

fluid

DAS UNABHÄNGIGE TECHNIKMAGAZIN

HYDRAULIK

Trendbericht zeigt, wo Rekuperation hilft, Energie zu sparen

50

DRUCKLUFT

Anwenderbericht: Drucklufttrockner bewähren sich im Bergwerk

56

MECHATRONIK

Steuerungstechnik für Hydraulik in digitalen Netzwerken

62

DIGITALISIERUNG

Entwicklung autonomer Fahrzeuge in der Landwirtschaft

72



m connect

TITELSTORY

Elektropneumatisches Aggregat der Zimmer Group für die Medizintechnik

54



Filterelemente mit **PURE POWER** (PWR)

Filtrationskosten nachhaltig senken.

Filter von Hengst Filtration sorgen in Maschinen und Anlagen mit hydraulischen Antrieben für eine hohe Anlagenverfügbarkeit. Die Filterelemente nehmen bis zu 50 % mehr Partikel auf, bei vergleichbarer Rückhalterate und niedrigem Differenzdruck. Das Standardmäßig elektrisch leitfähige Vlies reduziert das Risiko elektrostatischer Auf- und Entladungen im Filter.

purifying our planet

www.hengst.com



Hengst
FILTRATION

Editorial

Das haben wir ganz schön gut gemacht!

Warum soll man eigentlich immer nur klagen? Eine kritische Sichtweise ist gut und wichtig, weil ohne sie macht man sich schnell zum Instrument. Aber warum nicht mal die positiven Dinge ebenso wichtig nehmen und feiern, wie man die negativen Dinge sieht und anprangert? Die fluid ist ein Technik-Magazin und viele der größten Bedrohungen der Menschheit – wie Atomwaffen, Waffen generell und möglicherweise auch künstliche Intelligenz – sind das Ergebnis technologischer Fortschritte. Aber man kann sich durchaus auch mal ansehen, was die Technologie zum Guten in der Welt beigetragen hat. Ich habe mich dafür bei den Statistiken und Infografiken umgesehen, die auf der Internetseite ‚OurWorldInData.org‘ zu finden sind, die der deutsche Ökonom Max Rosner betreibt – eine echte Empfehlung!

Der Schwerpunkt in diesem Heft liegt auf der Land- und Forstwirtschaft, also fange ich damit an: Von 1961 bis 2014 ist die weltweite Getreideproduktion um 280 Prozent gestiegen, während im gleichen Zeitraum die Gesamtbevölkerung um 136 Prozent zugenommen hat. Bei dieser Produktionserhöhung spielt die Ausdehnung der Anbauflächen eine eher geringe Rolle: Im Jahr 2014 nutzten wir 16 Prozent mehr Fläche für die Getreideproduktion als 1961. Das bedeutet, dass wir heute weniger Fläche pro Mensch für die Getreideproduktion nutzen als vor 60 Jahren. Natürlich spielen hier Dünger und Pestizide eine Rolle, aber nicht nur. Die Digitalisierung und Verbesserung der Steuerungstechnik machen Landwirtschaft nicht nur für den Fahrer von Landmaschinen einfacher und effizienter – sie sorgt auch dafür, dass Fahrzeuge länger halten und effektiver eingesetzt werden können – bis hin zur autonomen Landmaschine.

Auch der langfristige Rückgang der weltweiten Armut ist in erster Linie auf die durch den technologischen Wandel beding-



Ragna Sonderleittner,
redaktion@fluid.de

Zu einer realistischen Sicht der Welt gehören auch die schönen Dinge.

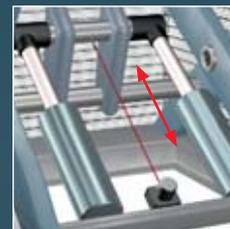
te höhere Produktivität zurückzuführen. Heute leben mehr als eine Milliarde Menschen weniger als noch 1990 unter der internationalen Armutsgrenze von 2,15 Dollar pro Tag. Der Zugang zu Energie, Elektrizität, sanitären Einrichtungen und sauberem Wasser hat das Leben von Milliarden von Menschen positiv verändert. Verkehr, Telefon und Internet haben es uns ermöglicht, bei Problemen auf globaler Ebene zusammenzuarbeiten. Wichtig ist es natürlich, diese Innovationen für alle erschwinglich zu machen. So, wie es bei Stromspeichern beispielsweise der Fall ist: Der Preis von Lithium-Ionen-Batterien ist in den letzten drei Jahrzehnten um 97 Prozent gesunken. Und auch für die Umwelt kann technischer Fortschritt etwas Gutes sein: Dank moderner Kraftwerke und Industrieanlagen ging laut Umweltbundesamt die Belastung durch den Ausstoß von Schwefeldioxid seit 1990 um über 90 Prozent zurück. Das spornt an, Technologie weiter für positive Entwicklungen zu nutzen. fluid wird berichten...



Mehr Präzision. Messung großer Längen

wireSENSOR

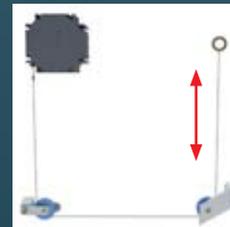
- Robuste Seilzugsensoren für Weg, Länge und Position von 50 mm bis 50 m
- Ideal für kundenspezifische OEM-Serien
- Für Innen- und Außeneinsatz
- Verschiedene Ausgänge: Encoder, Potentiometer, Strom, Spannung
- Einfache Montage und Bedienung



Hydraulikpositionierung



Hydraulikhub



Flexibler Einsatz



WPS-K100 Serie
zur OEM-Integration

sps Besuchen Sie uns
SPS | Nürnberg | Halle 7A | Stand 130

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/wire

Inhalt 06/2023



Kreislaufwirtschaft in der Medizintechnik: Am Universitätsklinikum Heidelberg fallen täglich 11 t Abfall an. Wie kann man so wirtschaften, dass keine Abfälle entstehen und Ressourcen wiederverwendet werden? Bild: Mikel Allica-adobe.stock.com

Seite 12



Das Schmieren der Außengewinde von Verschraubungen entfällt, wenn das Schmiermittel Bestandteil der Zink-/Nickel-Beschichtung ist. Bild: Stauff

Seite 38

Titelgeschichte

- 54 Minimaler Platzbedarf, maximale Leistung**
Elektropneumatisches Mini-Aggregat

Spektrum

- 06 Magazin**
Meldungen aus Markt und Branche
- 08 Rotationsbremsen in Anti-Tremor-Orthesen**
Dämpfungstechnik
- 12 Kreislaufwirtschaft in der Medizintechnik**
Erfolgsfaktor Nachhaltigkeit
- 16 Schmierstoffüberwachung à la Industrie 4.0**
Fluidmanagement
- 20 Von der grünen Welle profitieren alle**
Schutzsysteme aus Recycling-Material
- 22 Signalintegrität optimieren**
Verbindungstechnik
- 26 Maschinenbau plant Personalaufbau**
Brancheninfo
- 28 Alles dicht rund ums Wälzlager**
Dichtungstechnik
- 32 Aufs Tröpfchen genau**
Trends in Land- und Forstwirtschaft
- 36 Wartung von Vakuumpumpen**
Maintenance

Hydraulik

- 38 Je einfacher die Montage, umso sicherer die Verbindung**
Verschraubung hydraulischer Rohrleitungen
- 40 Mikrofluidik in der Medizintechnik**
Manschettendruck eines Tubus regulieren
- 42 Kunstgriff kombiniert Vorteile von Elektrik und Hydraulik**
Hybride Antriebstechnik
- 46 Hydraulische Kraftregelung in der Reifenindustrie**
Integrierte Achsenregelung
- 48 Optimal für kleine Bauräume**
Besonders kompakte Kugelrückschlagventile
- 50 Rekuperation spart Energie**
Energierückgewinnung in Industrie und Off-Road

Druckluft

- 56 Drucklufttrockner bewähren sich im Bergwerk**
Anwenderbericht
- 58 Druckluft schnell verfügbar**
Mobile Lösungen
- 60 Produktionssicherheit – flexibel und kompakt**
Druckluft-Containerlösung



Elektrische und hydraulische Antriebe kombiniert beim Spritzgießen in hybrider Maschine. Bild: Arburg

Seite 42



Offenes Ecosystem beschleunigt die Softwareentwicklung für mobile Arbeitsmaschinen. Bild: Bosch Rexroth

Seite 70

Mechatronik

- 62** Moderne Hydraulik in digitalen Netzwerken
Steuerungstechnik
- 64** Viel mehr als nur eine Schnittstelle
Sensoren und Joysticks mit CAN-Bus
- 66** Effizienter Antrieb von hochdrehenden Motoren
Drei-Level-Frequenzumrichter
- 68** Regelventile mit IO-Link erhöhen
Anlagenverfügbarkeit
Anwenderbericht

Digitalisierung

- 70** Offenes Ecosystem bei mobilen Arbeitsmaschinen
Entwicklungsplattform
- 72** Autonome Fahrzeuge in der Landwirtschaft
Forschung und Entwicklung

Rubriken

- 03** Editorial
- 74** Produktberichte
- 77** Der liefert das
Komponenten & Anbieter auf einen Blick
- 89** Faszination
- 90** Impressum/Ausblick



Titelseite
Titelmotiv und
-Story sind ein
Advertorial von
Zimmer Group

Bild: Zimmer



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 **20.000**

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"

BESUCHEN SIE UNS



Hall 4 Stand 4000



Hall 27 Stand B17

SPRECHEN SIE UNS AN

www.turkishmachinery.org

deutschland@turkishmachinery.org

Türkiye

Branchenentwicklung in der Sensorik und Messtechnik

Die Sensorik- und Messtechnik-Branche verzeichnet einen Umsatzrückgang und rückläufige Auftragseingänge im zweiten Quartal 2023, zeigt sich jedoch zuversichtlich für das dritte Quartal.

Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V. (AMA) befragte seine rund 450 Mitglieder zur wirtschaftlichen Entwicklung im zweiten Quartal. Die Branche erwirtschaftete nach eigenen Angaben im zweiten Quartal ein Umsatzminus von drei Prozent, verglichen mit dem Vorquartal. Damit blieb die Branche hinter den Erwartungen von plus minus null zurück.

Vergleicht man die Umsatzentwicklung des zweiten Quartals 2023 jedoch mit dem des zweiten Quartals des Vorjahres, stieg der Umsatz der Sensorbranche um plus fünf Prozent. Bei den Auftragseingängen verzeichneten die AMA-Mitglieder im zweiten

Quartal 2023 einen Rückgang von fünf Prozent, verglichen mit dem Vorquartal. Es zeigen sich Unterschiede in der Umsatzentwicklung zwischen großen und kleineren Unternehmen, wobei größere Unternehmen einen stärkeren Umsatzrückgang verzeichneten als kleinere AMA-Mitglieder. Die Absatzmärkte in den Bereichen Sensorik und Messtechnik sowie Elektrotechnik entwickelten sich vergleichsweise gut.

Die Absatzmärkte im Energiesektor und in der Bahntechnik gestalteten sich im zweiten Quartal als schwieriger. „Unsere Mitglieder erklären sich den rückläufigen Umsatz im zweiten Quartal als Folge der Lieferengpässe während der Corona-Pandemie. Mit

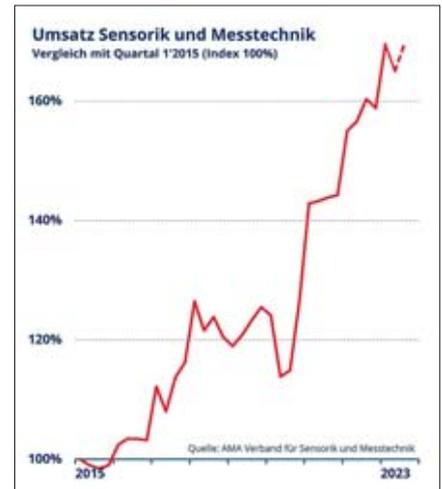


Bild: AMA

zunehmender Verfügbarkeit von Lieferungen haben ihre Kunden die Lieferbestände stark gefüllt und versuchen jetzt, diese wieder auf ein normales Niveau zu bringen,“ erklärte Thomas Simmons, Geschäftsführer des AMA Verband.

„Deshalb bleibt die Stimmung unter unseren Mitgliedern positiv, sie rechnen im laufenden Quartal bereits wieder mit einem Umsatzplus von drei Prozent.“

Yannick Weber ist neuer COO bei Weber Hydraulik

Seit dem 1. September 2023 ist Yannick Weber (43) als Chief Operating Officer in der Geschäftsführung des Hydraulikspezialisten tätig. In seiner neuen Funktion übernimmt er die Gesamtverantwortung und Koordination für die Produktionsstandorte der Unternehmensgruppe in Deutschland, Österreich und Polen. Der Diplom-Ingenieur unterstützt ab sofort die geschäftsführende Gesellschafterin und CEO Christine Grotz, die 2016 in das von ihrem Großvater gegründete Familienunternehmen eingestiegen ist. Mit dem Eintritt von Yannick Weber, der zuletzt als COO bei Wago tätig war, ist die Doppelspitze in der Geschäftsführung wieder komplett.

Bild: Weber Hydraulik



Moog plant Produktionsende von Radialkolbenpumpen in Nürnberg

Moog Inc. (NYSE: MOG.A und MOG.B) hat am 15. September 2023 bekanntgegeben, dass das Unternehmen plant, die Produktion seiner Radialkolbenpumpen im Werk Nürnberg bis Ende 2026 einzustellen.

Seit mehr als 20 Jahren steht der Name ‚RKP‘ – Radialkolbenpumpen von Moog – für Zuverlässigkeit und Leistung in anspruchsvollen Industrieanwendungen. Die Technologie und die Märkte haben sich während dieser Zeit jedoch auch weiterentwickelt und alle Daten zeigen eindeutig, dass die RKP in der letzten Phase ihres Produktlebenszyklus angelangt ist.

Moog plant daher, die RKP-Produktion am Standort Nürnberg in den nächsten drei Jahren auslaufen zu lassen und die Produktionsstätte in Nürnberg Ende 2026 zu schließen. Diese Maßnahme erfolgt im Einklang mit der am letzten Investorentag angekündigten Rationalisierung und Konsolidierung der weltweiten Unternehmensstandorte. Als Ersatz für die RKP ist ab 2024 die Einführung einer neuen Axialkolbenpumpen-Baureihe geplant, deren Entwicklung und Produktion am größten deutschen Moog-Standort Böblingen erfolgt.

Ronen Boneh ist neuer CEO bei Elmo Motion Control

Zum 1. September 2023 übernahm Ronen Boneh die Geschäftsführung von Elmo Motion Control mit Sitz in Petach-Tikva, Israel. Boneh ist bei Elmo Motion Control seit 2008 für Entwicklung und Produktmanagement verantwortlich. Bevor er 2008 zu Elmo kam, war er von 1994 bis 2008 CEO und Mitbegründer von Control & Robotics Solutions Ltd., die Elmo 2008 erwarb.

Haim Monhait, bisheriger CEO bei Elmo, geht zum 31. August 2023 nach über 35-jähriger Betriebszugehörigkeit in den Ruhestand, wird Elmo Motion Control aber weiterhin als Berater unterstützen. Seit November 2022 verstärkt Elmo Motion Control das Fabrikautomationsgeschäft von Bosch Rexroth.

Bild: Elmo Motion Control





EDELSTAHL / STAINLESS STEEL
VERBINDUNGSTECHNIK
FLUID CONNECTORS



- Einsatzgebiete**
- Wasser- & Schiffsbau
 - Bahntechnologie
 - Offshore-Technik
 - Maschinenbau

Standards

- Edelstahl 1.4571
- Höchste Präzision
- Zulassungen & Normen
- Hohe Verfügbarkeit

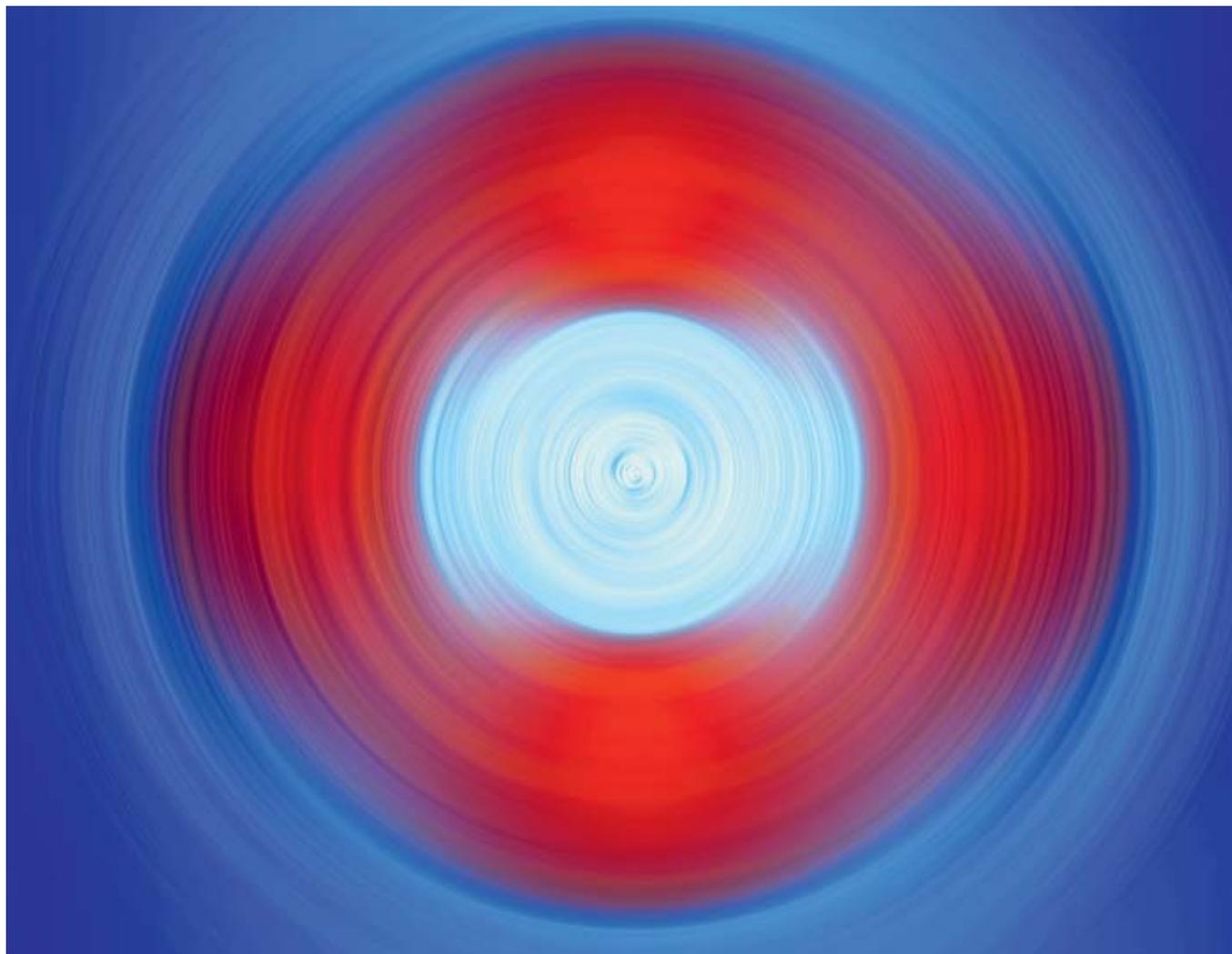


PH Industrie-Hydraulik GmbH & Co. KG
Wuppermannshof 8, 58256 Ennepetal, Germany
Tel. +49 (0) 2339 6021, Fax +49 (0) 2339 4501
info@ph-hydraulik.de, www.ph-hydraulik.de

**MIT SICHERHEIT.
EDELSTAHL VERBINDUNGSTECHNIK
VON PH.**



PH Katalog
als App für
Android
oder Ipad



Rotationsbremsen dienen zum kontrollierten Abbremsen linearer oder rotierender Bewegungen.
Bild: Teodor Ostojic-Adobe.stock.com

Dämpfungstechnik

Rotationsbremsen in Anti-Tremor-Orthesen

Weltweit leiden über 30 Mio Menschen unter unwillkürlichem Zittern in den Armen als Folge der Parkinson-Krankheit oder des essenziellen Tremors. Diesen Menschen zu helfen, ist die Mission der Stil B.V. Das innovative niederländische Start-up-Unternehmen hat sich mit der ACE Stoßdämpfer GmbH aus Deutschland für die Entwicklung einer besonderen Anti-Tremor-Orthese zusammengetan.

Tremor ist definiert als eine rhythmische, unwillkürliche oszillierende Bewegung eines Körperteils. Obwohl jeder Mensch von Zeit zu Zeit zittert, zum Beispiel bei Nervosität, beeinträchtigt dieses leichte Zittern alltägliche Aktivitäten nicht. Jedoch führen andere Pathologien zu einem behindernden Tremor. So ist der essenzielle Tremor die häufigste neurologische Bewegungsstörung und betrifft weltweit über 5,8% der Bevölkerung über 65 Jahre. Es wird geschätzt, dass über 10 Mio Menschen auf der Erde an der Parkinson-Krankheit leiden. Beide Störungen können zu großen Schwierigkeiten bei der Durchführung von Aktivitäten des

täglichen Lebens wie Essen und Trinken führen. Obwohl Tremor manchmal durch Pharmakotherapie oder Operation behandelt werden kann, weisen diese Behandlungen Nachteile auf. Medikamente bewirken bei ungefähr der Hälfte der Tremor-Population eine begrenzte Tremor-Reduktion.

Eine Operation kann für bestimmte Personen ein gefährliches Verfahren sein, wobei die Wirksamkeit einer solchen Behandlung zudem wahrscheinlich im Laufe der Jahre abnimmt. In diesem Zusammenhang können Behandlungen, die das Zittern durch die Modifikation der Biomechanik der Gliedmaßen wirkungsvoll

adressieren, eine sinnvolle Alternativlösung darstellen. Diesen Ansatz verfolgt Stil mit der neuartigen Orthese zur Zitterstabilisierung.

Aus anderer Perspektive betrachtet

IJsbrand de Lange, CEO und Gründer von Stil, kam erstmals 2014 auf die Idee einer biomechanischen Hilfe, als er ein Werbevideo der Michael J. Fox Foundation über Menschen mit der Parkinson-Krankheit sah. Er erzählt: „Bei diesem Zittern handelt es sich um unwillkürliche Bewegungen in den Armen, die entstehen, wenn die Muskeln wiederholt zusammengezogen und gelöst werden. Obwohl Zittern das Symptom einer neurologischen Störung ist, habe ich zitternde Hände im Grunde auch als mechanischen Defekt betrachtet, zumal ich seinerzeit als Maschinenbau-Bachelor das Problem aus technischer Perspektive sah. Wenn eine Maschine unwillkürlich vibriert, lassen sich aktive oder passive Dämpfungstechniken anwenden und Probleme lösen. Warum sollte das bei einer Person nicht funktionieren, dachte ich. Die Idee blieb mir im Kopf, und während ich in Deutschland ein Praktikum im Bionic Learning Network von Festo machte, hatte ich einen Geistesblitz, den ich für mein Abschlussprojekt ausarbeiten wollte.“

So baute er für die Masterarbeit an der Technischen Universität Delft ein Proof-of-Principle-Experimentiergerät, das Erschütterungen replizieren und unterdrücken konnte. Obwohl dieses Gerät seinerzeit noch in den Kinderschuhen steckte, bewies es, dass mechanische Kräfte effektiv zur Unterdrückung von Zittern eingesetzt werden können.

Erst Auszeichnungen und Subventionen, dann Sackgasse

Auf dieser Grundlage wurde Stil im Jahr 2017 gegründet. Nach jahrelanger Forschung entwickelte das Team in Zusammenarbeit mit Patienten und Ärzten eine tragbare Lösung, die das Zittern unterdrückt, die Stil-Orthese. Dieses Medizinprodukt leitet über eine kinematische Struktur mit mehreren künstlichen Gelenken biomechanische Kräfte von der Hand auf den Oberarm um. Zuerst ermöglicht dieses patentierte Design die volle Bewegungsfreiheit des Arms. Zudem sind in jedem der Ge-

lenke spezielle Dämpfer integriert, die der hochfrequenten Oszillationsbewegung des Tremors entgegenwirken, aber beabsichtigte Bewegungen zulassen.

Diese Kombination macht die Stil-Orthese weltweit einzigartig und ermöglicht Tremorpatienten wieder selbstständiges Essen und Trinken. Stil fand in den Niederlanden schnell Partner wie EIT Health, Rabobank, Reiner de Graaf Hospital und sogar die Dutch Brain Foundation, die das Start-up unterstützen.

Dadurch wurden auf technischer Seite mehrere Generationen von Anti-Tremor-Orthesen entwickelt, die in Fachkreisen Aufmerksamkeit erregten, Auszeichnungen und auch Kooperationen auf internationaler Ebene gewannen, wie etwa ein Eurostars-Projekt zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik. Gleichzeitig verbesserten IJsbrand de Lange, Nicola Pambakian, Chief Technology Officer von Stil, und ihr Team hinter den Kulissen kontinuierlich die Konstruktion ihrer Erfindung und entwickelten ihre eigenen Komponenten, teilweise mit Hilfe von CAD und 3D-Druckern, teilweise durch Beschaffung verfügbarer Standard-Maschinenelemente. Letzteres war der Fall bei der Identifizierung der richtigen Komponente, die in die Orthese integriert werden musste, um bei der Dämpfung und Steuerung von Hand- und Handgelenksbewegungen zu helfen. Stil versuchte zunächst, handelsübliche Rotationsbremsen zu verwenden, stellte jedoch schnell fest, dass diese Komponenten für ihren Anwendungsfall nicht geeignet waren. Als Nicola Pambakian und das Engineering-Team Unterstützung von ihrem Lieferanten für eine maßgeschneiderte Dämpfungslösung benötigten, gerieten sie in eine Sackgasse. Die Online-Suche nach alternativen Dämpferherstellern war der einfache Teil. Eine andere Geschichte ist es jedoch, einen Lieferpartner zu finden, der bereit ist, gemeinsam mit Stil die Extrameile zu gehen.

Global denken und lokal handeln

Während ihrer Online-Recherche identifizierte Stil die ACE Stoßdämpfer GmbH als möglichen Kooperationskandidaten. Das zu Stabilus, einem der weltweit führenden Anbieter von Motion-Control-Lösungen, gehörende Unternehmen aus Langenfeld in Deutschland bietet



Nach jahrelanger Entwicklung stellt Stil die Anti-Tremor-Orthese vor.
Bild: Stil B.V.



Stil B.V. wird von der Dutch Brain Foundation für die Entwicklung der Anti-Tremor-Orthese unterstützt, eine Zusammenarbeit, die es dem Unternehmen ermöglicht, klinische Tests der Orthese durchzuführen.

Bild: Stil B.V.

neben einer Vielzahl von Standardprodukten zur Dämpfung und zur Kontrolle von Stößen und Schwingungen auch kundenspezifisches Engineering an. Ein weiterer Pluspunkt ist, dass ACE über ein breites Netzwerk von eigenen Vertriebsingenieuren und externen Vertriebspartnern in ganz Europa sehr eng mit Kunden und Interessenten kooperiert. So arbeiten beispielsweise Han Titulaer und Ralf Küppers als Experten von ACE in den Benelux-Ländern seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich mit Kunden und Distributoren zusammen. Stil sagte der Arbeitsstil von ACE, global zu denken und lokal zu handeln, schnell zu, als Han Titulaer vor Ort eine immer wichtigere erste Anlaufstelle für professionelle Beratung und Produktmuster wurde. Da ACE sowohl mit mechanischer Vibrationskontrolle als auch mit Anwendungen im medizintechnischen Bereich vertraut ist, konnte das Unternehmen direkt spezifisches Wissen für den Anwendungsfall der Stil-Orthese einbringen. So ließen sich im Portfolio verschiedene Typen von Rotationsbremsen finden, die im Patiententest vielversprechende Ergebnisse lieferten – ein toller Start für eine langfristige Partnerschaft. „Als wir die Anforderungen von Stil in Bezug auf Dämpfungseigenschaften, Dimensionierung, aber auch Lebensdauer sahen, gab es auf dem Markt noch keine passenden Dämpfungslösungen“,



erklärt Han Titulaer, „und es wurde noch schwieriger, wenn man bedenkt, dass diese in ein Gerät integriert werden, das Patienten jeden Tag tragen.“

In Summe hatte Stil die Bedürfnisse der Patienten und die entsprechende Leistung der Dämpfer genau vor Augen, aber nicht die Ressourcen, um das optimal passende physische Produkt zu erzeugen. Daher fragten die Ingenieure von Stil bei Han Titulaer und dem wachsenden Projektteam von ACE unter der Leitung von Geschäftsführer Dr. Peter Kremer und Produktmanager Heiner Tapken nach, ob es möglich wäre, gemeinsam einen revolutionären neuen Dämpfer für ihr Medizinprodukt zu entwickeln. ACE erklärte sich bereit, diese Herausforderung anzunehmen.

Die Extrameile gehen

Das breite Spektrum an Lösungen zur Schwingungsdämpfung und Geschwindigkeitsregulierung in der Auswahl von ACE und die Bereitschaft des Unternehmens, gemeinsam mit seinen Partnern kundenspezifische Produkte zu entwickeln, erwiesen sich in der Folge als erfolgreiche Kombination. Die Zusammenarbeit begann mit der Definition von Benutzer- und technischen Anforderungen wie etwa dem gewünschten Frequenzverhalten und axialen Belastungskräften. Darüber hinaus



Rotationsbremsen von ACE erfüllen eine Vielzahl von Anforderungen, sodass Kunden zwischen einer großen Auswahl an entweder rechts, links oder beidseitig drehenden Komponenten wählen können, die zum Teil auch in einstellbaren Varianten oder wie im beschriebenen Fall in speziellen Kleinserien erhältlich sind.

Bild: ACE

Rotationsbremsen arbeiten nach dem Prinzip der Flüssigkeitsdämpfung, wobei das Bremsmoment durch die Viskosität des Fluids und die Dimensionierung von Drosselspalte oder Drosselbohrungen bestimmt werden. *Bild: ACE*



ist für diese spezielle Anwendung Spielfreiheit zulässig. Andernfalls würde die zitternde Bewegung vom Dämpfer nicht richtig aufgenommen und stattdessen im Spiel verloren gehen. Ein solches Merkmal wird bei handelsüblichen Komponenten fast nie erreicht. Und nicht zuletzt muss das Produkt eine signifikant höhere Lebensdauer als eine herkömmliche Rotationsbremse haben.

Nachdem sich das Beratungsteam und die Ingenieure von ACE der Herausforderung gestellt und die neuen Rotationsbremsen entwickelt hatten, wurden zunächst technische Überprüfungen von ACE durchgeführt, bevor die Validierung von Stil mit Patienten durchgeführt werden konnte. Alles in allem wurden im Zuge der iterativen Zusammenarbeit drei Generationen von Rotationsbremsen entwickelt, bis das Team die Ideallösung erreichte. Danach gab Stil grünes Licht für einen größeren Auftrag, um die Spezialserie der Rotationsbremsen in der ersten klinischen Studie zu verwenden, die bis Ende 2022 abgeschlossen sein soll. Sind auch diese Ergebnisse positiv, wird das Unternehmen sein einzigartiges Medizinprodukt mit dem CE-Kennzeichen versehen können. Diese Leistung wäre ohne die Unterstützung und Beharrlichkeit von ACE nicht möglich gewesen.

Gute Partnerschaft

„Es war sehr aufregend für ACE, Teil dieses fantastischen Projekts zu sein. Das junge Team um IJsbrand und Nicola hat ein sehr innovatives Produkt entwickelt, das vielen Menschen im Alltag helfen wird. Wir sind sehr glücklich und stolz, dass wir Stil die gesuchte Dämpfungslösung liefern konnten und wünschen dem Unternehmen weltweit viel Erfolg“, so Dr. Peter Kremer und Heiner Tapken.

Ein glücklicher IJsbrand de Lange blickt auf die Zusammenarbeit zurück und kommentiert: „Im Laufe der Jahre haben wir mit vielen Partnern zusammengearbeitet, aber keiner hat das Engagement gezeigt, das ACE in unsere Partnerschaft investiert hat. Ich war und bin immer noch sehr beeindruckt von der Flexibilität, der Qualität des Service und den hervorragenden Produkten, die ACE liefert.“

Stil steht nun kurz davor, die Anti-Tremor-Orthese auf dem niederländischen Gesundheitsmarkt einzuführen. Zudem wird das Unternehmen diese medizintechnische Lösung gemeinsam mit Stabilus, dem Mutterkonzern von ACE, erstmals vom 14. bis zum 17. November auf der Medica 2022 in Halle 14, Stand D68 auf einer breiteren Bühne präsentieren. Die Einführung der Orthese in weiteren europäischen Ländern ist für 2024 geplant, mit Deutschland als dem Pilotmarkt.

rso ■

Autor: Robert Timmerberg M. A., Fachjournalist

LÜDECKE

Seit 1930. Die elementare Verbindung.



Kupplungen und Armaturen für die Bauindustrie



- Hochwertige, besonders stabile Materialien
- Extrem sicher, zuverlässig und langlebig
- Geprüft nach allen sicherheitsrelevanten Normen und DIN-Vorschriften
- Standardprogramm sowie individuelle Sonderanfertigungen
- Bei Bedarf: passgenaue Schlauchkonfektionierung

Mehr Infos

Alle Daten:



Fachbericht:

Sicherheitsaspekt:
Kupplungssysteme



MADE IN GERMANY - WWW.LUECKE.DE



Produkte langlebig auslegen, reparaturfreundlich gestalten, zu neuen Produkten umarbeiten – geschlossene Materialkreisläufe minimieren den Rohstoffverbrauch.

Bild: Mikel Allica-adobe.stock.com

Digitalisieren und Müll vermeiden

Kreislaufwirtschaft in der Medizintechnik

Am Universitätsklinikum Heidelberg fallen täglich 11 t Abfall an. Biopro, eine Landesagentur des Landes Baden-Württemberg hat bei Medizintechnikunternehmen nachgefragt und die grundlegenden Ansätze für eine Kreislaufwirtschaft und deren Herausforderungen in der Studie ‚Erfolgsfaktor Nachhaltigkeit – Ökodesign und Kreislaufwirtschaft in der Medizintechnik‘ zusammengefasst.

Als Landesagentur unterstützt die Biopro Baden-Württemberg die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft mit dem Fokus auf der Gesundheitsindustrie und einem branchenübergreifenden Wandel hin zu einer Bioökonomie. Basierend auf einer umfassenden Recherche hat Biopro Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern ausgewählter baden-württembergischer Medizintechnik-Unternehmen geführt, um den Status quo und die unternehmerische Sicht auf die Herausforderungen und Chancen einer nachhaltigen Entwicklung und die Bedarfe der Gesundheitsindustrie am Beispiel der Medizintechnik-Branche zu erfahren. Hierbei wurde vor allem die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit in den Fokus gestellt: Materialreduktion und alternative Werkstoffe, Kreislauffähigkeit von Produkten, Reduktion und Umweltfreundlichkeit von Verpackungen sowie die für solche Entwicklungen notwendigen neuen Geschäftsmodelle.

