuellen Entwicklungen geht Bonfiglioli den Schritt, seinen Kunden in der Fahrzeugindustrie energieeffizientere Lösungen zu bieten und eröffnet wichtige Möglichkeiten, Lärm und Schadstoffemissionen zu reduzieren sowie die Betriebszeit des Fahrzeugs zu erhöhen und die Gesamtbetriebskosten zu senken.

Modulare Antriebstechnik für AGV- und AMR-Hersteller

Blue Roll heißt eine neue modulare Lösung für den Antrieb von FTS/AGV und mobilen Robotern (AMR). Die Blue-Roll-Plattform soll Hersteller dabei unterstützen, kompakte und effiziente FTS und AMR zu bauen und die nötige Flexibilität bieten – von der Basic-Reihe mit ihrem einfach zu installierenden und

leistungsstarkem Getriebe einschließlich Rad bis hin zum kompakten und hocheffizienten Getriebemotor der Compact-Reihe. Das System, bestehend aus Getriebe und Antriebsrad in der sogenannten Basic-Version oder mit Servomotoren in der Advanced- oder Compact-Version, soll vor allem auf unterschiedliche Kundenbedürfnisse zugeschnitten sein.

Neben den grundsätzlich geforderten Eigenschaften wie Drehmoment und Drehzahlbereich bietet diese modulare Lösung Möglichkeiten in folgenden entscheidenden Aspekten: kompakte Abmessungen, spielarme Getriebe, langlebige Bremsen, geringer Wartungsaufwand, Robustheit und Effizienz.

Das Herzstück der Plattform Blue Roll ist die neue Radsatzgetriebeserie TQW. Eine einzige Einheit der drei verfügbaren Größen kann jeweils bis zu 360, 720 oder 1.020 kg laden und dabei Geschwindigkeiten von bis zu 2 m/s erreichen. Das Getriebe ist kompakt und wird fast vollständig vom Rad umschlossen, sodass der Bauraum reduziert wird. Durch die kompakte Bauweise lässt es sich für viele Anwendungen anpassen. Aufgrund des Montageflansches mit Gewinde- und Durchgangsbohrungen soll das TQW einfach zu montieren sein und sich fahrzeugseitig direkt am Chassis befestigen lassen. Außerdem wird das Rad direkt von den verstärkten Getriebelagern getragen, die sehr hohe Radialkräfte zulassen. Durch ein hochwertiges und präzises Planetengetriebe soll die Blue-Roll-Plattform Ausfallzeiten vermeiden.

Die Version Blue Roll Advanced ist mit einem Servo-Getriebemotor mit Permanentmagnet-Synchronmotor ausgestattet, der hohen Effizienzstandards entspricht. Die Version Blue Roll Compact ist mit einem kompakten Servo-Getriebemotor ausgestattet, der ein Viertel der Länge des Blue-Roll-Advanced-Systems einspart. Darüber hinaus ist er für den S1-Betrieb mit einer zuverlässigen thermischen Optimierung ausgelegt. Die Motoren, die in der Advanced- und Compact-Version angeboten werden, sind mit einer breiten Palette von Rückmeldesystemen ausgestattet, darunter auch Sicherheitsgebern.

www.bonfiglioli.com



Weitere Wachstums-Chancen

Im Jahr 2021 überschritt Bonfiglioli die 1-Milliarde-Euro-Umsatzmarke und verzeichnete ein Umsatzwachstum von 16 % gegenüber dem Vorjahr. Dieses historische Ergebnis wurde laut Bonfiglioli nach einer Verlangsamung im Jahr 2020 aufgrund der Auswirkungen der Covid-19-Pandemie erzielt, die einen Umsatzrückgang von 5 % verursachte. Eine starke Erholung des Unternehmensumsatzes im Baugewerbe, in der Landwirtschaft, im Materialtransport und in vielen Industriemaschinensektoren habe zum Ergebnis 2021 geführt.

Bonfiglioli strebt, eigenen Angaben nach, für 2022 weiteres Wachstum an – die strategischen Prioritäten lauten zusammenfassend:

- Konzentration auf Wachstumsmärkte wie E-Mobilität, Robotik, Recycling und grüne Technologien,
- Fortführung der Mitarbeiterschulungen (Bonfiglioli Academy)
- genehmigte Neuinvestition in die Fertigung mit einem neuen Werk in Indien
- weitere Stärkung von Forschung und Produktdesign mit klarem Fokus auf Design for Efficiency.



Bild: AA+W/stock.adobe.com

Welche Trends gibt es bei Elektro-Fahrzeugen

Vernetztes, autonomes Fahren rückt näher

Die Elektromobilität ist auf dem Vormarsch. Die Zahl der Elektrofahrzeuge auf den Straßen steigt rasant. Beflügelt wird diese Entwicklung durch innovative Technologien und eine zunehmende Vernetzung der Autos mit ihrer Umwelt – Connected Mobility ist hier das Stichwort. Insbesondere das autonome Fahren steht bei vielen Automobilhersteller und -zulieferern im Fokus. Wir zeigen, welche weiteren Trends und Entwicklungen es bei E-Fahrzeugen gibt.

Vor dem Hintergrund der Energiewende erfreuen sich Elektrofahrzeuge wachsender Beliebtheit. Diese Entwicklung hin E-Mobilen wird begleitet durch Themen wie Vernetzung, 5G, Künstliche Intelligenz, innovative Sensortechnologien, zentrale Rechneinheiten sowie moderne Fahrzeugsoftwaresysteme. All diese Themen zahlen ein auf den Trend hin zum autonomen Fahren.

Insbesondere bei letzterem hat es den Analysten von IDTechEx zufolge in den letzten Jahren große Veränderungen gegeben. So gab es beispielsweise im Jahr 2021 Robotaxi-Tests, bei denen fahrerlose Fahrten für die Öffentlichkeit angeboten werden, etwa AutoX in China, und es sei zu erwarten, dass im Jahr 2022 weitere Tests beginnen werden. Deutschland lasse jetzt fahrerlose Dienste der Stufe 4 auf seinen Straßen zu, und für 2022 erwartet IDTechEx weitere Roboshuttle-Projekte und weitere Versuche mit Robo-

IM ÜBERBLICK

Innovative Technologien und eine zunehmende Vernetzung der Autos treiben das autonome Fahren voran.

taxis. Und auch bei den privat betriebenen autonomen Fahrzeugen habe es einige Durchbrüche gegeben – so habe Tesla das Radar aus seiner autonomen Sensorik gestrichen, mache aber weiterhin Fortschritte mit einer reinen Kameraausrüstung.

In Japan sind bereits erste Level-3-Fahrzeuge auf den Markt (Honda Legend). IDTechEx rechnet auch in Europa mit dem Aufkommen von Level-3-Fahrzeugen für den Privatgebrauch. Deutschland erlaubt seit kurzem deren Nutzung auf öffentlichen Straßen. Im Dezember 2021 erhielt Mercedes-Benz für seine S-Klasse die weltweit erste international gültige Systemzulassung für das bedingt automatisierte Fahren (SAE-Level 3) und erfüllt damit die anspruchsvollen gesetzlichen Anforderungen der UN-R157 an ein solches System. Der im Fahrzeug integrierte sogenannte Drive Pilot kann im bedingt automatisierten Fahrmodus bis zu

Neben innovativen Sensortechnologien benötigt das autonome Fahren auch Vernetzung. Fahrzeuge müssen mit ihrer Umwelt kommunizieren können.

einer Geschwindigkeit von 60 km/h (ab 2023 nach neuer UNECE-Regel sogar bis 130 km/h), bei dichtem Verkehr oder in Stausituationen und auf geeigneten Autobahnabschnitten fahren. Dazu nutzt Mercedes die LiDAR-Technologie Scala 2 des französischen Automobilzulieferers Valeo. Im nächsten Schritt ist plant der Automobilhersteller, 2022 die Zulassung in Kalifornien und Nevada zu beantragen.



Bild: Bosch/Cariad

Bosch und VW-Tochter Cariad arbeiten beim automatisierten Fahren zusammen. Beide Unternehmen entwickeln gemeinsam eine Software-Plattform für das teil- und hochautomatisierte Fahren.

Unterstützt wird dieser Trend hin Fahrzeugen der Stufe 3 laut von IDTechEx durch die Weiterentwicklung entsprechende Sensortechnologien. Die Radargeräte würden immer leistungsfähiger, und Continental und ZF planen den Marktforschern zufolge 2022 die ersten 4D-Radargeräte in Serienfahrzeuge einzubauen. Und dank sinkender Preise sind auch LiDAR-Sensoren beziehungsweise -Scanner auf dem Vormarsch. Diese Technologie bietet die für einen höheren Automatisierungsgrad erforderliche Robustheit und Leistung (siehe auch KEM Porträt ab S.xx). Im Bericht „Autonome Autos, Robotaxis & Sensoren 2022–2042“ prognostizieren IDTechEx-Analysten daher die Verbreitung autonomer Fahrzeuge auf verschiedenen Ebenen sowie den sich entwickelnden Sensorbedarf für jeden Fahrzeugtyp: Kamera, Radar, LiDAR und mehr. Neben innovativen Sensortechnologien benötigt das autonome Fahren wie bereits erwähnt aber auch Vernetzung. Fahrzeuge müssen mit ihrer Umwelt kommunizieren können, im Fachjargon spricht man von einer sogenannten Car-to-Anything-Kommunikation beziehungsweise Vehicle-to-everything-Kommunikation (V2X). „Das Fahrzeug muss komplett vernetzt sein und mit allen Infrastrukturen kommunizieren können. Teil dieser Entwicklung ist das sogenannte Realtime-Streaming, also wie lassen sich Daten nahtlos in Echtzeit vom Fahrzeug direkt

seiner Umwelt mitteilen. Um zum Beispiel das hinter ihm fahrende Fahrzeug zu benachrichtigen, Achtung, Glatteis oder Aquaplaning“, erklärt Dr. Florian Baumann, CTO Automotive & AI im Bereich Unstructured Data Solutions, Dell Technologies, München.

Autonomes Fahren benötigt Mobilfunk-Technologie 5G und KI

Für diese vernetzte Mobilität oder Connected Mobility wird jedoch zwingend die Mobilfunk-Technologie 5G benötigt. Baumann geht davon aus, dass 5G eine der Schlüsseltechnologien für das autonome Fahrzeug sein wird. Ein Vorteil von 5G sei die geringe Latenz, was bedeuten würde, dass man Echtzeit-Applikationen entwickeln kann. Allerdings müsse man in Deutschland noch erhebliche Infrastruktur-Probleme lösen, oft habe man nicht einmal ein 4G-Netz.

Ebenfalls zu den Schlüsseltechnologien der fahrerlosen Mobilität gehört die Künstliche Intelligenz (KI). So setzt zum Beispiel der Automobilzulieferer Valeo im Prototyp seines autonomen Fahrzeugs Valeo Drive4U, das die Autonomiestufe L4 erreicht, unter anderem das System MovePredict.ai ein. „Das System ist spezialisiert darauf, Personen und deren Skeletstruktur zu erkennen. Damit lassen sich Bewegungen, die Gehrichtung und auch geplante Absichten der Personen auswerten. All dies trägt zu einer weiteren Verbesserung der Sicherheit bei“, erklärt Jörg Schrepfer, Leiter Fahrerassistenzforschung Deutschland bei Valeo. Zudem lässt sich durch KI und Vernetzung dem Report ‚Digital E-Mobility 2022‘ von Cloudflight zufolge eine benutzerfreundliche Elektromobilität schaffen. Der Bericht zeigt Lösungsansätze zur Optimierung der Nutzerfreundlichkeit durch vernetzte und KI-basierte Multi-Channel-Software auf. Cloudflight, führendes Softwareentwicklungsunternehmen und KI-Lösungsanbieter zeichnet ein Zukunftsszenario, in der durch Software eine besser integrierte und ressourcenschonende Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität existieren kann. „Im Fokus unserer Vision ‚Digital E-Mobility 2022‘ steht daher die Entwicklung einer einheitlichen Multi-Channel-Software, die derzeit bestehende Insellösungen einzelner Marktakteure durch Schnittstellen verbindet und die darüber hinaus auf Basis von künstlicher Intelligenz zu einem klimafreundlicheren Lastmanagement beiträgt“, so Luisa Lemmermann, Research Manager bei Cloudflight und Autorin des Reports.

Software spielt essenzielle Rolle für das autonome Fahren

Das Software in diesem Zusammenhang eine essenzielle Rolle spielt, sieht auch Zohar Fox, CEO von Aurora Labs, so. „Derzeit erlebt die Automobilindustrie

einen starken Wandel durch Software. Anforderungen an Arbeitskräfte, Lebenszyklen von Fahrzeugen, Geschäftsmodelle für Hersteller – all das wird auf den Kopf gestellt, wenn sich Automobilhersteller zu Softwarekonzernen wandeln“, betont der Topmanager und führt weiter aus: „Wollen OEMs den Wettbewerb anführen, werden sie nicht um Vehicle Software Intelligence (VSI) herumkommen.“ Bei VSI handele es sich um eine Kategorie an Lösungen, die auf KI basieren und detaillierte Einblicke in die Fahrzeugsoftware ermöglichen. VSI-Lösungen bilden Fox zufolge die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Softwaresystemen im Fahrzeug ab und helfen so dabei, die Softwarequalität und -sicherheit zu erhöhen. Fox nennt drei Beispiele, für die Automobilhersteller auf Vehicle Software Intelligence-Lösungen setzen sollten:

- Softwareabhängigkeiten verstehen – Eine aktuelle Studie der TU München in Zusammenarbeit mit der BMW Group untersucht die Abhängigkeiten eines modernen Fahrzeugsoftwaresystems. Dabei zeigt sich: Zwischen den 94 Softwaresystemen bestehen 1.451 Abhängigkeiten. Vehicle Software Intelligence deckt diese Interdependenzen nicht nur auf, sondern analysiert das Verhalten der Softwaresysteme. Dadurch behalten Fahrzeughersteller den Überblick, wie Änderungen in einem System jede Codezeile in davon abhängigen anderen Systemen beeinflussen. Diese Transparenz ist entscheidend für eine proaktive Wartung, die Fahrzeugsicherheit und um neue Vorschriften umsetzen zu können.
- Überflüssigen Code entdecken – ein großer Teil der Fahrzeugsoftware wird von der Open Source Com-



Auch Polestar setzt verstärkt auf die Konnektivität seiner Fahrzeuge. Die kontinuierliche Bereitstellung von Over-the-Air (OTA) Updates und Apps für Polestar-2-Besitzer wird fortgesetzt.

munity entwickelt. Teilweise läuft auf Fahrzeugen noch Softwarecode, der vor vielen Jahren entwickelt wurde. Außerdem interagiert die Hersteller-eigene Software mit den Systemen zahlreicher Zulieferer. Für Automobilhersteller ist es deshalb oft schwierig, die ASIL-D-Zertifizierung (Automotive Safety Integrity Level) zu erhalten, laut der kein überflüssiger Code auf Fahrzeugen laufen darf. Mithilfe von Vehicle Software Intelligence-Lösungen können Hersteller überflüssigen Code aufspüren und löschen – das erhöht die Sicherheit und vereinfacht die ASIL-D-Zertifizierung.

- Softwareupdates dokumentieren – laut der aktuellen Automotive Software Survey von Aurora Labs wird jedes Fahrzeug ab 2025 zwischen zwei und sechs Over-the-air (OTA) Updates jährlich erhalten. Die Richtlinien des Weltforums für die Harmonisierung von Fahrzeugvorschriften (UNECE WP.29) sehen vor, dass Fahrzeuge künftig nur

SENSOREN

FÜR MOBILE MASCHINEN



- Positionssensoren für Hydraulikzylinder – kein Bohren des Kolbens notwendig
- Seilzuggeber zur linearen Wegmessung mit robuster Seilzugtechnik
- Robuste Drehgeber für Winkel-, Wege- und Drehzahlmessung
- Neigungssensoren zur berührungslosen Erfassung von absoluten Winkelpositionen



bauma 2022, Halle A2, Stand 415



CANopen

CANopen
safety easy to use

ANALOG

SAFJ1939

Functional Safety PLd

E1

SIKO GmbH, www.siko-global.com

dann ihre Typgenehmigung ohne zusätzliche Tests behalten, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass ein Update einen Fehler behebt oder es sich um einen Security Patch handelt. Mithilfe von KI-basierter Vehicle Software Intelligence können Fahrzeughersteller nachweisen, welche Codezeilen und welche Funktionen ein Softwareupdate genau betrifft. Das beschleunigt den Typgenehmigungsprozess und senkt die damit verbundenen Kosten. Auch der schwedische Autobauer Polestar treibt die Fahrzeugkonnektivität mit Over-the-Air Updates auf Android R weiter voran. Mit der neuesten Aktualisierung, die Android R für das Infotainmentsystem An-

Werkstatt aufsuchen zu müssen. Die positive Resonanz, die sich in der exponentiellen Zunahme der OTA-Installationen zeigt, ermutigt uns sehr und wir werden auch weiterhin kontinuierliche Weiterentwicklungen liefern.“

Clustered Storage für das autonome Fahren von Fahrzeugen

Ein weiterer Trend ist den Prognosen von Western Digital zufolge das sogenannte Clustered Storage. Während die autonomen Fahrzeuge von heute eine verteilte Speicherarchitektur verwenden würden, werden zukünftige Automobile standardmäßig auf eine Cluster-Speicherung setzen. Diese Cluster oder Zonen, so die Experten, werden mit einem zentralen ‚Gehirn‘ kommunizieren, in dem kritische Daten gespeichert werden und das eine einfachere Testbarkeit und Wartung ermöglicht. Vernetzte, autonome Autos würden als kleine Datenzentren fungieren. Die Zukunft des autonomen Fahrens werde sich auf die Datenverarbeitung stützen, die im zentralen Knotenpunkt stattfindet. Dieser wiederum kommuniziert mit den einzelnen Zonen, etwa nimmt die Anwendungssoftware Daten aus internen Karten zusammen mit den neuesten Informationen über Ereignisse wie Unfälle, schlechte Bedingungen oder potenzielle Gefahren, um die bestmögliche Route zu berechnen. Die fahrzeuginternen IoT-Sensorgeräte wie Kameras, Radar und LiDAR tragen ebenfalls dazu bei, ein vollständiges Bild der gesamten Verkehrssituation zu erhalten. Diese Art der Speicherarchitektur wird sich auf eine zentrale Rechen- und Speicherlösung stützen und nicht auf eine verteilte Lösung mit zahlreichen Steuer- und kleinen Speichergeräten. Dadurch werden laut Western Digital das Gewicht des Fahrzeugs und die damit verbundenen Kosten gesenkt.

Autonomes Fahren wird durch Edge Computing vorangetrieben

Ein weiterer prägender Trend in der Automobilindustrie im Jahr 2022 ist das Thema Edge Computing. Vor allem in der Automobilindustrie werden Edge-Implementierungen nach Ansicht von Harald Ruckriegel, Chief Technologist Automotive and Strategic Business Development bei Red Hat, die Entwicklung moderner Fahrzeuge, die softwaregesteuert, autonom und vernetzt sind, massiv vorantreiben. Edge Computing ist derzeit in vielen Branchen ein wichtiges Thema. Auch bei der Umsetzung innovativer Smart-City-Konzepte spielt Edge Computing eine entscheidende Rolle. Besonders dynamisch ist aber die Entwicklung im Automobilsektor: Vehicle Edge ist hier ein Anwendungsszenario. Vehicle Edge ist die Grundlage für vernetzte Fahrzeuge. Im Kontext von Edge-Implementierungen



Bild: Valeo/Mercedes-Benz

LiDAR-Technologie von Valeo spielt eine wichtige Rolle im Mercedes-Benz-Drive-Pilot-System für bedingt automatisiertes Fahren (SAE-Level 3), das es dem Fahrer ermöglicht, unter bestimmten Bedingungen die Fahraufgabe sicher an das Fahrzeug zu delegieren.

droid Automotive OS beinhaltet, entwickelt sich Polestar 2 intelligent weiter. Das aktuelle Software-Update eröffnet weiteres Zukunftspotenzial für App-Anwendungen und Funktionen. Das P2.0 Software-Update ist das jüngste in der laufenden Serie von Over-the-Air (OTA) Updates. Verbesserte Softwareversionen werden remote heruntergeladen und anschließend installiert. Auf diese Weise können Polestar 2 Besitzer schneller neue Funktionen und mehr Leistung nutzen sowie Personalisierungen vornehmen. Seit der Markteinführung des Polestar 2 wurden zehn größere OTA Releases mit insgesamt fast 100 Verbesserungen veröffentlicht. Zu den jüngsten Beispielen für Weiterentwicklungen, die über OTA Updates bereitgestellt wurden, gehören unter anderem die Optimierungen des Antriebsstrangs oder die Möglichkeit, bevorzugte Ladezeiten zu planen. „Die Softwaretechnologie in unseren Autos sollte sich nicht wesentlich von der Art und Weise unterscheiden, wie die neueste Software auf Smartphones im täglichen Leben aufgespielt wird“, so Thomas Ingelath, CEO von Polestar. „Mit OTA Updates erhalten unsere Kunden ständige Verbesserungen, ohne eine

im Automobilssektor gibt es einige Entwicklungen, die Red Hat zufolge das Jahr 2022 nachhaltig bestimmen werden. Dazu gehören laut Ruckriegel unter anderem: **Software-defined Everything**, also die Entkopplung der Software von der Hardware. Sie ermöglicht neben der Hardware-Unabhängigkeit eine Standardisierung und bietet viele Vorteile wie geringere Kosten, eine höhere Skalierbarkeit und Flexibilität sowie ein vereinfachtes Management. Die Fahrzeug-Embedded-Welt war bisher von einer Hochspezialisierung mit der Nutzung zahlreicher Steuergeräte, den sogenannten ECUs (Electronic Control Units) gekennzeichnet. Das Software-defined-Konzept ermöglicht nun auch die Entwicklung von ECUs, die mehrere Funktionen abdecken können. Dadurch müssen auch weniger Steuergeräte verbaut werden. Prinzipiell wird der Software-definierte Ansatz von der Edge, also dem Fahrzeug, über das Rechenzentrum bis zur Cloud verstärkt an Bedeutung gewinnen. **Open Source:** Viele künftige Entwicklungen gehen in Richtung Open Source. Bisher werden Standardisierungen im Automotive-Segment beispielsweise von Entwicklungspartnerschaften wie AUTOSAR über Spezifikationen vorangetrieben. Das Ergebnis sind sehr umfangreiche, komplexe Standards, die einen hohen Aufwand für die OEMs nach sich ziehen. Daneben etabliert sich immer mehr der Ansatz „Standardisierung über Open Source“, der eine implementierungsgetriebene Standardisierung unterstützt. Dabei kann auf ein umfassendes, kontinuierlich wachsendes Open-Source-Ökosystem zurückgegriffen werden. Gleichzeitig ist auch bei den bestehenden Standards ein verstärkter Trend zur Nutzung von

Open Source und modernen Softwaretechnologien erkennbar. **Hybrid-Cloud und Multi-Cloud:** Die zunehmende Vernetzung und Digitalisierung im Automotive-Bereich erfordern auch die Nutzung einer Hybrid-Cloud- oder Multi-Cloud-IT-Infrastruktur. Nur damit können Anwendungen in kurzen Entwicklungszyklen in einer dynamisch skalierbaren Umgebung bereitgestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass Edge-Themen nicht ohne Weiteres in die Cloud gebracht werden können, sondern die IT-Technologien an den Einsatzort verlagert werden müssen. Die Edge stellt somit starke Integrationsanforderungen – etwa hinsichtlich Echtzeitverarbeitung, Security oder Safety. Eine offene Hybrid-Cloud-Plattform muss folglich auch Edge-Implementierungen unterstützen, das heißt, sie muss als gemeinsame horizontale Plattform fungieren, die vom Core bis zur Edge eine einheitliche Entwicklungs- und Betriebserfahrung bietet. Eine solche Plattform stellt Red Hat mit Red Hat OpenShift Container Platform bereit. Das alles zeigt, der Wandel der Automobilindustrie hin zur Daten- und Softwareindustrie ist nicht mehr aufzuhalten und wird die Art, wie Hersteller und Zulieferer arbeiten, nachhaltig verändern. (jg)

Der Artikel beruht auf Material und Informationen folgender Unternehmen: Aurora Labs, Allianz Trade, Bosch, Cariad, Cloudflight, Dell Technologies, IDTechEx, Mercedes Benz, New Relic, Polestar, Red Hat, SAP, Valeo, Western Digital

i

INFO

Details zum Thema Autonomes Fahren finden Sie auf KEM Automobilkonstruktion:



[hier.pro/kSSLK](https://www.kem.de/hier.pro/kSSLK)

Kurzschlussfest Wir verbinden.

Kabelschellen von Panduit für noch mehr Sicherheit und Ausfallschutz. Die neuen Kabelschellen fixieren Kabelbündel und sorgen dafür, dass Kabel bei einem Kurzschluss weiterhin sicher befestigt und an Ort und Stelle bleiben, gemäß der IEC-Norm 61914:2015.

www.panduit.de



PANDUITTM
infrastructure for a connected world

Prüfsysteme von Weiss Technik für Umweltsimulation bei Brennstoffzellenautos

Auf Risikograd abgestimmte Sicherheitsmaßnahmen

Als führender Anbieter unterstützt Weiss Technik die Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen durch spezielle Umweltsimulationsanlagen. Die Prüfgeräte sind entsprechend ihres Anwendungsgebietes und Risikogrades durch Sicherheitskomponenten gegen das Entstehen einer explosionsfähigen H₂-Atmosphäre abgesichert.



IM ÜBERBLICK

Prüfsysteme von Weiss Technik für Umweltsimulation bei Brennstoffzellenfahrzeugen.



Bild: Weiss Technik

Weiss Technik hat gemeinsam mit dem TÜV Rheinland ein Maßnahmenkonzept für die Umweltsimulation wasserstoffbetriebener Fahrzeuge und deren Komponenten entwickelt.

Die mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzelle gehört zu den großen Hoffnungsträgern der Mobilitätswende. Gleichzeitig stellt Wasserstoff sowohl die Forschungseinrichtungen als auch die Automobilindustrie vor große Herausforderungen, denn das Gas diffundiert, ist leicht entzündlich und zudem hoch explosiv. Weiss Technik hat gemeinsam mit dem TÜV Rheinland ein Maßnahmenkonzept für die Umweltsimulation wasserstoffbetriebener Fahrzeuge und deren Komponenten entwickelt. Es ermöglicht eine schnelle und eindeutige Auswahl der notwendigen Sicherheitskomponenten

für die jeweilige kundenindividuelle Prüfstandsanforderung und unterstützt alle weiteren Entwicklungsarbeiten.

Prüfsysteme auf Basis von drei Produktgruppen

Die Basis bilden drei Produktgruppen: Prüfzellen für Komponenten, Kammern für Baugruppen sowie großvolumige Prüfstände für Komplettfahrzeuge. Erweitert werden diese durch spezielle Sicherheitskomponenten und verhindern die Freisetzung und Zündung einer H₂-Atmosphäre ausgehend vom H₂-Tank, dem Brennstoffzellenstack oder durch einen

Thermal Runaway der Lithium-Ionen-Batterie.

Die Konfiguration der Umweltsimulationsgeräte und -anlagen erfolgt entlang eines Baukastensystems. Es unterteilt die Anwendungen in acht Kategorien, – angefangen von einzelnen Antriebskomponenten über Prototypen bis hin zur Testung des Komplettfahrzeugs. Jede kundenspezifische Anwendung erhält ihre eigene Risikoeinstufung – standardisiert über das Baukastensystem und im Einklang mit den Nutzungsanforderungen des Kunden. Entsprechend der Risikostufe stattet Weiss Technik die Umweltsimulationsanlage mit den notwendigen Sicherheitskomponenten aus. Zur Verfügung steht ein Paket aus unterschiedlichen Maßnahmen. Darunter finden sich beispielsweise die Gasdetektion, die Spülung mit Frischluft oder das Ableiten von austretendem Wasserstoff. Neben Neugeräten und -anlagen bietet Weiss Technik auch die Umrüstung von bestehenden Prüfständen an. (jg)

www.weiss-technik.com

i

INFO

Mehr Informationen zum Thema Umweltsimulation von Weiss Technik:

[hier.pro/SaLw](https://www.hier.pro/SaLw)

Berührungsgeschützte Steckverbinder machen Batterieanschluss schnell und sicher

Raus aus dem Schutzanzug

Eine Verdrahtung von Batteriemodulen am Installationsort beschleunigt sich enorm, wenn Anwender die Verbindung durch Steckverbinder auswählen. Da Batteriemodule praktisch immer unter Spannung stehen, punkten Steckverbinder mit Sicherheit, Schnelligkeit und Wartungsfreiheit an vielen Stellen über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Mit einem umfangreichen Portfolio für Heimspeicher bis hin zu Großspeichern hat Phoenix Contact für jede Anwendung die passende Lösung parat.

B. Eng Mathias Ohsiek, Produktmanager FDC, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg

IM ÜBERBLICK

Dass Batteriemodule praktisch immer unter Spannung stehen, führt zu zeitaufwendigen Installationsarbeiten – berührungsgeschützte Steckverbinder vermeiden das.

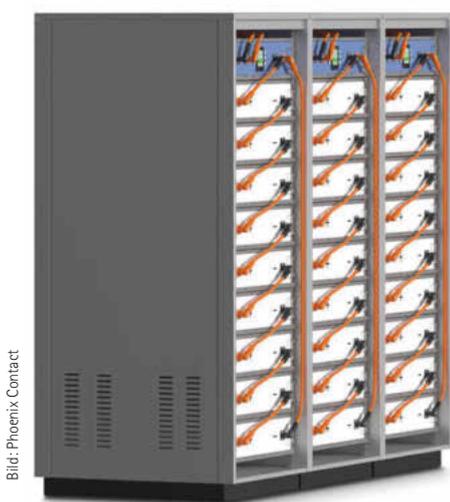


Bild: Phoenix Contact

Steckbare Verbindungen von Batteriespeichern erleichtern sowohl die initiale Installation als auch die Wartung oder den Austausch der Module.

Batteriespeicher stehen im Rahmen der Energiewende aktuell besonders im Fokus. Die Installation von Batteriespeichern bringt jedoch eine große Herausforderung mit sich: Die Batteriemodule stehen praktisch immer unter Spannung. In der klassischen Verdrahtung mit Ringkabelschuhen und Schraubbolzen heißt das, dass dauerhaft unter Spannung gearbeitet wird. Den Anschluss kann also nur eine Elektrofachkraft erledigen.

Bei Systemspannungen von bis zu 1.500 V heißt das also zusätzlich: „isoliertes Werkzeug, isolierende Schutzkleidung, Material zum Abdecken von aktiven Teilen und die Gummimatte zur Standortisolierung“ (BG ETEM, DGUV Information 203.001 (BGI 519)). In der Folge werden also die ohnehin zeitaufwendigen Verdrahtungsarbeiten durch zusätzliche

Schutzmaßnahmen noch deutlich komplizierter.

Berührungsschutz in Steckverbindern bietet Vorteile

Moderne Verbindungstechnik – ausgelegt auf die jeweiligen Anforderungen von Heim-, Industrie- und Großspeichern – kann speziell für Batteriemodule an drei Stellen Verbesserung verschaffen.

• 1. Berührungsschutz:

Steckverbinder können berührungsgeschützt angeschlossen werden. Die Verbindungen zwischen den Modulen werden zwar unter Spannung, aber ohne Gefährdung des Anwenders ausgeführt. Um die Bildung eines Lichtbogens zu vermeiden, muss natürlich trotzdem sichergestellt werden, dass keine Last anliegt.

1 Meter unter 3 Sek.*

*mit Öffnungswerkzeug

UNIFLEX ADVANCED

\\ Rekordverdächtig:

Die UNIFLEX Advanced als Turbo unter den Schnellöffnern

\\ Kugelgelenk-Mechanik:

Schnelle Leitungsbelegung und hohe Stabilität

\\ Vollkunststoff:

Leicht. Robust. Lange Lebensdauer.

KABELSCHLEPP

TSUBAKI KABELSCHLEPP



Mechanisch und farblich codierte Steckverbinder verhindern ein Fehlstecken.

Bild: Phoenix Contact



Berührschutz bis 1.500 V schützt den Anwender.

Bild: Phoenix Contact

- **2. Zeitersparnis:**
Fertig konfektionierte Leitungen ermöglichen die elektrische Installation ohne jegliches Werkzeug innerhalb von Sekunden. Wo der Schraubanschluss noch mit dem korrekten Drehmoment gesichert werden muss, ist der Steckverbinder mit einem ‚Klick‘ verbunden.
- **3. Wartung:**
Auch wenn eine Schraubverbindung initial korrekt hergestellt wurde, kann sich die Verbindungsqualität über die Zeit verschlechtern. Aus hohen Temperaturunterschieden über das Jahr und der zusätzlichen Erwärmung durch hohe Ströme können Temperaturdifferenzen von bis zu 100 K resultieren. Die Folge: Ein Schraubanschluss muss regelmäßig mit dem korrekten Drehmoment nachgezogen werden. Im Steckverbinder hingegen sorgen federnde Kontaktelemente für eine gleichbleibende Kontaktkraft und damit eine hohe Verbindungsqualität auch über Jahre hinweg.

»Im Steckverbinder sorgen federnde Kontaktelemente für eine gleichbleibende Kontaktkraft und damit eine hohe Verbindungsqualität auch über Jahre hinweg.«

Skalierbarkeit vom Heim- bis zum Großspeicher

Wie groß ist das Speichersystem und für welche Anwendung ist es gedacht? Nach diesen Vorgaben richten sich auch die Anforderungen an die Anschlusstechnik der Batteriemodule. Beispielsweise muss der Installateur bei kleinen Heimspeichersystemen flexibel auf die Einbausituation vor Ort eingehen. Die Anschlusstechnik muss diese Flexibilität zulassen. Bei Großspeichern hingegen ist dieser Faktor kaum relevant. Das Innere eines Speichercontainers ist meist stark standardisiert aufgebaut. Um eine Vielzahl an Modulen zu verschalten, rücken die Installationszeit sowie eine kostengünstige Anschlusslösung in den Fokus. Phoenix Contact bietet spezifische steckbare Lösungen an – angefangen vom Einsatz bei kleinen Heimspeichern über Industriespeicher hin zu Großspeichern. Neben der weit verbreiteten frontseitigen

Anschlusstechnik gibt es auch ein völlig neu konzipiertes Einschubsystem auf Stromschiene. All diese Lösungen haben eines gemeinsam: Die Entwickler haben sie eigens auf die Applikation Energiespeicher zugeschnitten, womit sie deren Anforderungen erfüllen. Alle Steckverbinder sind für Systemspannungen bis 1.500 V_{DC} ausgelegt. Ein mechanischer Verpolschutz verhindert sicher, dass der Installateur Plus- und Minuspol der Batteriemodule vertauscht. Außerdem kann er die unterschiedlichen Polaritäten durch verschiedene Farben klar voneinander unterscheiden.