Materialien und Werkstoffe

Ökodesign ist ein systemischer Ansatz der Produktgestaltung, mit dem Ziel möglichst geringer Umweltbelastungen in allen Lebenszyklen eines Produktes. Bestandteil eines ökologischen Designs sind nachhaltige Materialien und Werkstoffe. Der Abbau und die Verarbeitung von Rohstoffen sind für etwa die Hälfte der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich.

In der Medizintechnik sind das beispielsweise Metalle wie Titan, Chrom oder Eisen beziehungsweise Stahl, keramische Werkstoffe oder Kunststoffe. Allein für medizintechnische Geräte wurden im Jahr 2016 rund 6,4 Mio t Rohstoffe verarbeitet. Durch den Einsatz von Rezyklaten werden wertvolle Ressourcen eingespart und die Ressourceneffizienz gesteigert. So lassen sich etwa Metalle beliebig oft recyceln. Für Medizinprodukte ist Stahl ein wichtiger Werkstoff: Pro Jahr werden in Deutschland rund 22 Mio Einwegartikel aus Stahl wie



Laut WHO sind 15% der im Gesundheitswesen anfallenden Abfälle infektiös, giftig oder radioaktiv und eignen sich nicht für Wiederverwendung. *Bild: arcyto-adobe.stock.com*



Digitalisierung und Datensammlung bieten die Chance, Verschleiß frühzeitig zu erfassen und Geräte somit bereits vor Eintritt des Funktionsverlusts reparieren zu können. *Bild: Rubén P. Bescós-adobe.stock.com*

beispielsweise Pinzetten und Scheren, verwendet. Neben Metall ist Kunststoff ein häufig genutzter Werkstoff in der Medizintechnik. Im Jahr 2018 verabschiedete die EU eine Kunststoffstrategie als Teil des Aktionsplans zur Kreislaufwirtschaft.

Die Strategie soll unter anderem die Entwicklung recyclingfähiger Kunststoffe für effiziente Recyclingverfahren voranbringen und die Nachfrage nach recycelten Kunststoffen erhöhen. Neben dem Einsatz von Rezyklaten bieten biobasierte Kunststoffe eine Alternative zu herkömmlichen, fossilbasierten Kunststoffen.

Die eigentliche Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft zielt auf die möglichst vollständige Verwertung und Rückgewinnung der in einem Produkt enthaltenen Rohstoffe am Ende eines Produktlebenszyklus ab. Ressourcen werden so über eine möglichst lange Nutzungsphase in einem Kreislaufsystem gehalten. Die Umweltbelastung eines Produktes wird damit verringert und die Abhängigkeit der Unternehmen von Rohstoffimporten gesenkt. Damit die Reparatur, Aufbereitung und Wiederverwendung technischer Produkte, wie medizintechnischer Geräte, möglich sind, müssen folgende Ansätze erfüllt sein:

- Modularer Aufbau
- Demontagerechte Baustruktur und Verbindungstechnik

- Reduktion der Materialvielfalt und Nutzung einfach verwertbarer Werkstoffe
- Kennzeichnung von Teilen und Werkstoffen sowie wertvoller oder schädlicher Werkstoffe
- Nutzung verwertbarer Werkstoffpaarungen, beispielsweise Vermeidung von Verbundmaterialien.

Während die Standardisierung dazu beitragen kann, dass Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander kombinierbar und interoperabel wären, würde ein modularer Aufbau den Austausch von Einzelteilen ermöglichen – entweder, um die Funktion aufrecht zu erhalten oder aber Innovationen und neue Produkteigenschaften mit geringem Ressourceneinsatz und reduziertem Abfall zu erzeugen.

Im Hinblick auf die Reparaturfähigkeit medizintechnischer Geräte sahen die Unternehmen vor allem in der Digitalisierung und Datensammlung eine Chance, Verschleiß frühzeitig zu erfassen und darauf zu reagieren und Geräte somit bereits vor Eintritt des Funktionsverlusts reparieren zu können. Eine Herausforderung seien hierbei die geschlossenen Datenräume der Krankenhäuser, die einen Datentransport zu den Herstellern derzeit nicht vorsehen würden. Bei der Aufbereitung und weiteren Verwendung gebrauchter Geräte stelle vor allem die Frage der Haftung eine Hürde dar. Auch in Bezug auf die Aufbereitung von Einmalprodukten wurde die Haf-

Biobasierte Kunststoffe

Biobasierte Kunststoffe sind solche Kunststoffe, die auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt werden. Rückschlüsse auf die biologische Abbaubarkeit gibt der Begriff jedoch nicht. Für die Herstellung von biobasierten Kunststoffen eignen sich eine Vielzahl nachwachsender Rohstoffe. Derzeit spielen hierfür vor allem Cellulose, etwa aus Holz, Stärke – beispielsweise aus Kartoffeln oder Mais – aber auch Zucker, zum Beispiel aus Zuckerrübe oder Zuckerrohr, und Fette, etwa aus Raps, eine Rolle bei der Produktion. Geforscht wird derzeit an der Herstellung biobasierter Kunststoffe aus

Abfallprodukten. Technisch ist ein Recycling von biobasierten Kunststoffen durchaus möglich, findet aufgrund geringer Mengenströme jedoch derzeit noch nicht statt. Haben biobasierte Kunststoffe die gleiche Struktur wie fossilbasierte, können sie entsprechend recycelt werden. Weisen sie dagegen eine abweichende Struktur auf, ist das Recycling – jedenfalls im Augenblick noch – meist schwieriger. Biologisch abbaubare Kunststoffe müssen per Definition nicht vollständig zerfallen. Von einer Entsorgung über die Bioabfallsammlung sollte deshalb abgesehen werden.



Werden Krankenhausbetreiber und Praxen bereit sein, höhere Anschaffungspreise zu bezahlen, um eine nachhaltige Lösung einzukaufen?

Bild: mtmmarek-adobe.stock.com

tungsfrage kritisch diskutiert. Im Jahr 2014 wurden mehr als 8000 t Einmalinstrumente aus Chromstahl in deutschen Kliniken verwendet, die nach ihrer Nutzung in der Regel mit dem Klinikabfall entsorgt und verbrannt werden.

Welche Abfallmengen an deutschen Kliniken gesammelt werden, zeigt das Universitätsklinikum Heidelberg: Hier fallen täglich 11 t Abfall an. Bei der Entsorgung von Einmalprodukten fehle es laut den Betreibern in den Krankenhäusern derzeit noch an geeigneten Entsorgungsstrukturen. Zudem sei zwischen kontaminierten und nicht kontaminierten (Einweg-)Produkten zu unterscheiden. Kontaminierte Produkte müssten zunächst dekontaminiert werden, um einem Recyclingsystem zugeführt werden zu können, was wiederum eine hierfür vorgesehene Infrastruktur sowie Ressourcen benötigen würde.

Laut WHO sind 15% der im Gesundheitswesen anfallenden Abfälle infektiös, giftig oder radioaktiv. Mit den übrigen 85% ungefährlichem Abfall wäre der Großteil des Abfalls für ein Recycling auch ohne eine vorhergehende Dekontamination geeignet.

Verpackungen

Verpackungen von Medizinprodukten müssen, je nach Verpackungsebene, viele Anforderungen erfüllen: viele Produkte müssen steril verpackt sein, Verpackungen müssen ausreichend Platz für die Kennzeichnung bieten und zusammen mit den Medizinprodukten müssen sie Zulassungsprozesse durchlaufen. Die EU-Richtlinie 94/62/EG in Verbindung mit der EU-Richtlinie 2018/852 formuliert konkrete Ziele zur Reduktion von Verpackungsabfall durch Wiederverwertung – bis 2025 sollen 65 beziehungsweise 70 Gewichtsprozent aller Verpackungsabfälle bis 2030 wiederverwertet werden. Die im Jahr 2021 in der EU eingeführte ‚Plastikabgabe‘, die auf der Menge nicht recycelter Kunststoffverpackungsabfälle basiert, soll Verpackungsabfälle verringern und Anrei-

ze für eine Kreislaufwirtschaft bieten. Mögliche Lösungsansätze für nachhaltigere Verpackungen werden in einer Prozessoptimierung der Verpackungsproduktion gesehen, beispielsweise um Materialreste zu vermeiden. Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die Reduktion der Materialmenge, etwa durch eine geringere Verpackungsstärke, die den Zweck noch erfüllt.

Zirkuläre Geschäftsmodelle

Notwendig wären Geschäftsmodelle und Dienstleistungsangebote, die die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und einen effizienten Ressourceneinsatz in den Fokus rücken. Neben Rücknahmesystemen zur Wiederverwendung, Aufbereitung und Reparatur der Produkte oder einzelner Komponenten, wurde das Potenzial von Service- und Mietmodellen wie Leasing oder On-Demand-Modellen erörtert. Diskutiert wurden zudem Geschäftsmodelle, die eine präventive Reparatur und vorausschauende Wartung von medizintechnischen Geräten in den Fokus nehmen, um die Langlebigkeit zu erhöhen und die Notwendigkeit von Ersatzgeräten als Absicherung für Funktionsverlust zu reduzieren.

Dienstleistungen im Recycling

Ebenso werden Dienstleistungen im Bereich der Wiederaufbereitung und Sterilisation von Medizinprodukten diskutiert. Hierfür müsse sichergestellt sein, dass die Wiederaufbereitung, die den Einsatz von Ressourcen wie etwa Wasser verbraucht und möglicherweise einen Transport der Produkte erfordert, tatsächlich ökologisch nachhaltiger ist als eine Entsorgung. So könne beispielsweise die Nutzung regenerativer Energien dazu beitragen, die Umweltauswirkungen von Aufbereitungsprozessen zu reduzieren.

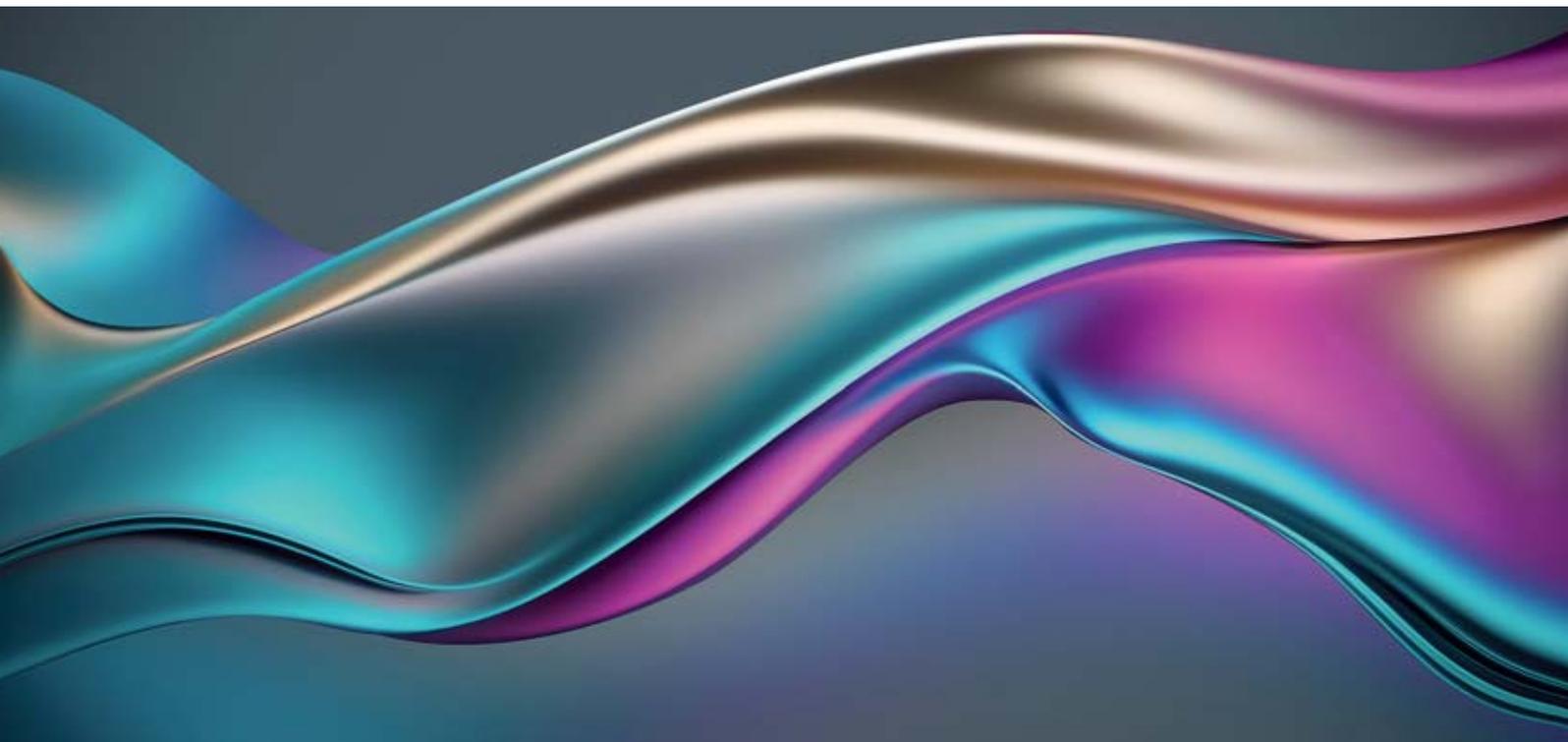
Für Hersteller stellt sich dabei jedoch die Frage, ob die Kunden, also die Krankenhausbetreiber und Praxen, bereit sind, höhere Anschaffungspreise zu bezahlen, um eine nachhaltige Lösung einzukaufen. rso ■

THE SMART ELECTROHYDRAULICS



100% DIGITAL PROPORTIONAL VALVES WITH OUTSTANDING PERFORMANCE

- **Smart tuning** to easily select the best dynamic setup for any application
- **Axis & P/Q smart controls** to boost hydraulic actuators performances
- **Industry 4.0 connectivity** to grant real time access to configurations & diagnostics
- **Built-in oscilloscope** for accurate diagnostic without additional instrumentation
- **Safety certifications** according to IEC 61508 & ISO 13849 directives



Viele Unternehmen setzen auf ein effektives Fluidmanagement, das im Wesentlichen auf dem Analysieren und Konditionieren flüssiger Arbeitsmedien sowie einer genauen Verbrauchsaufzeichnung und -auswertung beruht.

Bild: BazziBa-adobe.stock.com; alle weiteren: Zeller+Gmelin

Fluidmanagement

Schmierstoffüberwachung à la Industrie 4.0

Das Fluidmanagement sollte bei Automatisierungsprojekten berücksichtigt werden, um Abweichungen und damit einhergehende Produktionsstillstände zu vermeiden. Mithilfe des Fluidmanagement-Systems ‚ZG Fluid-Check Pro‘ lässt sich die Kühlschmierstoffzufuhr von Maschinen und Anlagen automatisiert überwachen, organisieren und steuern.

Als eigenständiges Unternehmen innerhalb der familiengeführten Heron Innovations Factory hat sich die Heron CNC-Technik GmbH ganz auf die Metall- und Kunststoffbearbeitung spezialisiert. Als Lohnfertiger für Fräs- und Drehbearbeitung nutzt Heron modernste CNC-Bearbeitungszentren, in denen Prototypen sowie Serienteile in den Losgrößen 1 bis 10 000 gefertigt werden. Die Kunden kommen aus den unterschiedlichsten Branchen wie etwa Medizintechnik, Sondermaschinenbau, Automotive oder Halbleitertechnik. „Wir wollen den Ansprüchen eines steigenden Wettbewerbs und einer wachsenden Kundschaft gerecht werden, deshalb setzen wir auf durchgängige, automatisierte Prozesse ganz im Sinne einer Industrie 4.0“, bringt es der dortige Geschäftsleiter Manuel Gmeiner auf den Punkt. „Unsere Maschinen laufen größtenteils vollautomatisiert, rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr.“

Geht Fluidmanagement mannos?

Fertigungsprozesse und -techniken werden stetig weiterentwickelt. Eine Hürde hin zur ‚mannlosen‘ Fertigung sei jedoch das Kühlschmierstoffmanagement. Füllstände müssten regelmäßig kontrolliert und manuell nachge-

füllt werden – auch an Feiertagen oder am Wochenende. „Der Ausfall der Schmierung könnte nicht nur den völligen Stillstand der Maschine bedeuten, sondern auch Schäden verursachen“, gibt Heron-Geschäftsleiter Manuel Gmeiner zu denken.

Maintenance wird häufig vergessen

Und Thorsten Wechmann von Zeller+Gmelin stellt die Frage in Richtung Smart Factory: „Was nützen die Simulation der Fertigung und die Beseitigung von Störkonturen im Zerspanungsprozess, wenn ein Mitarbeiter am Ende an der Maschine eingreifen muss, weil Füllstand oder sonstige Parameter des Kühlschmierstoffs nicht stimmen? Zu einer sich selbst organisierenden Produktion gehört immer auch, rechtzeitig und automatisiert gegensteuern zu können, wenn es zu Abweichungen von definierten Werten kommt. Eine Abweichung beim Kühlschmierstoff darf nicht zum Nadelöhr werden.“

Zwar existierten heute bereits Lösungen, mit denen sich aktuelle Schmierstoffwerte beziehungsweise Kennzahlen via SMS an das Smartphone übertragen lassen. „Kommt es zu einer Abweichung, muss dennoch jemand manuell nachjustieren“, so Thorsten Wechmann weiter.

Smartes Monitoring für den Mittelstand

„Um als mittelständiges Unternehmen die eigene Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu gewährleisten, führt oft kein Weg an hohen Automatisierungsgraden und der damit einhergehenden Digitalisierung der Prozesse vorbei“, betont Philipp Götz, Produktmanager bei der Hydac Filter Systems GmbH: „Unser Ziel ist, fertige Unternehmen auf ihrem Weg in die Industrie 4.0 zu unterstützen. Mit dem ZG Fluid-Check haben wir ein kompaktes Gerät entwickelt, das nicht nur den gesamten Kühlschmierstoffzyklus von bis zu sieben Maschinen wie auch Zentralanlagen gleichzeitig überwachen kann, sondern bei Abweichungen auch selbstständig und regulierend eingreift.“

Fluidmanagement aus Eislingen

Mit Zeller+Gmelin habe man zudem den passenden Kooperationspartner gefunden. Als langjähriger Anbieter von wassermischbaren Kühlschmierstoffen, welche bei Zeller+Gmelin unter dem Markennamen Zubora für die zerspanende Fertigung erhältlich sind. Mit der ZG Fluidmanagement GmbH wurde sogar eine eigene Tochtergesellschaft für diesen Zweck gegründet. „Viele moderne Unternehmen setzen mittlerweile auf ein effektives Fluidmanagement, das im Wesentlichen auf dem Analysieren und Konditionieren flüssiger Arbeitsmedien sowie einer genauen Verbrauchsaufzeichnung und -auswertung beruht. Ziel ist die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, indem unter anderem die Sollkonzentration gehalten wird und keine Unterkonzentration entsteht.“

Daraus resultieren im Zerspanungsprozess auch höhere Werkzeugstandzeiten und bessere Oberflächenqualitäten“, weiß Thorsten Wechmann aus zahlreichen Praxisanwendungen. Aber auch zu hoch konzentriert, hat negative Auswirkungen: Einerseits wird mehr Schmierstoff verbraucht, andererseits kann sich das Schaumverhalten eines Kühlschmierstoffs ändern. Wenn alle Parameter immer optimal eingestellt sind, kann der Schmierstoff deutlich länger und prozesssicher eingesetzt werden.

Rundum-sorglos-Paket

„Natürlich beschäftigen wir uns dabei auch permanent mit der Frage, wie das Schmierstoffmanagement weiter optimiert werden kann.“ In Sachen Fluidmanagementsysteme bietet der Markt noch viel Luft nach oben. Viele Geräte sind nicht in der Lage, zu spülen. Dadurch werden sie ungenau und müssen ständig nachjustiert wer-



Hydac-MPX5000-Multiplexer: Überwachung und Nachregelung der Kühlschmierstoffkonzentration an bis zu sieben Maschinen.

den – nicht so der ZG Fluid-Check. Das Gerät ist zudem sehr kompakt und passt in jede Fertigung. „Gleich die ersten Projekte verliefen erfolgreich und wir konnten gegenseitig von unseren Erfahrungen profitieren und diese an den Anwender weitergeben. Unsere Kunden können das System jetzt über unseren Geschäftsbereich Fluidmanagement erwerben, natürlich in Kombination mit unseren eigenen haut- und ressourcenschonenden Hochleistungskühlschmierstoffen Zubora.“

Und Phillip Götz von Hydac ergänzt: „Gerade mittelständische Industriekunden wünschen sich von ihren Schmierstofflieferanten ein „Rundum-sorglos-Paket“, damit sie intern Zeit für ihr Kerngeschäft haben. Mit dem Vertrieb unserer Geräte richtet Zeller+Gmelin sein Angebot speziell auch an Unternehmen, die zwar hochautomatisiert fertigen wollen, in Sachen Fluidmanagement aber keine zusätzlichen Ressourcen bereitstellen möchten. Der Maschinenbediener muss dann nicht mehr an der Maschine nachmessen, nachfüllen, nachjustieren. Das ist eine enorme Zeitersparnis und somit mehr Zeit für wertschöpfende Aufgaben.“

„Gleich die ersten Projekte verliefen erfolgreich. Unsere Kunden können das Hydac-System jetzt über unseren Geschäftsbereich Fluidmanagement erwerben.“

Thorsten Wechmann, Strategic Business Unit Manager bei Zeller+Gmelin

DRUCKSCHALTER VAKUUMSCHALTER
DIFFERENZ-DRUCKSCHALTER DRUCKSENSOREN
ELEKTRONISCHE DRUCKSCHALTER

MEHR ERFAHREN
www.layher-ag.de



LAYHER
 Flexible Technologie



Links: Alles auf einen Blick: Ein bedienerfreundliches Dashboard zeigt in Echtzeit unter anderem die ideale Konzentration, pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur des Kühlschmierstoffes an.

Rechts: Smart und kompakt: Das Fluidmanagementsystem ZG Fluid-Check Pro in Kooperation mit Zeller+Gmelin.

Hochpräzise Prototypen und Serienteile in der Zerspanungstechnik

So sieht es auch Manuel Gmeiner von Heron: „Die Zusammenarbeit mit Zeller+Gmelin und Hydac ist für uns ein weiterer, wichtiger Baustein in Richtung vollkommene Digitalisierung unserer Produktion.“ Aktuell getestet wird der ZG Fluid-Check an einer vollautomatisierten Hermle-Anlage, bei der ein Robotersystem drei 5-Achs-Fräszentren bestückt. Verbunden ist die Anlage mit einem autonomen Transportroboter-System von Servus Intralogistics, einem weiteren Unternehmen der Heron Innovations Factory. „Damit kann die Anlage 24/7 vollautomatisiert betrieben werden.“ Nach einer erfolgreichen Versuchsphase gemeinsam mit Zeller+Gmelin hatte sich Heron für zwei der Geräte mit Multiplexer entschieden, an die sich bis zu 14 Maschinen anbinden und versorgen lassen.

Digital, intuitiv und bedienerfreundlich

Das Gerät misst neben dem Füllstand fortlaufend die Konzentration wie auch den pH-Wert und weitere Parameter. Um die Konzentration auf dem gewünschten Niveau zu halten, steuert die Dosierungspumpe bei Bedarf

rechtzeitig gegen. Dadurch werden auch alle Risiken verhindert, die mit einer Unter-/Überkonzentration einhergehen könnten, wie etwa Schaumbildung oder Beeinträchtigung des Korrosionsschutzes. „Die Werte können entweder direkt am Touchpanel vom Gerät abgelesen werden oder auch von außerhalb – etwa am PC oder via Tablet. Ein benutzerfreundliches Dashboard fasst alle Informationen übersichtlich zusammen, sodass diese beispielsweise auch in einem Instandhaltungsmeeting präsentiert werden können oder dem Personal permanent zur Verfügung stehen, auch ohne dass diese unmittelbar vor der Anlage stehen“, erklärt Phillip Götz.

Multiplexer für bis zu sieben Maschinen gleichzeitig

Derzeit sind bei Heron zwei Geräte im Einsatz. Später soll die Lösung auf elf weitere Bearbeitungszentren ausgeweitet werden. Die Experten um Manuel Gmeiner wollen dann zusätzlich den Multiplexer testen, mit dem sich bis zu sieben Maschinen gleichzeitig überwachen lassen. „Der Multiplexer sorgt für die dauernde Überwachung und Nachregelung der Kühlschmierstoffkonzentration und eignet sich besonders, wenn wie bei Heron mehrere einzelbefüllte, robotergesteuerte Anlagen im Einsatz sind“, präzisiert Phillip Götz. Und Markus Müller vom ZG Fluidmanagement ergänzt: „Unsere Mitarbeiter werden speziell auf solche Installationen geschult, damit wir hierzu eine möglichst umfassende Betreuung und Service anbieten können.“ „Das System ist äußerst smart und wird sich schnell amortisieren“, lautet schon heute das Fazit von Heron-Geschäftsführer Manuel Gmeiner. „Schmierstoff wird jetzt nicht nur automatisch in der richtigen Konzentration nachgefüllt, sondern darüber hinaus weitere Messwerte geliefert. Wir können so die Konzentration unseres Schmierstoffes permanent überwachen, die Ausfallsicherheit hat sich dadurch wesentlich verbessert. Auch müssen wir nicht mehr fortlaufend manuell nachkontrollieren, sodass sich die Kollegen auf ihre eigentlichen Tätigkeiten konzentrieren können.“

Nachdem der ZG-Fluid-Check Pro sich gleich auf Antrieb in der Praxis bewährt hat, ist schon für 2023 eine Erweiterung für die Mehrmaschinenversorgung geplant: der ZG-Fluid-Check Neo kann mittels Ringleitung gleich mehrere Maschinen anbinden und für ein effizientes Fluidmanagement sorgen.

rs0 ■



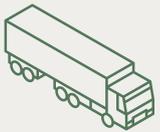
Philipp Götz (li) Benjamin Moosbrugger von Heron (re); Philipp Götz, Produktmanagement/Vertrieb bei der Hydac: „Gerade mittelständische Industriekunden wünschen sich von ihren Schmierstofflieferanten ein „Rundum-sorglos-Paket“, dabei gehen hohe Prozessautomatisierungsgrade mit einer Senkung der Betriebskosten Hand in Hand. Mit dem Vertrieb unserer Fluid-Check-Geräte richtet Zeller+Gmelin sein Angebot speziell auch an Unternehmen, die zwar hochautomatisiert fertigen wollen, in Sachen Fluidmanagement aber keine zusätzlichen Ressourcen bereitstellen können.“



Schützen mit Recyceltes Material



30.000.000 Teile auf Lager



**Versendung
innerhalb 48 Std.**

**SCHLIESSEN SIE SICH UNSEREN
GRÜNEN BEMÜHUNGEN AN,
FOLGEN SIE DEM WANDEL!**



WWW.DLMTAPPI.COM
+39 02 5768 2102 - INFO@DLMTAPPI.COM



DLM verwendet Second-Life- und recycelbare Kunststoffe.

Bild: MOUNSSIF -adobe.stock.com; alle weiteren: DLM

Schutzsysteme

Von der grünen Wende profitieren alle

Die Kreislaufwirtschaft wird oft als ein Bereich angesehen, in dem es viel Theorie und wenig Substanz gibt, und ihre Umsetzung gilt als mühsam und unrentabel. Im Fall von DLM ist das Szenario genau andersherum.

DLM wurde 1987 in Opera am Rande von Mailand gegründet. Der Unternehmer Antonio Montanari, der damals öldynamische Kurven herstellte, übernahm den Betrieb eines älteren Kunststoffverformers, der, da er keine Erben hatte, sein Wissen an ihn weitergab.

Dank dieser Integration von Techniken begann Montanari mit der Herstellung der ersten Formen für Kunststoffkappen, die er zum Schutz der Gewinde an seinen hydraulischen Kurven verwendete.

Identikit eines italienischen KMU auf den Weltmarkt projiziert

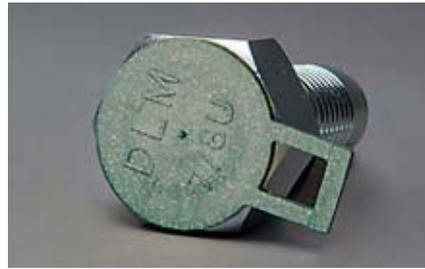
Heute stellt DLM nur noch Schutzkappen her, und während 55 Prozent der Produktion direkt ins Ausland gehen, wird ein großer Teil der in Italien verkauften Teile als angewandte Komponenten ebenfalls exportiert. Diese Zahl spiegelt die italienische Produktion in diesem Sektor wider: Wie Federtec (der Verband der italienischen Fluidtechnikindustrie) in seiner Bilanz für 2021 feststellte, überschreiten mehr als 60 Prozent der natio-

Grüne Produktion bedeutet Verwendung von biologisch abbaubaren Materialien, Biokunststoffen und recycelten Kunststoffen.





Die Green Line-Verschlüsse sind vom IPPR (Institute for the Promotion of Recycling Plastics) zertifiziert.



Wenn ein maßgeschneidertes Produkt benötigt wird, erstellt die technische Abteilung entsprechende Lösungen.

nenalen Produktion von Fluidtechnikkomponenten die Landesgrenzen.

Green-Line-Kappen

DLM betrachtet die Verringerung der Umweltbelastung als eine Verpflichtung gegenüber Familien, Kindern und zukünftigen Generationen. Vor diesem Hintergrund wurden drei mögliche Alternativen unvoreingenommen geprüft: die Verwendung von biologisch abbaubaren Materialien, Biokunststoffen und recycelten Kunststoffen. Nach 18-monatigen Tests kamen die DLM-Technologen zu dem Schluss, dass weder die biologisch abbaubaren Materialien noch die Biokunststoffe die Erwartungen in Bezug auf das Umweltbewusstsein voll erfüllen.

Biologisch abbaubare Werkstoffe müssen in Kompostieranlagen oder auf Deponien entsorgt werden, was den Kreislaufgedanken unterbricht.

Second life

Biokunststoffe sind nicht in großen Mengen verfügbar. Der von DLM gewählte Weg ist deshalb die Verwendung von Second-Life- und recycelbaren Kunststoffen.

Die Green Line-Verschlüsse sind vom IPPR (Institute for the Promotion of Recycling Plastics) zertifiziert, das dem Produkt das Label ‚Plastic second life‘ verliehen hat. Die Green Line soll in naher Zukunft jedes einzelne DLM-Produkt ersetzen.

Strom sparen, wo es geht

Aber die grüne Wende von DLM liegt nicht nur im Endprodukt, sondern auch in der Verarbeitung: DLM hat nämlich 25 neue



Die Green Line soll in naher Zukunft jedes einzelne DLM-Produkt ersetzen.

Hybrid-Spritzgussmaschinen eingeführt, die DLM eine 30-prozentige Energieeinsparung pro Kilogramm verarbeitetes/produziertes Material gebracht haben. Dann wurden Kühlschränke und Kompressoren durch modernste Geräte ersetzt, und es wurden 300 kWp Solarpaneele installiert, die nun 35 Prozent des Energiebedarfs abdecken. Der Stromverbrauch ist von 3,17 kWh/kg auf 1,99 kWh/kg gesunken.

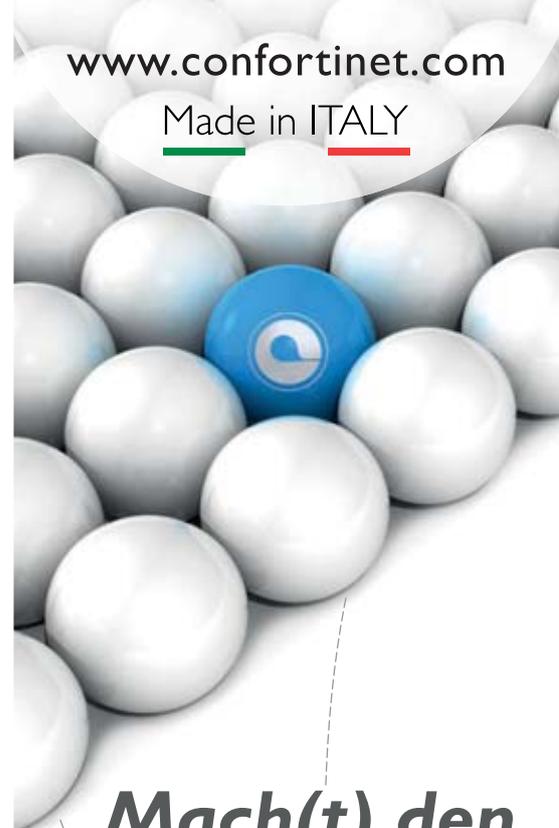
Die Einführung von Heißkanal-Spritzgussformen, die den Vorteil haben, dass keine Angüsse (Verarbeitungsabfälle) anfallen, und von Dosierern, die die Farbe direkt auf die Anlage aufbringen können, sind weitere Schlüssel zur Verbesserung der Produktionsprozesse. Bis heute haben die Formen zu einer jährlichen Einsparung von 12 170 kg Ausschuss geführt, was einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 18 680 kg entspricht. Die Mischer reduzieren die Abfälle bei der Materialaufbereitung um 4 500 kg, was einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 6 920 kg entspricht. rso ■

Über DLM

DLM verfügt über ein 3 000 Quadratmeter großes Logistikzentrum, das 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr in Betrieb ist und Bestellungen 48 Stunden am Tag bearbeitet. Wenn Sie www.dlmtappi.com besuchen, können Sie aus einem endlosen Katalog von Referenzen wählen, darunter Kappen, Flanschschützer, Farbkappen und so weiter, jeweils in ei-

ner beträchtlichen Anzahl von Abmessungsvarianten. Wenn ein maßgeschneidertes Produkt benötigt wird, erstellt die technische Abteilung in Absprache mit der Werkzeugabteilung maßgeschneiderte Designs und Lösungen.

Die Green-Line-Verschlüsse sind bereits erhältlich, und DLM hat die gesamte Linie auf der Hannover Messe vorgestellt.



Mach(t) den Unterschied



SCHNELLE PRODUKTION



100% GETESTET



E-COMMERCE



KONFIGURATOR 3D CAD



CONFORTI
boost your projects



Über den Standard hinaus: Technologien wie SPE stellen konkrete Anforderungen an die Übertragungseigenschaften der Stecker.

Bilder: Phoenix Contact

Verbindungstechnik

Signalintegrität optimieren

Mit der immer stärkeren Vernetzung moderner Geräte erhöht sich auch die Anzahl der Schnittstellen. Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verbindungstechnik steigen. Das Ziel lautet: eine möglichst wenig beeinträchtigte Datenübertragung. Sie hängt im hohen Maße vom Zusammenspiel aller Kabel und Steckerbestandteile ab.

Eine Steckverbinder-Eigenschaft, die in direktem Zusammenhang mit der Signalintegrität steht, ist die Impedanz. Die Soll-Impedanz eines Steckverbinders ist abhängig von der Übertragungstechnologie der Steckverbinder-Applikation. Abweichungen von der Soll-Impedanz reflektieren das Datensignal zurück zum Sender. Werden die Reflexionen zu hoch, überlagern sich die reflektierten und gesendeten Signale. Konsequenz ist eine beeinträchtigte Datenübertragung.