- **Heimspeicher:**
Oftmals verbinden Wechselrichter Heimspeicher mit der Photovoltaikanlage, um den dort erzeugten Strom zu speichern. Die Anschlusstechnik muss somit ähnliche Anforderungen erfüllen wie die bereits etablierte der Wechselrichter. Um Verwechslungen mit den Photovoltaik-Strings auszuschließen, hat Phoenix Contact eine Variante mit kodiertem Steckgesicht entwickelt. Diese verhindert sowohl das Anwenden der Batteriepole kurzschließen als auch Batterie und Photovoltaikanschlüsse unbeabsichtigt kombinieren. Auch optisch unterscheiden sich die roten und blauen Batteriestecker von den Anschlüssen der PV-Anlage.
- **Industriespeicher:**
Die neuen Batteriepolstecker von Phoenix Contact zeichnen sich vor allem durch drei Merkmale aus: Sie eignen sich für hohe Ströme, flexible Anschlussrichtungen und unterschied-

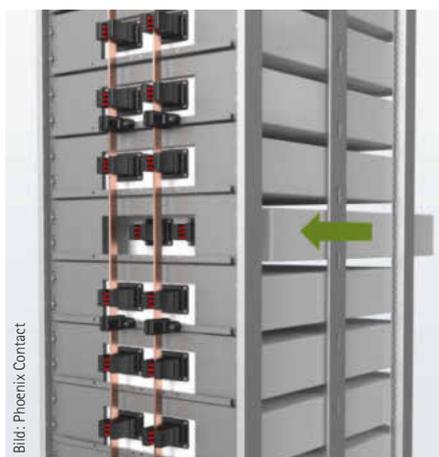


Bild: Phoenix Contact

Mit dem Stromschieneanschluss entfällt der Verdrahtungsaufwand komplett.

liche Anschlusstechniken für die Geräte-
seite. Die Übertragung von Strömen
bis 350 A bei 1.500 V ermöglichen
Querschnitte von 16 – 120 mm². Ein
umfangreicher Berührschutz bietet



Vorteile im Überblick

Der Anschluss von Energiespeichern mit Steck-
verbindern führt zu einer Reihe von Vorteilen:

- Richtungsweisende Anschlusstechnik:
Spannungen bis 1.500 V
- Flexibilität: Anschluss auf Vorder- und Rück-
seite des Batteriemoduls möglich
- Schnelle Installation: dank steckbarer
Schnittstelle kein Verdrahtungsaufwand
- Sichere Installation und Wartung: auch im
ungesteckten Zustand umfassender Berühr-
schutz
- Zuverlässige Verbindung: Sicherheit durch
eindeutiges Feedback beim Stecken

auch im ungesteckten Zustand Sicher-
heit für den Installateur. Weil die
Steckverbinder sich um 360° rotieren
lassen, können Anwender flexibel auf
unterschiedliche Einbaubedingungen
reagieren. Zudem können
Gerätehersteller aus ver-
schiedenen Anschlusstech-
niken (Strombalken, Gewin-
debolzen, Crimp) aus-
wählen.

• Großspeicher:

Um die Kosten so gering
wie möglich zu halten, sind
Großspeicher heutzutage
weitestgehend standardi-
siert. In Standard-Contai-
nern befinden sich Racks
und Stromschienen zur
Energieverteilung– warum
also nicht auch die An-
schlusstechnik dahingehend
anpassen? Phoenix Contact
bietet hierfür ein Einschub-

system an, das direkt auf Stromschie-
nen kontaktiert. Dies erspart komplett
das Verdraten der Leistungsanschlüs-
se. Ein hoher Toleranzausgleich von
 ± 4 mm sorgt dabei für einen sicheren
Einschub auf die Stromschienen. Da
der Stecker ähnlich einer Reihenklem-
me modular aufgebaut ist, lassen sich
Ströme von 40 bis hin zu 200 A über-
tragen. (co)

www.phoenixcontact.de

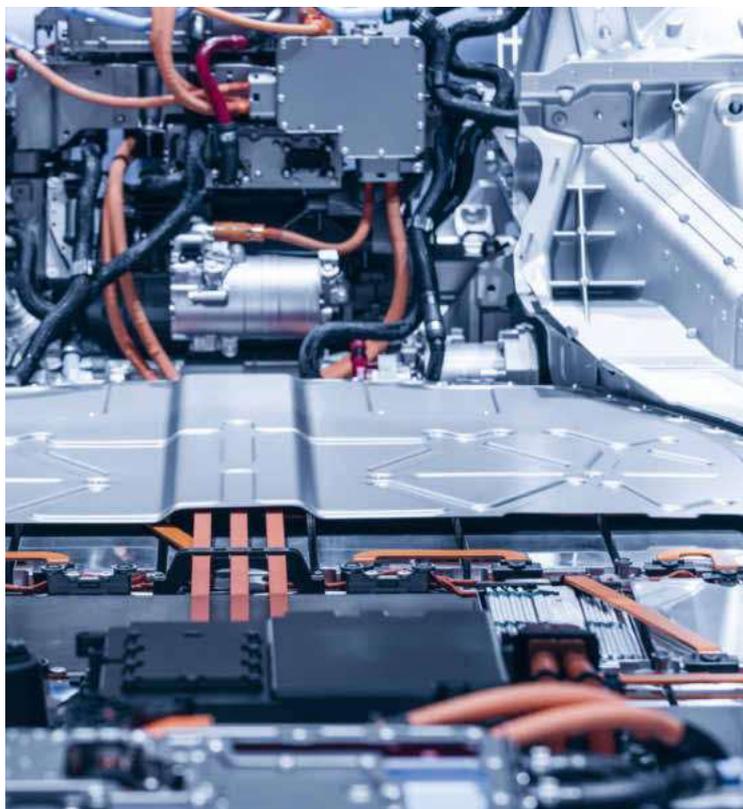


INFO

Weitere Details zur Verbin-
dungstechnik für Energie-
speichersysteme:



hier.pro/KSdVD



E-MOBILITÄT

Verbindungen: ein zentrales
Bindeglied der e-Mobilität

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI

Sie sind auf der Suche nach hoher Leistung und Zuverlässigkeit?

Stäubli ist Ihr Partner für all Ihre Anforderungen an durchgängigen
Leistungs-, Daten- und Fluid-Verbindungs-lösungen. Äußerst zuverlässige
Standard- und kundenspezifische Steckverbinder-Lösungen stehen für Test-
und On-Board-Hochspannungsanwendungen, einschließlich Hochstrom-
Batterieladung zur Auswahl.

Besuchen Sie uns:

InnoTrans Berlin, 20.-23. September 2022, Halle 12 Stand 350

www.staubli.com



VMT bietet Lösungen für die Montage von Elektro- und Hybridfahrzeugbatterien

3D-Vision optimiert Modulmontage

Eine Amortisation innerhalb weniger Monate, erreicht durch gezieltes Einsparen von teurem Gapfiller-Material – so lautet das Versprechen des Bildverarbeitungssystems VMT ShapeFill 3D bei der Montage von Akkumodulen in Batteriefächern. Die von der Mannheimer VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH entwickelte Komplettlösung überzeugt dabei nicht nur durch eine hohe Abbildungsgüte und Messgenauigkeit, sondern auch durch eine integrierte Fremdkörpererkennung, die bereits kleine Objekte erkennt und so dazu beiträgt, Störungen im Montageprozess zu vermeiden.

Matthias Fiedler, Produktmanager, VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH, Mannheim



nektivitätsoptionen bietet. Zusätzlich in die Komplettlösung integriert ist ein Tool zur Fremdkörpererkennung, sodass die 3D-Messdaten nicht nur zur Optimierung sondern auch zur Sicherheit und Verfügbarkeit der Montageprozesse beitragen.

Gapfiller – mehr als ein Lückenfüller

Beim Wärmemanagement von Batteriesystemen spielen sogenannte Gapfiller eine entscheidende Rolle, weil von ihnen in erheblichem Maß die Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer der Energieversorgung abhängt. Als thermisch leitende, vernetzende und in der Regel pastöse Medien ermöglichen sie ein Batteriewärmemanagement, das die beim Fahrzeugbetrieb – Beschleunigen, Rekuperieren und Laden – in der Batterie entstehende Wärme großflächig ableitet und umgekehrt bei niedrigen Außentemperaturen entsprechende Wärmeenergie überträgt, um die Batteriekapazität aufrecht zu erhalten. Gapfiller sind als Material nicht ganz preiswert – und bieten dementsprechendes Potenzial für Kosteneinsparungen, wenn sich die Prozesse, für die sie verwendet werden, optimieren lassen. Möglich macht dies das bereits bei mehreren europäischen Fahrzeugherstellern erfolgreich im Einsatz befindliche Bildverarbeitungssystem VMT ShapeFill 3D.

Vision ermittelt Maßtoleranzen

Batteriesysteme bestehen aus unterschiedlich großen und unterschiedlich

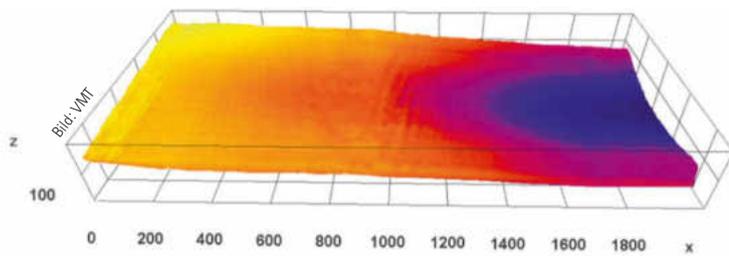
Das Bildverarbeitungssystem VMT ShapeFill 3D wurde speziell für die nachhaltige Optimierung des Einsatzes von Gapfillern bei der Herstellung von Elektro- und Hybridfahrzeugbatterien entwickelt. Als Sensoren dienen zwei hochauflösende 3D-Scanner, die von einer Robotersteuerung positioniert sowie zur Bildaufnahme gebracht werden. Die Auswertung der Messergebnisse erfolgt in der VMT-Softwareplattform MSS, die unter anderem eine Vielzahl von Konfigurations-, Auswertungs-, Analyse- und Kon-

IM ÜBERBLICK

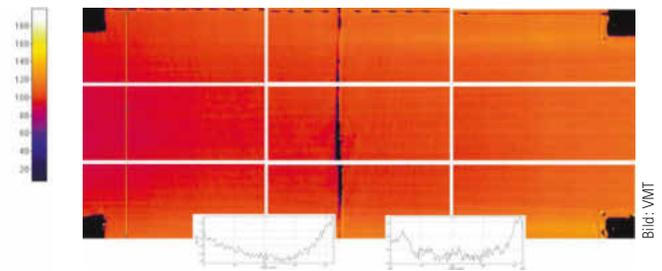
Mithilfe der 3D-Bildverarbeitung ist es möglich, den Prozess des Einbringens von Gapfiller bei der Batterie-montage besonders effizient zu gestalten.

vielen Akkumodulen, die in Batteriefächer eingesetzt und in Fahrzeuge montiert werden. Dabei werden die Batteriefächer so integriert, dass eine Zu- und Abfuhr von Wärme gewährleistet ist. Im Inneren jedes Batteriefaches ist es daher erforderlich, dass jedes einzelne Akkumodul eine möglichst vollflächige, thermisch leitfähige Verbindung zum Batteriefach aufweist, um ein möglichst effizientes Batteriewärmemanagement zu gewährleisten. Diese Aufgabe erfüllen die Gapfiller, die beim Einsetzen der Akkus in das Batteriefach dosiert werden – und neben der thermischen Verbindung auch für einen Ausgleich von üblichen Maßtoleranzen insbesondere der Grundebene des Batteriefachs sorgen.

Die Toleranzen sind in der Regel weder konstruktiv vorhersagbar noch immer im Montageprozess stabil, so dass – um sicher zu gehen – oftmals mehr Gapfiller zum Einsatz kommt, als eigentlich zur thermischen Kontaktierung von Akku-Unterseiten und Batteriefachboden erforderlich wäre. Mit VMT ShapeFill 3D ist es



3D-Aufnahme eines Batteriefachbodens:
Reale Verformung farblich visualisiert.



3D-Aufnahme eines Batteriefachbodens:
Formtoleranzen in Querschnitten visualisiert.

jetzt möglich, die Grundebene des Batteriefaches in allen drei Dimensionen zu vermessen, eine dynamische Referenzebene für die Gesamtfläche der Akku-Unterseiten abzuleiten und aus der Volumendifferenz von Ist- zu Referenzebene die Menge des zu dosierenden Gapfillers präzise zu ermitteln.

Abbildungsleistung trotz dunkler Oberflächen

Das Bildverarbeitungssystem VMT Shape-Fill 3D ist so ausgelegt, dass es mit unterschiedlichen 3D-Sensoren verschiedener Hersteller kombiniert werden kann. Die Messwerte werden in Form präziser 3D-Punktwolken mit bis zu drei Millionen 3D-Bildpunkten ausgegeben – wobei in der Gapfiller-Applikation die Vorteile neben der 100 µm genauen Tiefenauflösung auch in der Schnelligkeit der Bildaufnahmen liegen. Dabei haben die 3D-Lasersensoren ausreichend Lichtleistung, um auch von schwarzen Fachböden genügend auswertbare Remission zurückzuerhalten und so eine hohe Abbildungsgüte und Messgenauigkeit sicherzustellen. Je nach den räumlichen Verhältnissen in der Applikation und der Größe der zu vermessenden Batteriefächer können ein oder mehrere Scanner in einer Roboteranlage integriert und wahlweise über PoE- oder eine 24-V-Stromversorgung betrieben werden. Die Szenen in der Gapfiller-Ap-

plikation werden im Stillstand aufgenommen: der Roboter positioniert die Sensoren über dem jeweiligen Batteriefach so, dass sie von oben ohne Abschattungen auf die Grundebene des Batteriefachs messen können.

Schnelle Amortisation über Einsparung von Gapfiller

Über Ethernet gelangen die hochauflösenden Messdaten vom Sensor zu einem dezentralen IPC, auf dem die frei konfigurierbare Auswertesoftware VMT MSS (MultiSensorSystem) arbeitet. Dort werden die Daten weiter verarbeitet, ausgewertet und Statistik geführt. Hierbei wird aus den gemessenen Distanzwerten zunächst ein 3D-Modell des Batteriefachbodens ermittelt. Innerhalb von wenigen Millisekunden errechnet die Software einen virtuellen, ebenen Fachboden, wie er eine vollflächige Kontaktierung aller Akkumodul-Unterseiten gewährleisten würde. Schließlich ermittelt MSS aus beiden Ebenen das lokale Differenzvolumen – und damit das Mindest-Dosiervolumen für den Gapfiller, das in der Regel immer deutlich unter der zuvor eingefüllten Menge liegt.

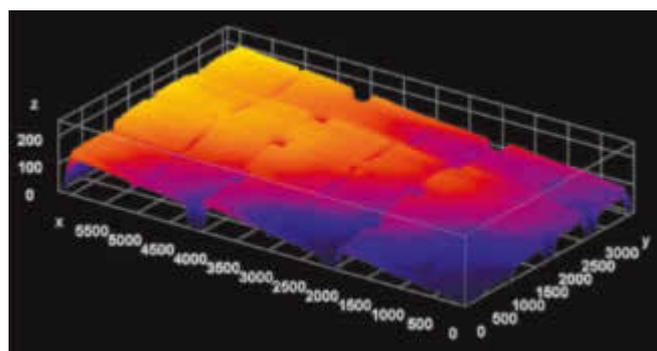
Software mit Optionen

Über die dargestellte Mess- und Berechnungsfunktion hinaus bietet VMT MSS – quasi als Plattform, Werkzeugkasten und

Labor – zahlreiche weitere Funktionen, die dazu beitragen, die Effizienz und Verfügbarkeit moderner Maschinenprozesse zu sichern und zu steigern. So können beispielsweise Batteriefachtypen individuell eingelernt und Trendanalysen über das Toleranzverhalten erstellt werden, um die Bauteilmaßhaltigkeit weiter zu verbessern. VMT MSS bringt nach Gesichtspunkten der Software-Ergonomie eine besondere Dynamik mit sich. Der Endanwender kann das Erscheinungsbild der Visualisierungsoberfläche und derer Inhalte individuell gestalten. Dabei können aktuelle 3D-Bilder oder Messdaten skaliert, verschoben oder ein- und ausgeblendet werden, um somit ein bestmögliches Look-and-Feel zu erzeugen. Die Software bietet zudem effiziente Unterstützung für statistische Analysen und die vorausschauende Wartung.

Hinsichtlich der Konnektivität unterstützt VMT MSS alle etablierten Industriestandardchnittstellen und Cloudanbindungen – und ermöglicht so auch bei Bedarf das Remote-Handling mehrerer Systeme von einer zentralen Stelle aus. Schließlich ist die Software „ready“ für eine 3D-Big-Data-Verarbeitung sowie für Deep-Learning-Anwendungen – und damit zukunftssicher.

www.vmt-systems.com



3D-Aufnahme des gesamten Batteriebodens mit allen Batteriefächern:
Reale Verformungen farblich visualisiert.



INFO

Weitere Details zum System:

hier.pro/0Apun



Bild: VMT



Bild: Corodenhoff/istockphoto.com

Die Elektromobilität boomt, sei es in Europa, Asien oder Amerika. Nicht nur Zellfertiger und Autokonzerne wollen die Chance ergreifen. Auch Unternehmen der Prozessindustrie kämpfen um Marktanteile und investieren Milliarden in alternative Antriebstechnologien.

Analysetechnik von Endress+Hauser für die E-Mobilität

Bessere Qualität durch Analyse

Elektromobilität ist ein unverzichtbarer Baustein der Energiewende. Kein Wunder, dass der Markt für Lithium-Ionen-Batterien boomt. Allerdings sind die Herausforderungen vielfältig und erstrecken sich über die gesamte Wertschöpfungskette.

Autor: Frank Jablonski, freier Redakteur, mylk+honey, für Endress+Hauser

Die Elektromobilität boomt, sei es in Europa, Asien oder Amerika. Nicht nur Zellfertiger und Autokonzerne wollen die Chance ergreifen. Auch Unternehmen wie BASF, Umicore oder Johnson Matthey kämpfen um Marktanteile und investieren Milliarden in die Batterieherstellung. Analysten prognostizieren: Die Elektromobilität könnte für die Chemieindustrie einer der größten Wachstumstreiber der nächsten Jahre werden. Im Zuge dieses Wandels geraten auch die globalen Märkte in Bewegung. Öffentliche Fördergelder, Investoren aus Asien und schnell wachsende Start-ups legen gerade den Grundstein dafür, dass Europa in weniger als zehn Jahren zur Nummer zwei der Batterieherstellung aufsteigen könnte. Doch alte und neue Player stehen vor großen Herausforderungen: Das Einhalten von Umwelt-, Sozial- und Corporate-Governance-Standards ist ein Schlüsselfaktor für die Industrie – gerade weil es um die Mobilität von Morgen geht.

Effiziente Rohstoff-Gewinnung

Derzeit werden Lithiumverbindungen vor allem in Südamerika, Australien sowie China hauptsächlich aus ergiebigen Salzsee-Solen oder dem selten vorkommenden Kettensilikat-Spodumen gewonnen. Ein Mangel am Schlüsselement für Batterien besteht nicht: Die Lithiumressourcen betragen global rund 40 Mio. t – das entspricht mehr als 210 Mio. t Lithiumkarbonat-Äquivalenten. Dennoch rechnen Experten bereits spätestens 2025 mit einer Lithiumknappheit, da die Erschließung des Rohstoffs aufwendig ist. Um ihn etwa aus Salzsee-Grundwasser zu gewinnen, muss die lithiumhaltige Sole in Verdunstungsbecken gepumpt, aufkonzentriert und dann gereinigt werden. Während des Verdampfungsprozesses wird die Lithiumkonzentration von etwa 2.000 ppm auf bis zu 6% in der Endsole erhöht. Danach wird diese in chemischen Anlagen zu Lithiumkarbonat mit einer Reinheit von 99,9 % weiterverarbeitet. „Moderne Prozesslösungen für Durchfluss-, Füllstand-, Druck- und Temperaturmessung helfen hier bei jedem Schritt, den Rohstoff effizient und in der benötigten



INFO

Mehr Informationen zur Raman-Spektroskopie von Endress+Hauser:



hier.pro/vRIA7



IM ÜBERBLICK

Moderne Prozesslösungen für Durchfluss-, Füllstand-, Druck- und Temperaturmessung verbessern die Batteriequalität.

Analysetechnik von Endress+Hauser liefert alle Echtzeit- und In-situ-Messungen, um die Qualität von Lithium-Ionen-Batterien sicherzustellen.

Batteriequalität zu gewinnen“, sagt Andrew Reese, globaler Branchenmanager für die Grundstoff-, Metall- und Bergbauindustrie bei Endress+Hauser.

Qualität in der richtigen Mischung

Die Reinheit und Zusammensetzung des Rohmaterials ist bei der Herstellung von Batteriezellen entscheidend. Grundsätzlich muss das Kathoden- und Anodenmaterial möglichst frei von Wasser sein. Bei anderen Inhaltsstoffen ist die Betrachtung differenzierter: Unterschiedliche Lithiumverbindungen führen zu unterschiedlichen Eigenschaften des Endprodukts. Im Spannungsfeld zwischen Leistungsdichte, Energiedichte, Sicherheit und Lebensdauer sowie Verfügbarkeit und Kosten spielen einige Verbindungen ihre Stärken aus und offenbaren Schwächen an anderer Stelle. Im Ergebnis setzt die Industrie sogenannte NMC-Mischoxide ein – sie zählen zu den wichtigsten Speichermaterialien von Lithium-Ionen-Batterien für E-Fahrräder oder E-Autos. Um die gewünschten Eigenschaften sicherzustellen, müssen die jeweiligen Anteile des NMC, also der Nickel-, Mangan- und Kobaltoxide, genau bekannt sein. Hinzu kommt, dass von der Quelle bis zum Endprodukt viele Verfahrensschritte durchlaufen werden müssen. Jeder Transfer verlangt eine Zustandskontrolle des Materials. „Diese Herausforderungen können nur durch fortschrittliche Analysegeräte befriedigend gelöst werden“, sagt Philipp Conen, globaler Branchenmanager für die Chemieindustrie bei Endress+Hauser. Raman-Analysatoren liefern hier alle Echtzeit- und In-situ-Messungen, um die Eigenschaften und die Qualität von Lithium-Ionen-Batterien sicherzustellen.

Den Kreislauf schließen

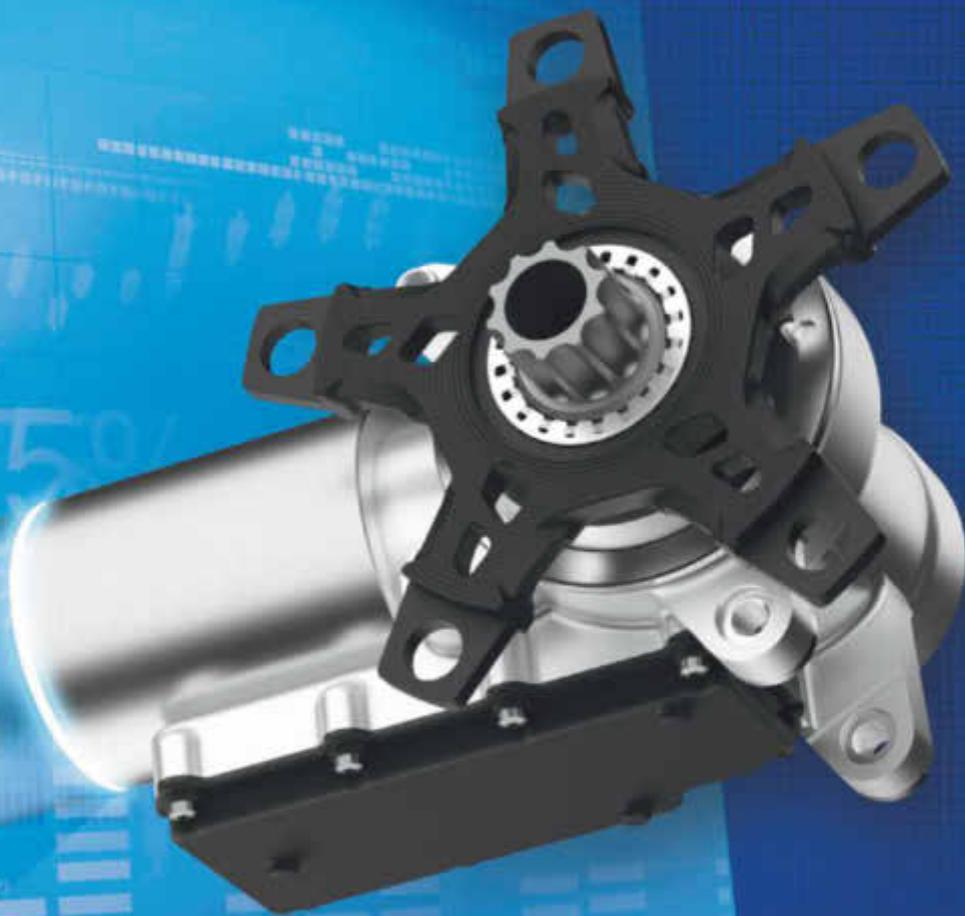
Durch die immer stärkere Verbreitung von E-Autos wird auch der Bestand an Altbatterien stark wachsen. Unternehmen setzen daher zunehmend auf Recycling, um Rohstoffe aus Batteriezellen zurückzugewinnen und so den steigenden Bedarf zu sichern, Ressourcen zu schonen und die E-Mobilität nachhaltiger zu gestalten.

»Endress+Hauser-Geräte sorgen beim Batterierecycling für Sicherheit und unterstützen seine umweltfreundliche Gestaltung.«

Philipp Conen

Aktuell werden dabei vor allem zwei Methoden angewandt: Bei der kryogenen Spaltung werden die Zellen mit flüssigem Stickstoff auf minus 196 °C gekühlt und dann zerkleinert. Danach wird durch eine Reaktion mit Natriumhydroxid Wasserstoff freigesetzt und kontrolliert verbrannt. Kunststoffe, Metalle und Lithiumsalze können anschließend ausgefällt und weiterverarbeitet werden. Beim hydrometallurgischen Verfahren werden die Metalle durch naschemische Lösungsverfahren getrennt. „Endress+Hauser-Geräte sorgen beim Batterierecycling für Sicherheit und unterstützen seine umweltfreundliche Gestaltung – unsere Analysesmesstechnik kommt hier auch bei der Abwasseraufbereitung zum Einsatz“, sagt Philipp Conen. (jg)

www.endress.com



Das nur 3,5 kg schwere Antriebssystem Bikedrive Air von maxon richtet sich in erster Linie an sportliche Ansprüche, schiebt kräftig an, vermittelt dabei aber das natürliche Fahrgefühl eines unmotorisierten Fahrrads.

Bike-Antriebssystem von maxon für Elektrofahrräder

Leichtes und starkes System

Auf dem Weg zum leichtesten E-Bike strampeln sich Hersteller ab und pushen sich gegenseitig zu Höchstleistungen. Kompromissloser Leichtbau hat aber auch Konsequenzen – genauso wie maximale Leistung. Die ideale Balance liegt dazwischen. Antriebstechnik-Hersteller maxon bietet mit Bikedrive-Air ein E-Bike-System, das Leistung und geringes Gewicht vereint. Es wiegt nur 3,5 kg, hat ein Drehmoment von 30 Nm und 220 W Leistung sowie 250 Wh Energiegehalt.

Daniela Renzo, Communication Expert, maxon international

Höher, schneller, leichter – bei den E-Bikes und Pedelecs überbieten sich die Anbieter mit Superlativen. Doch zumindest nach den Regeln der Physik gehen die Trends zu mehr Performance und weniger Gewicht diametral auseinander. Dies führt entweder zu einem wahren Wettrüsten bei Motorenleistung und Akkukapazität oder zu einer Gewichtsreduktion auf Teufel komm raus – beides geht nicht.

Bike-Antriebssystem mit lediglich 3,5 kg Gewicht

maxon geht mit dem Bikedrive Air einen leistungsorientierten, aber gewichtsoptimierten Mittelweg. Das lediglich 3,5 kg schwere Antriebssystem richtet sich in erster Linie an sportliche Ansprüche, schiebt kräftig an, vermittelt dabei aber das natürliche Fahrgefühl eines unmotorisierten Fahrrads: mit Rückenwind beim Aufstieg, agilem Handling in Kurven und optimaler Kontrolle bergab. Auch ästhetische Kriterien kommen zum Tragen, denn dank einem schlanken Design lässt sich der Antriebsstrang durch Bikehersteller unsichtbar in das Unterrohr integrieren. Eine ausgeklügelte Freilauftechnologie sorgt für ein natürliches Ein- und Aussetzen der Unterstützung – dann, wenn sie gebraucht wird.

Bike-Antriebssystem & Rahmenkonstruktion – das beste beider Welten

Wer schon einmal versucht hat, ein 25 Kilogramm schweres E-Bike über einen Zaun zu wuchten oder eine Kellertreppe hinaufzutragen, weiß Leichtbauweise zu schätzen. Besonders im Trail- und Gravelbereich spielen die zusätzlichen Kilos eine entscheidende Rolle. Obwohl ein möglichst geringes Gesamtgewicht als erstrebenswert angesehen wird, kommt es bei einem ausgewogenen E-Bike auf viel mehr an. Entscheidend sind die Gewichtsverteilung sowie zuverlässige Komponenten und Rahmenkonstruktionen im Gesamtkonzept. Hersteller wie Cipollini und Transalpes verbauen den neuen Antrieb von maxon bereits in leichten Minimal-Assist-Bikes. Sie schlagen die Brücke zwischen elektrifizierten und herkömmlichen Fahrrädern – eine Kombination aus dem Besten beider Welten.

Bike-Antriebssystem von maxon für das leichteste E-Mountainbike der Welt

Und auch der Schweizer Fahrradhersteller Thömus setzt auf das maxon-Antriebssystem. Das Unternehmen bietet mit dem neuen Lightrider E Ultimate das weltweit erste vollgefederte Cross-Country-E-Mountainbike unter 15 kg Gewicht an. Das Rekordgewicht möglich macht der kleine und effiziente maxon-Bikedrive-Air-Antrieb im leichten Thömus Ultra-High-

Modulus-Carbon-Rahmen. Die im Winter 2021 begonnene Zusammenarbeit zwischen Thömus und dem Antriebsspezialisten maxon zeigt nicht nur im Weltcup-Rennbetrieb seine Wirkung: Hinter den Kulissen ist in den letzten Monaten intensiv an einem neuen, superleichten E-Mountainbike getüftelt worden, das zusammen mit dem maxon-Antrieb bei den E-Mountainbikes eine neue Ära einläutet.

Mit unter 15 kg Gesamtgewicht und einem schlanken, steifen Rahmen ist das Lightrider E Ultimate ein echtes Rennsportrad, das sich leicht und agil über jedes Terrain manövrieren lässt. Für Thomas Binggeli, CEO und Inhaber von Thömus, ist die Neuentwicklung ein Meilenstein: „Wir haben das Lightrider E Ultimate in enger Zusammenarbeit mit maxon und unserem Weltcup-Team entwickelt, die Rückmeldungen aus dem Training zum Fahrgefühl und dem geringen Gewicht sind sensationell. Das neue E-Bike soll aber auf keinen Fall nur ein Gerät für Profisportler:innen sein – jede Bikerin und jeder Biker kann in den Genuss dieses einmaligen Fahrgefühls kommen.“

Bike-Antriebssystem – Fahrgefühl und Design perfekt kombiniert

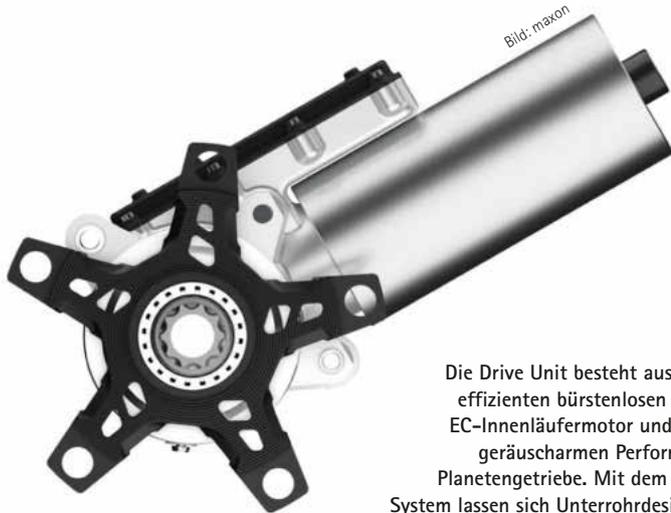
Das Fahrgefühl auf dem Trail ist durch das kaum spürbare Zusatzgewicht des Antriebs von nur 3,5 kg, in Kombination mit der hochwertigen Karbon-Technologie des Fahrradherstellers, so natürlich wie beim

IM ÜBERBLICK

Bike-Antriebssystem von maxon für leistungsstarke Elektrofahräder mit geringem Gewicht.



Das Lightrider E Ultimate von Thömus hat ein Gewicht von weniger als 15 kg. Möglich macht das der kleine und doch effiziente Bikedrive-Air-Antrieb von maxon im superleichten Ultra-High-Modulus-Carbon-Rahmen.



Die Drive Unit besteht aus einem effizienten bürstenlosen maxon EC-Innenläufermotor und einem geräuscharmen Performance-Planetengetriebe. Mit dem E-Bike System lassen sich Unterrohrdesigns ab 60 mm Durchmesser umsetzen. Der Q-Factor startet bei nur 155 mm. Die integrierte Elektronik und Sensorik sorgen für feinfühligere Unterstützung in allen Fahrsituationen.

Worldcup-Bike von Gesamtweltcup-Sieger Mathias Flückiger. Sobald es steiler wird, fühlt sich der Lightrider E Ultimate an, als würde einen der Rückenwind leicht schieben – perfekt für das Training oder Touren in der Gruppe. Die einzigartige Freilauftechnologie des E-Bike-Systems von maxon sorgt für ein natürliches Ein- und Aussetzen der Unterstützung. Das Resultat: Ein E-Bike mit der perfekten Balance zwischen Gewicht und Agilität, das sich wie ein ganz normales Bike anfühlt. Darüber hinaus wird das Lightrider E Ultimate auch in einer extra kleinen Rahmengröße angeboten und eignet sich daher für alle. Dank der kompakten Größe des Systems – maxon hat in ihrer 60-jährigen Geschichte bereits Antriebsmotoren für Mars-Rover entwickelt – ist die Batterie unsichtbar im Rahmen verbaut. Lediglich ein dezent integriertes Bedienelement am Oberrohr lässt darauf schließen, dass mehr Power im Bike steckt. Ausgestattet mit einem 250-Wh-Akku und einem optionalen Range Extender mit einer zusätzlichen Kapazität von 250 Wh, lassen sich technisch anspruchsvolle Trails problemlos zurücklegen.

Das Gesamtsystem von maxon ist unsichtbar im Rahmen verbaut und sorgt dank innovativem Freilauf für ein natürliches Fahrgefühl. Unterstützt wird auf Knopfdruck. Mehr Druck auf die Pedale setzt der Drehmomentsensor sofort in mehr Leistung um.