Die Steckverbinder-Impedanz hängt von vielfältigen Faktoren ab

Faktoren wie Materialauswahl, Geometrie und Anordnung der signalführenden Bauteile beeinflussen die Impedanz eines Steckverbinders. Ein weiterer Faktor ist die Frequenz, also die Pegelübergangszeit der eingesetzten Übertragungstechnologie. Sie ist applikationsabhängig, und der Hersteller der Steckverbindung kann sie nicht beeinflussen. Der Trend geht zu immer größeren Datenmengen und damit höheren Übertragungsfrequenzen bei kürzeren Pegelübergangszeiten. Mit diesen Herausforderungen beschäftigt sich Phoenix Contact.

Hinsichtlich der Steckverbinder-Impedanz lassen sich allgemeingültige Aussagen über die beste Geometrie, Materialien oder Bauteilanordnungen kaum treffen, weil grundsätzlich auch die Nenn-Impedanzen der Übertragungstechnologien sowie die Pegelübergangszeiten zu berücksichtigen sind. Was für die Konstruktion eines Single-Pair-Ethernet-Steckverbinders vorteilhaft ist, könnte im Bereich der Board-to-Board-Steckverbinder ein K.-o.-Kriterium sein.

Unterschiedliche Optimierungsansätze für verschiedene Verbindungskomponenten

So gleich das Bestreben, alle Komponenten mit einer hohen Signalintegrität auszustatten, so unterschiedlich sind die Anforderungen der Komponenten. Datensteckverbinder der Geräteschnittstellen wie die kompakten SPE-Steckverbinder nach IEC63171-2, die robusten IP67-SPE-Stecker nach IEC63171-5 oder RJ45-Steckverbinder sind in der Regel standardisiert – das Steckgesicht sowie die Kontaktbelegungen unterliegen herstellerübergreifenden Standards. Darüber hinaus definieren diese Standards konkrete Anforderungen an die Signal-

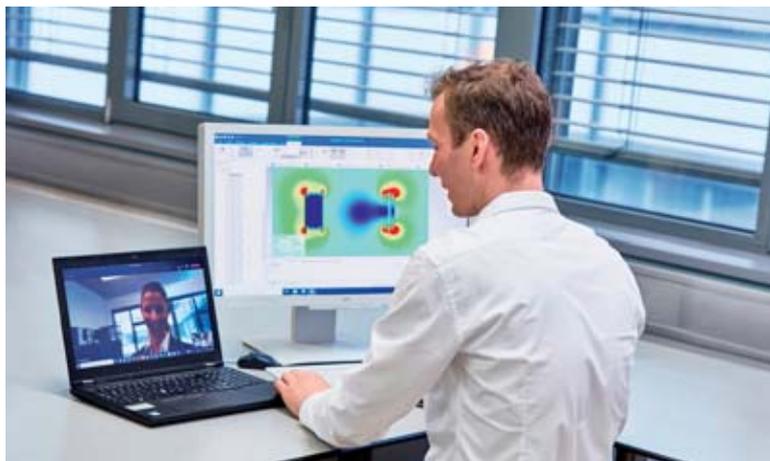
integrität in Form von frequenzabhängigen Grenzwerten für Übertragungseigenschaften der Stecker, etwa die Rückflussdämpfung oder das Nebensprechen. Durch eine geschickte Auswahl von Kontakt- und Isolationsmaterialien sowie durch eine ausgeklügelte Konstruktion der nicht durch die Standards vorgegebenen Kontaktgeometrien im Inneren der Steckverbinder erreicht Phoenix Contact bei diesen Komponenten eine hohe Signalintegrität.

Keine standardisierten Anforderungen

Die geräteinternen Verbindungen sind in der Regel nicht standardisiert. Diese Steckverbinder sind für Kunden mit unterschiedlichen Übertragungstechniken interessant. Betrachtet man beispielsweise eine Ethernet-Applikation, so könnte etwa ein Board-to-Board-Steckverbinder in einem Gerät mit einer SPE-Schnittstelle eingesetzt werden. In diesem Fall wäre eine Impedanz von 100 Ohm für den Board-to-Board-Steckverbinder ideal. Der gleiche Board-to-Board-Steckverbinder könnte in einer anderen Applikation aber auch auf ein USB-Protokoll treffen, bei dem eine Impedanz von 90 Ohm vorteilhaft wäre. Tatsächlich kann für beide Applikationen der gleiche Board-to-Board-Steckverbinder eingesetzt werden. Da es keine allgemeingültigen Beschaltungspläne für diese nicht standardisierte Schnittstelle gibt, kann die Signalintegrität durch die Auswahl einer geeigneten Kontaktbelegung innerhalb des Steckverbinders gezielt optimiert werden. Insbesondere bei den Board-to-Board-Steckverbindern helfen Simulationen, höchste Signalintegrität für spezielle Anwendungen zu gewährleisten. Sie zeigen den Kunden häufig unerwartete Potenziale für seine Anwendung auf.

Erfahrung mit individuellen Optimierungsroutinen

Dabei ist das Optimum immer das Ergebnis mehrerer Iterationen sowie der zugehörigen Optimierungsroutinen – sowohl bei der Entwicklung von standardisierten

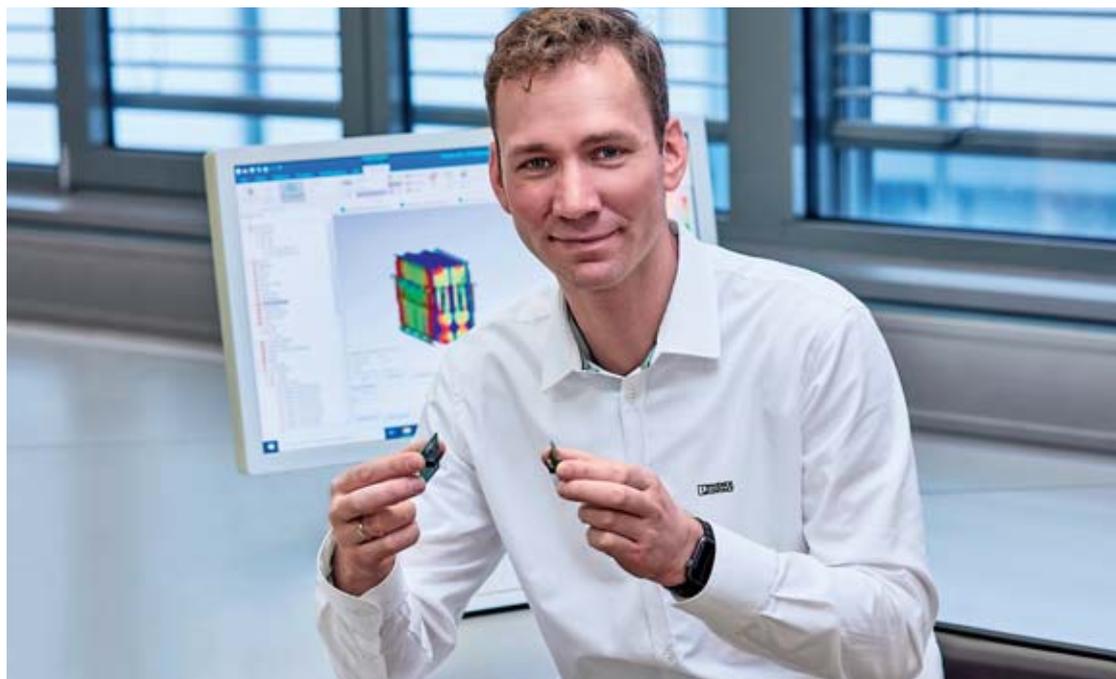


Mit Hilfe des Design-in-Supports zur optimalen Steckverbinderkombination und Kontaktbelegung.

und nicht standardisierten Steckverbindern als auch bei der anwendungsspezifischen Konfiguration. Bei den Simulationen werden hierzu häufig Parameter verwendet, die in vielen Anwendungen üblich sind.

Bei der Simulation von Board-to-Board-Steckverbindern wird in der Regel eine Impedanzumgebung von 100 Ohm bei differentiellen Signalen und von 50 Ohm bei Single-Ended-Signalen angesetzt. Eine hohe Signalintegrität ist gegeben, wenn das Impedanzverhalten der Komponenten möglichst wenig von dieser Soll-Impedanz abweicht. Für solche üblichen Parametereinstellungen und gängige Kontaktbelegungen sind Simulationen vorbereitet – die Ergebnisse kann Phoenix Contact innerhalb kürzester Zeit zur Verfügung stellen. Weiterhin stehen exemplarisch für ausgewählte Typen Simulationsergebnisse auf der Website zur Verfügung.

Im Rahmen des Design-in-Supports führen Experten von Phoenix Contact Simulationen auf Basis individueller Parameter durch, um Produktmanager und Ingeni-



Mit Expertise für Simulation lassen sich kundenspezifische Vorschläge ableiten.



Optimierung ist auch bei standardisierten Steckverbindern möglich.

eure bei der Auswahl optimaler Steckverbinderkombinationen und geeigneter Kontaktbelegungen bestmöglich zu beraten.

Dabei lassen sich die passenden Impedanzen und Pegelübergangszeiten ebenso berücksichtigen wie Störeinflüsse in Form von Nebensprechen durch weitere Signale in derselben Steckverbindung oder Störungen durch weitere Komponenten auf der PCB. Bei Störeinflüssen durch andere Komponenten eignet sich die Betrachtung bzw. Simulation der elektrischen und magnetischen Felder. Geschirmte Steckverbinder helfen, solche Störeinflüsse zu reduzieren oder ganz zu eliminieren.

Individueller Support für optimal passende Lösungen und Produkte

Auf Basis der von den Kunden übermittelten Werte startet Phoenix Contact eine kundenspezifische Simulation und leitet daraus Vorschläge zu geeigneten Artikelkombinationen und Kontaktbelegungen ab. Das Team informiert über Ergebnisse, beantwortet Fragen und stellt im Anschluss eine entsprechende Dokumentation zur Verfügung.

Diese individuellen Simulationen lassen sich in der Regel innerhalb weniger Tage realisieren. Dafür brau-

chen die Ingenieure Angaben zur jeweiligen Anwendung, beispielsweise die Anordnung der Leiterplatten im Gerät, die Art der Datenübertragung oder die Soll-Impedanz des Systems.

Insbesondere bei den Leiterplattenanordnungen bieten die Board-to-Board-Steckverbinder von Phoenix Contact eine hohe Flexibilität. So sind mezzanine, koplanare und Backplane-Anordnungen mit unterschiedlichen Platinenabständen sowie Verbindungen mit vorkonfektionierten Flachbandkabeln möglich.

Austausch ist wichtig

Besonders wichtig ist der direkte Austausch zwischen den Experten auf beiden Seiten. In diesem Rahmen haben sich bei vergangenen Projekten immer wieder unerwartete Optimierungspotenziale bei der Signalintegrität ergeben, etwa durch eine alternative Kontaktbelegung oder den Einsatz von geschirmten Steckverbindern. Phoenix Contact unterstützt bei der Entwicklung von Geräten – lokale Ansprechpartner stellen den Kontakt zu den entsprechenden Fachleuten im Unternehmen her.

Fazit

Am Markt existieren viele unterschiedliche Steckverbinder für vielfältige Anwendungen in jeglichen Ausführungen und Preisniveaus. Qualität und Sicherheit der Datenübertragung ist bei den allermeisten dieser Einsatzgebiete ein nicht zu vernachlässigender Aspekt. Phoenix Contact bietet ein breites Portfolio an Datensteckverbindern mit einer höchstmöglichen Signalintegrität sowie einen umfangreichen Design-in-Support.

Bei Simulationen und Tests blicken die Ingenieure auf einen umfangreichen Erfahrungsschatz zurück. Die verwendete Simulations-Software ist optimal auf die Produkte aus dem Hause angepasst. Zahlreiche Kunden konnten die Experten so bereits mit passenden Steckverbindern für individuelle Anwendungen mit optimaler Datenübertragung unterstützen. rso ■

Autoren: Arndt Schafmeister, Entwicklungsingenieur, Development PCC, und Sebastian Stamm, Entwicklungsingenieur, Development Data Connectors, beide Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg



Die beiden Autoren sind Experten im Bereich der Signalintegrität: Arndt Schafmeister und Sebastian Stamm



**RASTELLI
RACCORDI**

www.rastelliraccordi.com

NEW

**NEW TREATMENT
Zi-Ni TOTAL SCREEN**

**UNI ISO 9227
3.000 h**

**SAE J 2334
60 CYCLES**

**ISO 16701
12 WEEKS**

DIN 2353 - 24° RING FITTINGS

SAE J 514 - 37° FITTINGS

HOSE FITTINGS

NIPPLES AND ADAPTORS

BSPP - BSPT - NPT

WHOLE RANGE AVAILABLE IN
STEEL AND STAINLESS STEEL
AISI 316Ti - AISI 316L



Laut der VDMA-Umfrage hat mindestens jedes vierte Unternehmen seit dem neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetz versucht, ausländische Arbeitskräfte einzustellen. Bild: uv_group/adobe.stock.com

Brancheninfo

Maschinenbau plant den Personalaufbau

Die Chancen auf einen Arbeitsplatz im Maschinenbau- und Anlagenbau sind weiterhin sehr gut. Laut einer aktuellen Umfrage des VDMA planen von über 400 befragten Personalverantwortlichen 62 Prozent in den kommenden Monaten zusätzliche Fachkräfte mit technischem Hintergrund einzustellen.

Engpässe auf dem Arbeitsmarkt bleiben eine Herausforderung. „Im Maschinenbau gibt es eine große Auswahl an spannenden, krisenfesten und zudem sinnstiftenden Arbeitsplätzen. Die Mitarbeitenden unserer Unternehmen beschäftigen sich derzeit stark mit Digitalisierung, mit klimafreundlichen Technologien und der Mobilitätswende. Der Maschinenbau steht für viele Green Tech-Jobs. Fast ein Viertel aller Arbeitskräfte in Deutschland, die sich mit der Produktion von Umweltschutz-Gütern beschäftigen, sind im Maschinenbau tätig“, sagt Hartmut Rauen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des VDMA.

Eine Herausforderung bleiben die Engpässe auf dem Arbeitsmarkt. Auch wenn diese im Vergleich zum Frühjahr leicht nachgegeben haben, berichten rund 70 % der Unternehmen von starken Engpässen bei technischen Fachkräften. Bei IngenieurInnen spürt nach wie vor fast jedes zweite befragte Unternehmen starke Engpässe. Durch die hohe Nachfrage nach Arbeitskräften in Deutschland ist auch die Fluktuation bei vielen Unternehmen in den letzten zwölf Monaten leicht gestiegen.

Starkes Investment in Nachwuchskräfte

Noch stärker als in der Vergangenheit wird im Maschinenbau in Nachwuchskräfte investiert. Jedes zweite der

befragten Unternehmen will in den kommenden zwölf Monaten zusätzliche Ausbildungsplätze im technischen Bereich schaffen. Das Angebot an Ausbildungsstellen im Maschinenbau wird somit zum Ausbildungsbeginn im Herbst 2024 erneut wachsen. Darüber hinaus sollen mehr dual Studierende und PraktikantInnen eingestellt werden. Hier plant im Schnitt jedes dritte Unternehmen eine Ausweitung des Stellenangebots.

Ähnlich wie bei Fachkräften und IngenieurInnen gibt es jedoch nicht selten Bewerbermangel. Viele Unternehmen können derzeit nur etwa drei von vier Ausbildungsplätzen und dualen Studienplätzen besetzen. Große Unternehmen tun sich dabei deutlich leichter als kleinere.

Hohe Übernahmequote im Maschinenbau

Die Übernahmequoten nach der Ausbildung sind im Maschinenbau sehr hoch. Die meisten Unternehmen übernehmen rund 90 Prozent ihrer Auszubildenden. Bei den verbliebenen 10 Prozent dürften auch die weiteren Zukunftspläne der Auszubildenden eine Rolle spielen. Viele machen entweder direkt nach ihrer Ausbildung oder auch im späteren Verlauf ihrer Karriere noch einen Studienabschluss oder einen Abschluss als TechnikerIn, MeisterIn oder FachwirtIn. Die befragten Unternehmen schätzen, dass das etwa auf 50 Prozent ihrer derzeitigen

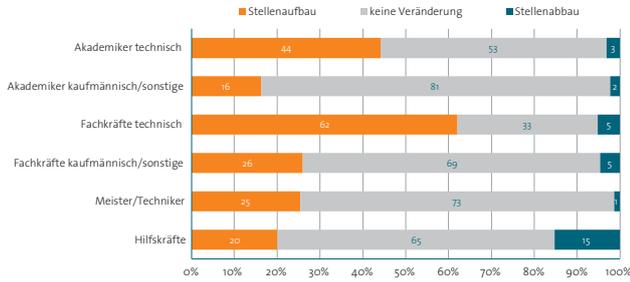


„Im Maschinenbau gibt es eine große Auswahl an spannenden, krisenfesten und zudem sinnstiftenden Arbeitsplätzen.“

Hartmut Rauen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des VDMA
Bild: VDMA

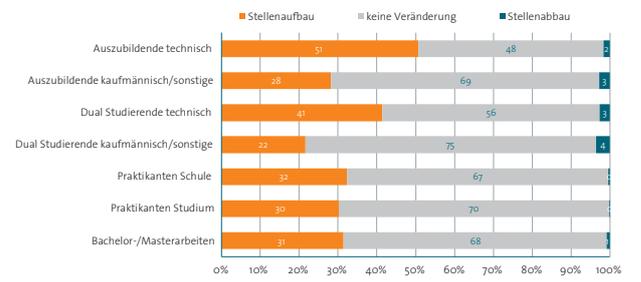
Zwei von drei Unternehmen wollen zusätzliche Fachkräfte im technischen Bereich einstellen

Wie sieht die Personalplanung Ihres Unternehmens für die kommenden 12 Monate aus?
Hinweis: ein Stellenaufbau bedeutet, dass zusätzliche Stellen geschaffen werden (es geht nicht um den Ersatz für ausscheidende Mitarbeitende)



Stellenangebot für Nachwuchskräfte wird weiter ausgebaut, vor allem im technischen Bereich

Wie sieht Ihre Personalplanung für die kommenden 12 Monate bei Nachwuchskräften aus?
Hinweis: ein Stellenaufbau bedeutet, dass zusätzliche Stellen geschaffen werden (es geht nicht um den Ersatz für ausscheidende Mitarbeitende)



Auszubildenden zutreffen dürfte. „Der Maschinenbau investiert stark in Nachwuchskräfte. In den letzten Jahren wurde das Angebot an Ausbildungsplätzen und dualen Studienplätzen kontinuierlich ausgeweitet“, sagt Jörg Friedrich, Leiter der VDMA-Bildungsabteilung. Zugleich können viele Unternehmen aktuell nicht alle Stellen besetzen. „Das ist unverständlich, denn die Mehrzahl der Jugendlichen sind sehr zufrieden mit ihrer Ausbildung“, sagt Friedrich. Dies zeigten Studien des VDMA, aber auch regelmäßige Umfragen des DGB. Hier belegten Berufe wie IndustriemechanikerIn, ElektronikerIn und MechatronikerIn regelmäßig Plätze unter den Top fünf. „Und danach erwartet die jungen Leute ein zukunftssicherer,

abwechslungsreicher und gut bezahlter Arbeitsplatz“, ergänzt Friedrich. 62 Prozent wollen zusätzliche Fachkräfte und 44 Prozent zusätzliche AkademikerInnen mit technischem Hintergrund einstellen. Ebenso soll die Anzahl der Stellen in nicht technischen Bereichen ausgeweitet werden, wenn auch in etwas geringerem Umfang.

Die Mehrheit der Unternehmen plant, in den nächsten zwölf Monaten Personal aufzustocken. Die Mehrheit der Befragten beobachtet aktuell bei allen Beschäftigtengruppen Engpässe am Arbeitsmarkt. Starke Engpässe spüren die Unternehmen bei Fachkräften, AkademikerInnen und Auszubildenden im technischen Bereich. Dies berichten jeweils 69, 49 und 55 Prozent. rso ■

Grafiken: VDMA

LEISTUNGSSTARK UND STARK VERNETZT

Moderne Technik bietet die Möglichkeit, mobile Maschinen in einem Werks- oder Hafeneareal autonom arbeiten zu lassen. Dies erfordert eine Menge Software sowie eine intelligente und zuverlässige Hydraulik, denn Autonomie erfordert Qualität und Sicherheit in allen Belangen.



SOLUTIONS SINCE 1946 +

Dichtungstechnik

Alles dicht rund ums Wälzlager

Wälzlagerbauformen unterscheiden sich nach Wälzkörper, Belastungsrichtung und möglicher Aufnahme von Achsfehlstellung.
Bild li.: demarco-adobe.stock.com; alle weiteren: Findling Wälzlager

Dichtungen sind ein lebensdauerrelevanter Bestandteil des Wälzlagerdesigns. Sie verhindern das Eindringen von Verunreinigungen und halten den Schmierstoff zuverlässig im Lager. Wälzlagerdichtungen sind in großer Vielfalt verfügbar – doch welche Ausführung eignet sich für welche Anwendung? Und welche Rolle spielen die Werkstoffe?

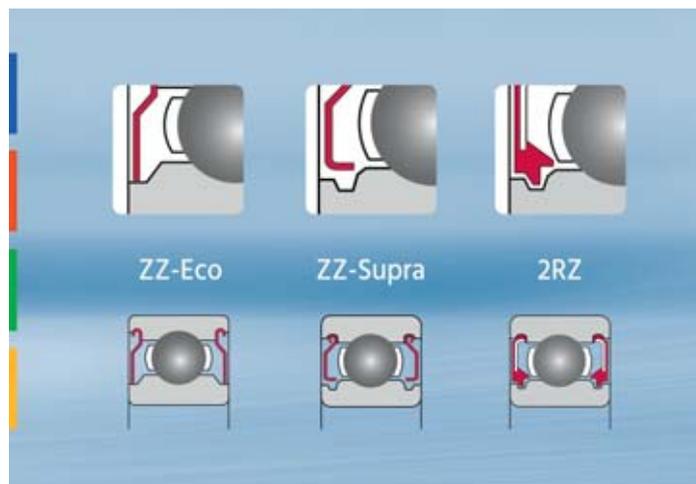
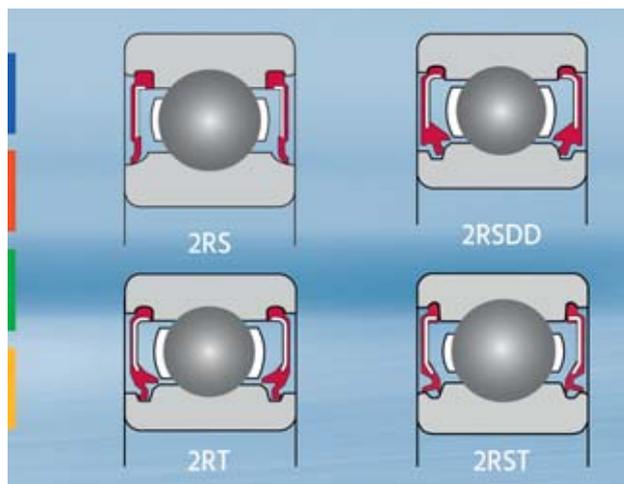
Klaus Findling, Geschäftsführer von Findling Wälzlager beschreibt es so: „Wälzlagerhersteller können meist nur eine geringe Anzahl an Dichtungsformen wirtschaftlich fertigen und haben dementsprechend eine eingeschränkte Auswahl. Wir liefern durch die Zusammenarbeit mit einer Vielzahl spezialisierter Technologiepartner nicht nur die größtmögliche Variantenvielfalt an Lagertechnik, sondern auch an Dichtungselementen.“ Entsprechend groß ist die Expertise der Karlsruher, was Dichtungen & Co anbelangt. Für Konstrukteure, die sich angesichts der schier Masse an Dichtungsarten überfordert fühlen, ist das besonders hilfreich. Starten wir mit den Basics: Die Abdichtung der Lagerstelle kann sowohl innerhalb als auch außerhalb des Wälzlagers realisiert werden. Außerhalb des Wälzlagers werden vorzugsweise Wellendichtringe, Lamellendichtungen oder Labyrinthdichtungen verwendet. Statische Abdichtung dagegen erfolgt mittels Dichtlacken, Flüssigdichtmitteln, Gummierungen oder O-Ringen.

Schleifend oder nichtschleifend?

Dichtungen innerhalb des Wälzlagers werden fest im Außenring montiert und verpresst. Nach innen liegt sie mit einer oder mehreren Dichtlippen auf dem Innenring schleifend auf, im Fall einer nichtschleifenden Dichtung bleibt ein schmaler Spalt. Zu den verbreitetsten Dichtungsvarianten im Wälzlager zählt die Z-Deckscheibe. Diese nichtschleifende Dichtung erzeugt keine zusätzliche Reibung. Die 2RS-Dichtung hingegen ist die am häufigsten genutzte schleifende Dichtung. Sie besteht standardmäßig aus NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk) und hat im Inneren eine Stahlblechärmierung, um die notwendige Steifigkeit zu erzeugen. Dieses Modell wird fest am Außenring eingeklemmt und liegt mit einer oder mehreren Dichtlippen am Innenring auf. Hier gibt es die bereits angesprochene hohe Vielfalt herstellerabhängiger Designvarianten mit unterschiedlicher



Zu den verbreitetsten Dichtungsvarianten im Wälzlager zählt die Z-Deckscheibe.



Anzahl, Form und Ausprägung an Dichtlippen, die flach oder in verschieden geformten Einstichen am Innenring anliegen. Dabei erzielt jede der Formen besondere anwendungsspezifische Vor- und Nachteile und muss daher bei der Auswahl berücksichtigt werden.

Robuste Dichtungen für schwierige Umgebungsbedingungen

Zum eXtreme-Spezialsortiment gehören die Serien Xforce, Xspeed, Xtemp und Xclean. Sie decken unterschiedliche Anforderungen im Hinblick auf die Betriebsbedingungen ab. Bei Lagern in Xforce-Ausführung handelt es sich um Lösungen für hohe Belastungen bei geringen Umdrehungsgeschwindigkeiten. Derartige Anwendungsszenarien kommen häufig in der Agrarindustrie, Schüttguttechnik und im Kranbau vor. So haben sich in den Xforce-Lagern besonders leistungsfähige zweilippige, beidseitig in Nut geführte 2RSDD-Dichtungen als optimale Lösung erwiesen. Eine Lippe dient dabei als Schutz vor der in der Nut liegenden Hauptdichtlippe. „Hochlastlager benötigen eine gute Mischung aus robuster Dichtungstechnik, guter Dichtwirkung und mittlerer Reibung in Kombination mit für niedrigere Drehzahlen optimierten Wälzlagerfette und Fettmengen“, beschreibt

Klaus Findling. „Sind Dichtungen gegen eindringende Flüssigkeiten gefordert, so gibt es eine spezielle zweilippige, nach außen und nach innen gerichtete Version mit der Bezeichnung 2RST.“

Hohe Drehzahlen durch passende Dichtungen

Hochgeschwindigkeitsanwendungen haben hingegen ein ganz anderes Anforderungsprofil: Hier sind kleinste Toleranzen, Mindermengenschmierung, geringes Reibmoment und hochreine Wälzlagerfette gefragt. Neben der Belastung durch die hohen Drehzahlen ist die daraus resultierende erhöhte Wärmeentwicklung, die durch die Reibung der Dichtungen noch verstärkt werden kann, zu berücksichtigen. Um all diesen Aspekten Rechnung zu tragen, wurden die Ausstattungskomponenten der Xspeed-Lager exakt auf dieses Leistungssegment hin abgestimmt. Auch hier werden mit der Dichtungsvariante 2RSDD als ausgewogene Standardlösung hervorragende Ergebnisse erzielt. So konnte die Eigenerwärmung um 10°C gegenüber der RS-Standarddichtung reduziert werden, was unmittelbaren lebensdauerverlängernden Einfluss hat.

Optional erhältliche Dichtungsvarianten

Noch effizienter arbeitet die optional erhältliche Dich-

li.: Die 2RS-Dichtung ist die am häufigsten genutzte schleifende Dichtung, sie ist in vielen Varianten erhältlich.

re.: Reibungsarme nichtschleifende Dichtungen können den Energieverbrauch einer Anlage spürbar reduzieren.

**WAS EINE LEISTUNG MÖGLICH MACHT,
IST NICHT IMMER ERSICHTLICH**



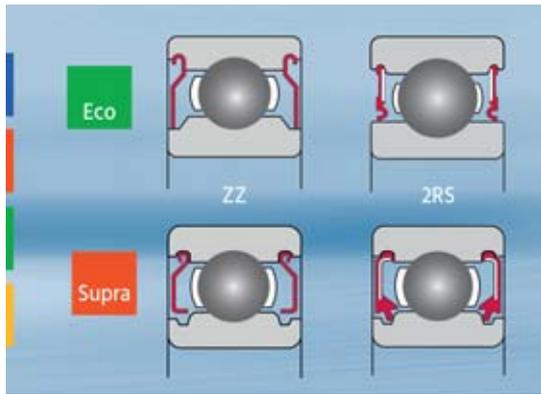
Manchmal können wir nicht sehen, was das Kostbarste ist.

Bei Euroswitch wissen wir das ganz genau, denn seit über vierzig Jahren entwerfen und produzieren wir Sensoren für jede Art von Anwendung. Elemente, die fast unsichtbar, aber dennoch unverzichtbar sind und unter allen Einsatzbedingungen zuverlässige Leistungen erbringen. Wir haben neue Märkte erschlossen und neue Technologien entwickelt, bis hin zur aktuellen Implementierung des Protokolls IO-Link. Indem wir das menschliche Kapital in den Mittelpunkt unserer Tätigkeit stellen, was jedes Unterfangen möglich macht, stellen wir Füllstands-, Druck- und Temperatursensoren her, die für die Qualität UNI EN ISO 9001-2015 und das Umweltmanagement UNI EN ISO 14001-2015 zertifiziert sind. Aber das kann sich, wie jeder weiß, der unsere Qualität kennt, durchaus sehen lassen.

www.euroswitch.it



Je nach Leistungsklasse kann dieselbe Dichtungsart unterschiedlich ausgeführt sein.



tungsvariante 2RW. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine in Nut geführte schleifende NBR-Dichtung, die sich jedoch durch eine besonders geringe Vorspannung der Dichtlippe auszeichnet. Die entstehende Reibung wird auf diese Weise weiter reduziert und dadurch ein besonders niedriges Anlaufmoment erreicht. Diese Ausführung bietet eine gute Staubdichtigkeit, ermöglicht hohe Geschwindigkeiten und eignet sich besonders für kleine und mittlere Lager. Nichtberührende Labyrinthdichtungen wie der Dichtungstyp 2RZ überzeugen durch die geringste Verlustleistung. Die zweilippige NBR-Dichtung wird in einer Nut geführt und dichtet durch die Ausbildung eines sich mit Fett füllendem Labyrinth ab. Auf diese Weise können Schmutzpartikel nur schwer

eindringen. Bei guter Dichtwirkung ist dieser Dichtungstyp besonders energieeffizient. Konsequenter eingesetzt, können Rillenkugellager mit reibungsarmen nichtschleifenden Dichtungen so den Betriebsverbrauch einer Anlage spürbar reduzieren.

Für jede Anwendung der passende Werkstoff

Dies sind nur die gängigsten Dichtungsarten, verfügbar sind noch viele weitere Ausführungen, die anwendungsspezifisch ausgewählt werden sollten. Gleiches gilt für die Dichtungswerkstoffe: Neben dem bereits erwähnten NBR gibt es auch noch HNBR (Hydrierter Acrylnitrilbutadien-Kautschuk), ACM (Acrylat-Kautschuk), EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) oder FKM (Fluorkautschuk).

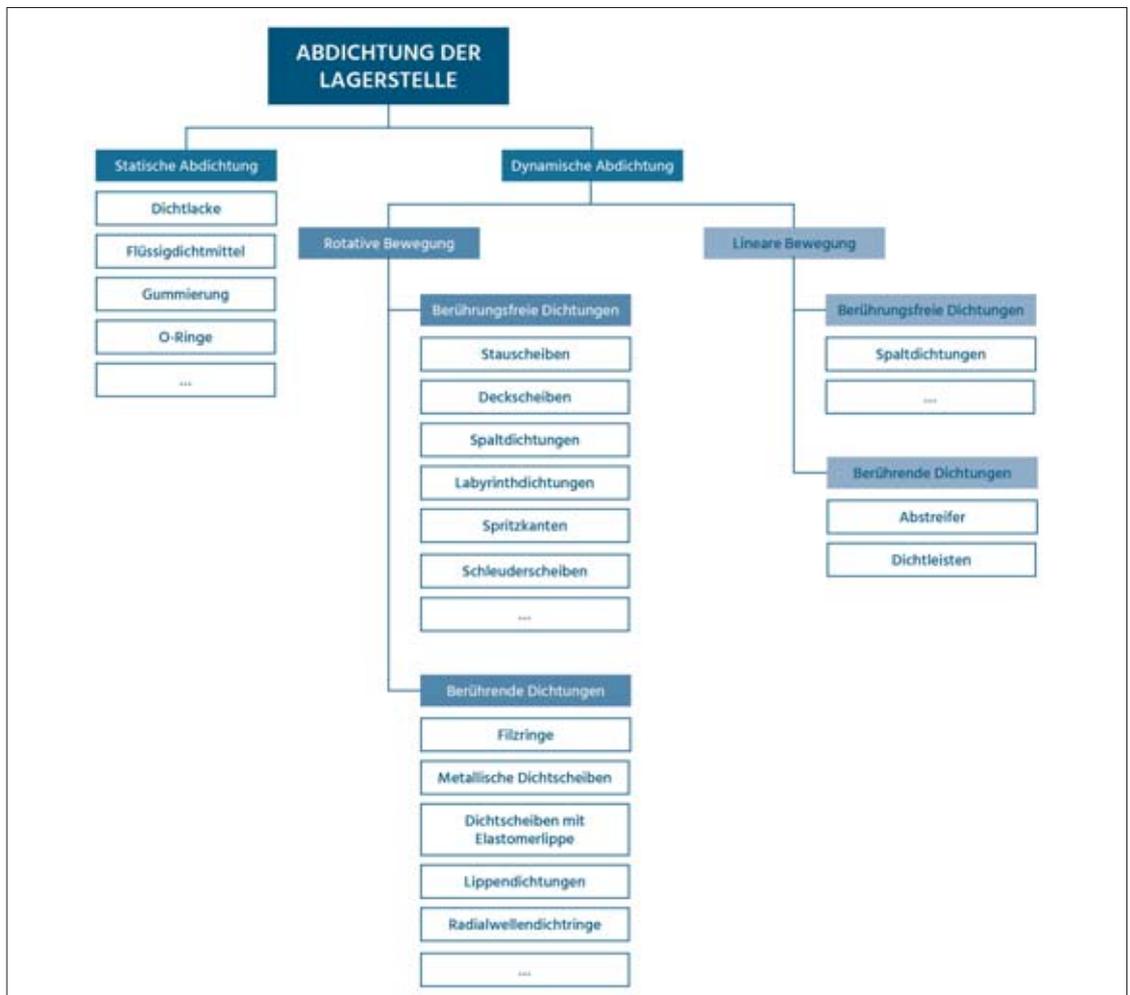
Für Tieftemperaturen bis -70° kommen Silikondichtungen zum Einsatz. Diese Werkstoffe unterscheiden sich im Temperatureinsatzbereich sowie der chemischen Beständigkeit. So ist FKM, auch unter dem Markennamen Viton bekannt, von bis -20 bis 200°C zuverlässig einsetzbar. „Mit diesen Werkstoffen arbeiten wir unter anderem bei unseren Xtemp-Lagern“, so Klaus Findling. „Diese Lager gehören zu unserer ABEG-eXtreme-Serie. Sie garantieren Temperaturstabilität bei übermäßiger Hitze oder Kälte.“

Dichtungsvarianten für Gehäuselager

Die Beispiele zeigen: Gerade bei extremen Einsatzbedingungen spielt die Dichtungstechnik eine wichtige

„Dichtung ist nicht gleich Dichtung. Je nach Anwendung muss genau geprüft werden, welche Ausführung am meisten Sinn macht.“

Klaus Findling, Geschäftsführer von Findling Wälzlager



Für die Abdichtung einer Lagerstelle gibt es vielfältige Möglichkeiten.