Bike-Antriebssystem – Gewichtsspirale muss nicht sein

Gerade leichte Fahrerinnen und Fahrer haben mit dem hohen Gewicht herkömmlicher E-Bikes zu kämpfen. Sie brauchen in der Regel keinen schweren Akku und Motor. Denn mehr Drehmoment verlangt nach einem stärkeren Antrieb, dieser wiederum nach mehr Akkuleistung. Die Batterie ist das schwerste Bauteil und trägt maßgeblich zur Gewichtsverteilung und zum Handling der Bikes bei. Solange der Akku Saft liefert, fallen die zusätzlichen Kilos nicht groß ins Gewicht. Ist er aber einmal erschöpft, steht man mit einem schweren E-Mountainbike unter Umständen da wie der Esel am Berg. Da nützen auch 90 Nm Drehmoment nichts mehr. Ein höheres Gesamtgewicht bedeutet außerdem eine massivere Rahmenkonstruktion. Die zusätzliche Masse muss beschleunigt und auch wieder abgebremst werden, verändert den Schwerpunkt und das Fahrverhalten negativ.

Leichtbau nicht um jeden Preis

Auf der anderen Seite des Spektrums ist es inzwischen möglich, dank ultraleichten, effizienten Motoren und kompakten Akkus, E-Bikes unter zehn Kilogramm Gesamtgewicht zu konstruieren. Diese bis ins kleinste Detail optimierten E-Racer bestehen fast ausschließlich aus Carbon, sind in der Regel Einzelanfertigungen und kosten so viel wie ein Kleinwagen. Kompromissloser Leichtbau geht auch zulasten der Stabilität und des Komforts. Faktoren, die aus der Sicht der Fahrerinnen und Fahrer neben Gewicht und Handling eine zentrale Rolle spielen. Ist ein Rahmen sehr steif, verwindet er sich zwar wenig und über-





Zusammen mit maxon stellt der Schweizer Qualitätshersteller Thömus ein E-Mountainbike auf die Räder, das neue Maßstäbe in Leichtgewicht, Handling und Zuverlässigkeit setzen soll. Als Basis dient der Bikedrive-Air-Antrieb.

trägt die Kraft effizient von der Kurbel zum Hinterrad. Dies führt jedoch zugleich dazu, dass Schläge vom Boden direkt weitergegeben werden. Steifigkeit und Komfort stehen also zueinander im Widerspruch.

Bike-Antriebssystem, Bremsen und Carbonrahmen – das Gesamtpaket zählt

Die Zauberformel für leichte, aber dennoch komfortabel zu fahrende E-Bikes heißt *Stiffness-to-weight* (STW) – also das Verhältnis von Steifigkeit zu Gewicht. Inzwischen ist die Carbonverarbeitung so weit fortgeschritten, dass Rahmen gebaut werden können, die eine hohe Steifigkeit im Bereich des Tretlagers und des Lenkkopfes mit einem hohen Maß an Komfort vereinen. Dies führt dazu, dass Carbonrahmen die besten STW-Werte aufweisen – allerdings nur im High-End-Bereich. Denn Carbon ist nicht gleich Carbon; hier zählt die Qualität des Werkstoffs und der Verarbeitungsprozesse. Dabei sind viel Know-how, Sorgfalt, Präzision und professionelle Handarbeit gefragt. Nach Stürzen können sich in mangelhaft verarbeiteten Carbonteilen unsichtbare Mikrorisse bilden – sogenannte Delaminationen. Diese Schäden sind nur auf Röntgenbildern zu erkennen, die betroffene Stelle kann bei weiterer Belastung jedoch unvermittelt reißen. Diagnose und Reparatur können nur von Spezialisten ausgeführt werden und sind in der Regel sehr kostspielig.

Ein E-Bike ist deshalb nur so gut wie sein schwächstes Teil. Wichtig ist, dass Antriebssystem, Bremsen und weitere Komponenten auf das Gewicht abge-

»Wir haben das Lightrider E Ultimate in enger Zusammenarbeit mit maxon und unserem Weltcup-Team entwickelt, die Rückmeldungen aus dem Training zum Fahrgefühl und dem geringen Gewicht sind sensationell.«

Thomas Binggeli

stimmt sind. Das zulässige Gesamtgewicht hängt dabei auch von der Fahrerin oder dem Fahrer ab und ob Gepäck mit auf die Reise gehen soll. Hochwertige E-Bikes punkten also auch mit anderen Qualitäten als einem möglichst geringen Gewicht: nämlich mit vermitteltem Fahrgefühl, mit Komfort und Langlebigkeit. (jg)

www.maxongroup.de

i

INFO

Mehr Informationen zum Bikedrive Air von maxon:



hier.pro/T7lZC



Bild: Schmersal

Über SD 4.0 lassen sich unterschiedliche Bauarten von Sicherheitsschaltgeräten per Reihenschaltung verbinden.

Safety Fieldbox, ASi-SaW oder SD-Interface mit OPC UA von Schmersal

Maschinensicherheit vernetzt

Die Vernetzung liegt im Trend – auch in der Maschinensicherheit. Der Elektrokonstrukteur hat verschiedene Möglichkeiten der Anschaltung von Sicherheitsschaltgeräten, die im Vergleich zur konventionellen Reihenschaltung deutliche Vorteile bieten. Welche Lösung die beste ist, hängt von den individuellen Anforderungen ab.

Tobias Thiesmann, System- und Lösungsmanager, bei der K.A. Schmersal GmbH & Co. KG in Wuppertal

Am besten vernetzt und das am liebsten durchgängig: Auf diese saloppe Formel könnte man den aktuellen Trend bei der Kommunikation von Sicherheitsschaltgeräten im Maschinenbau und in der Automatisierungstechnik bringen. Die

Entwicklung hat etwas länger gedauert als in der nicht sicherheitsgerichteten Kommunikation, was u.a. darin begründet ist, dass das komplexe Regelwerk der Maschinensicherheit – in der EU aufbauend auf der Maschinenrichtlinie – zu beachten ist.

Bewährt und gut

Aber auch hier gibt es Systeme, die seit langem bewährt sind – zum Beispiel Sicherheits-Bussysteme. In der Sicherheitstechnik weit verbreitet ist AS-Interface Safety at Work (ASi SaW). Viele Gerätebaureihen von Schmersal sind mit integrierter Anschaltung für dieses Bussystem lieferbar, die anderen können über separate Interface-Bausteine angeschlossen werden. Zu den Vorteilen dieses Systems gehört die Eigenschaft, dass über das spezielle ASi-Flachbandkabel sowohl betriebsmäßige als auch sicherheitsgerichtete Signale übertragen werden können. Das hat Vorteile für den Hersteller der Anlage (schnelle Installation, flexiblere Kon-

figuration) und auch für den Betreiber, der z.B. die Betriebszustände der Sicherheitsschaltgeräte umfassender auswerten kann. Der AS-i-Safety-Standard ermöglicht nicht nur eine schnelle Montage mit minimalen Verdrahtungsaufwand. Er bietet auch eine hohe Flexibilität, z.B. bei Umbauten an der Anlage oder bei neuen Sicherheits-Anforderungen. Ein weiterer Pluspunkt sind die umfassenden Diagnosefunktionen. Sie erlauben bei Unregelmäßigkeiten oder Störungen ein rasches Auffinden der Fehlerquelle. Auch das ist besonders bei weitläufigen, komplexen Anlagen ein Vorteil, der die Stillstandszeit in solchen Fällen erheblich verkürzen kann.

Durchgängig vom Schaltgerät auf höhere Ebenen

Bewährt ist auch der von Schmersal entwickelte SD-Bus für das Einsammeln von betriebsmäßigen Daten wie Schaltzyklen, Grenzbereichswarnungen, Abstandswarnungen etc. In der neuesten Ausprägung



Bild: Schmersal

Am Ende, d.h. an der Schutztür oder am Gefahrenbereich, braucht es ein Sicherheitsschaltgerät wie die elektronische Sicherheitszuhaltung AZM40.



FACHMESSE FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

Messe Chemnitz
28. + 29. Sept 2022



Gratisticket sichern:

Code 1717

automation-chemnitz.de

MEHR ALL ABOUT AUTOMATION:

Hamburg 25. + 26. Jan 2023

Friedrichshafen 7. + 8. März 2023

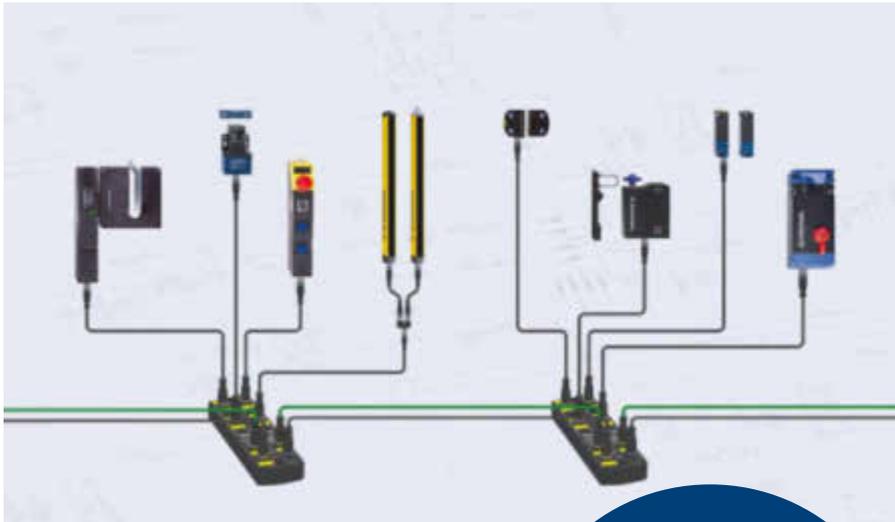


Bild: Schmersal

Die Safety Fieldbox erlaubt die effiziente Anschaltung von bis zu acht Sicherheitsschaltgeräten.

IM ÜBERBLICK

Bei den beschriebenen Verdrahtungskonzepten handelt es sich um Lösungen, die einfach und schnell installiert und in Betrieb genommen werden können.

mit der Bezeichnung SD 4.0 werden diese Daten über ein SD-Interface gesammelt und zyklisch an ein SD-Gateway oder an die modulare Sicherheitssteuerung Project PSC 1 übertragen. Das schafft die Voraussetzung für eine deutlich einfachere Vernetzungsmöglichkeit mit höheren Ebenen – über OPC UA als Standardprotokoll für die M2M-Kommunikation.

Die Vernetzung bietet zum Beispiel den Vorteil, dass die im Feld gesammelten Diagnoseinformationen besser visualisiert und auch über mobile Endgeräte wie Tablets oder Handys abgerufen werden können. Damit wird eine standortunabhängige Kontrolle von Fertigungsprozessen ermöglicht, die sich auch anschaulich visualisieren lässt – etwa im Rahmen von Predictive-Maintenance-Konzepten.

Alternative: Safety Fieldbox

Eine Alternative zum Sicherheitsbus AS-i SaW ist das von Schmersal entwickelte Safety-FieldBox-System. Jede Feldbox ermöglicht die Anschaltung von bis zu acht Sicherheitsschaltgeräten verschiedener Bauarten im Feld. Dabei belegen elektromechanische und elektronische Endgeräte jeweils nur einen Geräteanschluss. Sowohl die sicherheitsgerichteten als auch die betriebsmäßigen Signale werden gesammelt und über das Profinet/Profisafe-Protokoll – das heißt über das in Europa am häufigsten verbreitete Bus-System – mit übergeordneten integrierten Prozess-

und Sicherheitssteuerungen verbunden. Um zusätzliche, international weitverbreitete Protokolle unterstützen zu können, bietet das Unternehmen auch Ausführungen mit Anbindung an Ethernet/IP CIP Safety und Ethercat FSoE an. Bei den beschriebenen drei Verdrahtungskonzepten handelt es sich um ökonomische Lösungen, die einfach und zeitsparend installiert und in Betrieb genommen werden können. Darüber hinaus sind diese Lösungen äußerst flexibel, wenn es um die Anpassung an die individuellen Sicherheitsanforderungen geht. Außerdem ist durch die zusätzliche Übertragung sämtlicher Diagnosesignale der Geräte eine optimale Prozesstransparenz gegeben.

www.schmersal.com



INFO

Weitere Details zu den Schaltgeräten:



hier.pro/xvLHR

Kontaktbahnen mit IPC-gesteuerter Stanztechnologie hochgenau und schnell fräsen

Anpassungen im Bereich von 100 Nanometer machbar

Traditionell werden die Kontaktbahnen auf Leiterplatten – ob fest oder flexibel – geätzt. Einen anderen Ansatz hat hingegen DP Patterning entwickelt: Mit dem gleichnamigen patentierten Verfahren werden die Kontaktbahnen aus den flexiblen Leiterplatten mechanisch herausgearbeitet. Um dies exakt und wirtschaftlich realisieren zu können, muss die Automatisierungstechnik Präzision und Geschwindigkeit bieten. Zum Einsatz kommt PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff mit Ethercat-Kommunikation.

Håkan Brandt, Geschäftsführer, Beckhoff Schweden

IM ÜBERBLICK

Um Kontaktbahnen auf flexiblen Leiterplatten fräsen zu können, bedarf es entsprechend präzise und schnell arbeitender Automatisierungstechnik.

Mit der gleichnamigen Fertigungstechnologie 'Dry Phase Patterning' (DPP) kann die DP Patterning AB im schwedischen Norrköping leitende Strukturen auf flexiblen Materialien herausarbeiten. Mittels einer Fräse wird dabei die leitende Oberschicht so entfernt, dass das leitfähige Muster auf

dem Laminat zurückbleibt. Naheliegender ist, dass bei den sehr dünnen Materialien und zu fräsenden Materialstärken im einstelligen μm -Bereich performante Automatisierungstechnik gefragt ist – verbunden mit einer Integration möglichst aller Komponenten in ein durchgängiges System.

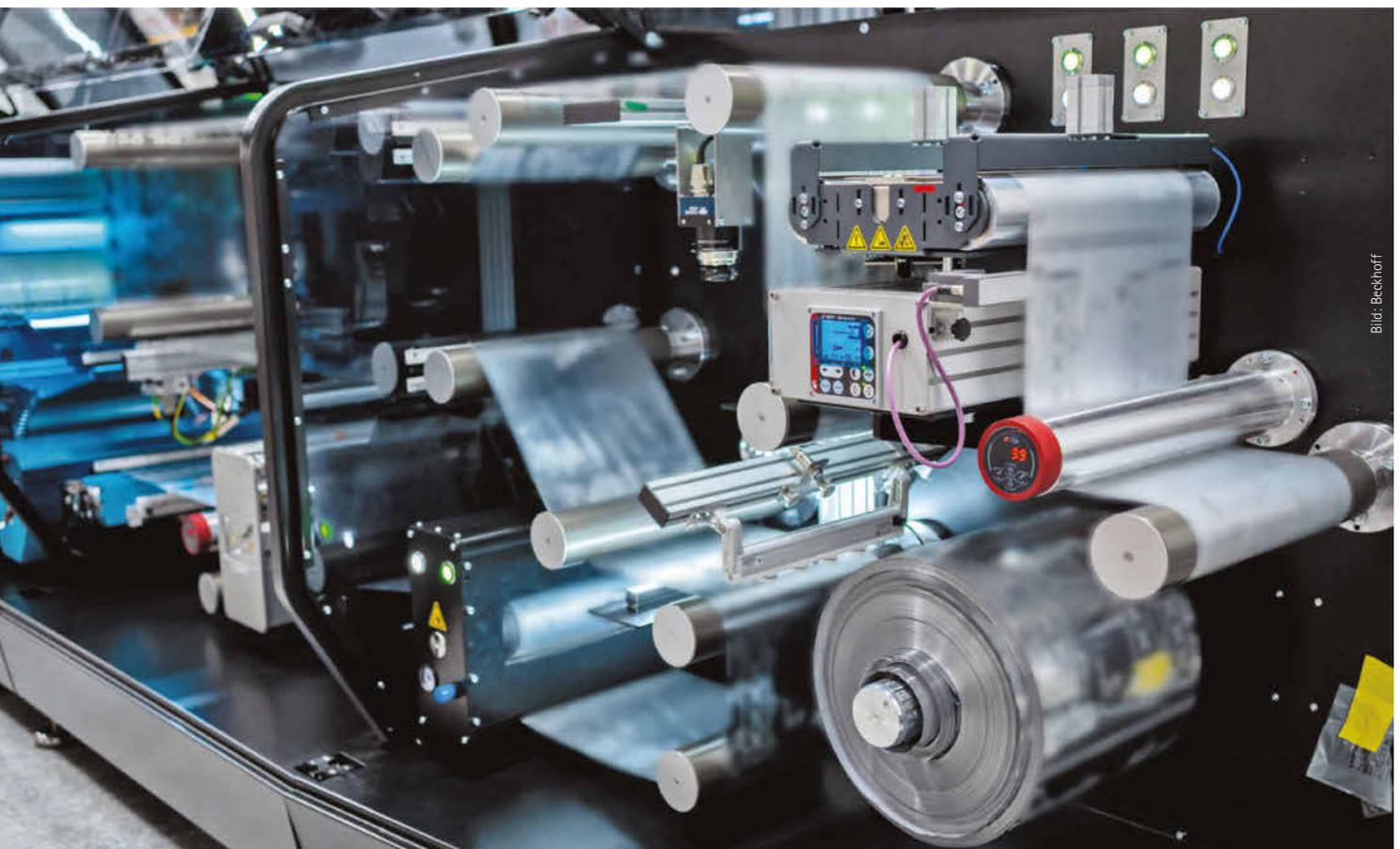


Bild: Beckhoff

Um die feinen Strukturen aus flexiblen Leiterplatten herauszufräsen, sind leistungsfähige Antriebstechnik und hoch-zeitsynchrone Prozessabläufe erforderlich.

Application Driven Solutions™

**Bis zu 50%
weniger Arbeitshöhe**



Rotor Clip
Wellenfeder



Herkömmliche
Spiralfeder

keine Werkzeugkosten

Maßgeschneiderte Produkte, immer kundenorientiert

- ® Lösungen für nahezu jede Anwendung
- ® Standard- und kundenspezifische Sonderteile
- ® Durchmesser < 4 mm realisierbar
- ® Edelstahl & exotische Legierungen ab Lager verfügbar

Engineering Support:
deutschland@rotorclip.com
+49 (0) 6126.22736-0

Fordern Sie
kostenlose Muster an
rotorclip.com



Hintergrund

DP Patterning, 2006 im schwedischen Norrköping von Staffan Nordlinder gegründet, forscht und entwickelt seitdem kontinuierlich an der gleichnamigen Fertigungstechnologie ‚Dry Phase Patterning‘ (DPP) für flexible Leiterplatten. Wobei die Innovationsphase bereits im Jahr 2001 begann, als Staffan Nordlinder als Wissenschaftler am schwedischen Forschungsinstitut Rise (Research Institutes of Sweden) angestellt wurde. Daraus entstanden ist eine bis heute intensive Zusammenarbeit und kontinuierliche Forschung an der DPP-Technologie.

Mit DPP können leitende Strukturen auf flexiblen Materialien herausgearbeitet werden. Das Funktionsprinzip ist dabei im Grunde so einfach wie das Stanzen eines Lochs in ein Papier oder die klassische Prägetechnik: Eine drehende Matrize mit dem negativen Muster der späteren Struktur drückt das mit einer leitenden Oberschicht hauchdünn beschichtete Trägermaterial an ein rotierendes Fräsrads. Die Fräse entfernt mechanisch die obere Schicht, während das untere Trägermaterial unangetastet bleibt. So bleibt das leitfähige Muster auf dem Laminat zurück – die flexible Leiterplatte steht als Rollenware bereit.

Das Verfahren funktioniert mit verschiedenen Trägermaterialien wie PET (Polyethylenterephthalat), PC (Polycarbonat), PI (Polyimid) und PEN (Polyethylennaphthalat). Je nach erforderlicher Dicke eignet sich Al (Aluminium), Cu (Kupfer) oder CCA (Copper Cladded Aluminum) als Deckschicht. DPP kann ebenso für nicht-elektronische und nicht-leitende Anwendungen eingesetzt werden, etwa Kunststoff- oder Papierdekore oder funktionale 3D-Strukturen wie Mikrofluid-Kanäle oder Hohlräume zur Nivellierung elektronischer Komponenten.

Unmittelbare Vorteile bietet das patentierte Verfahren für Hersteller von Elektronikkomponenten. Dazu zählen erhöhte Kosteneffizienz, kürzere Vorlaufzeiten sowie eine umweltfreundliche, nachhaltige Produktion ohne Chemie und Gefahrenstoffe. Zudem lassen sich die Metallspäne recyceln. Ganz zu schweigen von den Sicherheitsaspekten – die Integration in die eigene Produktion bedeutet, dass das gesamte geistige Eigentum beim Hersteller bleibt. Ein besonderes Merkmal der Maschinen von DP Patterning ist die Möglichkeit, gleichzeitig sowohl Prototypen als auch große Stückzahlen auf einer Anlage zu produzieren. Bei herkömmlichen Verfahren würden dies lange Vorlaufzeiten und tagelange Tests erschweren.

www.dppatterning.com



Bild: Beckhoff

Bei der Entwicklung der Automatisierungstechnik für die DPP-Technologie arbeiteten die Ingenieure, darunter CEO Staffan Nordlinder (links) und Software-Ingenieur Jakob Sagatowski (rechts), sehr eng mit Marcus Aldrin zusammen, Produktspezialist Motion von Beckhoff Schweden.

Daten erfordert – je mehr, desto besser“, so Unternehmensgründer Staffan Nordlinder. Die Datenbank-Anbindung und Massenspeicher sind somit ein wichtiger Schlüssel, um die Konfigurationen der Produktionslinien optimieren zu können. Die PC-basierte Steuerungstechnik leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Zum einen kann DP Patterning alle Programme nahtlos auf einem Industrie-PC (IPC) nutzen. Dies vereinfacht die Konfiguration der Anlagen. Zum anderen können die Kunden in kostengünstige Standardlösungen für die Hardware investieren.

DP Patterning arbeitet deswegen seit seiner Gründung mit Beckhoff Automation zusammen. Wurde anfangs eine CPU in Subsystemen für die Kommunikation mit einem externen System verwendet, setzt das Unternehmen seit 2016 nun komplett auf Beckhoff-Technologie: Servoverstärker AX5000, HMIs, I/Os und inzwischen auch die mit Twincat Vision nahtlos in die PC-basierte Steuerungstechnik integrierte Bildverarbeitung. Komplett in die Bedienoberfläche integriert kann der Bediener den Materialabtrag nun direkt über Twincat HMI kontrollieren. Dies erhöht die Benutzerfreundlichkeit und erleichtert die Einstellungen der Fräsparameter.

Schnell und präzise durch integrierte Automatisierung

Die Metallschicht auf den Folien ist etwa zehnmal dünner als ein menschliches Haar und erfordert bei der Bearbeitung eine extreme Präzision sowie Anpassungen im Bereich von 100 nm. „Einer der größten Vorteile der Beckhoff-Produkte ist die beeindruckende Geschwindigkeit der Prozesszyklen, die wir damit realisieren können“, erläutert Jakob Sagatowski, Software-Ingenieur bei DP Patterning. „Im Vergleich zu anderen Steuerungsherstellern sind die Ergebnisse sehr gut – bei voller Geschwindigkeit können unsere Maschinen in 1 ms zirka 0,5 mm Muster fräsen, was 0,5 m/s Bandgeschwindigkeit entspricht und deutlich schneller ist als in der Praxis derzeit üblich.“

Die Erfassung und Archivierung der Fertigungsdaten ist eine weitere wichtige Anforderung. „Unsere Technologie wird ständig weiterentwickelt, was Tracking-

Potenzial durch Integration von künstlicher Intelligenz (KI)

Überall, wo große Datenmengen auszuwerten sind, ist künstliche Intelligenz (KI) beziehungsweise maschinelles Lernen (ML) inzwischen nicht mehr weit. Zumal DP Patterning als innovatives Unternehmen ständig auf der Suche nach dem nächsten technischen Durchbruch ist, so Jakob Sagatowski weiter. „Das kann die Integration von künstlicher Intelligenz sein, um zum Beispiel mit Twincat Machine Learning die vorausschauende Wartung und die Produktionsoptimierung weiter zu verfeinern.“ Auch die erweiterte Nutzung der Bildverarbeitung sei angedacht: Mit Twincat Vision und speziellen Funktionen wollen die Schweden unterbrochene Leiterbahnen erkennen und markieren, um sie bei den nachfolgenden Arbeitsschritten automatisch aussparen zu können.

(co)

www.beckhoff.com



INFO

Weitere Informationen zu Lösungen für die Halbleiterfertigung:



hier.pro/oHsTD

EMV-Steckverbinder Ilme Einfach konfektioniert

EMV-geschützt, kompakt und schnell und einfach anzuschließen – diese Eigenschaften müssen Steckverbindungen der Antriebstechnik für Frequenzumrichter und Motorstarter mitbringen. Ausgestattet mit einem verbesserten Lei-

tungsanschluss und direkter PE-Kontaktierung zwischen Einsatz und Gehäuse wird der Aufwand für die Konfektionierung durch die Ilme-Gehäuse CQA / MQA minimiert. Dank einem Gehäusedesign das konform des Desina-Standards nach ISO 23570-3 ist, eignen sich die Steckverbinder für Antriebssysteme. Verschiedene Kontakteinsätze für die Leistungsübertragung bis zu 16 A und 500 V runden das Angebot ab und machen den Stecker kompatibel zu bestehenden Systemen der Fördertechnik.

www.ilme.com

Bild: Ilme



Laser-Distanz-Sensor von Micro-Epsilon Für den Innen- und Außenbereich

Wenn Weg und Abstand über große Entfernungen mit hoher Genauigkeit bestimmt werden müssen, liefert der Laser-Distanz-Sensor OptoNCDT ILR2250 zuverlässige Ergebnisse, verspricht Anbieter Micro-Epsilon. Der Sensor kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich angebracht werden. Für Messaufgaben im Außenbereich ist der Sensor mit integrierter Heizung und Kühlung erhältlich. Dadurch kann er bei Temperaturen von -40 °C bis +65 °C betrieben werden. Der Aufbau mit Aluminium-Druckgussgehäuse ist zudem sehr robust. Die Messergebnisse sind auf große Entfernungen von bis zu 150 m stabil und präzise. Dies gilt auch für dunkle, strukturierte oder schwach reflektierende Oberflächen. Verschiedene Messmodi ermöglichen eine Anpassung an die jeweilige Messaufgabe.

Der Laser-Distanz-Sensor wird unter anderem in der Logistik- und Automatisierungstechnik, der Metallindustrie und in der Produktionsüberwachung eingesetzt.

www.micro-epsilon.de



Bild: Mikro-Epsilon Messtechnik

Wellenfedern & Sicherungsringe

Innovative & platzsparende Design Lösungen



Wellenfedern

- Exakte Einstellung der Vorspannkraft
- bis zu 50% Bauraumeinsparung

Lamellen-Dichtringe

- Labyrinthdichtung
- Keine Reibung



Spirolox® Sicherungsringe

- 360° geschlossene Anlagefläche
- Keine störenden Ösen



Kontaktieren Sie unser technisches Team

+49 (0) 234 923610

www.tfcdeutschland.com

CAD Downloads

Beratung bei Designauswahl

Kostenlose Muster

Leck-Messcomputer von Innomatec

Misst Leckrate ohne Referenzvolumen

Mit dem LTC-802 M-Performance bietet Innomatec ein neues Produkt für die Dichtheitsprüfung an, das die direkte Messung der Leckrate ohne ein Referenzvolumen ermöglicht. Anwender können nicht nur kleine Prüflinge ab 10 mm, sondern auch Bauteile mit sehr großen Volumina von bis zu 200 l auf Dichtheit prüfen – mit Leckraten ab 2 mm/min. Der LTC-802 eignet sich für die Prüfung von Bauteilen wie Batterien, deren Volumen variiert. Zu den möglichen Prüflingen zählen etwa auch Batteriewannen, Battery-Packs, Kraftstofftanks, Ladeluftkühler und Wärmetauscher, Motoren, Getriebe und Antriebsstränge. Mit der Lösung können Anwender ihre Prüfzeiten erheblich senken. Basierend auf ersten Erfahrungswerten sind Taktzeiteinsparung von bis zu 20% möglich.

www.innomatec.com



Bild: Innomatec

Joysticks mit CAN-Bus von Megatron sorgen für mehr Effizienz in der Industrie

IM ÜBERBLICK

Kommunikationsfähige Joysticks und Sensoren von Megatron.

Mehr als nur eine Schnittstelle

Megatron baut sein Angebot an CAN-Bus-fähigen Produkten kontinuierlich aus, da immer mehr Kunden auf das verlässliche Bussystem setzen. Zunächst wird das Programm um Sensoren mit CAN-Bus erweitert: Sie bereiten das Rohsignal bereits am Ort der Messung auf, sodass zur Anbindung an ein CAN-Netzwerk keine kostenintensiven I/O- beziehungsweise Gateway-Module benötigt werden.

Matthias Herrmann, Marketingmanager bei Megatron, Putzbrunn



Die Fingerjoysticks der Serie TRY 120 eignen sich ideal für mobile Anwendungen. Sie sind optional mit CANopen oder CAN J1939 erhältlich und damit prädestiniert für den Einsatz in mobilen Maschinen und Fahrzeugen.

Das Bussystem CAN (Controller Area Network) wurde in den 1980er Jahren entwickelt, um die Vernetzung von Steuergeräten im PKW zu erleichtern. Die Ingenieure schufen eine serielle Schnittstelle, die eine hohe Datenübertragungssicherheit bietet, unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen ist und eine direkte Verbindung von zahlreichen elektronischen Komponenten ermöglicht. Dadurch benötigt man deutlich weniger Kabel. Die Vorteile von Bussystemen werden mittlerweile in allen Bereichen der Industrie und Medizintechnik geschätzt. Das liegt nicht zuletzt an der erweiterten Gesamtfunktion der Geräte: Sensoren mit CAN-Bus verfügen zum Beispiel über eine integrierte Fehlerprüfung und Filterung. Kunden profitieren deshalb von geringeren Kosten für die Entwicklung einer eigenen Elektronik oder separaten Auswerteeinheit. Zusätzliche Sensoren und Eingabegeräte können ohne großen Programmieraufwand in das CAN-Bus-Netzwerk integriert werden. Dies unterstützt ein modulares System, das optimal an die Applikationsanforderungen angepasst werden kann.



Bild: Megatron

In diesem Jahr bringt Megatron auch den 3D-Joystick SpaceMouse-Module mit CAN-Bus auf den Markt. Dieser wurde speziell für die Mensch-Maschine-Interaktion im industriellen Umfeld entwickelt und zeigt seine Stärken unter anderem in der Robotik.

CAN-Produkte – Anwender bekommen einen intelligenten Sensor

Produkte mit CAN-Protokollen wie CANopen und CAN J1939 unterscheiden sich deutlich von Sensoren mit einfachen analogen Ausgängen. Das Messsignal wird bei ersteren im Gehäuse des Sensors selbst – vor der Übertragung an den Empfänger – intelligent verarbeitet: Auf der integrierten Elektronik wird das Rohsignal des Sensors nicht nur gespeichert, sondern erfährt auch eine Prüfung oder optional eine Filterung oder Mittelung, bevor es über den CAN-Bus versendet wird. Auch bei der Spannungsversorgung sind diese Produkte flexibel. Die Sensoren akzeptieren meist einen weiten Eingangsspannungsbereich von bis zu 32 V. Dadurch können die Sensoren ohne zusätzliche Wandlung oder Stabilisierung beispielsweise direkt durch das Bordnetz einer batteriebetriebenen Maschine versorgt werden. Das spart zusätzlich Kosten bei Entwicklung, Integration und Material. Darüber hinaus erlaubt CAN bei ordnungsgemäßem Betrieb auch die Aufzeichnung der Historie der Gerätezustände. Insbesondere können Fehler, Alarmer und Warnungen protokolliert und gespeichert werden. Diese erweiterte und verbesserte Funktionalität bietet mehr Sicherheit, Komfort und Information.

Standardisierte Signalaufbereitung

Die CAN-Produkte von Megatron werden wahlweise mit CANopen oder als CAN SAE J1939-Variante geliefert. Die CANopen-Schnittstelle ist für Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Automatisierungstechnik, im Anlagenbau und bei mobilen Maschinen verbreitet. Die CAN J1939-Schnittstelle ist ein Standard für den Einsatz in Nutz- und Sonderfahrzeugen. Am Beispiel von Drehgebern lassen sich die Vorteile des CANopen-Protokolls hervorragend demonstrieren, denn für dieses Protokoll stehen verschiedene Modi zur intelligenten Signalübertragung zur Verfügung: Im asynchronen Betriebsmodus werden Messwerte nur dann über den Bus übertragen, wenn ein internes Ereignis stattfindet, beispielsweise nur bei Änderung des

Messwerts oder nach Ablauf eines internen Timers. Im synchronen Betriebsmodus folgt die Messwertübertragung regelmäßig an andere Busteilnehmer im Rahmen eines extern gesendeten SYNC-Befehls. Zusätzlich können diese Sensoren neben Messwerten auch berechnete Werte ausgeben, was bei Drehgebern beispielsweise neben der Winkelposition auch eine Drehzahl beziehungsweise Winkelgeschwindigkeit sein kann.

Drehgeber mit CAN-Bus: Programmierbar und präzise

Im Produktbereich Drehgeber wächst das Portfolio stetig – jüngste Beispiele sind die neuen robusten, hochgenauen CAN-Drehgeber HTB36E und FHB58. Die digitale Schnittstelle sorgt hier für die zuverlässige und digitale Übertragung und Übergabe der Messwerte an die Applikation und garantiert eine reibungslose Integration und Überwachung des Drehgebers. Mit ihrer magnetischen Messwerterfassung und der digitalen Signalverarbeitung bilden die Sensoren die ideale Basis, um Messsignale über CAN-Bus zu übertragen. Sie sind massiv gebaut und eignen sich daher sehr gut für den Einsatz in rauen Umgebungen. Darüber hinaus verfügen die Drehgeber über eine doppelt kugelgelagerte Edelstahlwelle für eine besonders lange Lebensdauer und große Lagerlast und weisen eine hohe IP-Schutzart auf. Die Drehgeber sind als Multiturn-Variante mit energieautarkem Zähler (ohne Batterie oder Getriebe, Energy Harvesting) für die Umdrehungszählung verfügbar. Zudem erreichen diese Varianten durch die patentierte Technologie eine bemerkenswerte Systemgenauigkeit und Wiederholgenauigkeit (besser als $\pm 0,09^\circ$) und können bis zu 2^{43} Umdrehungen zählen (Multiturn-Auflösung bis 43 Bit). Ein weiterer Vorteil ist die freie Wahl der Single- und Multiturn-Auflösungen sowie die automatische Detektion der Baudrate.