Je nach Anwendung sollte der richtige Dichtungswerkstoff individuell gewählt werden. Dichtungswerkstoffe unterscheiden sich im Temperatureinsatzbereich sowie der chemischen Beständigkeit.

	NBR (=Nitrilkautschuk, Perbunan)	HNBR (=Therban)	ACM (=Acrylatkautschuk, Cyanacryl)	EPDM (=Keltan)	FKM (=Fluorkautschuk, Viton)	MQ/PMQ/ VMQ/PVMP (=Silikon-Kautschuk)
Einsatztemperatur	-30 °C – 120 °C	-30 °C – 130 °C	-15 °C – 150 °C	-40 °C – 130 °C	-30 °C – 200 °C	-70 °C – 200 °C
Chemische Verträglichkeit	Motorenöle	+	**	---	**	+
	Getriebeöle	+	**	---	**	+
	Kraftstoffe	-	-	-	**	---
	Diesel	+	+	+	---	**
	Biodiesel	-	+	---	---	**
	Kühlwasser	+	**	---	**	-
	Kältemittel	+	**	---	**	-
	Bremsflüssigkeit	---	-	---	**	---

Basis-Werkstoff	Bezeichnung	Temperaturbereich
Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	NBR	-30 °C bis 120 °C
Silikon-Kautschuk Methyl-Polysiloxan	MQ/PMQ/VMQ/PVMP	-70 °C bis 200 °C
Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	HNBR/NEM	-30 °C bis 130 °C
Fluor-Kautschuk (Viton)	FPM/FKM	-30 °C bis 200 °C
Acrylat-Kautschuk	ACM	-15 °C bis 150 °C
Keltan	EPDM	-40 °C bis 130 °C

Rolle. Deshalb hat Findling eine Vielzahl von Gehäuselagern im Sortiment, die mit widerstandsfähiger Dichtungstechnik ausgerüstet sind. Dazu gehören zum Beispiel die Gehäuselager des Premium-Herstellers FYH: Die Lagereinsätze der UC-Baureihe verfügen über eine Schleuderscheibe, die sich mit dem Innenring dreht und das Eindringen von grobem Schmutz durch die Fliehkraft der Rotation verhindert.

Die hinter der Schleuderscheibe sitzende FloBack-Dichtung schützt das Lagerinnere vor feinem Schmutz. Zu allen Gehäuselagereinsätzen der UC-Baureihe können L3-Dichtungen bestellt werden. Durch die höhere Reibung sind diese Produkte für geringe bis mittlere Drehzahlen einsetzbar. Auch LT3-Dichtungen sind eine Alternative: Sie sind dreilippig und liegen beson-

ders fest am Innenring an, wodurch eine hohe Reibung entsteht. Dadurch verdoppelt sich zwar das Drehmoment, jedoch schützt diese Dichtung auch gegen extremen Schmutz und Schlamm. Das dreilippige Dichtungssystem der einbaufertigen SRU-Einheiten von FYH kann sich sogar um ±2° selbst ausrichten und somit Fluchtungsfehler und Wellendurchbiegungen ausgleichen.

„Zusammenfassend lässt sich sagen: Dichtung ist nicht gleich Dichtung“, betont Klaus Findling. „Je nach Anwendung muss genau geprüft werden, welche Ausführung jeweils am meisten Sinn macht.“ Die Karlsruher Experten helfen gerne bei der Auswahl – schließlich wird Service bei Findling großgeschrieben. So finden sich Konstrukteure auch angesichts der großen Auswahl bestens zurecht.

rso ■



BANTLEON
Ideen. Systeme. Lösungen.

HIGH-PERFORMANCE HYDRAULIKÖL: AVIA SYNTOFLUID NSW 46!

Prozesssicherheit bei Wald- und Forstarbeiten

AVIA SYNTOFLUID NSW 46 ist eine biologisch abbaubare* Hochleistungs-Hydraulikflüssigkeit auf Basis von Polyalphaolefinen (PAO). Geeignet als Langzeit-Hydraulikflüssigkeit für verlängerte Ölwechselintervalle, gepaart mit einem sehr guten Wasser- und Luftabscheidevermögen.

*gem. CEC-L-103-12 ≥ 60 % / 21 Tage, Swedish Standard SS 15 54 34 ABV 46, US EPA 2013 Vessel General Permit EAL

Weitere Produktvorteile:

- Sehr gutes Kaltstartverhalten bis -30°C
- Mischbarkeit mit Mineralöl, wie bei Mineralölen untereinander
- Keine Aggressivität gegenüber Dichtungen und Schläuchen
- Sehr gute Temperatur-/Viskositätseigenschaften
- Hohe Standzeit bei geringem Pflege- und Serviceaufwand
- Geeignet für Bereiche, in denen biologisch abbaubare Schmierstoffe gefordert werden*

www.bantleon.de



Land- und Forstwirtschaft

Aufs Tröpfchen genau

Die Einzelpflanzenbehandlung ist Thema Nummer eins in der Landwirtschaft. Doch nicht nur Dünger und Herbizide gilt es einzusparen. Mit welchem Kraftstoff die Branche am besten fährt, ist noch lange nicht geklärt.

Der batterieelektrische Traktor Fendt e100 Vario durchläuft derzeit verschiedene Feldversuche mit konventionell und hydraulisch angetriebenen Geräten. Der Fendt e100 Vario kann mit elektrifizierten sowie bereits bestehenden Anbaugeräten genutzt werden. *Bild: AGCO*

Mit rund 15 km/h fährt eine John-Deere-Feldspritze über ein weites Sojabohnen-Feld. Zwischen den kleinen, hellgrünen Kulturpflänzchen wächst auch Unkraut. Das soll vernichtet werden. Die Feldspritze spritzt das Herbizid in feinem Strahl mal aus der einen, mal aus der anderen Düse. Jede Düse an dem über 25 m langem Ausleger wird einzeln aktiviert. Ein Trupp von Landarbeitern schreitet hinter der Maschine her. Unter ihnen Landwirt Jeremy. Er ist fasziniert von der Treffsicherheit der Maschine: „See & Spray erkennt auch sehr kleines Unkraut. Das System hat erkannt, dass es weder Sojapflanze noch Erdklumpen ist.“

John Deere wirbt für See & Spray, eine Technologie zur Erkennung einzelner Pflanzen. Die Einzelpflanzenbehandlung ist Thema Nummer eins in der Branche, auch hierzulande. „Das Wissen zu den Verfahren der Einzelpflanzenbehandlung ist neu und wächst rasant“, sagt Dr.-Ing. Marcus Geimer, Institutsleitung des Instituts Mobile Arbeitsmaschinen am KIT. Durch das Wissen, wo genau Dünger, Pflanzenschutzmittel oder Wasser fehle, könne man die Pflanzen immer besser individuell behandeln. Weniger Dünger oder Herbizide bedeuten eine geringere Belastung des Grundwassers.

Pflanzenschutzmittel einsparen

Vorreiter Deere bietet See & Spray in Deutschland erst einmal limitiert für die Anhängfeldspritzen der Serie R900i mit 36 und 39 m Gestänge an. Pro Meter Arbeitsbreite nimmt eine Kamera im Gestänge in Echtzeit Bilder der Pflanzen auf, verarbeitet sie und aktiviert die Düsen für eine punktuelle Behandlung. Durch das Verspritzen von Voraufherbiziden kann laut Hersteller bis zu zwei Drittel Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Einsparen, Umweltschonern – die große gesellschaftliche Herausforderung lautet, Landwirtschaft muss schnell wesentlich nachhaltiger und zugleich effizienter als bisher betrieben werden. Mit Hochdruck arbeiten die Hersteller an Lösungen für eine Präzisionslandwirtschaft. „Um während der Feldüberfahrung in Echtzeit jede Pflanze zu scannen, um sie so gleich individuell behandeln zu können, sind modernste Technologien und Verfahren notwendig“, meint Dr. Tobias Ehrhard, Geschäftsführer des VDMA Landtechnik. Schluss mit dem Gießkannenprinzip, die teilflächenspezifische Bearbeitung muss mithilfe immer intelligenterer Bildverarbeitungssystemen, leistungsstarker Software und viel Sensorik vorangebracht werden.

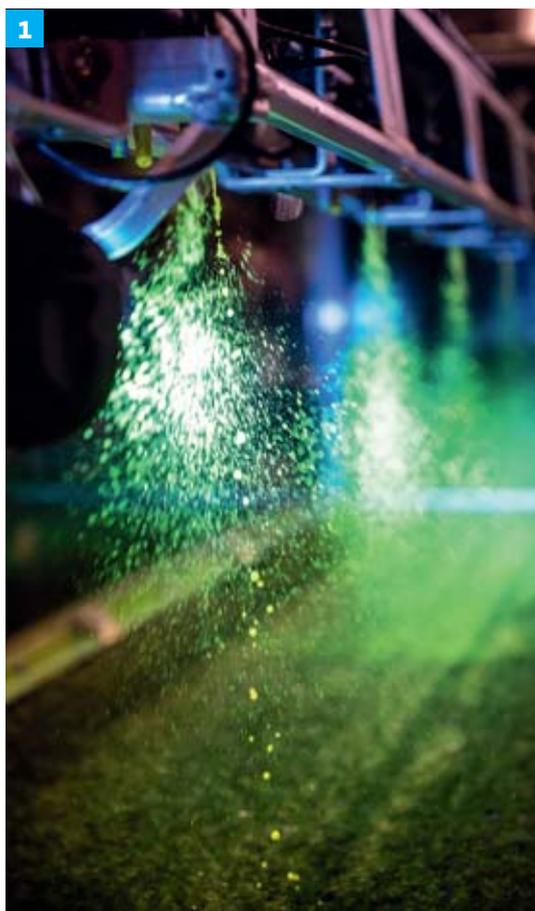
In der Düngung berichtet Erhard, wird beispielsweise Radartechnik eingesetzt, „sie erfasst die rotierende Bewegung und steuert sie so, dass das Düngemittel nicht abdriftet, sondern punktgenau landet.“ Eine Überdüngung und Auslaugung des Bodens kann so vermieden werden.

Ertrag steigern, ohne Schäden zu verursachen
 Befeuert wird die Einzelpflanzenbehandlung zusätzlich durch den Flächenfraß. Die Verfügbarkeit von Fläche schrumpft durch Versiegelung und Verstädterung. Kriege in vielen Weltgegenden sorgen dafür, dass Felder abgebrannt oder nicht bewirtschaftet werden. „Für Weizen, Mais und Reis brauchen wir große Flächen, oder müssen mehr Ertrag aus der vorhandenen Fläche holen“, sagt Ehrhard. Die Folge ist eine Intensivierung der Bodennutzung – ohne den Boden zu erschöpfen. Passende Technologien dafür sind punktgenaue Arzneien für die jeweilige Pflanze. Pflanzenpflege und Schutz kann mit chemischen Mitteln oder aber auch mit mechanischen erreicht werden. „Zunehmend gewinnt der Einsatz von Hacktechnik an Bedeutung, in der mechanischen Unkrautbekämpfung ist einiges in Bewegung“, berichtet Ehrhard. Die Firma Ullmanna hat mit der AROW Box erstmals eine Hightech-Komponente entwickelt, die Pflanzen in Echtzeit identifiziert und anvisiert und so eine mechanische Unkrautbekämpfung mittels künstlicher Intelligenz ermöglicht.

Doch nicht nur die Präzisionslandwirtschaft entwickelt sich rasant, der Branche insgesamt geht es hervorragend. So berichtet der VDMA von zweistelligen Wachstumsraten seit Mitte 2020. Im ersten Halbjahr 2023 gelang es den Landmaschinen- und Traktorenherstellern, ihren Umsatz im hohen zweistelligen Prozentbereich auf knapp 6 Mrd Euro zu steigern. Eine technikaffine Branche modernisiert quer über alle Segmente. „Digitalisierung durchdringt alle Bereiche des landwirtschaftlichen Betriebes und wird inzwischen in der Breite eingesetzt“, so Ehrhard. Die Bandbreite reicht von der Digitalisierung des Farmmanagement bis zu digitalen Ackerschlag-Karten.

Forst- und Landtechnik ist nicht das selbe

Zur Landtechnik gehören auch forsttechnische Geräte, stationäre und mobile Maschinen wie Harvester, Forwarder, Forstraktoren, Greifer und vieles mehr. Bearbeitungsmaschinen hier haben andere Ausstattungs-



1 Auf der Agritechnica 2023 ist ‚Smart Farming‘ in Halle 9 Themenschwerpunkt. Rückgrat des Smart und Precision Farming bilden Sensoren. Spezielle Algorithmen machen die sensorisch erfassten Messwerte nutzbar, indem sie diese mit pflanzenbaulichen Handlungsentscheidungen verknüpfen. Bild: Agritechnica

2 Maschinelles Jäten statt Handarbeit oder chemische Herbizide: Die preisgekrönte Arow Box von Ullmanna, Tschechien, findet und jätet Unkraut mithilfe visueller Odometrie, KI und Tiefensensoren. Bild: Ullmanna

3 Eine Verkleinerung des Hydrauliktanks kann zu Problemen führen, da die im Öl enthaltene Luft nicht entweichen kann. Nicht so mit den Rücklauffiltern mit AirEX von Argo-Hytos. Die Luftabscheidung reduziert den Luftgehalt im Öl um rund 40 %. Bild: Argo-Hytos

merkmale als die fürs Feld. Die Fortbewegung auf ebenem Gelände, sowie das Ernten und Verladen großer Bäume erfordert Maschinen, die mit Geländeunebenheiten und ungleichmäßiger Belastungen gut zurechtkommen. Maschinenschutz, verbrauchs- und schadstoffarme Motoren sind in der Forsttechnik der Standard. Automatisierung und hybride Antriebssysteme sind weit verbreitet. „Der wichtigste Trend in der Forstwirtschaft ist die Automatisierung. Auch hier gibt es Fortschritte in der Umgebungserkennung. Intelligente Systeme erfassen, wo Hindernisse sind, sie können Bäume oder Fahrwege unterscheiden“, berichtet Prof. Marcus Geimer, KIT. Der Fachkräftemangel gibt der Automatisierung weiteren Schub. „Gerade in der Forstindustrie herrscht ein großer Mangel an Fachkräften. Die





In dem aktuellen Forschungsprojekt ‚Portalschreitwerk als Fortbewegungsprinzip auf befahrungssensiblen Böden und zerklüfteten Untergründen‘ werden die mechanischen, hydraulischen und steuerungstechnischen Anforderungen des Bewegungsprinzips ‚Schreiten mit einem Portalschreitwerk‘ erforscht.

Bilder: TU Dresden

Aufgabe, Baumstämme effizient zu greifen, zu sägen oder geordnet auf einen Lkw zu laden, ist schwierig. Facharbeiter müssen in der Regel erst einmal neun Monate geschult werden, bevor sie produktiv arbeiten. KI-Systeme können sehr effizient mit den forstrelevanten Aufgaben geschult werden“, so Prof. Geimer.

Nachhaltige Bewirtschaftung erfordert auch in der Maschinenfortbewegung neue Herangehensweisen. Wo früher Moore trockengelegt wurden, gelten sie heutzutage als CO₂-Speicher. Sie sollen erhalten oder renaturiert werden. Doch wie soll sich eine schwere Arbeitsmaschine über nassen Boden bewegen?

Das KIT hat zusammen mit weiteren Partnern ein Portal-Schreitwerk entwickelt. „Es schreitet auf drei Füßen. Dadurch bleibt die Belastung des Bodens niedrig. Im Fokus haben wir weiche und nasse Böden, zum Beispiel Moore. Für Grab- aber auch Erntearbeiten kann unser Portal-Schreitwerk genutzt werden“, so Geimer. Nach den sogenannten Schreitbaggern, die bereits erfolgreich zur Fortbewegung durch unwegsames Gelände

eingesetzt werden, könnte das Portalschreitwerk auf nassen Böden eine größere Bewegungsfreiheit bieten. Zum Stand des Projekts berichtet Geimer: „Die Fertigung der Teile für das Portalschreitwerk ist beauftragt. Nächstes Jahr werden wir die Maschine bauen. Es kann sowohl mit einer Kabine für den Fahrer ausgestattet werden, oder fahrerlos eingesetzt werden.“

Option hydrierte Pflanzenöle

Das Ringen um Antworten auf die große Kraftstofffrage ist in der Land- und Forstwirtschaft gleichermaßen in vollem Gange: Während die aktuelle Regierung die Biokraftstoffquote bis 2030 auf null absenken möchte, befürwortet der VDMA einen technologieoffenen Energiemix. „Biokraftstoffe sind ein zentrales Element im Energiemix der Zukunft“, meint Dr. Tobias Ehrhard, Geschäftsführer VDMA Landtechnik. Sogenannte Hydrotreated Vegetable Oils (HVO) betrachtet Eberhard als vielversprechend. Hauptsache emissionsarm, heißt es bei Fendt. „Zu unserem aktuellen Technologievorsprung gehören auch emissionsärmere Antriebe, auf sehr lange Sicht also der Abschied vom Diesel“, sagt Christoph Gröblichhoff, Vorsitzender der Geschäftsführung. In dem Modellprojekt H2Agrar wird die Nutzbarkeit und das Leistungspotenzial von Wasserstoff in der Landwirtschaft erforscht. Das Projekt wurde 2022 bereits mit dem DLG Agrifuture Concept Award 2022 ausgezeichnet. Fendt hat dort im Februar den Prototypen eines Wasserstofftraktors mit Brennstoffzelle vorgestellt. Deutz hat einen Motor entwickelt, der Wasserstoff direkt verbrennt. Ab 2024 soll die Serienproduktion anlaufen. Einig sind sich alle, dass Schlepper und die großen landwirtschaftlichen Maschinen weiterhin auf flüssige Kraftstoffe angewiesen sein werden. Bis zu einer Leistungsgrenze von rund 100kW wird elektrisiert. 2024 startet Fendt die Serienproduktion eines E-Traktors. Eingesetzt werden die elektrischen Kleintraktoren derzeit bereits auf einem Bio-Obsthof als Hofschlepper. Den Strom auf diesem Versuchshof liefert eine PV-Anlage, die anstelle der sonst üblichen Hagelnetzwerke oder Folienüberdachung über den Obstbäumen installiert wurde.

Neues von den Hydraulikern

Doch auch die Hydrauliker veranstalten einiges, um ihre Systeme effizienter und kompakter zu gestalten. Beispiele dafür sind auf der Agritechnica vom 12. bis 18. November in Hannover zu sehen. So etwa der neue Entlüfter für Hydrauliktanks von Argo Hytos. Er sorgt dafür, dass kleine Luftblasen in größere Blasen umgewandelt werden. Diese können das Öl leichter verlassen. Das Wichtigste: Der Tank kann um bis zu 50% kleiner dimensioniert werden. Das senkt die Kosten, erlaubt längere Wechselintervalle, was wiederum Ressourcen spart.

Um Hydraulik- und andere Komponenten für land- und forsttechnische Maschinen ressourcenschonend und individualisiert fertigen zu können, wenden inzwischen alle großen Bau-, Forst- und Landmaschinenhersteller additive Verfahren in der Serienproduktion oder zumindest in der Kleinserienproduktion an. „Wir gehören zu den Ersten in der Agrarindustrie, die die Vorteile des 3D-Drucks sowohl für die Prototypenerstellung als auch für die Endfertigung von Bauteilen nutzen“, berichtet Dr. Jochen Müller, Manager Global Digital Engineering bei John Deere. Auch die Firma Ibl Hydronic, Her-



Die Armlehnen von Ibl Hydronic werden ergonomisch und funktionell auf die Bedienung der jeweiligen Maschine abgestimmt. Additive Fertigungs- und Post-processing-Technologien erlauben, kleine und mittlere Serien ressourcenschonend zu fertigen.

Bild: Ibl Hydronic



„In der Forstwirtschaft ist die Automatisierung der wichtigste Trend. Es gibt Fortschritte in der Umgebungserkennung, KI-Systeme können sehr effizient geschult werden.“

Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer, Institutsleitung des Institutsleits Mobiles Arbeitsmaschinen am KIT
Bild: KIT



„Das breite Spektrum landwirtschaftlicher Anwendungen macht eine ein-satzspezifische Auswahl geeigneter Antriebssysteme zwingend erforderlich. Flüssig und elektrifiziert, wir brauchen beides.“

Dr. Tobias Ehrhard, Geschäftsführer VDMA Landtechnika
Bild: VDMA

steller von hydraulischen und elektronischen Systemen für Baumaschinen, Agrar- und Forstmaschinen fertigt additiv. Auf einer modernen 3D-Druck Fertigungslinie entsteht eine Vielzahl von Produkten, die individuell an ihre Funktion und Kundenwunsch angepasst werden. Ein Teil der 3D-Teile wandert in die hauseigenen Hydraulik-Steuerblöcke. „Für höhere Stückzahlen nutzen wir ein Hybridverfahren, das 3D-Druck und Spritzguss kombiniert. Dadurch können wir sowohl Individualanfertigungen als auch Großserienproduktionen effizient und kosteneffektiv umsetzen“, berichtet Tom Heindl, Head of additive Manufacturing / Design, Ibl Hydronic. Ein Beispiel für ein individuell gefertigtes Produkt für mobile Maschinen ist eine individualisierte Armlehne mit Be-

dienelementen für die Arbeitshydraulik. „Standardisierte Armlehnen werden konventionell in Serie produziert. Dies führt zu Lagerkosten und erschwert spätere Anpassungen. Zudem ist das aus energetischer und umweltschonender Sicht nachteilig, da sie zu einem erhöhten Ressourcenverbrauch und potenziellem Abfall führen“, erklärt Heindl. Additiv gefertigte Komponenten hingegen bedeuten geringere Anfangsinvestitionen, auch bei kleinen Stückzahlen. Darüber hinaus können additiv gefertigte Komponenten exakt auf die individuellen Anforderungen und Präferenzen des Nutzers abgestimmt werden, und die sind laut Heindl gerade in der Landtechnik sehr unterschiedlich.

rso ■

Autorin: Sabine Spinnarke

Sprühende Ideen für Ihre Automatisierung

Vakuumtechnik
Fluidtechnik
Druckluftlamellenmotoren
Ventile
Zubehör



sommer
TECHNIK

Gratis-Katalog anfordern!



Tel. +49 (0)7082/49133-30
www.sommer-technik.com
info@sommer-technik.com



Regelmäßige
Wartung hilft,
Pumpenausfälle
zu vermeiden.
Bild: Ingersoll Rand

Maintenance

Wartung von Vakuumpumpen

Da es nur wenige internationale Standards für die Luftqualität von Vakuumpumpen gibt und ein wachsender grauer Markt für kostengünstige, minderwertige Ersatzteile existiert, werden Wartungstechniker daran erinnert, hinsichtlich der Wartungsintervalle wachsam zu sein.

Während die strengen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften in den USA die Ölverschmutzung in der Luft auf drei Milligramm pro Kubikliter beschränken, gibt es nur wenige derartige Vorschriften, die international und somit auch in der EMEA-Region gelten. Laut Elmo Rietschle bedeutet dies, dass potenzielle Pumpenausfälle oder Ineffizienzen übersehen werden könnten, insbesondere bei Unternehmen, die sich nicht an strenge Wartungspläne halten. Myles Mander, Elmo Rietschle Vertriebsleiter EMEA bei Elmo Rietschle, einer Marke von Ingersoll Rand, erklärte: „Schlecht gewartete Pumpen haben oft Schwierigkeiten, ihre Leistung zu erbringen, wenn die Umgebungstemperatur steigt. Gesättigte Abscheider können den Durchfluss des Mediums behindern und die Pumpe kann heiß laufen und das Öl verbrennen. Dies kann zu Leistungseinbußen und im Extremfall zu einer Beschädigung der Pumpe und zu kostspieligen Ausfallzeiten für wichtige Maschinen führen.“

Deshalb sollte dem Austausch von Ölabscheidern mindestens jedes Jahr oder alle 2000 Betriebsstunden besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Dies hilft nicht nur, Pumpenausfälle zu vermeiden, sondern ga-

rantiert auch den optimalen Energiebedarf und reduziert den Ölverbrauch. Im Laufe der Zeit kann sich der Gegendruck der Ölabscheider allmählich aufbauen, da Verunreinigungen in die Pumpe gesaugt werden und das Öl verschmutzt wird. Dadurch muss die Pumpe erhöhte Leistung erbringen, was folglich den Stromverbrauch und die Betriebstemperaturen erhöht. Beide Faktoren können zu verstopften Ölabscheidern und potenziell kostspieligen Schäden führen.

Das Ausmaß der erforderlichen Wartung hängt stark davon ab, in welchem Lebenszyklus sich die Maschine befindet – während relativ neue Maschinen eventuell lediglich eine Standardwartung oder einen Öl- und Abscheiderwechsel benötigen, kann bei älteren Maschinen eine sehr viel gründlichere Wartung erforderlich sein. Daher bietet es sich an, bereits im Vorfeld zu erkennen, was exakt benötigt wird, als nur auf das Auftreten von Fehlern zur Beseitigung zu warten.

Mander letztlich: „Hinsichtlich der Normen und Vorschriften liegt der Markt für Vakuumpumpen weit hinter dem für Druckluftprodukte. Das bedeutet jedoch keineswegs, dass Wartungstechniker ihre eigenen Standards nicht umsetzen können.“

rso ■

fluid SPECIAL

Trends in der Hydraulik



- 38 Einfache Montage, sichere Verbindung**
Versraubungen von Stauff für hydraulische Rohrleitungen
- 40 Mikrofluidik in der Medizintechnik**
Manschettendruck eines Tubus regulieren
- 42 Kunstgriff kombiniert Vorteile von Elektrik und Hydraulik**
Hybride Antriebstechnik im Spritzguss
- 46 Hydraulische Kraftregelung in der Reifenindustrie**
Integrierte Achsenregelung
- 48 Optimal für kleine Bauräume**
Besonders kompakte Kugelrückschlagventile
- 50 Rekuperation spart Energie**
Energierückgewinnung in Industrie und Off-Road



Das Schmiermittel ist in die Stauff Zink-/Nickelbeschichtung integriert.

Bilder: Stauff

Verschraubung hydraulischer Rohrleitungen

Je einfacher die Montage, umso sicherer die Verbindung

Bei der Verbindung hydraulischer Rohrleitungen müssen die Außengewinde der Verschraubungen in der Regel leicht geschmiert werden. Dieser Arbeitsschritt entfällt bei den Rohrverbindungen aus dem Stauff-Connect-Programm. Hier ist das Schmiermittel Bestandteil der Zink-/Nickelbeschichtung.

Die Zuverlässigkeit der hydraulischen Leitungssysteme ist ein entscheidender Faktor für die Funktionalität mobiler Arbeitsmaschinen. Leckagen führen zu Umweltverschmutzung und Maschinenstillständen. Diese wiederum können insbesondere in der Landtechnik, wo witterungsbedingt oft nur enge Zeitfenster für einzelne Arbeitsschritte zur Verfügung stehen, zu erheblichen Umsatzeinbußen beim Anwender führen. Die häufigste Ursache für Leckagen sind Montagefehler.

Stauff hat deshalb bei der Konzeption seines Rohrverschraubungsprogramms Stauff Connect von Anfang an besonderen Wert darauf gelegt, dass die Verbindungen einfach und in möglichst wenigen Schritten zeit- und kostensparend montiert werden können. Ein wichtiger Bestandteil dieses Ansatzes ist die Stauff-Zink-/Nickel-Beschichtung. Sie ist im Markt für ihre hohe Belastbarkeit und Korrosionsbeständigkeit bekannt. Bisher wenig kommuniziert hat der Full Liner für alle Kompo-

nenten hydraulischer Leitungssysteme jedoch eine Eigenschaft, die für den Hersteller mobiler Maschinen besondere Montagevorteile bietet: Der ‚Sealer‘, also das Gleitmittel, das normalerweise in einem separaten Arbeitsschritt auf die Verschraubung aufgetragen werden muss, ist Teil der Beschichtung selbst. Ein Arbeitsschritt entfällt. Ein weiterer, nämlich das Anziehen der Verschraubung, wird einfacher – und damit sicherer.

Höhere Montagesicherheit ohne Schmierung

Müssen Rohrverschraubungen geschmiert werden, was bei den Produkten der meisten Hersteller erforderlich ist, unterscheiden sich die Montagewege zwischen geschmierten und ungeschmierten Verbindungselementen. Die Drehwinkel können bei gleicher Kraft um bis zu 40 Prozent abweichen. Der Monteur kann also nicht einfach und intuitiv einer einheitlichen Montagestrategie folgen, sondern muss mit unterschiedlichen Drehmomenten und Anzugswinkeln arbeiten.

„Stauff hat bei der Entwicklung von Produkten immer die Situation des Anwenders im Blick.“

André Degen, Application Engineer bei Stauff



Rohr- und Schlauchverbindungen von Stauff sind leicht zu montieren und gewährleisten Leckagesicherheit in der Landtechnik.



Erstausrüster können die Beschichtung auf ihre Beständigkeit gegen Düngemittel, Pestizide et cetera testen lassen.

Ist das Schmiermittel, wie bei der Zink-/Nickelbeschichtung von Stauff, bereits enthalten, bleiben die Drehmomente über alle Montagevorgänge gleich. Die Montagewege ändern sich nicht, egal ob geschmiert oder nicht geschmiert wird.

Neben Zeitersparnis und Montagesicherheit gibt es weitere Vorteile: Durch die in die Beschichtung integrierte Schmierung sind die Muttern sehr leichtgängig. Die ‚integrierte‘ Schmierung hält länger als eine separat aufgetragene. Es werden Ressourcen eingespart, auch wenn es sich nur um geringe Mengen Schmiermittel pro Montagevorgang handelt, und Scheinleckagen vermeiden, die leicht entstehen, wenn der Anwender das Schmiermittel für austretendes Hydrauliköl hält. Bei Auslieferung des mobilen Gerätes befinden sich keine Schmierstoffreste mehr an den Verschraubungen, wo sich sonst leicht Schmutz festsetzen kann.

Korrosionsschutztests für die Landwirtschaft

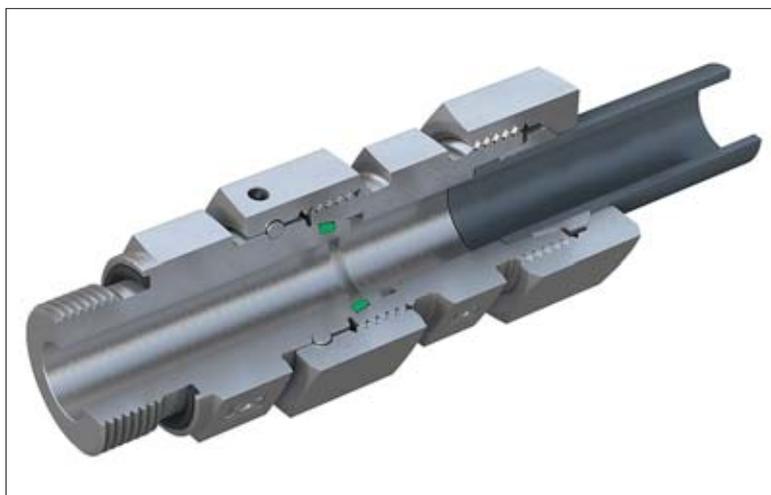
Die Einsatzbedingungen landwirtschaftlicher Geräte sind naturgemäß anspruchsvoll: Feuchtigkeit, abrasiver Staub und Düngemittel oder Pestizide belasten die Komponenten an landwirtschaftlichen Anbaugeräten besonders stark. Deshalb wird die Zink-/Nickelbeschichtung der Stauff-Komponenten nicht nur standardmäßig im Salzsprühnebeltest nach DIN EN ISO 9227 getestet, sondern im eigenen Forschungslabor zusätzlich mit aggressiven Medien wie Hydraulik-, Schmier- und Motoröl oder Kraftstoffen, Kühlmitteln oder Bremsflüssigkeiten konfrontiert. Landmaschinenhersteller können zusätzliche Tests in Auftrag geben und sich die Beständigkeit gegen Düngemittel, Pestizide, Reinigungsmittel und andere Stoffe dokumentieren lassen.

Intuitives Handling mit Übermontageschutz

Dass bei der Montage von Verschraubungen die Schmierung der Gewindeflächen mit allen oben genannten Vorteilen entfallen kann, ist nur eines von vielen Beispielen dafür, wie bei den Verbindungen im Programm Stauff Connect einfache und intuitive Arbeitsabläufe konzipiert werden. Ein weiteres Beispiel ist die Montage der häufig eingesetzten 24°-Dichtkegelverschraubung mit O-Ring. Hier muss der Monteur lediglich die Über-

wurfmutter bis zum deutlich spürbaren Kraftanstieg anziehen und dann um 120° verspannen. Er braucht nicht unbedingt einen Drehmomentschlüssel. Dennoch kann der Anwender völlig sicher sein, dass die Leitung korrekt verbunden ist. Eine Übermontage ist zuverlässig ausgeschlossen, weil am Ende des Dichtkegels ein Absatz an die Stirnfläche des Stutzens anschlägt, so dass der Stutzen nicht unzulässig stark aufgeweitet werden kann.

André Degen, Application Engineer bei Stauff: „Stauff hat schon bei der Entwicklung von Produkten immer die Situation des Anwenders im Blick. Zusätzlich werden in den Montageschulungen bei unseren Kunden, beispielsweise den Herstellern landwirtschaftlicher Maschinen, die Eigenschaften und der Umgang mit den Verbindungssystemen leicht nachvollziehbar vermittelt.“ Durch solche Detaillösungen im Engineering entstehen deutliche Praxisvorteile: „Stauff ist seit Jahrzehnten, nicht erst seit der Entwicklung unseres eigenen Rohrverschraubungsprogramms, mit den Anforderungen der Erstausrüster aller Branchen vertraut. Wer Stauff Connect erst einmal kennengelernt hat, ist von den Montagevorteilen und den Tests unter Praxisbedingungen überzeugt und nimmt unsere Produkte ins Listing auf“, so Degens Erfahrung im Kundenkontakt. Stauff stellt auf der agritechnica in Halle 16 an Stand E31 aus. *rso* ■



Die Konstruktion der häufig eingesetzten 24°-Dichtkegelverschraubung mit O-Ring schließt eine Übermontage zuverlässig aus.