Joysticks mit CAN-Bus: Modern und innovativ

Megatron hat in zahlreichen Kundenprojekten umfangreiches Anwendungs-Know-how aufgebaut und ist mit den Anforderungen bestens vertraut. Die Nachfrage nach den Produkten mit CAN-Bus steigt deshalb stetig: „Das Interesse an unseren hochpräzisen Drehgebern und Joysticks ist groß“, berichtet Christoph Haude, Leiter des Produktmanagements. Deshalb startet Megatron immer mehr Produkte mit CAN-Bus Schnittstellen aus. Besonders zu erwähnen ist das SpaceMouse Module mit CAN-Bus-Schnittstelle, das dieses Jahr auf den Markt kommt. Der innovative 3D-Joystick wurde speziell für die Mensch-Maschine-Interaktion im industriellen Bereich entwickelt und ermöglicht die intuitive Steuerung komplexer Bewegun-



Die neuen robusten, hochgenauen CAN-Drehgeber der Serie HTB36E sind die neue Speerspitze im Programm von Megatron.

gen – etwa bei Robotern. Und auch bei klassischen Joysticks sind mittlerweile viele Serien mit CAN-Bus verfügbar. Neben den kompakten Fingerjoysticks der Serien TRY100 und TRY120 und Modellen mittlerer Größe wie TRY50 und TRY52 sind es vor allem die robusten, großen Handjoysticks der Serie TRY54, die auf das Bussystem setzen. Letztere ist sogar ausschließlich mit CAN-Bus verfügbar, da bei Maschinen für den harten Einsatz meist dieses Protokoll eingesetzt wird. Der Elektronik-Experte Megatron ist spezialisiert auf passgenaue Sensorik- und Joysticklösungen. Das Produktprogramm orientiert sich an den Bedürfnissen der Kunden und wird ständig optimiert. Dabei zahlen sich die Kundennähe, Flexibilität und die Produktqualität offensichtlich aus: Immer mehr Hersteller von Nutzfahrzeugen, mobilen Arbeitsmaschinen sowie aus dem Maschinen- und Anlagenbau setzen in ihren Applikationen CAN-Bus-Produkte von Megatron ein. Im Portfolio finden sich aber auch Drehgeber mit analogen oder inkrementalen Schnittstellen sowie zahlreiche Joysticks als Analog- oder USB-Variante. Die Oberbayern bieten dabei einen besonderen Service: Sämtliche Produkte werden bereits in relativ geringen Stückzahlen auf Wunsch individuell modifiziert. „Unser Ziel ist es, für den Kunden die bestmögliche Lösung hinsichtlich Funktionalität und Wirtschaftlichkeit der Applikation zu finden“, beschreibt Geschäftsführer Thomas Volkwein die Firmenphilosophie. (jg)

www.megatron.de



INFO

Mehr Informationen zum Thema Drehgeber von Megatron:



hier.pro/EiiWt

Richtig gute Verbindungen

Distribution und Fertigung von Spezial- & Standardkabel-Lösungen. Kundenspezifische Sonderkonstruktionen auch in kleinen Chargen.

Gerne erreichen Sie uns unter:
info@kabeltronik.de | www.kabeltronik.de

Kunststoff-Kugellager von Igus Verschleißfest und leise

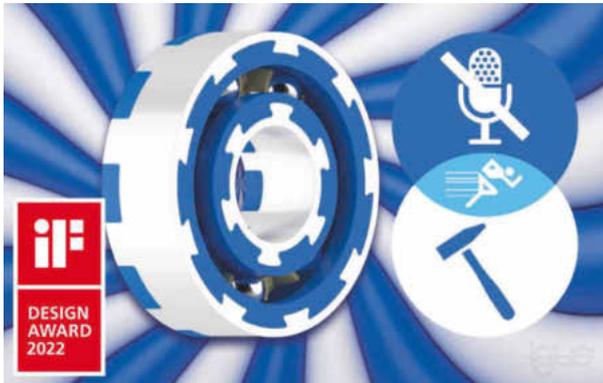


Bild: igus

Xiros ist ein schmier- und wartungsfreies Kunststoff-Kugellager, das laut Anbieter Igus selbst bei dauerhaft hohen Drehzahlen einen leisen Lauf garantiert. Dafür hat Igus verschiedene Designs und Materialien kombiniert: In dem 2-Komponenten-Kugellager wirkt die blaue Schicht aus Xirodur D180 geräuschkämpfend. Um dem weichen, verschleißfesten Innenmaterial eine hohe Formstabilität zu geben, wird es zusätzlich mit einer harten Schale kombiniert. Dadurch, dass die weiche Komponente in die harte Schale beider Ringe eingegossen wird, laufen die Kugeln bei der Drehbewegung stets auf dem weichen Kunststoff und werden dabei durch die Schale gestützt. Das Design mit Hinterschnitten sorgt für eine hohe Haftung beider Werkstoffe und zusätzliche Stabilität. Die Kugeln werden mit einem verschleißfesten Käfig aus dem Gleitlagermaterial Iglidur J3 auf Abstand gehalten. Das 2K-Kugellager punktet im Vergleich zu Standardkugellagern mit einem besonders leisen, ruhigen Lauf bei hohen Geschwindigkeiten, beispielsweise in Lüftern oder Ventilatoren. Im Testlabor des Anbieters zeigte es bei hohen Drehzahlen eine rund dreifach geringere Geräuschkentwicklung im Vergleich zu Standard-Kugellagern aus dem Xiros Programm.

www.igus.de

Zahnstangengetriebe von Leantechnik Auch in Sondergrößen

Für Anwendungen mit besonderen Anforderungen fertigt Leantechnik unter der Bezeichnung Leanunique Zahnstangengetriebe mit individuellen Spezifikationen. Diese Zahnstangengetriebe halten je nach Vorgabe sehr hohen Belastungen stand, werden in individuellen Abmessungen beziehungsweise aus besonderen Materialien gefertigt oder mit speziellen Beschichtungen versehen. Dazu zählt unter anderem die Brünierung, Galvanisierung und Eloxierung der Getriebe, aber auch eine Duralloy-Beschichtung ist möglich.

Einige der Sondergetriebe finden auch ihren Weg ins Standard-Sortiment. Das gilt zum Beispiel für das Lean SL 5.5-Getriebe mit Hubkräften von bis zu 25.000 N, das ursprünglich für den Einsatz in einem Atomkraftwerk entwickelt wurde. Inzwischen ist dieses Zahnstangengetriebe auch in anderen Schwerlast-Anwendungen der Industrie zu finden. Das besonders kleine Lean SL 5.m mit einer maximalen Hubkraft von 300 N war dagegen für die Lebensmittelindustrie konzipiert worden und ist jetzt ebenfalls standardmäßig lieferbar. Die Leanunique-Zahnstangengetriebe werden laut Anbieter schon ab moderaten Stückzahlen individuell gefertigt und mit kundenspezifischen Anschlussbohrungen versehen.

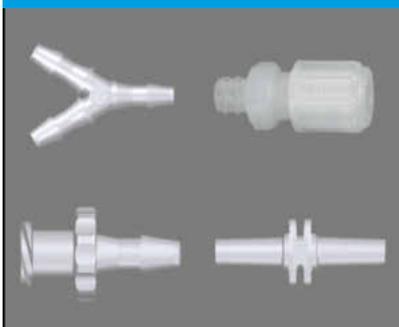
www.leantechnik.com



Bild: Leantechnik

Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

www.rct-online.de



Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- **Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten**
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- **Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen**
Fluorkunststoffe, Edelstähle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- **Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar**
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



Spanntechnik von AMF Für die inneren Werte

AMF stellt auf der Messe AMB eine neue Spannzange für das Innenspannen vor. Sie besteht aus einem Basiselement und einem Aufsatz für die Innenspannung. Den Spannzangenaufsatz können Anwender zerspanend bearbeiten und so an die Innenkontur ihres zu spannenden Werkstücks anpassen. Das Besondere an der Neuvorstellung ist, dass kein Durchgangsloch im Werkstück nötig ist, um eine sichere Innenspannung zu realisieren. Durch die mechanische seitliche Betätigung können eben auch Werkstücke mit einem Sackloch gespannt werden. Als weitere Ausstattung verfügt das Basiselement über eine Spannkontrolle aus rostfreiem Stahl. So erkennen Anwender, ob das Werkstück auch wirklich gespannt ist. Durch die Anpassung des Spannzangenaufsatzes an die Innenkontur des Werkstücks lassen sich Freiform-Konturen sicher und schonend spannen. Der minimale Durchmesser beträgt 32 mm, die Mindesteinspanntiefe 10 mm und die maximale Einspanntiefe beträgt je nach Variante 40 bzw. 44 mm.

www.amf.de



Bild: AMF

Klemmringe nach Maß von KBK Drehmomente verbindlich definiert

KBK Antriebstechnik hat als nach eigenen Angaben erster Anbieter am Markt die Drehmomente verbindlich definiert, die von einem Klemmring auf eine Hohlwelle übertragbar sind. Die Antriebstechnik-Spezialisten können daher jeden Klemmring exakt an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anpassen. KBK stattet die Klemmringe z. B. mit Passfedernuten oder individuellen Bohrungen aus. Auch die Fertigung von Klemmringen mit verschiedenen Verhältnissen von Außen- zu Innendurchmesser ist möglich. Die Klemmringe eignen sich für Wellendurchmesser von 4 bis 50 mm und lassen sich zur Drehmomentübertragung auf Hohlwellen und zur axialen Sicherung von Bauteilen auf Vollwellen einsetzen. KBK bietet Klemmringe in geschlitzter oder geteilter Ausführung an. Sie können Axialkräfte von 867 bis 14.560 N aufnehmen.

www.kbk-antriebstechnik.de



Bild: KBK Antriebstechnik

Höhl & Westhoff GmbH

Tradition • Qualität • Sicherheit

Schutz für Mensch und Maschine

Individuelle Faltenbälge, Abdeckungen, Unfallschutz:

- Faltenbälge
- Gleitbahnschützer
- Kastenbälge
- Jalousien
- Gummiformteile
- Rollbandabdeckungen
- Spiralfedern
- Schürzen
- Kompensatoren
- Manschetten



www.faltenbalg.net

info@faltenbalg.net

Tel. +49 (0) 202 / 8 45 82

Fax +49 (0) 202 / 8 28 85



DANKE

Für über 70 Jahre Engagement und Vertrauen. Bitte helfen Sie uns auch weiterhin notleidende Kinder und Familien zu unterstützen.



2019/1

sos-kinderdoerfer.de

SOS
KINDERDÖRFER
WELTWEIT



Lumiglas Meldegerät M 55 BD EX für den Ex-Bereich

- Bewegungs- und Helligkeitserkennung
- individuelle Zeiteinstellung
- 230 V AC oder 24 V AC/DC mit potenzialfreiem Kontakt
- Parametrierbare Empfindlichkeit
- Radarsensor



PAPENMEIER

Lumiglas

info@lumiglas.de



Bild: Ruderer

Hochleistungsklebstoffe im 3D-Druck punkten mit Passgenauigkeit, Präzisionsoptik & Prozesssicherheit. Bei diesem Klebprojekt wurden die gedruckten Teile eines Dinosaurier-Modells mit dem Ruderer-Spezialklebstoff technicoll 9410-1 geklebt.

Hightech-Klebstoffe von Ruderer Klebetechnik für den 3D-Druck

Konstruktiv und prozesssicher kleben

IM ÜBERBLICK

Hightech-Klebstoffe von Ruderer verbinden additiv gefertigte Bauteile, Modelle und Prototypen ohne den Einsatz von Werkzeugen.

Der 3D-Druck, auch unter der Bezeichnung „Additive Fertigung“ bekannt, ist in vielen Branchen nicht mehr wegzudenken. Im Prototypenbau ist der 3D-Druck nicht mehr wegzudenken.

Ein 3D-Bauteil besteht meist aus Hochleistungskunststoffen. Aufgrund der vielen verschiedenen Kunststoffarten mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften stellt das Kleben dieser Halbtteile eine Herausforderung dar. Hier kommen moderne Fügeverfahren der Ruderer Klebetechnik ins Spiel. Mit ihren Klebstoffsystemen erfüllen sie sämtliche Anforderungen im 3D-Fertigungsprozess.

Bei der Additiven Fertigung handelt es sich um ein innovatives Fertigungsverfahren, das der Forschung und Industrie unbegrenzte Möglichkeiten an Farb- und Materialkombinationen, aber auch Designfreiheit bietet. Die heute per 3D-Druck hergestellten Produkte sind oft mit herkömmlichen Methoden nicht oder nur schwer zu realisieren. Da die Additive Fertigung ein werkzeugloser Prozess ist, der allein auf Grundlage von 3D-CAD-Daten erfolgt, ist eine detailgetreue Konstruktion nahezu unendlich komplexer Geometrien realisierbar.

Es ist eine innovative Technologie, die eine schnelle, einfache und kostengünstige Produktion von unter anderem Prototypen (rapid prototyping), Einzelteilen (rapid manufacturing), Werkzeugen und Formen (rapid tooling), Kleinserien und Serien möglich macht. So findet das 3D-Druck-Verfahren immer häufiger dort Anwendung, wo ein hoher Individualisierungsgrad gefordert ist: im Maschinen- und Gerätebau, in der Automobilindustrie, Architektur, Luft- und Raumfahrt, Lohnteilefertigung, Medizin, Modebranche und Spielwarenindustrie.

Vielfältige Werkstoffe für vielfältige 3D-Bauteile

Grundsätzlich kann die Additive Fertigung jeden Werkstoff verwenden, der verklebt, verschweißt oder geschmolzen werden kann. Die am weitesten verbreiteten Materialien sind jedoch Kunststoffe wie Polyamid (PA), Polylactide (PLA), Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET), glykolisiertes Polyester (PETG), Polypropylen (PP), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Acrylester-Styrol-

»In der Nach- und Weiterverarbeitung müssen 3D-Druck-Bauteile passgenau zusammengefügt werden. Hier kommt die Verbindungstechnik Kleben ins Spiel.«

Acrylnitril (ASA). Durch die große geometrische Vielfalt, die das 3D-Druck-Verfahren bietet, werden einzelne Bauteile eines Modells oft in getrennten Arbeitsgängen hergestellt. In der Nach- und Weiterverarbeitung müssen sie dann passgenau zusammengefügt werden. Hier kommt die Verbindungstechnik Kleben ins Spiel. Ein Unternehmen mit Know-how und jahrzehntelanger Erfahrung im Bereich „Kunststoff kleben“ ist die Ruderer Klebtechnik GmbH. Sie bietet professionellen Anwendern aus Industrie und Handwerk ein umfangreiches Sortiment an Hochleistungsklebstoffen namhafter Hersteller für die unterschiedlichsten Branchen und Anwendungsbereiche. Die Entwicklung von Spezialklebstoffen für die unterschiedlichen Eigenschaften duroplastischer und thermoplastischer Kunststoffe ist eine der Kernkompetenzen des Klebstoffexperten. Mit seinen innovativen Formulierungen ermöglicht das Unternehmen beim Kleben additiv gefertigter Bauteile einen flexiblen und werkzeuglosen Fertigungsprozess sowie die Möglichkeit, unterschiedliche Materialstrukturen verschiedenster 3D-Druck Bauteile zu kombinieren.

Spezialklebstoffe für Präzision im 3D-Druck

Einer dieser Spezialklebstoffe, der unter der hauseigenen Marke „technicoll“ geführt und seit Jahren erfolgreich im 3D Druck eingesetzt wird, ist der Diffusionsklebstoff technicoll 8008. Dieser Kleber erreicht aufgrund seiner quellschweißenden Eigenschaften eine fast homogene Materialverbindung und hohe Festigkeit. Wo selbst mechanische Befestigungen

versagen, bringt dieser Kunststoffkleber selbst für größere Flächen die nötige Klebkraft mit. Ein besonders schnellhärtender Klebstoff mit hoher Transparenz ist dagegen der 2-K-Polyurethanklebstoff technicoll 9430-1. Wegen seiner Flexibilität und UV-Beständigkeit ist er genau da die perfekte Verbindungslösung, wo Funktionalität und Optik aufeinander treffen. Für die im 3D-Druck oft eingesetzten und schwierig zu klebenden Kunststofftypen Polyamid (PA) und Polylactide (PLA) bietet Ruderer viele weitere 2-Komponenten-Systeme auf Basis Methylmethacrylat (MMA), Polyurethan (PUR) und Epoxidharz (Epoxi). Kunststoffe wie PE und PP lassen sich am besten mit dem Kontaktklebstoff technicoll 9110 kleben. Aufgrund ihrer ausgefeilten Formulierungen sorgen die Hochleistungsklebstoffe von Ruderer nicht nur für Präzision, Stabilität und Prozesssicherheit im modernen 3D-Druck-Verfahren, sondern sie sind auch ein Garant für exzellente einwandfreie Klebeergebnisse bei gleichzeitiger Materialeinsparung und Gewichtsreduzierung. Der große Nutzen liegt vor allem auch in der Designfreiheit, jedem leistungsfähigen und funktionellen Endprodukt die erforderliche Ästhetik mit auf den Weg geben zu können. (jg)

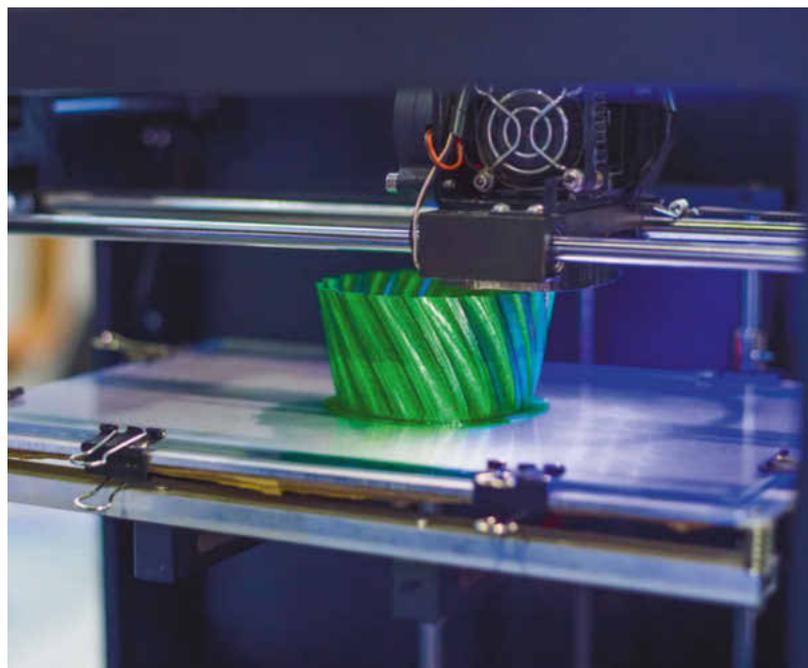
www.ruderer.de

i

INFO

Mehr Informationen zum Kleben im 3D-Druck:

 hier.pro/4Cqxl



Grundsätzlich kann die Additive Fertigung jeden Werkstoff verwenden, der verklebt, verschweißt oder geschmolzen werden kann. Die am weitesten verbreiteten Materialien sind jedoch Kunststoffe wie Polyamid oder Polyethylen.