Patient wird per mit Endotrachealtubus beatmet.

Bild: Tyler Olson -adobe.stock.com;
alle weiteren: Lee

Mikrofluidik in der Beatmungstechnik

Den Manschettendruck eines Tubus optimal regulieren

Zu hoher oder zu niedriger Manschettendruck kann die Gesundheit beatmeter Patienten negativ beeinflussen. Mit der richtigen Fluid-Control-Lösung lässt sich dies vermeiden. Der folgende Artikel stellt einen patientenschonenden Ansatz vor.

Das Einhalten des Manschettendrucks des Endotrachealtubus innerhalb eines engen Toleranzbereichs ist für Patienten, die mechanisch beatmet werden, sehr wichtig. Die Aufrechterhaltung des korrekten Manschettendrucks kann die Wahrscheinlichkeit, dass der Patient eine beatmungsassoziierte Pneumonie (VAP) entwickelt, erheblich verringern.

Für eine optimale Patientenbehandlung muss der Manschettendruck innerhalb eines engen Bereichs gehalten werden, typischerweise (20 bis 30 cmH₂O). Manschettendrücke unter 20 cmH₂O können zu einer unvollständigen Abdichtung führen und einen Luftaustritt um die Manschette herum verursachen. Dadurch kann die Beatmung unterbrochen werden und potenziell infektiöse Sekrete in die Atemwege gelangen.

Diese hierdurch hervorgerufenen Infektionen sind eine der Hauptursachen für VAP. Zu hohe Manschettendrücke können die Perfusion der Trachealschleimhaut behindern, was zu einer Gewebe-Ischämie, also Sauerstoffmangel im Gewebe, führen kann.

Probleme in der Praxis

In der täglichen Praxis wird der Manschettendruck häufig intermittierend manuell mit einem Manometer überwacht und dann bei Bedarf angepasst. Diese Methode führt zu großen Druckschwankungen und erschwert ein angemessenes Druckmanagement. Es kann spontan Luft aus der Manschette entweichen oder zu plötzlichen Druckänderungen in der Manschette durch Ändern des Halswinkels oder Bewegungen des Patienten kommen.

Viele Geräte verwenden daher ein System zur elektronischen Überwachung des Manschettendrucks und zum bedarfsgerechten Ablassen beziehungsweise Aufpumpen. Mit diesen Geräten kann zwar ein bestimmter Druck über einen langen Zeitraum konstant aufrechterhalten werden – aber oftmals fehlt diesen Systemen die notwendige Flexibilität, um plötzliche Druckveränderungen zu kompensieren.

Pulsation glätten und Zieldruck erreichen

Meist kommen in diesen automatisierten Manschettensystemen motorbetriebene Pumpen zum Einsatz, um die Manschette auf den Zieldruck aufzublasen. Eine Reihe von Pulsationsdämpfern und Proportionalventilen sollen in diesen Lösungsansätzen dabei helfen, die Pulsation zu glätten und den Zieldruck zu erreichen. Aufgrund des pulsatilen Betriebs dieser Pumpen und der Trägheit des Motors ist die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems jedoch begrenzt. Dies kann zu Problemen mit dem Dichtungsmechanismus, beispielsweise zur Überkompensation, führen.

Schonende Manschettendruckkontrolle

Wie bereits erwähnt, muss der Manschettendruck innerhalb enger Toleranzen gehalten werden, um Infektionen zu vermeiden. Jeglicher Überdruck muss schnell entlüftet und Unterdruck kompensiert werden. Bei bestehenden Lösungen kann die Verwendung von Überdruckentlastungsmechanismen und Rückschlagventilen oft die Reaktionsgeschwindigkeit einschränken, während die mit diesen Vorrichtungen verbundene Hysterese auch zu Druckungenauigkeiten führen kann. In der Folge überkompensieren diese Systeme und verringern letztlich die erforderliche Dichtigkeit.

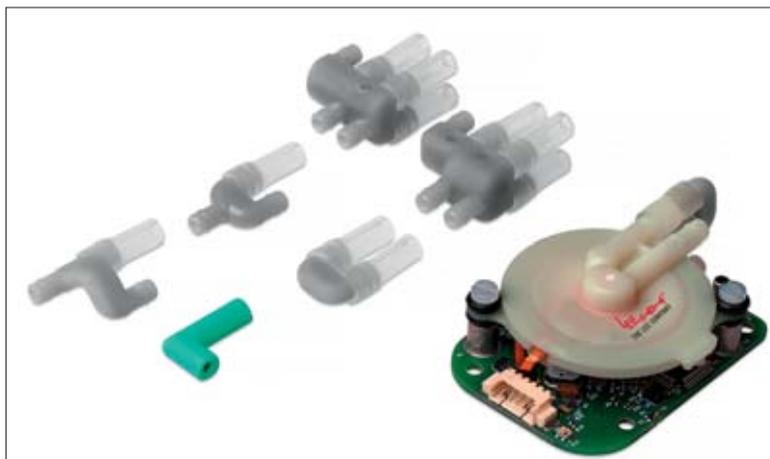
Zyklen im Ultraschallbereich

Jede Pulsation der Luftquelle, die die Manschette aufbläst, kann diese Probleme ebenfalls verschärfen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Pumpen, deren Frequenz bei wenigen Zyklen pro Sekunde liegt, arbeitet die piezoelektrische Miniaturmembranpumpe der Disc Pump Serie von Lee mit Ultraschallfrequenzen von über 20 000 Zyklen pro Sekunde. Bei jedem Zyklus im Sub-Millisekundenbereich bewegt die Pumpe nur wenige Nanoliter Luft, so dass der resultierende Luftstrom nahezu pulsationsfrei ist. Dies ermöglicht eine sehr genaue Druckmessung und -steuerung.

Dank des piezoelektrischen Betriebs hat die Disc Pump zudem eine sehr geringe Trägheit und kann in weniger als einer Millisekunde zwischen null und maximaler Leistung umschalten. So kann das System mit großer Geschwindigkeit auf Sollwertänderungen reagieren. Der dadurch bedingte gleichmäßige Luftstrom ermöglicht es zudem, die Druckänderung sehr genau zu überwachen und die Zieldrücke innerhalb von Bruchteilen von cmH₂O zu halten.

Höhere Genauigkeit bei geringerer Komplexität

Dank dieser Eigenschaften sind bei Nutzung der Disc Pump keine Rückschlagventile oder Überdruckventile erforderlich, was die Systemarchitektur vereinfacht. Stattdessen wird die Pumpe gegen eine feste Blende angetrieben, wobei die Antriebsleistung ständig angepasst



wird, um den gewünschten Manschettendruck aufrechtzuerhalten. Wird der Sollwert in der Manschette überschritten, wird die Pumpenleistung sofort reduziert und der Überdruck entweicht durch die offene Blende. Fällt der Druck unter den Sollwert, wird die Pumpenleistung erhöht, um dies auszugleichen. Diese vereinfachte Systemarchitektur reagiert schnell auf Sollwertänderungen und vermeidet Probleme mit Überdruck, während der Manschettendruck jederzeit präzise kontrolliert wird.

Unhörbar und vibrationsfrei

Durch den Ultraschallbereich der Pumpe ist sie unhörbar und vibrationsfrei. Dadurch stört sie weder den Schlaf des Patienten, noch kommt es zu Lärmbelästigung während der Pflege. Außerdem ist die Pumpe mit einem Gewicht von nur 5 g, einer Höhe von 12 mm und einem Durchmesser von 30 mm sehr kompakt. Zusammen mit einem kleinen Akkupack und einer miniaturisierten Elektronik ermöglichen diese Vorteile eine platzsparende Integration des Pumpenmoduls und eine patientennahe Positionierung. Die Disc Pump ist außerdem MRT-kompatibel und kann in tragbaren Beatmungsgeräten eingesetzt werden.

rs0

Autor: Peter Becker, Becker Storytelling

Oben: Geräteherstellern stehen unterschiedliche Konfigurationen der Pumpe zur Verfügung.

unten: Die Disc Pump von Ventus ist lediglich 12 mm hoch und hat einen Durchmesser von 30 mm.



Hydraulische Spritzeinheit: Die hybriden Allrounder H der Leistungsvarianten ‚Comfort‘ und ‚Premium‘. Bilder: Arburg

Hybride Antriebstechnik

Kunstgriff kombiniert Vorteile von Elektrik und Hydraulik

Elektrische Antriebe gewinnen beim Spritzgießen gerade in Hinblick auf das Thema Energieeffizienz zunehmend an Bedeutung. Hydraulische Antriebe hingegen spielen ihre Vorzüge aus, wenn es um kraftvolles Einspritzen und Kosteneffizienz geht. Der Königsweg ist die Kombination beider Antriebstechniken, wie die Allrounder der neuen Maschinengeneration von Arburg eindrucksvoll zeigen.

Die hybrid angetriebenen Spritzgießmaschinen der Baureihe Hidrive (H) von Arburg kombinieren präzises elektrisches Schließen und dynamisches hydraulisches Einspritzen. Dass die Jubiläumsmaschine ein attraktives Antriebskonzept aufweist, bestätigt auch eine Umfrage unter den Besuchern der Arburg Technologie-Tage im März 2023..

Hybride Technik punktet bei Spritzgießern

96% der Befragten bewerteten die neuen hybriden Allrounder 470 H als einen passenden Ersatz für hydraulische, 95% für elektrische Maschine. Gerhard Böhm, Geschäftsführer Vertrieb und Service bei Arburg, resümiert: „Unsere Intention, die hinter dieser Maschinentechologie steckt, wurde von den Befragten eindeutig bestätigt und als höchst interessant bewertet – für den technischen Spritzguss genauso wie für anspruchsvolle

Anwendungen z.B. in der Automobil- und Verpackungsindustrie. Wir haben mit unserer hybriden Jubiläumsmaschine in drei Leistungsvarianten also den Nerv der Zeit genau getroffen. Denn sie ist energiesparend, ressourcenschonend, produktionseffizient, bedienfreundlich und zuverlässig zugleich. Zudem sind die meisten Maschinenbediener mit hydraulischen Spritzeinheiten vertraut und können deren Vorteile umfassend nutzen.“

Durch die Eingliederung des Servomotoren-Herstellers AMKmotion in die Arburg-Familie liegen Entwicklung und Produktion des gesamten Antriebsstrangs in eigener Hand. Das gilt primär für Allrounder-Spritzgießmaschinen inklusive Umrichter und Motor und somit das Kernstück des Schließsystems, aber beispielsweise auch für die Werkzeugtechnik. Für High-End-Spritzgießaufgaben ist der Planetenrollengewindetrieb in



Bei den hybriden Allroundern der Leistungsvariante „Ultimate“ lassen sich mittels Hydraulikspeichertechnik über separate Regelventile alle Achsen unabhängig voneinander bewegen.

Kombination mit flüssigkeitsgekühlten Motoren ideal geeignet. Mit diesem elektrischen Direktantrieb, der z. B. in den hybriden Maschinen der Leistungsvarianten Premium und Ultimate verbaut ist, lassen sich alle Positionen extrem schnell und präzise anfahren und laststeife Kraftübertragungen sowie eine hohe Leistungsdichte realisieren. Auch über eine lange Lebensdauer hinweg und auch dann, wenn die Maschine unter Vollast läuft.

Optimal für Elektrik abgestimmt

Die Kinematik des doppelten Fünf-Punkt-Kniehebels ist optimal auf den elektrischen Antrieb abgestimmt. Das sorgt für eine symmetrische Krafteinleitung bei Bewegungen und Zuhaltung – auch bei schweren Werkzeugen. Über eine servoelektrische Verstellung lässt sich der Kniehebel zudem komfortabel an unterschiedliche Werkzeugeinbauhöhen anpassen. Die optional erhältliche automatische Schließkraftregelung erzeugt eine

gleichbleibende Zuhaltkraft und gleicht damit die Wärmedehnung des Werkzeugs automatisch aus.

Dynamische hydraulische Spritzeinheit

Weitere Voraussetzungen für die qualitativ hochwertige Teilefertigung sind eine homogene Materialaufbereitung und präzises Einspritzen. Die im Spritzgießen seit Jahrzehnten bewährten hydraulischen Antriebe punkten damit, dass sie ausgereift, robust, wartungsarm und langlebig sind. Sie eignen sich besonders gut für hohe Materialdurchsätze und erzielen hohe Kräfte, die sich auch für beliebig lange Nachdruckphasen aufrechterhalten lassen.

Für hohe Plastifizierleistungen können bei den hybriden Allroundern Hidrive je nach Leistungsvariante geregeltes Einspritzen, dynamische Hydraulikspeichertechnik und ein energiesparender servoelektrischer Dosierantrieb kombiniert werden.

Energieoptimiert und erweiterter Regelstrombereich

Mit neuen Differentialsperrventilen Kraftstoffverbrauch reduzieren und Traktion erhöhen.

bucherhydraulics.com

Besuchen Sie uns!



Halle 16, Stand D04



BUCHER
hydraulics

1 Elektrische Schließeinheit: Zur Serienausstattung der hybriden Allrounder H in der Leistungsvariante ‚Premium‘ zählt eine elektrische Kniehebel-Schließeinheit, energieeffizient und präzise angetrieben von einem Planetenrollengewindtrieb.

2 Der hybride Allrounder 470 H in der Leistungsvariante Premium verfügt über eine präzise Schließeinheit mit Planetenrollengewindtrieb und eine Spritzeinheit mit Arburg-Servo-hydraulik (ASH).



Drei Leistungsvarianten

„Unsere hybriden Allrounder in den Leistungsvarianten Comfort, Premium und Ultimate lassen sich optimal an die jeweiligen Anforderungen anpassen“, weiß Guido Frohnhaus, Geschäftsführer Technik bei Arburg. „In der neuen Maschinengeneration stecken viele technische Neuheiten, die es nur von und bei Arburg gibt. Dazu zählen ein neues Ölmanagement-Konzept, eine Förderstromteilung und erweiterter Einsatz der Arburg-Servo-hydraulik.“

Die neuen Maschinen Allrounder 470 H ‚Comfort‘ sind prädestiniert für technische, dickwandige oder vergleichsweise einfache Spritzteile, die in Zykluszeiten von typischerweise 10 bis 45 s gefertigt werden. Die Energiebilanz dieser Leistungsvariante ist im Vergleich zu einer entsprechenden hydraulischen Maschine um bis zu 50 % besser, Kühlwasser- und Ölbedarf um bis zu 35 % reduziert, die Trockenlaufzeiten sind mit 1,4s rund 30 % kürzer. Der Antrieb erfolgt über eine robuste Kugelumlaufspindel.

Die hinsichtlich Produktionseffizienz weiter optimierte Leistungsvariante ‚Premium‘ erreicht Trockenlaufzeiten von 1,2s. Mit ihr lassen sich vielfältige anspruchsvolle Anwendungen realisieren wie etwa die

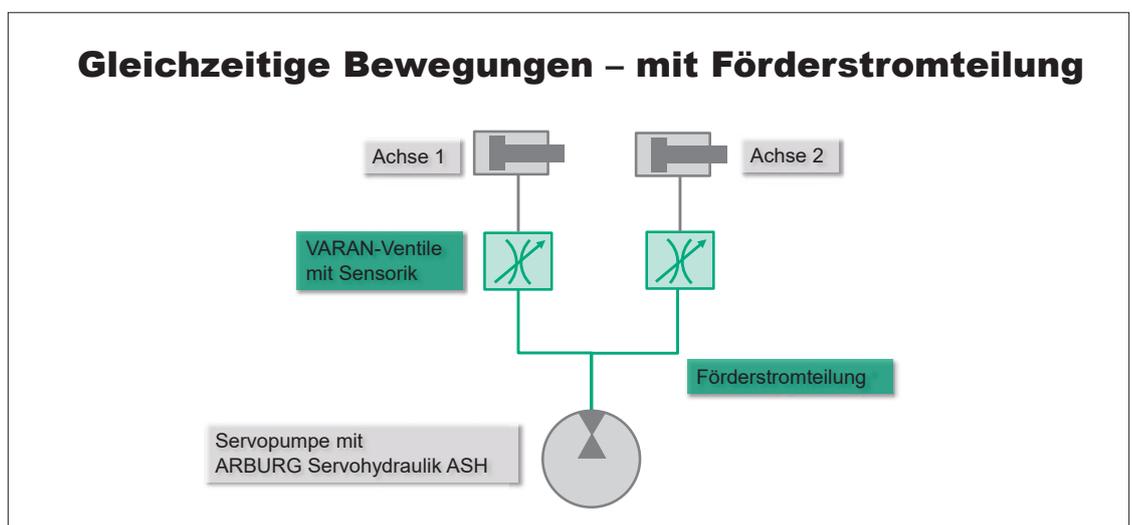
Fertigung von Präzisionsbauteilen für die Automobil- und Elektronikindustrie. Zur Serienausstattung zählen ein Planetenrollengewindtrieb, die Funktion Arburg elektromechanisches Dosieren (AED) für längeres Dosieren. Hinzu kommt die neue Förderstromteilung von Arburg für gleichzeitige, unabhängige Bewegungen von zwei hydraulischen Nebenachsen.

Die höchste Leistungsvariante ‚Ultimate‘ wiederum ist speziell für schnelllaufende und anspruchsvolle Prozesse wie Dünnwandanwendungen in der Verpackungstechnik ausgelegt. Die Trockenlaufzeiten sind mit 0,9s im Vergleich zu ‚Premium‘ noch einmal deutlich kürzer. Zum Serienumfang zählen hier ebenfalls AED sowie Hydraulikspeichertechnik und die Gestica-Steuerung mit der Funktion ‚aXw Control ScrewPilot‘, der Störungen des Füllverlaufs kompensiert und die Formfüllung stabil hält. Damit lässt sich letztendlich eine Einspritzpräzision auf dem Niveau einer elektrischen Spritzeinheit erreichen. Optional ist auch zyklusübergreifendes Dosieren möglich.

Reduzierter Energiebedarf

Die Leistungsvarianten ‚Comfort‘ und ‚Premium‘ verfügen über die Arburg-Servo-hydraulik (ASH). Bei dieser

Um mit der ASH-Technologie gleichzeitige Bewegungen von zwei Nebenachsen 1 und 2 realisieren zu können, hat Arburg die sogenannte Förderstromteilung entwickelt.





Technologie passt sich das Antriebssystem über einen drehzahleregelten, wassergekühlten Servomotor stufenlos an den tatsächlichen Leistungsbedarf an. Großer Vorteil dabei: Bei Stillstand der Maschine steht auch der Pumpenantrieb, sodass es keine Leerlaufverluste mehr gibt.

Das ermöglicht einen energieeffizienten und emissionsarmen Betrieb und spart bis zu 50 % Energie, vor allem bei Prozessen mit langen Kühlzeiten. Mit einem Allrounder 470 H ‚Comfort‘ lassen sich nach Anwendungsfall bis zu 12 000 kg CO₂ im Jahr einsparen. Gleichzeitig reduzieren sich Kühlbedarf und Geräuschpegel der Maschine deutlich.

Förderstromteilung reduziert Zykluszeiten

Um trotz prinzipiell seriell arbeitender ASH-Technologie gleichzeitige Bewegungen zu realisieren, hat Arburg eine sogenannte Förderstromteilung entwickelt, die bei der Leistungsvariante ‚Premium‘ zum Einsatz kommt. Über neueste Varan-Ventiltechnologie mit integrierter Sensorik können damit zwei hydraulische Nebenachsen, zum Beispiel Kernzug und Auswerfer beim Werkzeugöffnen, parallel und unabhängig voneinander gefahren werden.

Dabei teilen sich die Achsen bei Bedarf den verfügbaren Volumenstrom der ASH-Servopumpe. In Summe wirkt sich das doppelt positiv auf Energie- und Produktionseffizienz aus. Denn einerseits verbrauchen die Maschinen dadurch deutlich weniger Energie und andererseits reduzieren sich die Zykluszeiten. Und das ganz ohne Hydraulikspeicher oder Mehrpumpentechnologie mit zweitem Servomotor und zusätzlichem Frequenzumrichter.

Die hybriden Allrounder der Leistungsvariante ‚Ultimate‘ arbeiten für höchste An-

forderungen an Dynamik und Prozessfähigkeit mit Hydraulikspeichertechnik. Über separate Regelventile lassen sich hier alle Bewegungsachsen unabhängig voneinander ansteuern und fahren.

Hohe Einspritzgeschwindigkeiten

Der Hydraulikspeicher sorgt für ein konstantes Druckniveau. Ergebnis sind dynamische, schnelle und gleichzeitige Bewegungen und mehr Möglichkeiten zur Prozesseinstellung wie zum Beispiel Einspritzen beim Schließen des Werkzeugs oder Prägen. Mit einem hybriden Allrounder in der Leistungsvariante ‚Ultimate‘ lassen sich Einspritzgeschwindigkeiten von bis zu 450 mm/s erreichen. „Künftig werden mit Ultimate-Maschinen sogar 550 mm/s und Beschleunigungen von bis zu 1 G möglich sein“, blickt Guido Frohnhaus stolz nach vorne.

Der Spritzgießmarkt verlangt heute mehr denn je modular anpassbare Antriebstechnik, mit der sich die Vorzüge sowohl aus der elektrischen als auch der hydraulischen Welt nutzen lassen – nämlich Schnelligkeit und Präzision gepaart mit Kraft und Dynamik. Mit dem neuen Allrounder 470 H hat Arburg eine moderne und kosteneffiziente Hybridmaschine geschaffen, die Anwender heute und in Zukunft benötigen und die es auf dem Markt bislang so noch nicht gab. Weitere Größen in den Leistungsvarianten ‚Comfort‘, ‚Premium‘ und ‚Ultimate‘ werden folgen.

Die neue, fein abgestufte hybride Maschinenteknologie ist hinsichtlich Trockenlaufzeiten und Einspritzgeschwindigkeiten vergleichbar mit vollelektrischen Maschinen. Damit sind die ‚neuen Hybriden‘ von Arburg eine energiesparende Alternative zu hydraulischen und eine wirtschaftliche Alternative zu elektrischen Maschinen. rso ■

Kugelhähne und Drehantriebe, die Ihnen lebenslange Sicherheit garantieren.

Jederzeit und überall.



Via Padana Superiore, 29
25080 Mazzano (BS) - Italien
Tel: (+39) 030 212441
info@rubvalves.com

BONOMI
INDUSTRIES

www.bonomiindustries.com

Integrierte Achsenregelung

Hydraulische Kraftregelung in der Reifenindustrie

Die wichtigste Maschine bei der Verarbeitung von Gummimischungen für die Reifenherstellung ist der Mischer, auch Banbury-Mischer genannt. Diese Maschine ist mit einem Paar spezifisch geformter Rotoren ausgestattet, die die Polymermaterialien unter präzisen Temperatur- und Druckbedingungen mischen. Der Pressarm wird von einem hydraulischen Zylinder (RAM) angetrieben.

Der Gummimischzyklus erfordert eine sehr präzise Kraftregelung, um eine Mischung zu erzeugen, die die richtigen physikalischen Eigenschaften aufweist, um die Leistungsanforderungen der neuesten Reifengeneration zu erfüllen. Um eine homogene Mischung mit spezifischen Eigenschaften zu erhalten, ist die Wiederholbarkeit des Prozesses von entscheidender Bedeutung, insbesondere bei den Übergängen zwischen der hydraulischen Kraftregelung und der Achsenregelung der RAM-Zylinder.

Die Dynamik und Genauigkeit dieser intelligenten Algorithmen führt zu kürzeren Mischzeiten und einer besseren Verwaltung der verschiedenen Mischungen, was zu einer allgemeinen Verbesserung der Qualität des Gummiprozesses führt.

Digitale Regelungstechnik

Die digitale Regelungstechnik ermöglicht kundenspezifische Einstellungen für die hydraulische Kraftregelung, Achsenregelung- sowie eine Alarmhistorie und die Oszilloskop-Erfassung.

Da alle diese Funktionen aus der Ferne gesteuert werden können, haben Atos-Techniker schon erfolgreich Feineinstellungen und Ferninbetriebnahmen von komplexen Mischsystemen durchgeführt und damit die

Inbetriebnahmezeit und -Kosten erheblich reduziert. Atos ist deshalb – nach eigenen Angaben – der bevorzugte Partner für maßgeschneiderte elektrohydraulische Lösungen für Banbury-Mischer und bietet eine vollständige Palette von Servoproportionalventilen, Sicherheitsventilen und bewährter Systemüberwachungslogik. Dieses Portfolio kann die strengen Anforderungen von Reifenherstellern weltweit erfüllen.

Technik vom Fachmann

Atos kann auf eine lange und erfolgreiche Erfolgsgeschichte bei der Entwicklung kompletter elektrohydraulischer Systemlösungen für die Mischersteuerung zurückblicken. Die Atos-Lösung wurde mit dem Ziel entwickelt, Ausfallzeiten durch fortschrittliche Diagnostik in Kombination mit der bewährten Zuverlässigkeit der Atos-Ventile zu minimieren, die das Ergebnis jahrelanger Forschung und langer Erfahrung sind.

Das Engagement der F&E-Ingenieure von Atos besteht darin, die immer strengeren Anforderungen der Gummitechnologen – Produktivität, Qualität und Prozesswiederholbarkeit – zu erfüllen, indem sie die Dynamik der einzigartigen alternierenden Hydraulikkraftregelung und der Achsenregelungslogik regulieren.

rso ■

Produktivität, Qualität und Prozesswiederholbarkeit sind für Reifenhersteller wesentliche Anforderungen an Banbury-Mischer. Anspruchsvolle Anforderungen, die nur durch speziell für die Achsenregelung entwickelte Algorithmen mit hydraulischer Kraftbegrenzung erreicht werden können.

Bild: gilles lougassi-adobe.stock.com;
alle weiteren: Atos





Servoantrieb mit hydraulischer Kraftregelung und Achsenregelung.



Atos-Proportional-Achssteuerventil mit Kraftregelung.

So wird ein Reifen hergestellt

Ein Reifen ist ein komplexes Gebilde, das aus zahlreichen Komponenten besteht. Wie genau kommen wir vom Kautschukbaum zur Straße? Die Reifenherstellung involviert zahlreiche Schritte. Verschiedene Industriezweige beliefern die Reifenindustrie mit Rohstoffen, aus denen die notwendigen Verbundwerkstoffe hergestellt werden: Kautschuk, Stahl, Chemikalien wie zum Beispiel Synthetik kautschuk und andere Materialien, mit denen die Verschleiß- und Alterungsbeständigkeit sowie die Bodenhaftung eines Reifens verbessert werden. Kautschuk wird aus speziellen Bäumen gewonnen, die auf großen Plantagen gezüchtet werden. Unter Zugabe von Säure klumpt die aus den Bäumen extrahierte milchartige Flüssigkeit, das Latex. Diese wird anschließend mit Wasser gereinigt und zu festen Ballen gepresst, was den Transport und die Lagerung vereinfacht. Die Natur- und Synthetik kautschukballen werden portioniert, zugeschnitten und gewogen. Anschließend werden sie nach einer genauen Rezeptur mit anderen Zusatzstoffen vermengt. Für einen modernen Pkw-Reifen werden bis zu zwölf verschiedene Kautschukmischungen verwendet. Die Textilindustrie liefert die Ausgangsstoffe (Rayon, Nylon, Polyester und Aramidfasern) für die Cordherstellung, was zur Verstärkung des Reifens dient. Die auf Drahtrollen gelieferten und vorbehandelten Stahlcorde werden in einen Kalandrierer eingeführt, der

sie mit einer oder mehreren Kautschuk-schichten ummantelt. Heraus kommt eine endlos lange Cord-Kautschuk-Bahn, die je nach Reifengröße in einem bestimmten Winkel auf die richtige Länge zugeschnitten und anschließend zur weiteren Verarbeitung aufgerollt wird. Der in einer Misch-anlage hergestellte knetbare Gummiwerkstoff kann nun zum Laufstreifen verarbeitet werden. Eine Schneckenpresse (Extruder) formt den Gummiwerkstoff zu einem endlos langen Streifen aus. Nach dem Extrudiervorgang wird das Metergewicht überprüft und der Laufstreifen wird in einem Tauchbad abgekühlt. Der Laufstreifen wird anschließend entsprechend der Reifengröße auf die korrekte Länge zugeschnitten, woraufhin eine weitere Stückgewichtskontrolle erfolgt. Eine große Abrollvorrichtung führt eine Vielzahl an Textil-fäden in den Kalandrierer ein, wo diese in eine dünne Kautschukschicht eingebettet werden. Diese endlos lange Bahn wird senkrecht zum Fadenlauf auf die gewünschte Breite zugeschnitten und zur Weiterverarbeitung aufgewickelt. Der Wulstkern besteht aus etlichen ringförmigen Stahldrähten, die jeweils mit Kautschuk beschichtet sind. Auf diesen Ring wird anschließend ein Kautschuk-Profil gesetzt. Auf die Reifengröße zugeschnittene Seitenwandabschnitte werden mit dem Extruder hergestellt. Die luftdichte Innenschicht wird von einem Kalandrierer zu einer breiten, dünnen Schicht ge-

formt. Jetzt kann der Reifenbau beginnen. Alle Halbzeuge werden mittels der Reifenbaumaschine zu einem Reifenrohling zusammengesetzt. Dies erfolgt in zwei Phasen: zuerst die Karkasse und dann der Laufstreifen/Gürtel. Zur Vorbereitung auf die Vulkanisation wird der Rohling mit einer besonderen Flüssigkeit eingespritzt. Es folgt die Vulkanisation, also der Aushärtungsprozess. Der Reifen erhält seine endgültige Form, nachdem er eine bestimmte Zeit lang mit einem bestimmten Druck und einer bestimmten Temperatur vulkanisiert wurde. Während dieses Schritts wird der Rohkautschuk in biegbares und elastisches Gummi umgewandelt. Außerdem erhält der Reifen in den Formen der Vulkanisierpresse sein Profil und die Seitenwandmarkierungen. Jeder einzelne Produktionsschritt, von der Prüfung der Rohstoffe bis hin zur Lieferung des fertigen Reifens, wird einer kontinuierlichen Qualitätskontrolle unterzogen.

Mit einem mehrstufigen Prozess gewährleistet der Reifenhersteller Continental, dass die Qualität der Reifen sorgfältig geprüft wird. Fertige Reifen werden den folgenden Prüfungen unterzogen: Optische Kontrolle, Röntgenuntersuchung und Überprüfung der Reifengleichförmigkeit. Nur wenn alle Untersuchungen und Kontrollen positiv abgeschlossen wurden, werden die Reifen an das Auslieferungslager geschickt.

Quelle: Continental

Schnittansicht eines Rohres mit verbautem Rückschlagventil in einer industriellen Anwendung.
Bild: Surasak-adobe.
stock.com; alle weiteren: Bucher Hydraulics



Ventiltechnik

Optimal für kleine Bauräume und hohe Anforderungen

Links: Jetzt auch in kompakter Bauform: Rückschlagventile der RKVE-Baureihe von Bucher Hydraulics. Trotzdem ermöglichen sie bei gleicher Druckdifferenz einen deutlich höheren Durchfluss gegenüber vergleichbaren Ventilen. Das spart Energie und ermöglicht teilweise sogar den Einsatz kleinerer Ventilgrößen.

Rechts: Die Rückschlagventile der Baureihen RKVG und RKVE zeichnen sich durch die geführte Ventilkugel mit innenliegender Feder aus. Der Hub wurde zur Optimierung der Delta-P-Werte des Ventils vergrößert. Gehäuse und Sitz sind reibschlüssig miteinander verbunden und ebenso wie die Kugel gehärtet.

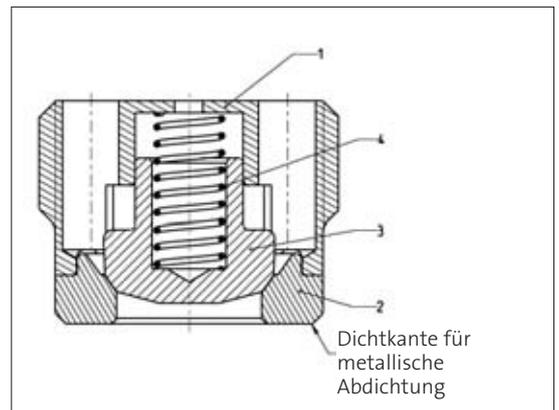
Seit vielen Jahren beweisen die Kugelrückschlagventile der Baureihen RKVG und RKVE ihren hohen Nutzen im harten Einsatz bei Bau- und Landmaschinen sowie in der Industrie. Ihnen stellt Bucher Hydraulics jetzt Ventile der Größen 04 bis 16 in den Gewindegrößen G1/8 bis G3/4 Zoll in verkürzter Bauweise an die Seite. Die richtige Antwort auf die schrumpfenden Bauräume in modernen Maschinen und Anlagen.

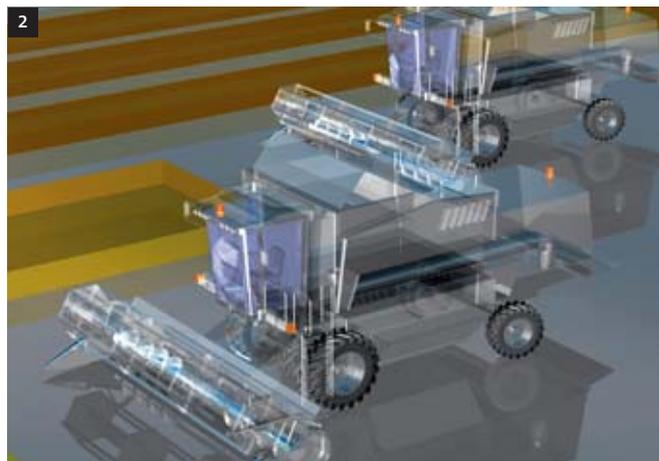
Rückschlagventile lassen Medien in nur eine Richtung durchströmen und verhindern den Rückfluss in die Gegenrichtung – vergleichbar einer Diode in der Elektrizität. So unscheinbar diese Komponente ist, die zudem meist unsichtbar in Hydraulikblöcken sitzt, konnten die Spezialisten bei Bucher Hydraulics in Dachau sie dennoch über viele Jahre hinweg immer weiter optimieren. Ihren Einsatz finden sie in stationären und mobilen Applikationen, vom Bagger bis zur Spritzgießmaschine.

nären und mobilen Applikationen, vom Bagger bis zur Spritzgießmaschine.