Bild: zybichl/stockadobe.com

Engineeringtool von Item Konstruktionsaufgaben einfacher lösen

Item hat das Engineeringtool um neue Funktionen erweitert: Eine Platzierungsvorschau visualisiert jetzt, wie Produkte und Baugruppen ausgerichtet werden können – und das, während diese Komponenten positioniert werden. Der Konstrukteur kann alles sofort prüfen und direkt an der richtigen Stelle platzieren. Die Platzierungsvorschau wird bei Bedarf in den 3D-Einstellungen einfach eingeschaltet. Die Konstruktionssoftware greift auf die Profile des Item-Systembaukastens, die dazugehörige Verbindungstechnik sowie

weitere Zubehör zurück. Dabei werden dem Anwender die passenden Produkte angezeigt, aus denen er die favorisierten Komponenten auswählen kann. Mit der Suchfunktion lassen sich Komponenten jetzt schneller finden. Darüber hinaus kann die Stückliste nun individuell ergänzt werden. Ein ESD-Armband für den Mitarbeiter oder einzelne Haken können so einfach mit allen anderen Komponenten des Projekts

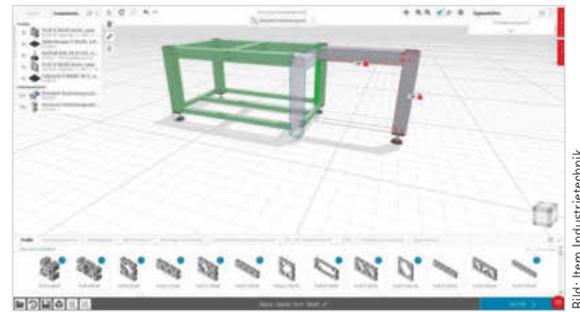


Bild: Item Industriechnik

bestellt werden. Diese Produkte werden dann der Lieferung separat beigelegt.
www.item24.com

Webbasierte Software von VRdirect VR-Projekte einfach umsetzen



Bild: VRdirect

Das Münchner Softwareunternehmen VR Direct veröffentlicht mit "VR Direct Webstudio" eine webbasierte Software zur Entwicklung eigener Virtual-Reality-Anwendungen direkt im Browser. Ein schlanker Funktionsumfang

und eine nutzerorientierte Benutzeroberfläche ermöglichen die Erstellung einfacher VR-Projekte ohne Installation spezieller Software. So sinken die Ein-

stiegshürden in Virtual Reality für Unternehmen auf ein Minimum, heißt es. Um den Einstieg weiter zu erleichtern, stellt VR Direct im Zuge der Veröffentlichung die neue "Free License" vor. Sie erlaubt Nutzern die dauerhaft kostenlose Nutzung der neuen Software mit vollem Funktionsumfang für kleinere (Pilot-) Projekte bis zu einer bestimmten Anzahl an Zugriffen.

"VR Direct Webstudio" ist ab sofort über die offizielle Website des Unternehmens abrufbar. Für die kommenden Monate kündigt der Anbieter eine nahtlose Verknüpfung von Webstudio zur Desktop-Anwendung „VR Direct Studio" an.

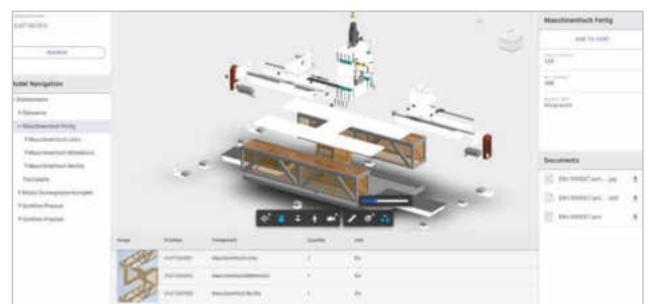
www.vrdirect.com

Service-Plattform von Cideon Know-how im Servicefall gesichert

Seit Mitte letzten Jahres ist die Service-Plattform Cideon Enify verfügbar. Sie ermöglicht den visuellen Austausch zwischen Maschinenbauer und Operator einer Maschine oder Anlage. Das jetzt integrierte Wissensmanagement kann in darauffolgenden Servicefällen oder auch zu Trainingszwecken von Nutzern aktiv genutzt werden. Die Cloud speichert automatisch alle Servicefälle – so ist jede Wartung, jeder Austausch von Maschinenteilen direkt dokumentiert. Durch die zentrale Sicherung von Informationen

und Daten rund um den Servicefall und den standortübergreifenden Zugriff auch auf die entsprechende Kommunikation lassen sich die bestehenden Ressourcen effizient nutzen. Gleichzeitig bildet diese neue Form der Kollaboration von Systemen und personellen Ressourcen ein Sprungbrett für zukünftige Geschäftsmodelle wie Plattform-as-

a-Service. Auch die Kollaboration mit anderen Systemen ist gesichert.
www.cideon.de



KEM Konstruktion präsentiert Ihnen Partner für Engineering

3D-Druck Elektrotechnik
Bussysteme *Automatisierung*
Weiterbildung *Steuerungen*
Verbindungstechnik
Werkstoffe Pneumatik
PLM/CAD/CAE *Verfahren*
Kupplungen/Bremsen *Dienstleistungen*

Hier finden Sie leistungsstarke Lieferanten, Dienstleister und kompetente lösungsorientierte Partner für Engineering!

Weitere Fakten zu Unternehmen, Details zum Angebots- und Leistungsspektrum finden Sie im Firmenverzeichnis auf kem.de.

Unter folgendem Link gelangen Sie zur Übersicht aller Online-Firmenprofile.

Bookmark!

www.kem.de/firmenverzeichnis

FLUIDTECH



Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.

RCT® Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.
www.rct-online.de

Reichelt Chemietechnik steht für das Prinzip „Angebot und Vertrieb der kleinen Quantität“ gepaart mit einer viele Bereiche umfassenden Produktvielfalt und einem hohen technischen Beratungsservice. Das Angebot von Reichelt Chemietechnik umfasst ca. 80.000 Artikel, die aus den Bereichen Schlauchtechnik, Verbindungselemente, Durchflusstechnik, Labortechnik, Halbzeuge, Befestigungselemente, Filtration und Antriebstechnik stammen.

Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.
Englerstraße 18, 69126 Heidelberg
Tel. 06221/31250, info@rct-online.de

MASCHINENELEMENTE



Smalley Europa
www.smalley.com/de

Das vor mehr als 50 Jahren gegründete Unternehmen Smalley Steel Ring Company ist zum Weltmarktführer bei der Fertigung und Entwicklung von Spirolox Sicherungsringen, Schnappingen mit einheitlichem Querschnitt und Wellenfedern geworden. Smalley hat mit der Einführung modernster Produkte die Messlatte vorgegeben und wird alles dafür tun, dass seine Innovationen den Weg in die Zukunft auch weiterhin aufzeigen.

ROBOTIK



Franke GmbH
www.franke-gmbh.de

Auf der Suche nach einer besonders raumsparenden Konstruktion erfand Erich Franke im Jahre 1936 einen neuen Lagertyp: das Drahtwälzlager. Sein Prinzip der vier Lauffringe haben wir im Laufe der Jahre kontinuierlich weiterentwickelt. Heute ist Franke als Spezialist für Wälzlager und Linearsysteme weltweit bekannt. An unserem Stammsitz in Aalen beschäftigen wir 280 Mitarbeiter. Darüber hinaus sind wir mit zahlreichen Vertretungen weltweit präsent. Die von Erich Franke entwickelte Vier-Punkt-Geometrie bildet die ideale Voraussetzung für individuelle Produktlösungen, denn sie erlaubt größtmögliche Variabilität. Unsere Kunden haben die freie Wahl bezüglich Werkstoff, Geometrie, Größe, Bohrbild, Verzahnungen oder Abdichtungen.

KEM
Konstruktion

Weitere Fakten zu Unternehmen, Details zum Angebots- und Leistungsspektrum finden Sie im Firmenverzeichnis auf industrieanzeiger.de.

Unter folgendem Link gelangen Sie zur Übersicht aller Online-Firmenprofile.

Bookmark!

www.kem.de/firmenverzeichnis

STECKVERBINDER



Stäubli Electrical Connectors GmbH
www.staubli.com

Stäubli entwickelt elektrische Verbindungslösungen für industrielle Anwendungen in Branchen wie erneuerbare Energien, Automatisierungstechnik, Energieübertragung, Bahnindustrie, Schweißautomatisierung, Prüf- und Messtechnik, Medizintechnik und E-Mobility. Das umfangreiche Angebot an standardisierten und kundenspezifischen Steckverbindern zeichnet sich durch Langlebigkeit, Effizienz und hohe Leistung aus. Komplettlösungen inklusive Kabelkonfektionierung reduzieren die Montagekosten und vereinfachen die Logistik. Stäubli – Steckverbinderlösungen, die Unternehmen voranbringen.

VERBINDUNGSTECHNIK



Ferdinand Gross GmbH & Co. KG
www.schrauben-gross.de

Ferdinand Gross ist Spezialist für Verbindungstechnik und C-Teile-Management und bietet Kunden und Partnern aus der Industrie maßgeschneiderte Dienstleistungen. Unser Sortiment reicht von Verbindungselementen über Werkzeuge bis zu Sonderanfertigungen. Wir sorgen für schnellste Verfügbarkeit von über 107.000 Artikeln. Im Bereich C-Teile-Management bietet Ferdinand Gross kundenspezifische Lösungen zur Senkung Ihrer Beschaffungskosten um bis zu 70%.

B&R Industrie-Elektronik GmbH, Bad Homburg	9	MICRO-EPSILON-MESS- TECHNIK GmbH & Co. KG, Ortenburg	3
Deutsche Hochschulwerbung und -vertriebs GmbH, Düsseldorf	60	Panduit GmbH, Schwalbach	31
Easyfairs GmbH Büro Stuttgart, Stuttgart	45	F.H. Papenmeier GmbH & Co. KG, Schwerte	53
Fernsteuergeräte Kurt Oelsch GmbH, Berlin	5	RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg	52, 57
Franke GmbH, Aalen	57	Rittal GmbH & Co. KG, Herborn	6-7
Frenzelit GmbH, Bad Berneck	23	Rotor Clip Company, Inc., US-Sommerset	47
Ferdinand Gross GmbH & Co KG, Leinfelden-Echterdingen	57	SIKO GmbH, Buchenbach	29
Höhl & Westhoff GmbH, Wuppertal	53	Smalley Steel Ring Company, US-Lake Zurich	57
Kabeltronik Arthur Volland GmbH, Denkendorf	51	Stäubli Electrical Connectors GmbH, Weil am Rhein	35, 57
KÖBO GmbH & Co. KG, Wuppertal	2	TFC Niederlassung Bochum, Bochum	49
Landesmesse Stuttgart GmbH, Stuttgart	25	Tsubaki Kabelschlepp GmbH, Wenden	33
Makine Ihracatcilan Birliği, TR-Balgat Cankaya Ankara	21	Weiss Technik GmbH, Reiskirchen	17
		Wolfsburg AG, Wolfsburg	15

VORSCHAU

ROBOTIK



Mit Atro stellt Beckhoff ein freiskalier-, modifizier- und erweiterbares Konzept für Robotik-Applikationen vor. Mit dem Baukasten lässt sich eine Roboterlösung exakt an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen – mit beliebig vielen Achsen.

MESSE MOTEK

Anfang Oktober stellt die Messe Motek Lösungen für die automatisierte Produktion vor. Wir werfen vorab einen Blick auf Messeneinheiten rund um Produktions- und Montageautomatisierung, Zuführtechnik und Handhabungstechnik. Konstrukteure und Anwender können sich hier bereichsübergreifende Lösungsansätze anschauen.

VERBINDUNGSTECHNIK

Böllhoff Ecotech optimiert die Verbindungstechnik im E-Lion-Portfolio von Bosch Rexroth, der Plattform für elektrisch angetriebene Arbeitsmaschinen. Der Hersteller profitiert dabei von schnell abrufbarem Spezialwissen hinsichtlich der Verbindungsauslegung, wobei auch Marktverfügbarkeit und andere wichtige Aspekte früh mit einkalkuliert werden.

KEM Konstruktion 09/2022 erscheint am 27.09.2022

KEM Konstruktion

ISSN 1612-7226

Herausgeberin: Katja Kohlhammer

Verlag: Konradin-Verlag
Robert Kohlhammer GmbH,
Ernst-Mey-Straße 8,
70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

Geschäftsführer: Peter Dilger

Verlagsleiter: Peter Dilger

Redaktion:

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Michael Corban (co),
Phone + 49 711 7594-417
Ernst-Mey-Straße 8,
70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

Stellvertretende Chefredakteure:
Dipl.-Ing. Andreas Gees (ge), Phone +49 711 7594-293;
Johannes Gillar (jg), Phone + 49 711 7594-431

Korrespondent:
Nico Schröder M.A. (sc), Phone +49 170 6401879

Redakteure:
Dr.-Ing. Ralf Beck (bec), Phone +49 711 7594-424;
Evelin Eitelmann (eve), Phone +49 711 7594-4653;
Bettina Tomppert (bt), Phone +49 711 7594-286

Redaktionsassistentz:

Carmelina Weber
Phone +49 711 7594-257, Fax: -1257
carmelina.weber@konradin.de

Layout:

Helga Nass, Phone +49 711 7594-278
Laura Gehring, Phone +49 711 7594-237

Gestaltungskonzept:

Katrin Apel

Gesamtanzeigenleiter:

(Verantwortlich für den Anzeigenteil):
Andreas Hugel,
Phone +49 711 7594-472
E-Mail: andreas.hugel@konradin.de

Auftragsmanagement:

Andrea Haab, Phone +49 711 7594-320
E-Mail: andrea.haab@konradin.de

Leserservice:

KEM Konstruktion,
Phone +49 711 7252-209
E-Mail: konradinversand@zenit-presse.de

KEM Konstruktion erscheint monatlich und wird kostenlos nur an qualifizierte Empfänger geliefert.

Bezugspreise: Inland 84,90 € inkl. Versandkosten und MwSt.;
Ausland: 84,90 € inkl. Versandkosten.
Einzelverkaufspreis: 8,49 € inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten.
Bezugszeit: Das Abonnement kann erstmals vier Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres gekündigt werden. Nach Ablauf des ersten Jahres gilt eine Kündigungsfrist von jeweils vier Wochen zum Quartalsende.

Auslandsvertretungen:

Großbritannien: Jens Smith Partnership, The Court, Long Sutton, GB-Hook, Hampshire RG29 1TA, Phone 01256 862589, Fax 01256 862182, E-Mail: jsp@trademedia.info
USA: T.D.A. Fox Advertising Sales, Inc., Detlef Fox, 5 Penn Plaza, 19th Floor, New York, NY 10001, Phone +1 212 8963881, Fax +1 212 6293988, detleffox@comcast.net

Druck: Konradin Druck,
Kohlhammerstraße 1-15,
70771 Leinfelden-Echterdingen,

Printed in Germany

© 2022 by Konradin-Verlag
Robert Kohlhammer GmbH, Leinfelden-Echterdingen.

konradin
mediengruppe





25. Anwenderforum

Additive Produktionstechnologie

**29. September 2022,
9:00 – 17:30 Uhr**

VDI-Haus Stuttgart,
Hamletstr. 11,
70563 Stuttgart

**Jetzt
anmelden!**

Der steigende Reifegrad der additiven Fertigung ermöglicht den immer stärkeren Einsatz dieser Technologie in der industriellen Fertigung. Freuen Sie sich auf spannende Vorträge aus Forschung und Industrie, auf hochkarätige Keynote-Speaker und Anwenderberichte aus erster Hand!

Nutzen Sie diese einzigartige Plattform zum Austausch mit Experten und Forschern und melden Sie sich noch heute an!

Anmeldungen sowie Informationen zum Programm finden Sie online unter additive.industrie.de/anwenderforum-additive-produktionstechnologie/

Mit Shuttle und exklusiver Führung durch die Labore des Fraunhofer IPA!

In Kooperation mit:

additive
Die Plattform für additive Fertigung





**Aushilfen, Studierende und
Absolventen/Absolventinnen!**

Sie suchen Personal?

Bei uns finden Sie talentierte Mitarbeitende für
Praktikum, Aushilfsjob und Berufseinstieg!



**Jetzt
kostenlos testen!**

**4-wöchige Premium-Anzeige*
im Wert von über 142 EUR**

Gutschein-Code:
Promo2022

unistellenmarkt.de

*Der Gutschein ist innerhalb von drei Monaten nach Erscheinen dieser Magazin-Ausgabe nur online einlösbar unter www.unistellenmarkt.de. Der Gutschein gilt nur für eine kostenlose vierwöchige Premiumanzeige an einem Standort; nicht für andere Produkte des UNistellenmarktes bzw. Maßnahmen auf dem Campus sowie Zusatzleistungen oder für mehrere Standorte. Der Gutschein kann nur vor Abschluss des Bestellvorgangs eingelöst werden. Die Barauszahlung des Gutscheins sowie die nachträgliche Anrechnung sind nicht möglich. Der Gutschein ist pro Nutzer nur einmalig einzulösen und nicht übertragbar. Eine Kombination mit anderen Gutscheinen ist nicht möglich. Jeder gewerbliche und kommerzielle Weiterverkauf des Gutscheins ist untersagt. Der Gutschein wird nicht erstattet, wenn der Kunde die mit dem Gutschein bezahlte vierwöchige Premium-Anzeige im Rahmen seiner Mängelrechte rügt.