Kürzer und kompatibel

Jüngstes Beispiel dieser Entwicklung: die neuen, besonders kompakten Kugelrückschlagventile der Baureihen RKVE-KB (Kompakte Bauform) und RVKG-KB. Sie sind zwischen 2 und 3 mm kürzer als die Standardvari-



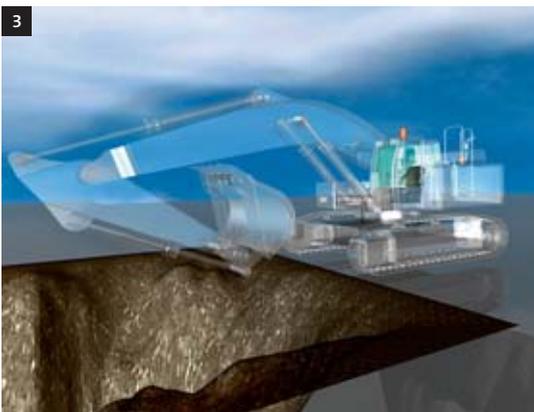


Competence Center für Rückschlagventile

Bucher Hydraulics Dachau ist das weltweite Competence Center des Unternehmens für Rückschlagventile. Dort entstehen Standardbaureihen mit hohem technischem Anspruch, die dank bester Verfügbarkeit jederzeit ab Lager bestellbar sind. Aber auch eng mit Kunden ausgearbeitete Sonderlösungen für stationäre und mobile Sonder-Applikationen gehören zum Repertoire. Ein Baukastensystem sorgt dafür, dass diese in kurzer Zeit zu marktfähigen Preisen realisierbar sind. Das Spektrum umfasst Rückschlagventile in Einschraub- und Einsteck-Bauweise, zu denen auch die neue Kurzbaureihe gehört, sowie Aufbau-Rückschlagventile in SAE-Ausführung. Hinzu kommen anwendungsorientierte Systemlösungen, bei denen mehrere Rückschlagventile für den Einsatz in Aggregaten, Kommunalfahrzeugen sowie Agrar- und Baumaschinen in einem Block integriert sind. Ein Meilenstein bei Rückschlagventilen gelang dem Competence Center mit der Entwicklung der Ventilbaureihe RKVE-VD (Verbesserter Durchfluss). Damals stellte man die bisherige Konstruktion von Rückschlagventilen komplett auf den Prüfstand und erzielte einen bis zu 50% höheren Durchfluss.

anten und passen sich dem zunehmenden Kundenwunsch nach Platzeinsparung perfekt an. Die Buchstaben ‚E‘ und ‚G‘ bezeichnen die Durchflussrichtung, wobei das ‚E‘ für das Sperren des Volumenstroms in Einschraubrichtung, das ‚G‘ für die Gegenrichtung steht. Die Ventile passen in die marktübliche Bohrungsform mit 118° Spitzwinkel (REG-O5-E / REG-05-G), sodass sich auch Ventile bisheriger Baureihen und anderer Hersteller in der Regel problemlos ersetzen lassen. Unabhängig von der Durchflussrichtung wird nur ein Werkzeug benötigt – was die Werkzeugkosten senkt.

Verfügbar sind beide neuen KB-Varianten in den Baugrößen 04 bis 16 und für einen Betriebsdruck von maximal 350 bar. Die RKVE-KB öffnen bei 0,2 bar und ermöglichen Durchflussmengen bis zu 210 l/min. Die Variante RKVG-KB mit entgegengesetzter Fließrichtung gibt es mit einem Öffnungsdruck von 0,2 bar sowie einem maximalen Durchfluss von 170 l/min. Kundenindividuelle Anpassungen sind problemlos möglich. Die Preise für die Ventile in Kurzbauf orm sind identisch mit



der Normalausführung und bewegen sich auf marktüblichem Niveau. Dank ihrer Qualität und Konstruktion reduzieren sie jedoch die viel entscheidenderen ‚Total Cost of Ownership‘: Ihre hohe Zuverlässigkeit über lange Zeiträume senkt die teuren Stillstandzeiten durch Reparatur und Wartung deutlich.

Ohne Weichdichtung flexibler

Eine metallische Dichtkante ersetzt bei den neuen Kugelrückschlagventilen von Bucher die übliche Weichdichtung. Dadurch lassen sich die Ventile in einem deutlich größeren Temperaturbereich einsetzen. Außerdem vergrößert der Verzicht auf empfindliche Dichtwerkstoffe das Medienspektrum, beispielsweise für Gase oder Luft. Für rostverursachende Medien stehen Ventile aus nichtrostenden Edelstählen zur Verfügung. Generell ist das Kugelrückschlagventil von Bucher Hydraulics besonders schmutzunempfindlich – ein Vorteil vor allem bei mobilen Arbeits- und Landmaschinen. Ventil-sitz, Kugel und Gehäuse sind bereits in der Standardausführung gehärtet.

Sämtliche RKV-Ventile sind zudem besonders energieeffizient. Darauf legt Bucher Hydraulics als Mitglied der Blue-Competence-Nachhaltigkeitsinitiative des Maschinen- und Anlagenbaus seit Jahren besonderen Wert. Das Bucher-Label ‚ECOdraulics‘ erhalten nur Produkte, die bestimmte umweltrelevante Kriterien erfüllen. So wie die Kugelrückschlagventile aufgrund ihres geringen Delta-P-Verlusts bei gleichzeitig hohem Durchfluss – ein Pluspunkt, der gerade in der heutigen Zeit immer wichtiger wird und wesentlich zur Zukunftssicherheit der Kugelrückschlagventile von Bucher Hydraulics beiträgt.

1 Der Platz ist immer knapp in Kunststoff-Spritzgießmaschinen: Mit einer neuen, kürzeren Variante seiner Rückschlagventile kommt Bucher Hydraulics den Forderungen vieler Kunden entgegen. Höchste Verfügbarkeit und wartungsfreie Langlebigkeit bleiben selbstverständlich erhalten.

2 Gerade bei Erntemaschinen in der Landwirtschaft ist eine geringe Leckage Voraussetzung: Auch die neuen Rückschlagventile in kompakter Bauform von Bucher Hydraulics dichten ohne O-Ringe zuverlässig ab. Das steigert zudem die Verfügbarkeit der Maschinen.

3 Baumaschinen sind oft widrigsten Verhältnissen ausgesetzt: Auch die Rückschlagventile in kompakter Bauform bieten die von Bucher Hydraulics bekannte Robustheit. Sie sind betriebssicher und schmutzunempfindlich gegen raue Umweltbedingungen.

rso ■



Der Raupenbagger EC380E mit elektrohydraulischer Steuerung zeichnet sich durch seine hohe Kraftstoffeffizienz aus.

Bild: Volvo

Energierückgewinnung

Rekuperation spart Energie

Noch sind die Spritpreise im Verhältnis zu den Personalkosten günstig, doch in einigen Anwendungen bietet die Rekuperation von Energie eine interessante Perspektive. Wo sie sich lohnt, zeigen Industrie- und Off-Road-Beispiele.

Seitdem die Energiepreise in die Höhe schnellten, sieht es düster aus für die deutsche Industrie. „Die Lage ist so ernst, dass selbst standorttreue mittelständische Unternehmen aus diversen Branchen über eine Verlagerung ins Ausland nachdenken müssen“, sagte der Präsident des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI), Siegfried Russwurm, Anfang 2022 in der Tagesschau. Ob die Rekuperation von Energie die Lage in den Betrieben verbessern kann, beschäftigt Hydrauliker ebenso wie Maschinenbauer und Forschungseinrichtungen. „Die Rekuperation potenzieller Energie ist ein großes Thema“, sagt Dierk Peitsmeyer, Produktportfolio-Manager bei Bucher Hydraulics, „bei einem Ausleger oder Gabelstapler oder einer Industriepresse sind viele Tonnen Stahl in Bewegung. Die Abwärtsbewegung birgt ein hohes Energiepotenzial, das man nutzen kann. Geeignete Industrieanwendung wären zum Beispiel Umformpressen.“

Regeneration oder Rekuperation?

Bei Linde Hydraulics beschäftigt man sich schon länger mit dem Thema Energierückgewinnung: „Oberwägen

von mobilen Arbeitsmaschinen drehen, beschleunigen und bremsen ab. Wir nutzen die Bewegungsenergie, die während der Verzögerung vor dem Richtungswechsel der Drehbewegung eines Oberwagens entsteht, für andere Verbraucher“, sagt Henning Lobb-Rabe, Director Productmanagement bei Linde Hydraulics.

Prof Geimer unterscheidet zwei Arten der Energierückgewinnung: „In jedem der beiden Fälle wird hydraulische Energie in einem System rückgewonnen und erneut genutzt. Die Pumpe wird zum Motor und treibt weitere Verbraucher an. Nutzt man die rückgespeiste Energie sofort und gibt sie ohne Zwischenspeicherung an einen anderen Verbraucher weiter, spricht man von Regeneration. Wird die Energie aufgenommen, zwischengespeichert und später genutzt, spricht man von Rekuperation.“

Bei der Rekuperation muss also immer ein Energiespeicher vorhanden sein. Der wiederum bildet ein zusätzliches Glied in der Kette und bedeutet eine Verschlechterung des Wirkungsgrades. „Bei jeder Energiewandlung vom Zylinder bis zum Energiespeicher und auf dem Weg zurück entstehen Verluste, das verschlech-



Rückgewinnung ohne Zwischenspeicherung

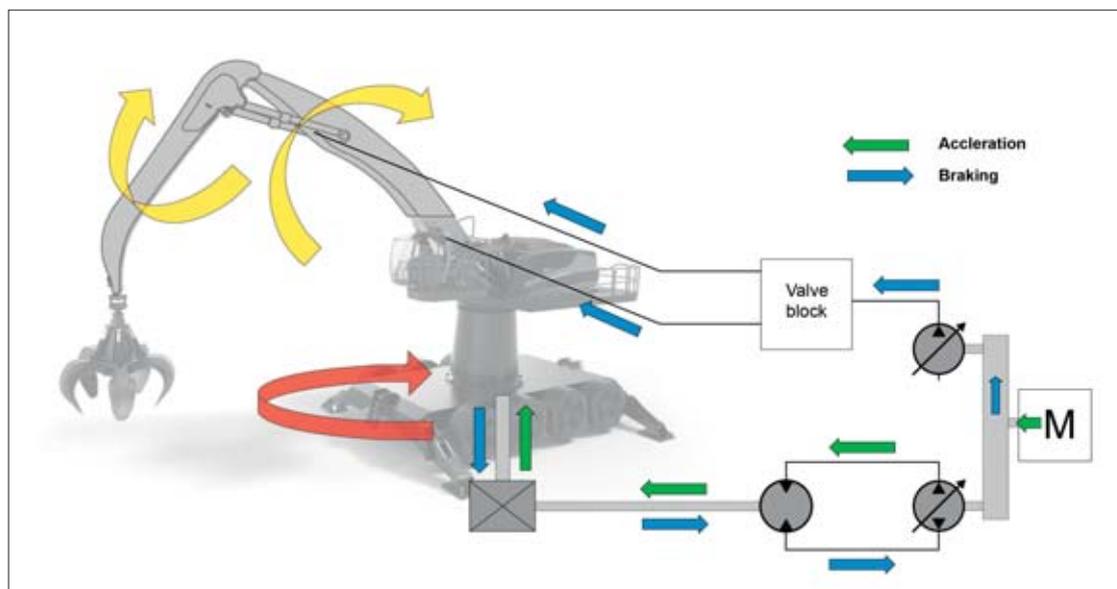
Bagger und Gabelstapler sind typische Beispiele für die direkte Nutzung von Verlustenergie ohne Zwischenspeicherung: „Der Bagger belädt die Baggerschaufel, hebt sie an, dreht den Oberwagen zum Lkw, bremst ihn ab, entlädt den Inhalt der Schaufel in den Lkw, senkt die Schaufel. Der Verbrennungsmotor ist der Hauptantrieb und die Arbeitshydraulik kann durch den Wechsel von Pumpe zu Motor die Bremsenergie sofort für die parallel laufenden Verbraucher wie die Bewegung der Baggerschaufel nutzen, ohne dass eine zusätzliche Komponente wie ein Speicher nötig wäre. Die Regeneration findet hier ohne zusätzlichen Aufwand statt. Ähnlich beim Gabelstapler: Während des Abbremsens der Fahrtbewegung vor dem Regal, kann die Bremsenergie für das Anheben der Ladung verwendet werden. Die Regeneration ist hier Stand der Technik“, erläutert Prof. Marcus Geimer, Institutsleitung des Institutsteils Mobile Arbeitsmaschinen am KIT.

Gedanken zu Wirkungsgrad und ROI

Will man den Betrachtungsrahmen ein wenig weiterziehen, stellt sich schnell die Frage, ob allein die Kosten von Komponenten und Kraftstoff in die Waagschale gehören: „Hydraulik hat einen Wirkungsgrad von bis zu 90 Prozent, beim Verbrennungsmotor gehen zwei Drittel der Energie im Betrieb verloren. Im Vergleich dazu ist der Elektromotor mit Batterie effizienter und der Gesamtwirkungsgrad des Systems kann von 20 Prozent auf 50 Prozent erhöht werden. Allerdings muss elektrische Energie ebenso wie flüssiger Kraftstoff erst einmal erzeugt werden und da ist eine Raffinerie wesentlich effizienter. Die Bilanzgrenze ist eben auch entscheidend“, so Prof. Geimer. Bei der wirtschaftlichen Betrachtung im Unternehmen werden Anschaffungskosten und Einsparpotenzial gegeneinander abgewogen. „Das Problem ist, dass der Anteil des Kraftstoffes, den man durch Rekuperation einsparen kann, in Euro gemessen häufig nicht sehr hoch ist. Ob eine Investition in Technik zur Rekuperation sich schnell oder erst in zehn Jahren rechnet, ist daher eine wichtige Frage“, gibt der Institutsleiter zu bedenken. Umschlagmaschinen für Schrott oder

tert den Wirkungsgrad so stark, dass der ganze Aufwand sich oftmals nicht lohnt. Allein die Anschaffung zusätzlicher Geräte, Pumpe, E-Motor, Umrichter und die regeltechnischen Einrichtungen sind insbesondere bei kleiner Leistung zu teuer“, meint Peitsmeyer.

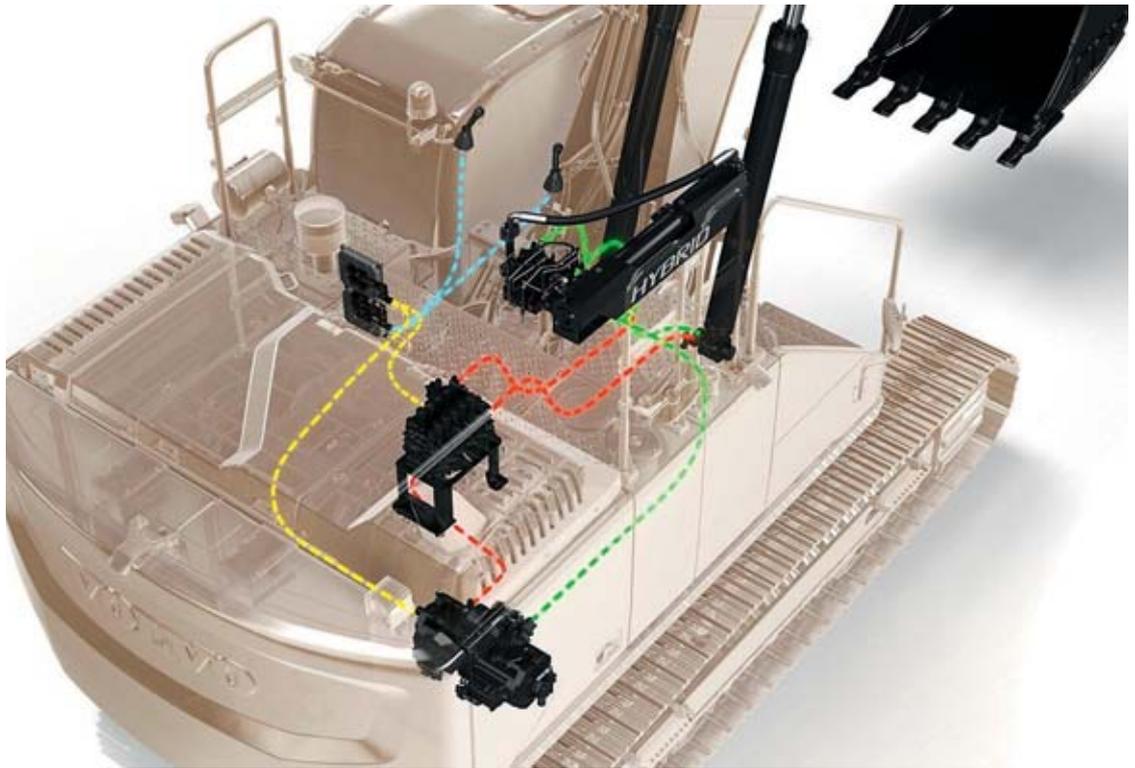
Er berichtet von Entwicklungsvorhaben, die gescheitert seien, weil die Verluste zu hoch waren und zu wenig Energie rekuperiert wurde. „Als Zwischenspeicher eine Batterie zu nutzen, ist sehr teuer und bisher kommerziell nicht nutzbar“, bestätigt Lobb-Rabe.



Insbesondere Maschinen mit hohem Drehen-Anteil im Arbeitsspiel, wie die hier gezeigte Umschlagmaschine, profitieren von einem Drehwerksantrieb im geschlossenen Hydraulikkreislauf. So kann die übrige Maschine unabhängig von der Drehwerksleistung auf die Arbeitsfunktionen optimiert werden.

Bild: Linde Hydraulics

Der EC300E Hybrid nutzt die Abwärtsbewegung des Auslegers, um den Akkumulator zu laden. Die gespeicherte Energie wird zum Antrieb des Hilfsmotors verwendet, der das Motorsystem antreibt. Bild: Volvo



Schüttgut in Häfen oder Halden wären so eine Anwendung. Hier rechnet sich der etwas teurere Anschaffungspreis. „Bagger, wie wir sie von Baustellen kennen, stehen bei uns nicht im Fokus“, meint Lobb-Rabe. Denn deren Drehradius ist zu klein, um nennenswert Energie aus dem Abbremsen ziehen zu können. „Wir sprechen von großen Umschlagmaschinen, die für die Drehbewegung einen eigenen geschlossenen Kreis haben. Da lässt sich mehr Energie rausholen. Die Anschaffung eines regenerativen Systems in der Linde-Qualität macht dann Sinn, wenn die Applikation viele Stunden im Jahr fährt“, so Lobb-Rabe.

Linde Hydraulics nutzt allerdings weniger die Auf- und Abwärtsbewegung einer Schaufel, sondern die Drehbewegung des Oberwagens: „In unserem geschlossenen Kreis treibt ein Diesel-Motor die Pumpe an, diese bewegt über einen Hydraulikmotor den Oberwagen. Bremst der Bediener, geht der Motor in den Pumpenmodus und die Pumpe in den Motorbetrieb und überträgt die Energie in einen zweiten Kreis zur Ausübung anderer Funktionen wie etwa die Bewegung von Stiel oder Schaufel. Die Energieeinsparung kann bis zu 20 Prozent betragen. Das ist Stand der Technik und nichts Neues“, sagt Lobb-Rabe. Wesentlich anspruchsvoller sei dabei die bedienergerechte Steuerung der Drehbewegung – bei Linde Hydraulics geschieht das über die sogenannte Torque Control. „Der Bediener fährt mit der Bewegung mit. Das System muss die Handeingabe des Bedieners so umsetzen, dass Beschleunigung und Abbremsen genau dem entsprechen, was der Bediener sich wünscht. Es muss sich für ihn angenehm und gleichmäßig anfühlen“, so Lobb-Rabe.



„Der Anteil des Kraftstoffes, den man durch Rekuperation einsparen kann, ist in Euro gemessen oft nicht sehr hoch.“

Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer, Institutsleitung des Instituts Mobile Arbeitsmaschinen am KIT
Bild: KIT

Volvo: Hybrid-Hydraulik

Der Volvo Bagger EC380E ist das zurzeit größte Modell aus der Volvo-Großbagger-Familie, das mit einer hydraulischen Hybridtechnologie ausgestattet ist. Im Gegensatz zu anderen Hybridsystemen im Baumaschinen-

segment, wird in diesem Fall nicht von Rekuperation gesprochen, so Produktmanager Udo Pfeiffer: „Hybridsysteme mit elektrischer Rekuperation bedeuten auch höhere Entwicklungskosten und in bestimmten Anwendungen eine schlechtere Effizienz.“

Sicher vor Elektronikfehlern

Bei Volvo CE sprechen wir von einem Assistenzsystem“, so Pfeiffer, Produktmanager Großbagger Volvo Construction Equipment. Volvo verzichtet bei diesem Hydraulik-Hybrid-System gänzlich auf Elektronik. „Damit sind wir sicher vor Elektronik-Fehlern und bei Ausfall unseres Systems kann der Bagger weiter ohne Leistungseinbußen betrieben werden“, so Pfeiffer. Der Bagger nutzt die Absenkbewegung des Auslegers (Hydrauliköl beider Auslegerzylinder) zum Laden eines Akkumulators der mit Stickstoff auf 120 bar mit einem Volumen von 32l (EC380E) beaufschlagt wird. Mit der gespeicherten hydraulischen Energie wird dann der Hilfsmotor, der auf der Hauptpumpe angeflanscht ist, angetrieben. Der Hilfsmotor unterstützt die Pumpe und damit wird vom Dieselmotor weniger Leistung und Drehmoment abverlangt, was zu einer um bis zu 17 % besseren Kraftstoff-Effizienz (Liter/Tonne) und einem bis zu 15 % geringeren Kraftstoffverbrauch (Liter/Stunde) führt.

„Bei entsprechender Anwendung wie im Steinbruch oder einer Abbruchhalde, wo große Mengen an Material verladen oder umgeschlagen werden, macht unsere Hybridtechnologie Sinn“, sagt Pfeiffer. Ein Return-on-Invest ist in diesen Fällen innerhalb von zwei- bis zweieinhalb Jahren möglich – „berechnet auf Grundlage des damaligen Dieselpreises von 1,25 Euro“, so Pfeiffer. Der stickstoffgekühlte Speicher des 40-Tonnen-Baggers wird auf 120 bar vorgespannt, von dort geht es zur Hauptpumpe, darauf angeflanscht ein Motor. Zwischen Zylinder und Pumpe sitzt der Speicher und ein Hauptventil, so bleibt die Belastung von Motor und Pumpe gering. In der Industrie sind neben der Hydraulik immer auch

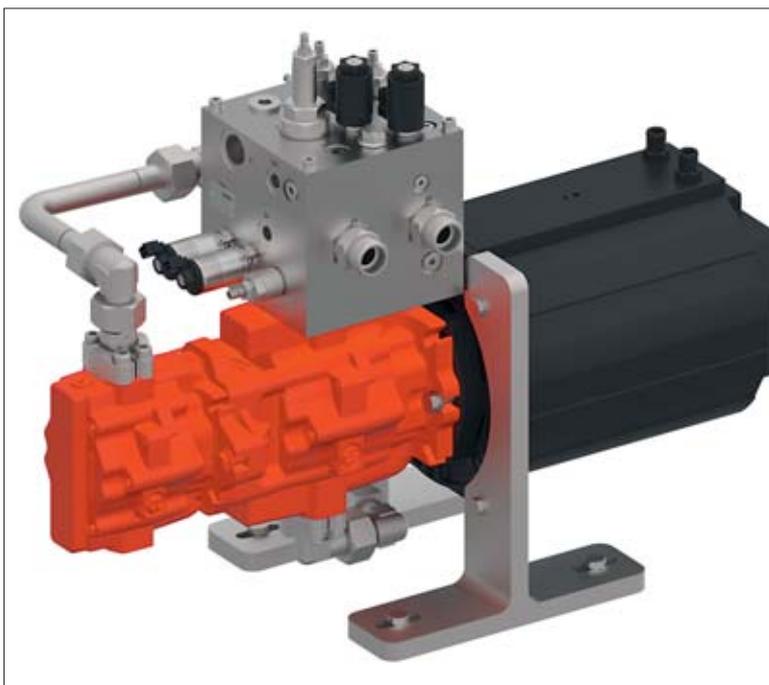
Elektromotoren vorhanden. Die elektrisch-hydraulische Rekuperation kann auf vorhandene Komponenten zurückgreifen.

Auch in mobilen Anwendungen wird zunehmend elektrifiziert. „Zehn-Tonner und kleiner werden in Zukunft vollelektrisch sein“, vermutet Pfeiffer. Prof. Geimer berichtet von Wacker Neuson, der bereits sein gesamtes Fahrzeug-Portfolio elektrifiziert hat: „Eine elektrische Batterie wird in vielen Rekuperationsvorhaben als Zwischenspeicher genutzt, da damit die Arbeitszeit elektrischer Maschinen verlängert werden kann.“

Energieeinsparungen zwischen 70 bis 90 %

Rekuperative Systeme wie das von Bucher Hydraulics nutzen sowohl Batterie als auch Hydraulikspeicher. Peitsmeyer dazu: „Die Lösung sind elektrohydraulische Systeme wie unsere Helax. Das System ist teuer in der Anschaffung, aber bringt für die einzelnen Funktionen Energieeinsparungen zwischen 70 bis 90 Prozent – real. Wir haben es an einem Bagger ausprobiert und für verschiedene andere Anwendungen anhand derer Lastprofile simuliert. Der Unterschied zu den ventilgesteuerten Systemen ist, dass wir die potenzielle Leistung hydraulisch und elektrisch nutzen. Was nicht hydraulisch genutzt wird, kommt in den elektrischen Zwischenkreis, denn ein zu hoher Druck im Hydraulikspeicher kann auch kontraproduktiv wirken – der Bagger hat zum Graben weniger Kraft.“

Die Energieeinsparung des Systems sei so hoch, da eine Verdrängersteuerung und eine drehzahlvariable Pumpe mit einem Wirkungsgrad von 96 % eingesetzt würde. Die Verdrängersteuerung arbeitet ohne Drosselventile, sie steuert die Pumpe direkt an. „Unsere AX bleibt auch bei sehr niedrigen Drehzahlen (unter 1 U/min) präzise, geräusch- und vibrationsarm“, so Peitsmeyer. Bucher Hydraulics rekuperieren innerhalb des elektrohydraulischen-Systems 50 bis 60 % rein hydraulisch. „Damit entlasten wir den elektrischen Teil. Die elektrischen Verluste sind reduziert und die Batterie wird weniger belastet. Da keine Wärme entsteht, wie es bei normalen Ventilsteuerungen der Fall ist, muss auch keine Kühlleistung mehr aufgebracht werden“, berichtet Peitsmeyer. Auch Umformpressen können im geschlossenen Hydraulikkreis betrieben werden. In solchen Pressen kann der Oberstößel gut 50t wiegen. „Eine Presse, ausgestattet mit dem Helax-System, kann Energieeinsparungen in Höhe von 80 Prozent erreichen“, so



E-Motor mit AXM-Hydro-Einheiten und aufgebaumem Steuerblock für Sicherheits- und Hilfsfunktionen. An den Steuerblock wird der Zylinder angeschlossen. Helax kann an die vorhandenen Zylinderdimensionen der Maschine angepasst werden.

Bild: Bucher Hydraulics

Peitsmeyer. Große Maschinen, die keinen elektrischen Kreis haben, müssen auf andere Weise Energie sparen. „Aber auch da gibt es für alternative Kraftstoffe und Verbesserungen noch Potenzial. Die Politik muss nur wollen“, so Pfeiffer. Doch für Rekuperation, alternative Kraftstoffe oder Elektrifizierung fehlt vielfach der Kostendruck: „Finanzielle Hilfestellungen für die Anschaffung rekuperativer Systeme seitens der Politik gibt es leider nicht, daher muss man rein kommerziell rechnen und in vielen Applikationen ist der Sprit, salopp gesagt, noch zu billig“, meint Peitsmeyer. Am KIT haben die Forscher in einer Untersuchung berechnet, dass 50 % der Kosten auf den Kraftstoff entfallen, 50 % auf das Fahrzeug inklusive Abschreibung, Wartung, Service. „Und mehr als beides zusammen kostet der Fahrer“, rechnet Prof. Geimer vor.

Autorin: Sabine Spinnarke



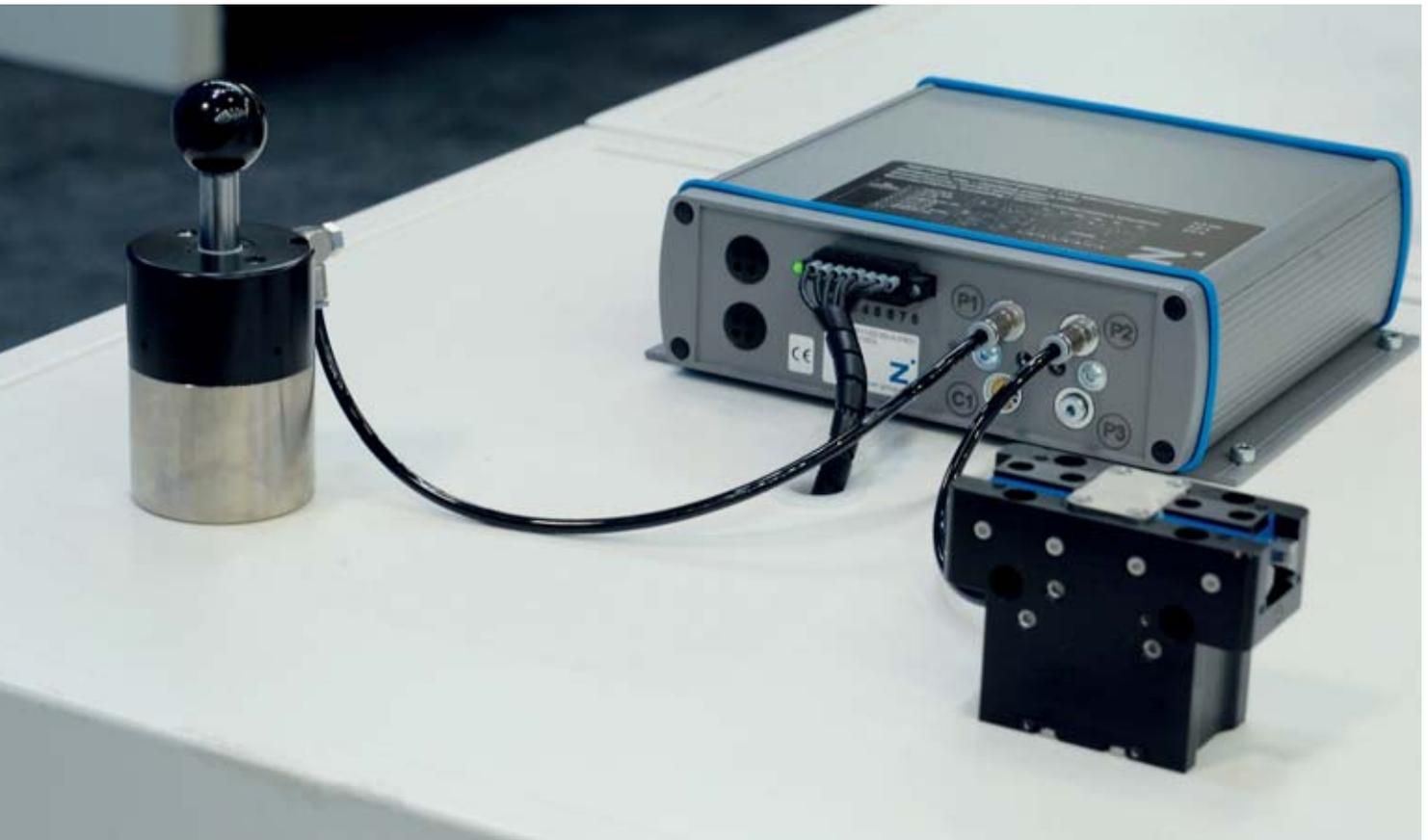
„Die Rekuperation von Energie ist ein großes Thema!“

Dirk Peitsmeyer, Produktportfolio-Manager bei Bucher Hydraulics

Bild: Bucher Hydraulics

Gemacht für Ihren Schutz





Mit dem AEPN können zwei verschiedene Druckbereiche eingestellt werden, um die anwendungsspezifischen Anforderungen mit dem geringsten Energieaufwand zu erfüllen.

Bilder: Zimmer Group

Mini-Aggregat

Minimaler Platzbedarf, maximale Leistung

Klemmen sind ein unverzichtbarer Bestandteil von Medizin- und Operationstischen. Sie dienen der Arretierung von Achsen und sorgen so für die Sicherheit der Patienten. Um auch hier nicht auf die Haltekräfte pneumatischer Klemmelemente verzichten zu müssen, bietet die Zimmer Group mit dem elektropneumatischen Aggregat der Baureihe AEPN die Lösung.

Das elektropneumatische Aggregat der Zimmer Group wurde ursprünglich für den Einsatz von pneumatischen Klemm- und Bremsen entwickelt. Diese werden in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, unter anderem auch in der Medizintechnik, um Achsen in Operationstischen festzusetzen. Dies ermöglicht eine präzise und stabile Positionierung, die für die sichere Behandlung von Patienten entscheidend ist. Um die Sicherheit auch bei Stromausfall zu gewährleisten, sind pneumatische Klemmelemente mit Federspeicher als unverzichtbare Sicherheitskomponente in medizinischen Tischen erforderlich.

Die pneumatischen Klemm- und Bremsen der Zimmer Group liefern enorme Klemmkraft bei geringem Volumenverbrauch und klemmen bei Druckabfall sofort. Häufig stand man jedoch vor der Herausforderung, dass die benötigten pneumatischen Anschlüsse nicht verfügbar waren. Gleichzeitig schieden elektrische

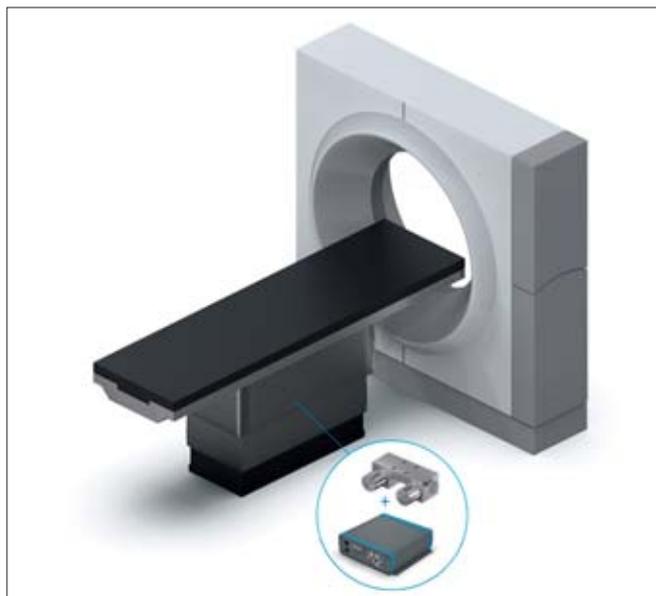
Komponenten aus Kosten- oder anderen Gründen aus. Die Lösung war schließlich ein Minikompressor, der bei kompakter Bauweise und geringem Stromverbrauch die Druckluftversorgung sicherstellt.

Leicht und kompakt für einen universellen Einsatz

Das elektropneumatische Aggregat AEPN wurde damit speziell für Komponenten mit geringem Luftverbrauch optimiert und ermöglicht durch eine dynamische Druckanpassung einen energieeffizienten Einsatz. So kann der Betriebsdruck abhängig vom Verbraucher gewählt werden. Der Mini-Kompressor arbeitet mit einer 24-Volt-Stromversorgung und ist damit energiesparend und kostengünstig. Einer der größten Vorteile des Aggregats dürfte seine leichte und kompakte Bauweise sein, die eine verbrauchernahe Positionierung und damit sehr schnelle Öffnungs- und Schließzeiten ermöglicht. Mit



Durch die kompakte Bauweise kann das Aggregat sehr nahe am Verbraucher positioniert werden und erreicht kürzeste Öffnungs- und Schließzeiten.



In OP-Tischen versorgt das AEPN Klemmelemente mit der notwendigen Druckluft.

seiner platzsparenden Größe ist das Aggregat einzigartig in seiner Klasse. Bei der Integration der elektropneumatischen Einheit mit Komponenten der Zimmer Group bietet das Unternehmen den Anwendern zudem eine Auslegung der Schaltzeiten sowie der anwendungsspezifischen Lebensdauer an.

Unabhängig und gleichzeitig flexibel produzieren

Nicht nur in der Medizintechnik, auch in modernen Produktionsanlagen wird eine flexible Druckluftversorgung benötigt. Durch die einfache Ansteuerung und die 24V-Technik ist das AEPN beispielsweise auch prädestiniert für mobile Einheiten mit Batterieversorgung, wie Robotertische oder auch fahrerlose Transportsysteme. Der Vorteil bei mobilen Robotertischen oder autarken Montageinseln liegt im autarken Einsatz ohne aufwendige Integration in bestehende Anlagen. Ein externer Druckluftanschluss ist nicht immer vorhanden. Je nach Anforderung und Einsatzgebiet sind elektrische Endeffektoren nicht immer die erste Wahl. Pneumatische Komponenten sind auf den ersten Blick deutlich günstiger

in der Anschaffung. Für viele Hersteller kommt ein elektrischer Endeffektor schon aus diesem Grund nicht infrage. Zudem ermöglicht die elektropneumatische Einheit eine mobile Druckluftversorgung für verschiedene Verbraucher und die unabhängige Ansteuerung mehrerer Komponenten. So können beispielsweise mit zwei unabhängig voneinander ansteuerbaren Ventilen unterschiedliche Prozessabläufe realisiert werden. Im Vergleich zu elektrischen Alternativen ist das AEPN im Gesamtsystem mit mehreren pneumatischen Verbrauchern kostengünstiger und stellt somit eine wirtschaftliche Lösung dar. Damit unterstützt das elektropneumatische Aggregat auch hier die flexible und effiziente Automatisierung von Prozessen. Aber auch andere Einsatzgebiete sind denkbar – überall dort, wo Druckluftanschlüsse fehlen und elektrische Komponenten keine Alternative darstellen.

Die Zimmer Group leistet Pionierarbeit in der Lineartechnik

Als Know-How-Factory bietet die Zimmer Group weltweit maßgeschneiderte Automatisierungslösungen für unterschiedliche Branchen. Die Zimmer Group bietet das umfangreichste und innovativste Produkt- und Leistungsportfolio in höchster Qualität und Zuverlässigkeit. Über 4000 Produkte sind das Ergebnis langjähriger Entwicklungs- und Markterfahrung in der Lineartechnik. Im Bereich Klemmen und Bremsen an Profil- und Rundwellenführungen hat die Zimmer Group Pionierarbeit geleistet. Dabei erfüllen die Klemm- und Bremsen der Zimmer Group beim Positionieren, Halten und Bremsen Aufgaben von höchster Bedeutung. Sie sichern die Präzision von Bearbeitungsprozessen, ermöglichen durch kurze Taktzeiten eine effiziente Produktion und sorgen durch sicheren Halt für ein Höchstmaß an Sicherheit für Mensch und Maschine.

Mit über 40 Jahren Erfahrung bietet die Zimmer Group Hard- und Softwarelösungen aus einer Hand und setzt damit Industriestandards.

rsö ■

AEPN – Elektropneumatisches Aggregat für eine flexible Produktion

Die Vorteile des Mini-Aggregats auf einen Blick:

- flexible Produktion mit pneumatischen Komponenten
- leichte und kompakte Baugröße
- ermöglicht eine integrierte Abfrage und Kontrolle
- Auslegung der Schaltzeiten sowie der anwendungsspezifischen Lebensdauer

Mehr Informationen finden Sie auf <https://www.zimmer-group.com/de/technologien-komponenten/komponenten/elektropneumatisches-aggregat>

Anwenderbericht

Drucklufttrockner bewähren sich im Bergwerk

Der Energieträger Druckluft ist im Bergbau allgegenwärtig. Dabei bedeuten die schwierigen Bedingungen tief unter der Erdoberfläche eine enorme Belastung für die eingesetzte Technik. Spezielle Drucklufttrockner von Beko Technologies kommen aber mit der aggressiven Umgebung sehr gut zurecht. Ein Bergbauunternehmen spart durch die Geräte wiederholte Ausfälle und hohe Reparaturkosten.

Innenansicht des
Kältetrockners
Drypoint RA.
Bilder:
Beko Technologies





Das deutsche Bergbauunternehmen produziert unter Tage Beton für das Verfüllen aufgegebener Stollen. Die Druckluft zur Steuerung der dabei verwendeten Maschinen wird nicht von der Oberfläche zugeführt, sondern ebenfalls an Ort und Stelle erzeugt sowie aufbereitet. Allerdings führten die harten Umgebungsbedingungen immer wieder zu Ausfällen der zur Entfeuchtung eingesetzten Kältetrockner.

Die extrem feuchte und staubhaltige Ansaugluft verursachte binnen kurzer Zeit Korrosionsschäden, die nach zwei bis drei Jahren den Ausfall der Geräte und Reparaturkosten in Höhe von bis zu 80 % einer Neuanschaffung verursachten.

Dieser untragbare Zustand veranlasste das Bergbauunternehmen, einen auf Drucklufttechnik spezialisierten Systemanbieter zu konsultieren. Nach einer Analyse vor Ort empfahlen die Experten die Installation des Kältetrockners Drypoint RA mit TAC Beschichtung, einer Sonderlösung von Beko Technologies.

Betriebssicher dank Korrosionsschutz

Beko Technologies bietet für spezielle Anforderungen Sondermodelle seiner bewährten Drypoint-Kältetrockner RA und RS an. Erhältlich ist auch ein Drucklufttrockner, der extra für aggressive Umgebungsbedingungen entwickelt wurde, wie sie häufig im Bergbau, aber auch in der Chemie- und Lebensmittelindustrie, der Papierproduktion, der Landwirtschaft oder in Klärwerken herrschen.

Bei solchen Anwendungen enthält die Umgebungsluft aggressive Medien und korrosionsauslösende Substanzen. Für optimalen Schutz stattet Beko Technologies die Kältetrockner daher mit einer Antikorrosionsbeschichtung TAC (Treatment Anti Corrosion) aus. Alle Oberflächen der empfindlichen kupferhaltigen Bauteile im Geräterinneren sind damit behaftet, was die Betriebssicherheit gewährleistet und die Lebensdauer im Vergleich zu herkömmlichen Drucklufttrocknern um ein Vielfaches verlängert. Das ‚Extra‘ für den wirksamen Korrosionsschutz beeinträchtigt dabei keinesfalls die Leistung und ist gegen Aufpreis erhältlich.

Die Anschaffung hat sich bewährt

Das Bergbauunternehmen beschaffte in 2018 den ersten Kältetrockner Drypoint RA mit Antikorrosionsbeschichtung. Seitdem trotz der hohen Luftfeuchtigkeit, dem Staub und einer Temperatur von 45 °C. Dazu kommt noch der vergleichsweise geringe Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft, welcher die Berechnung der Zu- und Abluft erschwert.

Diesem Umstand musste bei der Auslegung der Gerätegröße Rechnung getragen werden. Der erfolgreiche Einsatz des Drypoint RA veranlasste das Unternehmen zu drei Folgebestellungen, sodass heute die komplette Druckluftmenge zwischen 960 m³/h und 8000 m³/h mit den korrosionssgeschützten Kältetrocknern von Beko Technologies aufbereitet wird. rso■

Auf einen Blick

Extrem feuchte und staubhaltige Ansaugluft verursacht binnen kurzer Zeit Korrosionsschäden, die nach zwei bis drei Jahren den Ausfall der Geräte und Reparaturkosten in Höhe von bis zu 80 % einer Neuanschaffung verursachen können. Für optimalen Schutz stattet Beko Technologies deshalb seine Kältetrockner mit einer Antikorrosionsbeschichtung TAC (Treatment Anti Corrosion) aus.

Links: Der Kältetrockner Drypoint RA ist für den Einsatz in aggressiven Umgebungen mit einer Antikorrosionsbeschichtung erhältlich.

Mitte: Die Antikorrosionsbeschichtung TAC schützt alle kupferhaltigen Bauteile und erhöht die Betriebssicherheit.

Rechts: Der Kältetrockner Drypoint RA bewährt sich im anspruchsvollen Einsatz ‚unter Tage‘.

Über Beko Technologies

Die Beko Technologies GmbH entwickelt, fertigt und vertreibt Komponenten und Systeme für die Aufbereitung und das Management von Druckluft. Das unabhängige Familienunternehmen mit Hauptsitz in Neuss wurde 1982 gegründet und ist heute mit über 600 Mitarbeitenden und 16 Betriebsstätten rund um den Globus international aufgestellt. Das Kompetenz- und Leistungsspektrum reicht von der Aufbereitung von

Druckluft durch Filtration und Trocknung über die bewährte Kondensattechnik bis hin zu Instrumenten für die Qualitätskontrolle und -messung. Beko Technologies berät produzierende Unternehmen branchenunabhängig, um die optimale Lösung für ihre Druckluftaufbereitung zu finden und die Einhaltung der geforderten Qualität und die Energieeffizienz im Prozess sicherzustellen. (www.beko-technologies.com)



Mobile Baukompressoren mit Elektroantrieb können auch innerhalb von Gebäuden aufgestellt werden, wie es bei Unimatic der Fall war. *Bilder: Kaeser*

Mobile Lösungen

Druckluft schnell verfügbar

Plötzlicher Anstieg des Produktionsvolumens, Wartungsarbeiten, vorübergehende Engpässe, unerwartete Produktionsausfälle – es gibt viele Varianten, warum eine vorhandene Druckluftlösung in der industriellen Produktion schlagartig nicht mehr ausreichen kann. Mobile Lösungen schaffen Abhilfe, wenn das hauseigene System schnell und unkompliziert Unterstützung braucht.

Ein Baukompressor mitten in der Produktion? Das mag zunächst irritierend klingen, ist aber in der Tat eine innovative Lösung, wenn unerwartet und schnell mehr Druckluft gebraucht wird, als im bisherigen Produktionsprozess. Baukompressoren mit Elektroantrieb sind nicht nur leise und brauchen in der Regel wenig Platz, sondern sie sind vor allem emissionsfrei, sodass sie bedenkenlos auch im Inneren von Gebäuden aufgestellt werden können.

Eine Lösung, für die sich zum Beispiel die Firma Unimatic Automationssysteme GmbH entschied, als das Unternehmen eine schnelle Lösung finden musste. Der Hersteller von kundenspezifischen Montage-, Produktions- und Prüfanlagen aus Oberfranken erhielt einen umfangreichen Auftrag für die Produktion von Anlagen zur Herstellung medizinischer Schutzausrüstung, die schnellstmöglich nicht nur gefertigt werden mussten, sondern vorübergehend auch am Standort von Unimatic betrieben werden sollten.

Der Druckluftbedarf dafür überschritt die aktuelle Kapazität des Unternehmens bei Weitem. Die bestehende Druckluftstation war für die normale Produktion bei

Unimatic ausgelegt. Deshalb war es nicht verwunderlich, dass die Liefermenge bei zusätzlichen Verbrauchern nicht mehr ausreicht. Doch die Erweiterung der Druckluftversorgung war gar nicht so einfach. Fehlender Platz und fehlende Verbindungsleitungen für die Druckluftschläuche bereiteten Probleme. So war es nicht möglich, einfach einen weiteren stationären Schraubenkompressor zu installieren. Doch zum Glück gibt es auch mobile Varianten.

Limitierungen bereiten Kopfzerbrechen

Neben dem Platzproblem bereitete die Limitierung der vorhandenen Stärke des Stromanschlusses Kopfzerbrechen. Es galt, eine Lösung zu finden, die mit einem Stromanschluss von maximal 32 A auskommt. Unimatic konnte keinen größeren Anschluss zur Verfügung stellen, ohne wichtige Anlagen abzustellen.

Hinzu kam: Das Familienunternehmen befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Wohngebiet. Das lässt die Anforderungen noch einmal um die Punkte Abgas- und Geräuschemissionen wachsen. Somit entschied ein mobiler Kompressor mit Dieselmotor aus. Die Lösung: Ein Baukompressor mit Elektroantrieb.

Flüsterleise im Betrieb

Der eingesetzte Baukompressor hat einen flüsterleisen Elektroantrieb, der vollkommen ohne Abgase auskommt. Eine 32-A-Steckdose mit CEE-Stecker genügt, um das Kraftpaket an die notwendige Stromversorgung anzuschließen. Die kompakte Anlage leistet 2,6 m³/min bei 7 bar. Damit ist der mobile Elektrokompessor nicht nur baustellentauglich, sondern ist auch als schnelle und flexible Überbrückung bei einem Druckluftengpass in der Industrie einsetzbar.

Darüber hinaus ermöglicht die robuste Konstruktion den problemlosen Dauerbetrieb bei Umgebungstemperaturen zwischen -10 und +40 °C. Zudem ist der integrierte Schlauchaufroller mit Druckluftschlauch eine wertvolle Hilfe. Die fehlenden Druckluftleitungen stellen so keine Schwierigkeit mehr da. Stecker rein und die Produktion konnte laufen.

Wenn es schnell gehen muss

Mobile Kompressoren sind also eine sinnvolle Alternative, wenn zum Beispiel der Druckluftbedarf für einen bestimmten Zeitraum höher ist, wenn es zu unerwarteten Ausfällen kommt oder für geplante Überbrückungen. Bei temporären Erweiterungen wird der Bedarf gedeckt, ohne dass die Kompressoren-Station für den Normalbetrieb unnötig überdimensioniert wird.

Bei unerwarteten Ausfällen ist vor allem Schnelligkeit gefragt.

Zeitnah vor Ort

Mobile Kompressoren sind rasch vor Ort, sofort einsatzbereit und liefern dank unterschiedlicher Ausstattung Druckluft für zahlreiche Anwendungen unter Berücksichtigung der Anforderungen an Umwelt und Druckluftqualität. Auch im Fall einer geplanten Wartung der gesamten Station sind mobile Baukompressoren schnell an den Bestimmungsort gebracht und mit dem vorhandenen Druckluftnetz verbunden.

Der Betreiber spürt den Stillstand des eigenen Kompressors gar nicht. Besonders, da moderne Baukompressoren ohne weiteres an eine eventuell vorhandene übergeordnete Maschinensteuerung angeschlossen werden können und so ein manueller Betrieb überflüssig ist.

Mobile Kompressoren gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, unterschiedlichen Größenordnungen

und mit differenzierten Zusatzausstattungen, sodass immer die für den Betreiber passende Version gewählt werden kann. Gängige Helfer fördern zwischen 2 und 25 m³ Druckluft pro Minute. Bei den Antriebsarten sind neben Elektroantrieb auch Dieselmotoren üblich.

Für größere Bedarfe und längere Einsätze stehen auch wahre Druckluftgiganten mit einer Leistung von 45 m³/min zur Verfügung, die bei einem Einsatz auch im Verbund arbeiten können.

Komplette Station im mobilen Container

Darüber hinaus stehen neben den Einzelkompressoren auch komplette mobile Druckluftstationen für den mobilen Einsatz zur Verfügung wie zum Beispiel Contain-Air. Bei dieser Variante steht in einem Container eine vollständige Druckluftstation zur Verfügung, die mobil, platzsparend und leise überall effizient und zuverlässig ölfrei verdichtete Druckluft liefert.

Sinnvoll ist der Einsatz einer solchen Lösung, wenn besonders hohe Anforderungen an die Güte der Druckluft gestellt werden. Die kompakte Druckluftstation versorgt kurzfristig und temporär jede Produktion mit ölfrei verdichteter Druckluft. Der Container ist mit einem robusten, luftgekühlten, ölfrei verdichtenden Schraubenkompressor mit integriertem Rotationstrockner mit der Bezeichnung i.HOC (Adsorptionstrockner) ausgestattet. Standard-Container-Maße garantieren einen schnellen und unkomplizierten Transport.

Diese Ausstattung ist nicht nur platzsparend, sondern sie bietet auch wichtige technische Vorteile. So bildet sich durch die innovative Trocknung kein Kondensat und im Winter auch kein Eis in der Druckluftleitung. Ein zusätzliches mobiles Trocknermodul wird also nicht benötigt. Da ölfreie Verdichtung in Kombination mit der i.HOC-Trocknung Drucktaupunkte bis -30 °C erzielt, kann die Druckluft auch für sensible Produktionsprozesse eingesetzt werden.

Problem übers Wochenende gelöst

Für jeden individuellen Bedarf ist also eine passende mobile Lösung möglich, die bei allen Vermietern, die auf Druckluft spezialisiert sind, bezogen werden kann.

Diese sorgen für schnelle Hilfe inklusive der Installation vor Ort. Unimatic hat eine Lösung gewählt, die übers Wochenende geschaffen wurde und die die Anforderungen bestens erfüllt hat.

Links: Für größeren Bedarf und ölfreie Druckluft stehen Kompressoren wie die M500 zur Verfügung.

Rechts: Wer eine komplette Druckluftstation einschließlich Aufbereitung benötigt, für den gibt es mobile Lösungen im Container.



Druckluft-Containerlösung

Produktionssicherheit – flexibel und kompakt

Eine zuverlässige Druckluftversorgung ist somit entscheidend für den unterbrechungsfreien Betrieb von Produktionsanlagen. Für Meco-Metallwerk in Bielefeld konzipierten die Druckluft-Spezialisten von Oltrogge mit einer Druckluftstation im Container eine kompakte und produktions sichere Lösung.

Gegründet im Jahr 1911, hat sich die Meco-Metallwerk Gebr. Scholten-Luchsens GmbH zu einem gefragten Partner für Drehteile und einbaufertige Rohr- und Schlauchleitungen im sensiblen Kraftstoff- und Hydraulik-Bereich für den globalen Automotive-Sektor ebenso wie bei Bau- und Landmaschinen und in medizinischen Geräten entwickelt. 2015 wurde eine weitere Produktionsstätte im Bielefelder Süden in Betrieb genommen.

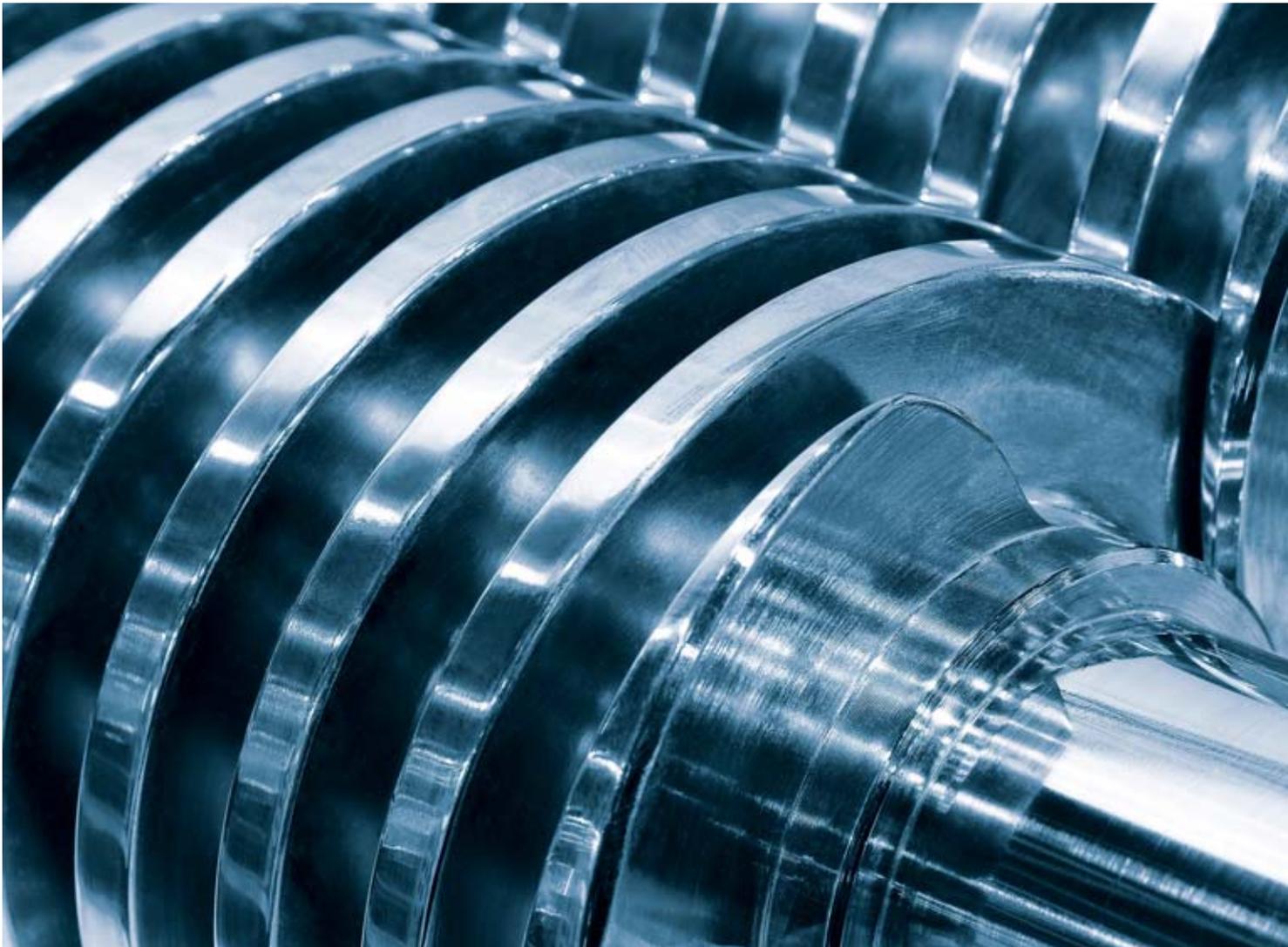
Druckluftversorgung am Limit

Bei dem am Tüterbach gelegenen Meco-Werk II steht

derzeit die Optimierung der Arbeitsabläufe im Vordergrund. Hochmoderne Drehmaschinen produzieren hier auf einer Fläche von 900 m² Drehteile für die verschiedensten Aufgabenbereiche. Ausgerechnet die Versorgung mit Druckluft bereitete immer wieder Schwierigkeiten: „Einige Zeit nach der Inbetriebnahme der Fertigungsanlagen stellte sich heraus, dass die Kapazitäten des ursprünglich von uns verbauten Kompressors und der Druckluftaufbereitung bereits ausgereizt waren“, erinnert sich Oltrogge Gebietsverkaufsleiter Sascha Borowczak und fügt hinzu: „Um kurzfristig Produktionssicherheit zu gewährleisten, haben wir daher dieselbe

Druckluft ist ein wichtiger Energieträger, der in vielen Industriebereichen zum Einsatz kommt.

Bild: Aleksandr Matveev-adobe.stock.com



Kombination ein zweites Mal platziert.“ Im Anschluss galt es allerdings, eine sich bereits abzeichnende Herausforderung in den Griff zu bekommen: So drohte die Temperatur im einzig verfügbaren Kompressorraum bei einem gleichzeitigen Betrieb der beiden Kompressoren stark anzusteigen – vor allem in den Sommermonaten ein echtes Problem: Hitzebedingte Kompressor- oder Trocknerausfälle und damit verbundene Produktionsschwierigkeiten waren vorgezeichnet. „Die Sommer werden nicht kühler und auf einen anderen Raum konnten wir nicht ausweichen, zumal die Lage unserer auch in ökologischer Hinsicht engagierten Produktionsstätte in einem Wasserschutzgebiet keine unbegrenzte Versiegelung des Bodens zulässt“, verdeutlicht Meco-Geschäftsführer Ludwig Scholten-Luchschen die schwierige Ausgangslage.

Schluss mit Produktionsausfällen

Um das Raum- und Temperaturproblem zu lösen, wurde mit der Hilfe eines Oltrogge-Partners ein spezieller Container konstruiert und mit leistungsfähiger Technik ausgerüstet.

Zwei Schraubenkompressoren GA11VSD+ P von Atlas Copco mit jeweils eigener Druckluftaufbereitung, bestehend aus Kältetrockner FX40 und Filterkombination, wurden integriert. Martin Schwientek, Servicetechniker bei Oltrogge erläutert die Vorteile: „Der FX-Kältetrockner liefert eine starke Leistung mit einem stabilen Drucktaupunkt und verfügt über eine digitale Anzeige zur Überwachung. Ein Einfrieren kondensierter Feuchtigkeit sowie ein Eindringen ins Leitungsnetz wird auf diese Weise verhindert. Hinzu kommt, dass das durchdachte Konstruktionsprinzip im Container für nahezu alle Klimazonen geeignet ist.“



„Der FX-Kältetrockner liefert eine starke Leistung mit einem stabilen Drucktaupunkt und verfügt über eine digitale Anzeige zur Überwachung. Ein Einfrieren kondensierter Feuchtigkeit sowie ein Eindringen ins Leitungsnetz wird auf diese Weise verhindert. Hinzu kommt, dass das durchdachte Konstruktionsprinzip im Container für nahezu alle Klimazonen geeignet ist.“

Mehr Platz in der Produktion

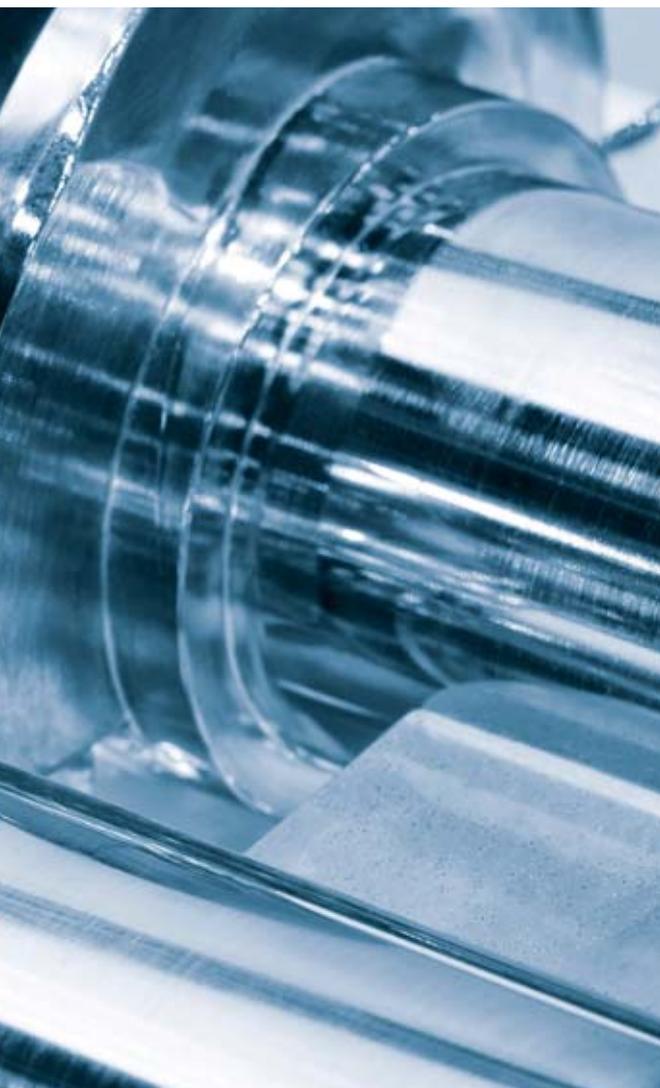
Korrosionsschäden sowie Störungen an Ventilen und pneumatischen Komponenten, die bislang ursächlich für die Produktionsausfälle bei Meco waren, gehören damit der Vergangenheit an.

„Unser Servicepartner Oltrogge konnte uns schnell von den Vorzügen der Container-Lösung überzeugen, da sich hiermit die Ansaugbedingungen der Kompressoren hinsichtlich Temperatur, Abrasiven oder Dämpfen gut kontrollieren lassen“, erklärt Geschäftsführer Ludwig Scholten-Luchschen.

„Dass wir den freigewordenen Platz nun für unsere Produktion nutzen können, ist ein zusätzlicher Pluspunkt – ebenso wie die reibungslose Installation dieser Plug-and-play-Lösung. Nicht einmal unsere Druckluftversorgung mussten wir dazu unterbrechen.“ *rso ■*

Oben: Die Auslagerung der Kompressoren und Druckluftaufbereitung in einen Spezialcontainer bietet nicht nur bessere Kontrolle der Ansaugbedingungen, sondern schafft auch zusätzlichen Platz in der Fertigungshalle.
Bild: Oltrogge

Unten: In den Spezialcontainer wurden zwei Schraubenkompressoren GA11VSD+ P von Atlas Copco integriert. Jeweils inklusive: eine eigene Aufbereitung, bestehend aus Kältetrockner FX40 und Filterkombination.
Bild: Oltrogge



Online-Diagnose und Bedienung mittels Display der Wandfluh-PME-Gerätefamilie.
Bilder: Wandfluh



Steuerungstechnik

Moderne Hydraulik in digitalen Netzwerken

Bei großen und komplexen Maschinen koordiniert oft eine übergeordnete SPS die Abläufe und steuert die jeweiligen Baugruppen. Die neueste Generation der Wandfluh-Steuergeräte vereinfacht das Zusammenspiel von System-, Hydraulik- und Elektronik-Engineering.

Hydraulikfunktionen wie beispielsweise die Lageregelung einer Hydraulikachse oder die Druckregelung einer Halte-, Klemm- oder Pressfunktion werden ebenfalls von der SPS durch Ansteuerung der entsprechenden Elektronikarten kontrolliert. Die Anforderungen bei mobilen Maschinen sind meist etwas komplexer. Die einzelnen Elektronikboxen steuern dabei nicht nur die Ventile an, sondern übernehmen auch Koordinations-, Mess- und Regelaufgaben innerhalb des Gesamtsystems.

So entstehen aus einem Großprojekt meist kleinere Teilprojekte, die sich durch klar definierte Kommunikations- und Sensor-Schnittstellen abgrenzen. Dies erfordert ein Umdenken bei der Konzeption einer mobilen Maschine und setzt eine enge Zusammenarbeit zwischen dem System-, Hydraulik- und Elektronik-Engineering voraus.

Die neueste Generation der Wandfluh-Steuergeräte vereinfacht dieses Zusammenspiel, weil mit ihr modular frei programmierbare Elektronikmodule über eine CAN-Bus-Schnittstelle untereinander kommunizieren können und ihre Aufgaben auf diese Weise genau dort erfüllen, wo sie benötigt werden.

Modularer Aufbau

Diese PME-Elektronikmodule sind durch ihre Vielfalt extrem breit einsetzbar. Das Sortiment verfügt über Verstärker- und Reglermodule in unterschiedlichen Größen, über Bedienelemente sowie frei programmierbare grafische Anzeigen, auf denen ausgesuchte Maschinendaten in verschiedenen Ansichten angezeigt werden können. Nebst der flexiblen Programmierung zeigt sich ein großer Vorteil in der Erweiterbarkeit solcher modularer Aufbauten.

Darüber hinaus verfügen die Geräte über eine Telemetrie-Schnittstelle, über die ein Fernzugriff via GSM oder Wifi möglich ist, um die Maschinen fernzusteuern, eine Remote-Diagnose durchzuführen oder ein weltweites GPS-Tracking des Fahrzeugs sicherzustellen.

Als ersten Prototyp hat Wandfluh 2016 eine PME-Steuerung auf einem Anhänger für den Forstbetrieb realisiert, um Konzept und Technik in einer unwegsamen Umgebung und unter Einfluss von Schnee, Regen und Vibrationen testen zu können. Der Anhänger wird dabei vom Zugfahrzeug aus über ein einziges Kabel gesteuert und verfügt über eine hydraulische Antriebsunterstützung sowie eine hydraulische Bremse. Dies erlaubt ein

sicheres Manövrieren mit einem relativ kleinen Zugfahrzeug in engen und zum Teil steilen Waldgebieten, ohne dem Risiko stecken zu bleiben.

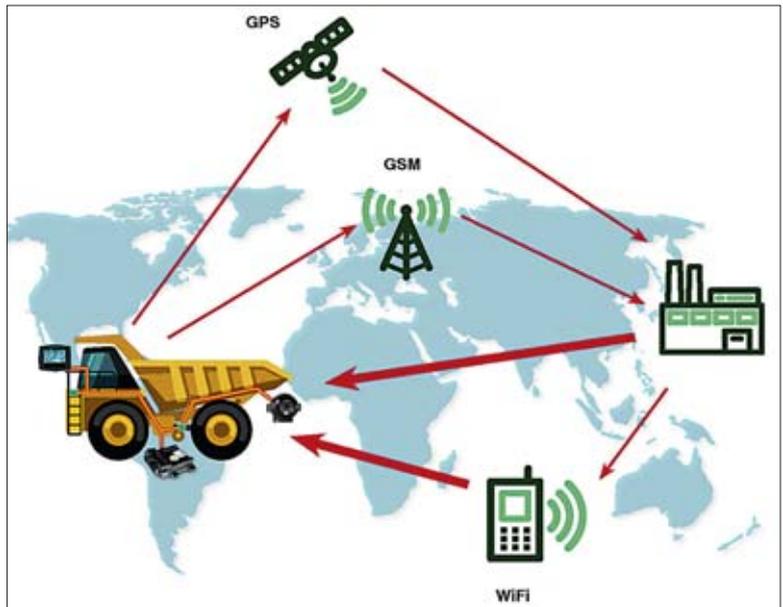
Darüber hinaus können mit der hydraulischen Bremse lange und steile Abfahrten bewältigt werden, ohne die Bremsen des Zugfahrzeugs zu überhitzen, da die Motorbremse das Gewicht eines vollbeladenen Anhängers nicht alleine zu bremsen vermag.

Beschreibung eines Prototyps

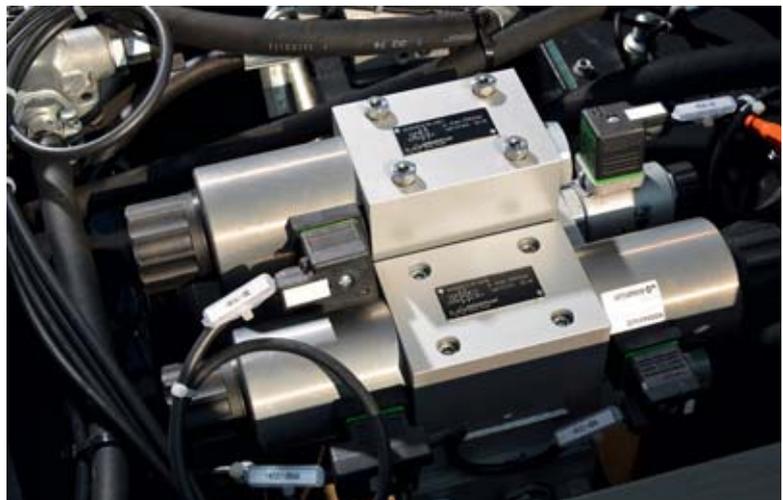
Die dezentralen Ein-/Ausgabemodule für die Sensoren und Elektronikarten der Hydraulikventile wurden über einen CAN-Bus miteinander verbunden. Auf einem Display im Zugfahrzeug werden dabei die Proportional-Druckbegrenzungsventile eingestellt, welche die Zusatzkraft des Anhängers regeln. Dabei treibt die Kardanwelle des Zugfahrzeugs zwei voneinander unabhängige Hydraulikpumpen an, die bergauf den nötigen Öldruck für die Antriebsunterstützung bereitstellen.

Bergab werden die Achsen des Anhängers hydraulisch gebremst, indem dieselben Ventile indirekt die Drehzahl der Achsen begrenzen. Ein großer Teil der Bremsenergie wird dabei in Wärme umgewandelt, die das Hydrauliköl erwärmt. Diese Energie wird mit einem herkömmlichen Ventilator an die Umgebungsluft abgegeben. Die getrennte Ansteuerung der rechten und linken Achse ermöglicht die Simulation einer Differenzialsperre, die bei höheren Geschwindigkeiten auf festem Grund durch Öffnen der Ventile sehr einfach entsperrt werden kann. Die zusätzlichen Sensoren an der Kardanwelle und an den Getrieben ermöglichen eine softwaregestützte Überwachung des Systems und geben auch während der Fahrt wichtige Informationen an den Fahrer weiter. Ähnliche Lösungen finden sich in Baumaschinen, Spezialmaschinen oder beispielsweise in sogenannten Straddle Carrier (große Containerhubwagen im Hafengebiet), deren 8 Achsen bei hohen Geschwindigkeiten synchron steuern und zum Manövrieren auf engstem Raum auf asynchrone Steuerung umgeschaltet werden können. Diese sind auf dem Hafengelände meist ohne Fahrer unterwegs und erhalten von einem Operator Aufträge, die sie dann selbstständig ausführen. rso ■

Autor: Adrian Feuz, Wandfluh AG



Telematik-Module eröffnen Möglichkeiten für Remote-Diagnose und Fahrzeugtracking.



Eingebaute Magnetschieberventile WDMFA, Nenngröße 10, für Getriebebesuchung, vorwärts/rückwärts.



Elektronisch gesteuerte, hydraulische Antriebs- und Bremsunterstützung für sichere Forstarbeiten.



Anwendungsbeispiel Straddle Carrier – meist autonom unterwegs.



Megatron-Joysticks mit CAN-Bus-Schnittstelle eignen sich unter anderem ideal für den Einsatz in Baumaschinen. Bild: Meow Creations-adobe.stock.com; alle weiteren: Megatron

Sensoren und Joysticks mit CAN-Bus

Viel mehr als nur eine Schnittstelle

Megatron baut sein Angebot an CAN-Bus-fähigen Produkten 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- oder Gateway-Module benötigt werden.

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 Ge-

samtfunktion der Geräte: Sensoren mit CAN-Bus verfügen 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.

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.

Ohne Wandlung oder Stabilisierung

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 ordnungsgemäßen 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 und Signalübertragung

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 hochpräzise

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 243 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 stattet 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 Bewegungen – 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 Hand-Joysticks 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.

rso ■

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

2 Die neuen robusten, hochgenauen CAN-Drehgeber der Serie HTB36E.

3 Die Finger-Joysticks 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.





In den neuen dreistufigen Turbokompressoren setzt Boge Multilevel-Umrichter von Sieb & Meyer ein – konkret die Baureihe SD2M mit 150 und 75 kW.
Bilder: Sieb & Meyer

Drei-Level-Frequenzumrichter

Effizienter Antrieb von hochdrehenden Motoren

In den neuen Turbokompressoren von Boge kann die Drei-Level-Technologie des Frequenzumrichters SD2M von Sieb & Meyer ihre Vorteile voll ausspielen – sie gewährleistet geringe Rotorverluste und vermeidet somit eine zu hohe Motorerwärmung, die bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen extrem problematisch ist.

Unternehmen schätzen die hohe Zuverlässigkeit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit der vielfältigen Druckluftlösungen von Boge. Das Angebot reicht von einzelnen Kompressoren oder Druckluft-Komponenten bis zu kompletten System- und Serviceleistungen. Das Sortiment der Boge-Turbokompressoren wird demnächst um ein Gerät mit 230kW ergänzt. „Unsere Turbokompressoren sparen Ressourcen und Energie, kommen ohne einen Tropfen Öl aus und senken, den hohen Drehzahlen zum Trotz, das Geräuschniveau auf ein Minimum“, schildert Peter Boldt, Leiter Turboentwicklung bei Boge. „Die verschleißarme Turboteknologie setzt völlig neue Maßstäbe bei Effizienz und Kosteneinsparung.“

Verdichtung in drei Stufen

In den neuen dreistufigen Turbokompressoren setzt Boge Multilevel-Umrichter von Sieb & Meyer ein – konkret die Baureihe SD2M mit 150 und 75kW. Die Frequenzumrichter treiben in den Kompressoren ein oder zwei permanenterregte Gleichstrommotoren an. Um-

richter Nummer eins ist für die Verdichterstufe eins und zwei zuständig, Umrichter Nummer zwei für die Verdichterstufe drei. „Die Motoren arbeiten jeweils mit unterschiedlichen Drehzahlen von ca. 35 000 beziehungsweise 55 000 Umdrehungen“, so Peter Boldt. „Durch die Schnittstelle zur Kompressorsteuerung werden die Drehzahlen der beiden Motoren zueinander passend synchronisiert.“

Effizient und kostensparend

Aber auch sonst ist die hier eingesetzte Antriebstechnik äußerst effizient. Dank der Frequenzumrichter von Sieb & Meyer lassen sich die Turbokompressoren besonders kompakt aufbauen. Im Gegensatz zu Wettbewerbsprodukten entfallen bei Sieb & Meyer etwaige Motor-LC-Filter oder Motordrosseln, die groß und schwer, sehr teuer und verdrahtungsaufwendig sind. Der Footprint kann für das Gesamtaggregate somit verringert werden. Zudem hat Sieb & Meyer auf Wunsch von Boge eine Wasserkühlung in die Geräte integriert. Besonders wichtig: Dank der fortschrittlichen Umrichtertechnik ließ

sich der Gesamtwirkungsgrad der Turbokompressoren verbessern, was konkret in niedrigeren Energiekosten resultiert. „Wir sprechen hier von einer Einsparung von rund drei bis fünf Prozent“, bestätigt Peter Boldt. „Das klingt erst einmal nach nicht viel – aber wenn man berücksichtigt, dass der Turbokompressor bei Volllast etwa 230 kW elektrische Leistung pro Stunde aufnimmt, sparen unsere Anwender über die Zeit sehr viel Geld.“

Der größte Vorteil für Boge ist jedoch, dass es sich bei den Produkten von Sieb & Meyer um Frequenzumrichter handelt, die speziell für hohe Drehzahlen entwickelt wurden. „Geräte von Wettbewerbern können einen deutlich schlechteren Wirkungsgrad aufweisen und es ist mehr Peripherie-Aufwand wie Motor-LC-Filter nötig“, betont Peter Boldt. „Bei Sieb & Meyer haben wir sehr gute Erfahrungen mit der Effizienz der Umrichter gemacht. Gerade auch bezüglich der Vermeidung von Rotorverlusten, die bei Hochgeschwindigkeits-Anwendungen sehr entscheidend sind.“

Motorverluste reduzieren

„Genau darauf sind unsere Lösungen zugeschnitten“, bestätigt Rolf Gerhardt, Leiter Vertrieb Antriebselektronik bei Sieb & Meyer. „Bei ihrem Einsatz werden die umrichterbedingten Motorverluste im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten signifikant reduziert. Neben der geringeren Motorerwärmung führt dies zu einem höheren Systemwirkungsgrad und somit auch einem reduzierten Energieverbrauch. Das wiederum spart Kosten – ein Win-Win für den Anwender.“

Der Hintergrund: Rund 90 % aller durch den Umrichter verursachten Verluste treten im Rotor auf und können für den Motor schädliche Erwärmung erzeugen. Hinzu kommt, dass das typbedingt geringe Rotorvolumen eines Hochgeschwindigkeitsmotors zusätzliche Temperaturprobleme erzeugt. Die Regelungsverfahren der SD2x-Frequenzumrichter von Sieb & Meyer führen zu einem wesentlich geringeren Anteil an harmonischen Frequenzen im Motorstrom.

Gegenüber herkömmlicher Umrichtertechnologien mit zwei Leveln, geht die Drei-Level-Technologie, auf der der Frequenzumrichter SD2M basiert, noch einen Schritt weiter: Bei dieser Technologie werden die Leistungshalbleiter der Endstufen nur mit der Hälfte der Spannung beaufschlagt, wie sie bei der Zwei-Level-



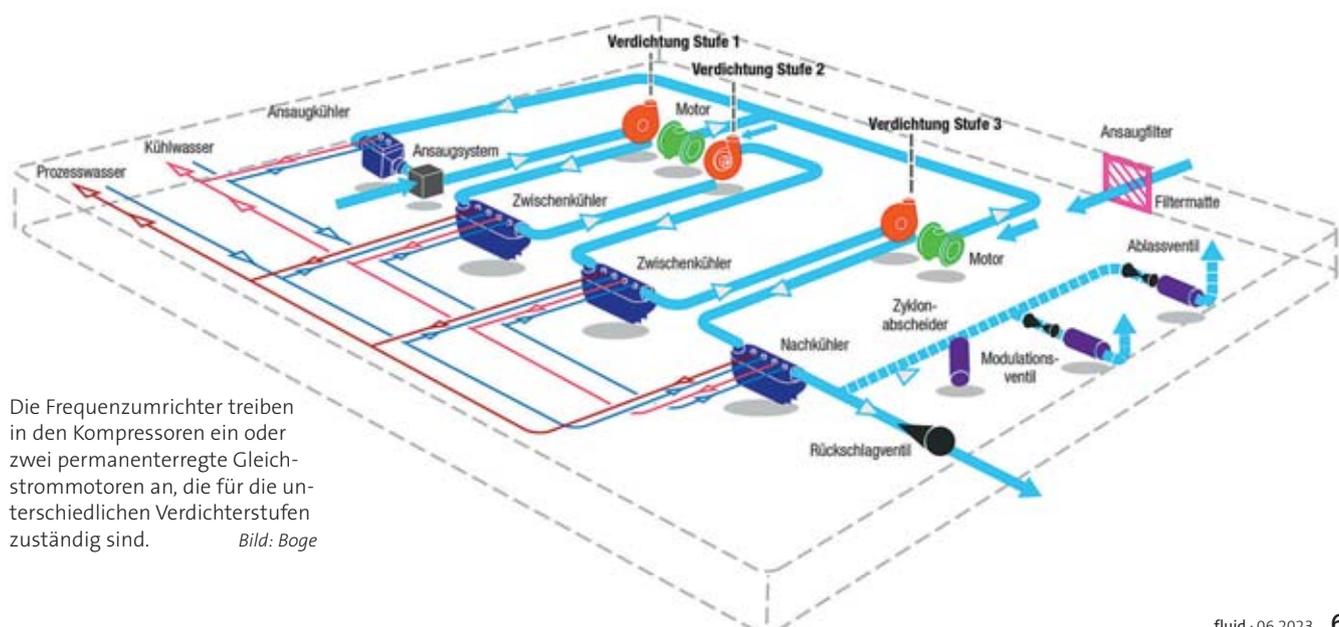
Technologie vorkommen. Somit ist es möglich, mit Leistungshalbleitern zu arbeiten, die für wesentlich geringere Spannungen ausgelegt sind und damit noch schneller schalten.

Das Resultat: In der Endstufe entstehen weniger Schaltverluste und die Schaltfrequenz lässt sich deutlich erhöhen. Gleichzeitig wird der Motor im Vergleich zur Zwei-Level-Technologie nur mit 50 % der Spannungssprünge belastet. Allein durch den Einsatz der Drei-Level-Technologie lassen sich die im Rotor entstehenden Verluste um rund 75 % reduzieren. Nutzt man zusätzlich eine Verdopplung der Schaltfrequenz, lassen sich die im Rotor entstehenden Verluste um bis zu 90 % senken. LC-Filter können dann häufig komplett entfallen – wie auch in dieser Anwendung.

Perspektivisch wird Boge weitere Turbokompressoren in das Sortiment aufnehmen, für die Geräte der neuen SD4x Produktfamilie von Sieb & Meyer in Frage kommen. Letztere erlauben es, hochdrehende Motoren mit noch weniger Verlustleistung anzutreiben. Sie unterstützen nun auch PWM-Schaltfrequenzen von 24 und 32 kHz. Für eine noch feinere Modulierung des sinusförmigen Signals ist eine Kommutierungswinkel-Steuerung nun auch für 32, 48 und 64 kHz integriert. Dadurch ergibt sich ein nahezu optimaler Sinus, es treten so gut wie keine harmonischen Ströme mehr auf. Die durch die PWM verursachte Verlustleistung kann noch weiter minimiert werden.

Links: Das Sortiment der Turbokompressoren von Boge E wurde um ein Gerät mit 230 kW ergänzt, das mit dem Frequenzumrichter SD2M von Sieb & Meyer ausgestattet ist.

Rechts: Durch die Drei-Level-Technologie, auf der der Frequenzumrichter SD2M basiert, lassen sich die im Rotor entstehenden Verluste um rund 75 % reduzieren.



Die Frequenzumrichter treiben in den Kompressoren ein oder zwei permanenterregte Gleichstrommotoren an, die für die unterschiedlichen Verdichterstufen zuständig sind. Bild: Boge



Um Markenprodukte mit höchstem Anspruch zu produzieren, setzt Rhodius auf neueste Technik von KHS – einen hochmodernen Tunnelpasteur.
Bild: Rhodius

Anwendung: Rhodius Mineralquellen modernisiert

Regelventile mit IO-Link erhöhen Anlagenverfügbarkeit

Die Investition in zukunftsfähige Technologien ist eine zwingende Notwendigkeit für nachhaltiges Handeln und die Sicherung höchster Produktqualität. Rhodius Mineralquellen investiert deshalb konsequent in IO-Link-fähige Geräte. Am hochmodernen Tunnelpasteur wurden nun Regelventile von Schubert & Salzer Control Systems mit IO-Link-fähigen Stellungsreglern nachgerüstet.

Rhodius Mineralquellen aus Burgbrohl ist bekannt für reines Mineralwasser in Premium-Qualität sowie Soft- und Energydrinks vieler international bekannter Lizenzmarken. Mit sieben Produktionsanlagen und über 600 Mio Füllungen pro Jahr zählt das Unternehmen auch zu den führenden Lohnabfüllern in Deutschland.

Um Markenprodukte mit höchstem Anspruch zu produzieren, setzt Rhodius auf neueste Technik von KHS – einen hochmodernen Tunnelpasteur. Unter an-

derem durch seine flexible Geschwindigkeitsanpassung und eine patentierte Zonenabschaltung ist der Pasteur in der Lage, sich dynamisch an das Linienverhalten anzupassen und dadurch Lücken und Stillstände weitestgehend zu vermeiden.

Mit hochpräzisen Gleitschieberventilen von Schubert & Salzer Control Systems wird die Zonentemperatur in Abhängigkeit zur Transportgeschwindigkeit geregelt und dadurch sichergestellt, dass die wichtigen Prozessparameter wie Pasteurisationseinheiten und Maxi-

maltemperatur nahezu konstant bleiben. Durch die Vermeidung von Stopps und Lücken können Medien- und Energieverbrauch gesenkt und die Nachhaltigkeit des Prozesses signifikant gesteigert werden.

Digitalisierung der Anlage durch IO-Link

Um die Anlagenverfügbarkeit noch weiter zu erhöhen und gleichzeitig die Instandhaltung zu vereinfachen, wurden die im Einsatz befindlichen Gleitschieberventile nun auf die neueste Generation digitaler Stellungsregler Typ 8049 mit IO-Link umgerüstet.

„Am wichtigsten war für Rhodius die Möglichkeit, Instandhaltungsmaßnahmen planbar zu machen“, erklärt Waldemar Oplatschkin, Verantwortlicher für den Bereich Elektrotechnik bei Rhodius Mineralquellen. „Durch die IO-Link-Technologie können die Diagnose-daten von Ventil und Regler nun permanent überwacht werden. Selbst kleinste Unregelmäßigkeiten fallen dadurch frühzeitig auf. Das gibt uns die Zeit, rechtzeitig zu reagieren und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Der physische Zugriff auf das Ventil ist für die Auswertung von Diagnosedaten wie beispielsweise Wartungsdaten, Pulszähler, Wegeklassen und Richtungsänderungen gar nicht nötig. Bei IO-Link werden Stellsignal und Stellungsrückmeldung, Datenübertragung und sogar die Energieversorgung in einem einzigen Kabel mit M12-Stecker gebündelt.“

Die Instandhaltung profitiert

Auch bei den Instandhaltungsmaßnahmen selbst profitiert Rhodius vom Einsatz der IO-Link-Technologie. Ein falsches Anschließen ist durch die codierten Anschlussstecker technisch ausgeschlossen. Selbst im Falle eines notwendigen Austauschs wird kein Spezialist benötigt. Muss ein Gerät ersetzt werden, übernimmt der digitale Stellungsregler des neuen Ventils automatisch die bisher verwendete Parametrierung und ist nach einem Selbstgleich sofort einsatzfähig.

Kontinuierliche Umstellung

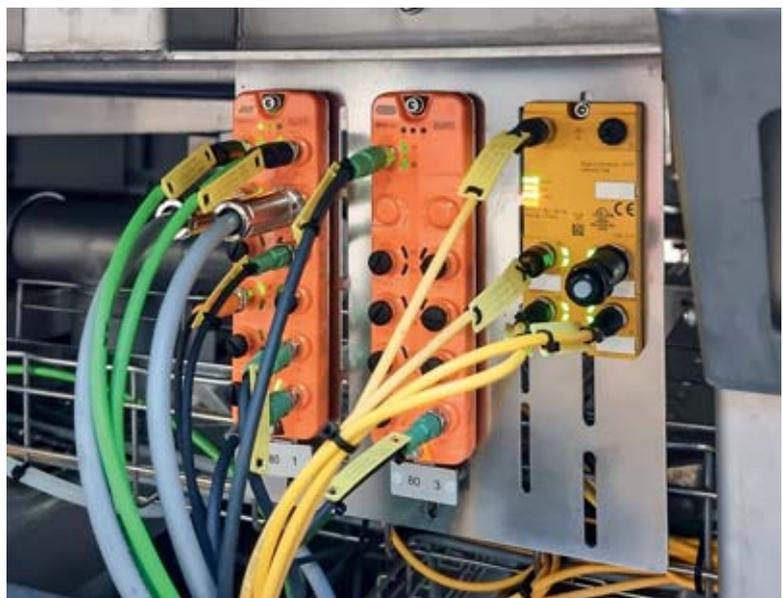
„Durch die kontinuierliche Umstellung der Geräte in unserer Anlage auf IO-Link können wir ihre Verfügbarkeit erhöhen und in der Instandhaltung wichtige personelle Ressourcen sparen.“ erklärt Waldemar Oplatschkin. „Schubert & Salzer gab uns durch den intelligenten, digitalen Stellungsregler mit IO-Link-Technologie die Möglichkeit, auch smarte Aktorik in unsere Anlage zu integrieren, um eine weitere Effizienzsteigerung zu ermöglichen.“

TSO ■



Im Zusammenspiel mit den anderen Komponenten im Tunnelpasteur sorgen Gleitschieberventile mit IO-Link von Schubert & Salzer für lange Haltbarkeit der Qualitätsprodukte von Rhodius.

Bild: Rhodius



IO-Link ist eine herstellerübergreifende Schnittstelle für die Kommunikation zwischen Sensoren/ Aktoren und Steuerungen in der Industrieautomation. Es ermöglicht eine digitale, bidirektionale Kommunikation mit verbesserten Diagnosefunktionen im Vergleich zu herkömmlichen analogen Schnittstellen.

Bild: Rhodius

Über Rhodius Mineralquellen

Geführt in der achten Generation, umfasst das Produktportfolio des Unternehmens eine große Vielfalt alkoholfreier Getränke von Mineralwasser, Soft- und Energiegetränken. Auf sieben Produktionsanlagen werden über 600 Mio Füllungen pro Jahr realisiert. Bekannte Marken sind das Premium-Mineralwasser-Rhodius, afri cola, Bluna bis hin zum Lifestyle-Getränk My Mate. 2022 erwirtschaftete das Unternehmen einen Umsatz von 140 Mio Euro. Über 350 Mitarbeitende sorgen für die professionelle Produktion und den reibungslosen Vertrieb.



IO-Link kann in vorhandene Systeme integriert werden und bietet eine hohe Flexibilität bei der Konfiguration und Parametrierung von Geräten.

Bild: Schubert & Salzer



Ergänzt das offene Ecosystem: myBodas beschleunigt die Entwicklung modularer Mobilelektronik-Software mit neuen Formen der digitalen Kollaboration.

Bilder: Bosch Rexroth

Entwicklungsplattform

Offenes Ecosystem bei mobilen Arbeitsmaschinen

Bosch Rexroth unterstützt die digitale Transformation mobiler Arbeitsmaschinen durch neue Formen der Zusammenarbeit. Mit dem Ziel, die Softwareentwicklung für Off-Highway-Fahrzeuge weiter zu beschleunigen und den Support zu vereinfachen, erweitert das Unternehmen seine Entwicklungsplattform myBodas um wegweisende Kollaborations-Features zu einem umfassenden digitalen Workspace.

Der steigende Softwareanteil in Off-Highway-Fahrzeugen erfordert neue Wege der Zusammenarbeit. Mit der Verbindung aus frei veränderbaren Softwarebausteinen und digitalen Kollaborationsformen stellt Bosch Rexroth im Rahmen von myBodas einen umfassenden digitalen Arbeitsraum für die Softwareentwicklung bereit, um den Zeitaufwand, die Kosten sowie finanzielle Risiken zu reduzieren. myBodas ist Teil des Ecosystems der Bosch Rexroth Digital Application Solutions (Bodas) für die digitale Transformation mobiler Arbeitsmaschinen.

Digitale Zusammenarbeit

Die neuen Möglichkeiten zur digitalen Zusammenarbeit und Informationsbeschaffung machen die erweiterte myBodas-Plattform zur zentralen Anlaufstelle für die effiziente Entwicklung von Maschinenfunktionen auf

Basis offen zugänglicher Softwarebausteine für das Bodas-Portfolio. Registrierte Mitglieder können sich ab sofort über Foren und Group Hubs austauschen, voneinander lernen, im Bodas-Expertenkreis diskutieren und selbsterstellte oder modifizierte Softwarebausteine mit ihrer eigenen Kundengruppe teilen.

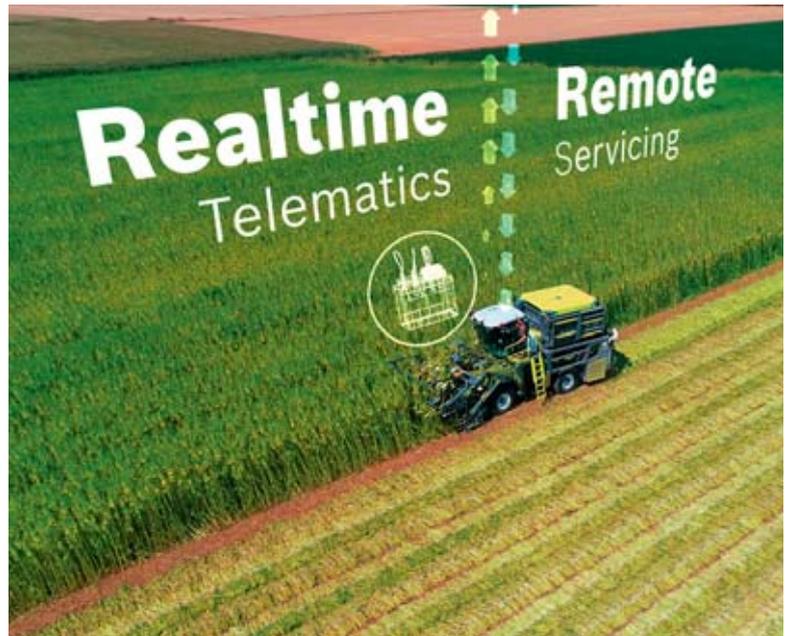
Tutorials unterstützen

Neben dem klassischen Support finden Fachpersonal sowie Software- und IoT-Entwickler auf myBodas zahlreiche Hilfestellungen wie Video-Tutorials, als ‚Accepted Solution‘ gekennzeichnete Forenbeiträge, FAQs und aktuelle Product Releases. Diese umfassen alle Aspekte von Bodas, von klassischer Bodas Hardware über Software-Themen bis hin zu Bodas Connect. Über ein Ticketsystem werden spezielle Anfragen bearbeitet. Gemäß dem Open-Software-Gedanken bietet myBodas ei-

Bodas-Ecosystem: Bosch Rexroth Digital Application Solutions

Das Bodas-Ecosystem von Bosch Rexroth bietet Herstellenden von Off-Highway-Fahrzeugen einen schnellen und einfachen Zugang zu mehr Produktivität, Effizienz und Automatisierung. Das Portfolio an Bosch Rexroth Digital Application Solutions reicht von IoT-Lösungen über Software und Elektronik-Hardware bis hin zur gemeinsam mit Bosch angebotenen IoT-Infrastruktur.

Bodas zeichnet sich durch marktführende Praxisnähe, Qualität und zukunftssichere Lösungen aus. Als ganzheitliches Angebot vereint Bodas die Kompetenz und Anwendungserfahrung in den entscheidenden Bereichen Mobilhydraulik und Elektronik, Edge Analytics und IoT. Dies gilt sowohl für Standardprodukte als auch für individuelle Lösungen, die gemeinsam mit OEMs und/oder anderen Partnerunternehmen entwickelt werden.



nen einfachen, sicheren und kostenfreien Zugang zu einer digitalen Arbeitsumgebung. Hierzu zählen neben bestehenden Webtools wie easyConfig auch die neuen Community-Funktionen sowie eine umfassende Wissensdatenbank und die freie zugängliche Bibliothek an Bodas Application Software (AS).

Frei modifizierbar

Die validierten Softwarepakete der drei Produktlinien ASrun, ASopen und ASlib können frei modifiziert werden. Erst für die Nutzung in der Serienherstellung fallen Lizenzkosten an. Diese werden bequem über ein Credit-Modell abgerechnet, welches zum Beispiel an die Bodas Steuergeräte von Bosch Rexroth gekoppelt ist.

Mit diesem Try-it-First-Ansatz gewährleistet Bosch Rexroth den Schutz des spezifischen Anwendungswissens, da die Softwarebausteine eigenständig modifiziert

oder erweitert werden können, beispielsweise um Halbfabrikate für Fahrtriebe oder das Zusammenspiel von Fahr- und Arbeitsfunktionen. Auf diese Weise können Hersteller jeder Größe die steigende Komplexität in der Fahrzeugentwicklung schneller und mit reduziertem Investitionsrisiko bewältigen, fehlendes Know-how oder fehlende Ressourcen kompensieren und ihr Angebot schneller aktualisieren oder erweitern.

Stets aktueller Werkzeugkasten

Die myBodas Plattform wird von Bosch Rexroth kontinuierlich um neue Funktionen erweitert. Damit steht Herstellenden von Off-Highway-Fahrzeugen stets ein aktueller Werkzeugkasten zur Verfügung, um schnell und kosteneffizient Software für unterschiedlichste Steuerungsaufgaben, Automatisierungslösungen und Assistenzfunktionen zu entwickeln. rso ■

Der Bodas Connect Universal Flasher von Bosch Rexroth kann unterschiedlichste Steuergeräte in Off-Highway-Fahrzeugen aktualisieren.



Neben anderen Lösungen hat Bosch Rexroth auf der Agritechnica auch die neue Fahrtrieblösung AgDrive für selbstfahrende Landmaschinen mit bis zu sechs Hydraulikmotoren präsentiert.



In Punkto Autonomie könnten Traktoren die Pkw überholen. Bilder: Danfoss

Forschung und Entwicklung

Autonome Fahrzeuge in der Landwirtschaft

In den kommenden Jahren wird die Landwirtschaft die schnellste Entwicklung und Einführung autonomer Funktionen verzeichnen. Peter Bleday, Leiter Autonomy bei Danfoss Power Solutions, gibt einen Überblick, warum das so ist.

Verbraucher-Nachrichtenquellen berichten schnell über Fortschritte bei der Autonomie von Pkw. Wer kann es ihnen verübeln? Es ist ein erstaunlicher Anblick, wenn ein Auto ohne Fahrer über die Straßen fährt. Doch obwohl jeder Schritt der großen Akteure auf dem Markt für autonome Endkundenfahrzeuge genau erfasst wird, sind wir noch Jahre von der großflächigen Markteinführung fahrerloser Autos entfernt. Andere Industriezweige entwickeln sich viel schneller als der Straßenverkehr, und das aus gutem Grund. In den kommenden Jahren wird die Landwirtschaft die schnellste Entwicklung und Einführung autonomer Funktionen verzeichnen.



„Autonomie hat in der Landwirtschaft ein relativ geringes Risiko.“

Peter Bleday,
Leiter Autonomy
bei Danfoss Power
Solutions

Versorgung der Bevölkerung

Die Weltbevölkerung wächst rasant. Heute sind wir etwa acht Milliarden Menschen. Laut Angaben der Vereinten Nationen wird diese Zahl bis 2050 auf 9,7 Milliarden und bis Mitte der 2080er-Jahre auf fast 10,4 Milliarden ansteigen. Dieses Wachstum führt zum Bau von immer mehr Wohnhäusern, Gebäuden und Infrastruktur, was logischerweise zu einer Verringerung der für die Landwirtschaft verfügbaren Flächen führen wird. Wie sollen

wir zwei Milliarden Menschen zusätzlich ernähren, wenn wir weniger Ackerland zur Verfügung haben als heute? Landwirte auf der ganzen Welt sind mit Arbeitskräftemangel konfrontiert, insbesondere dem Mangel an erfahrenen Arbeitskräften, was das Problem noch verschärft. Es gibt unzählige Berichte über Erntegut, das auf den Feldern verrottet ist, weil es an Arbeitskräften für die Ernte fehlte.

Abfälle und Verschwendung

Wir müssen also zuerst die weltweite Lebensmittelverschwendung beseitigen, was ein überraschend großes Problem ist. Der World Wildlife Fund schätzt, dass etwa 15,3 Prozent der weltweiten jährlichen Nahrungsmittelproduktion in den landwirtschaftlichen Betrieben verschwendet werden, und diese Zahl schließt noch keine Kulturpflanzen ein, die aufgrund von Arbeitskräftemangel nicht geerntet werden. Lebensmittelabfälle in der Landwirtschaft können auf eine Reihe von Faktoren zurückgeführt werden: Marktbedingungen, schlechte Technologie oder Infrastruktur, Schädlinge, Krankheiten, Naturkatastrophen, extreme Wetterbedingungen und arbeitsbedingte Herausforderungen. Glücklicher-

weise können viele der menschlichen und technologischen Faktoren von Ernteabfällen mit autonomen oder teilautonomen Anlagen angegangen werden.

Tatsächlich ist die makroökonomische Notwendigkeit, Lebensmittelverschwendung zu beseitigen und die Produktivität der Landwirtschaft zu steigern, um die wachsende Weltbevölkerung zu ernähren, der Hauptgrund dafür, dass die Automatisierung in der Landwirtschaft noch vor der Automatisierung im Straßenverkehr erfolgen wird.

Weniger komplex – leichter automatisieren

Ein wichtiger Punkt ist die im Verhältnis geringere technologische Komplexität bei der Automatisierung von Landmaschinen im Vergleich zu Straßenfahrzeugen. In der Landwirtschaft sind die Fahrzeuge viel langsamer unterwegs, und ihre Wege sind in der Regel genau festgelegt und wiederholen sich in vielen Fällen. Die Umgebung, in der landwirtschaftliche Fahrzeuge typischerweise eingesetzt werden, weist auch weniger Variablen auf als auf der Straße. Auf Feldern und in Obstplantagen sind in der Regel weniger Menschen und andere Fahrzeuge unterwegs als auf den Straßen der Städte.

Geringes Risiko

Ein weiterer Treiber für die Autonomie in der Landwirtschaft ist die Wahrnehmung von Risiko und Ertrag durch den Endverbraucher. Autonome Funktionen bieten Landwirten, Viehzüchtern und anderen Nahrungsmittelherstellern greifbare und unmittelbare Vorteile mit relativ geringem Risiko. Maschinen, die leistungsfähiger und genauer sind, können den Ertrag und damit die Wirtschaftlichkeit steigern und so eine schnelle Amortisation fördern. Autonome Straßenfahrzeuge hingegen lösen kein drängendes Problem. Der Zweck von Personenkraftwagen besteht darin, die Insassen von einem Ort zum anderen zu befördern; vollautonome Autos haben immer noch Insassen. Dadurch ist der Nutzen von fahrerlosen Autos relativ gering. Es gibt auch weitverbreitete Bedenken hinsichtlich ihrer Sicherheit. Hätte man heute die Wahl zwischen einem fahrerlosen oder einem von Menschen gesteuerten Fahrzeug, würden sich laut Pew Research viele Menschen für die letztgenannte Option entscheiden.

Wie Landwirte von Autonomie profitieren

Autonome Landmaschinen können die Sicherheit verbessern, die Produktivität steigern und eine höhere Präzision und Wiederholbarkeit ermöglichen. Im Hinblick auf die Sicherheit kann das Situationsbewusstsein des Fahrers beeinträchtigt sein, wenn er sich auf die Arbeit des Anbaugeräts der Maschine konzentriert. Wenn sich eine Person oder ein Tier im Arbeitsbereich der Maschine befindet, kann die Maschine den Bediener warnen, um das Objekt herumfahren oder anhalten.

Eine Vielzahl von landwirtschaftlichen Aufgaben kann automatisiert werden, einschließlich Pflanzung, Spritzen und Ernte. Das Ergebnis ist eine höhere Geschwindigkeit und Genauigkeit, die oft sogar die Leistung der erfahrensten menschlichen Mitarbeitenden übertrifft. Dies kann die Produktivität steigern und es ermöglichen, dass ein einzelner Mitarbeitender mehr Hektar pro Tag bearbeitet, wodurch die Auswirkungen des Arbeitskräftemangels reduziert werden. Autonomie ermöglicht auch eine einfachere Navigation in engen



Reihen und Räumen, was Schäden durch Kollisionen verhindern und die Lebensdauer der Ausrüstung verlängern kann.

Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit können ebenfalls verbessert werden. Viehfütterungsanlagen beispielsweise müssen präzise arbeiten, um sicherzustellen, dass das Futter richtig gemischt und verteilt wird und dass das Vieh die richtige Menge zur richtigen Zeit bekommt. Ein autonomes Fahrzeug kann das Futter gleichmäßig und immer im richtigen Abstand zum Vieh ausgeben, während die Sensortechnik dazu beiträgt, dass das Futter gleichmäßig und präzise dosiert wird.

Herausforderungen bei der Automatisierung

Die Autonomie hat das Potenzial, den Landwirten erhebliche Vorteile zu verschaffen, so dass die Entscheidung zwischen Maschinen mit und ohne autonome Funktionen leicht fällt. Für OEMs ist die Automatisierung von Anlagen jedoch ganz und gar nicht einfach oder unkompliziert. Jede Anwendung und Umgebung hat ihre eigenen Anforderungen. Es gibt keine Einheitslösung. Um sie erfolgreich in ein effektives System zu integrieren, sind ausgeklügelte Software- und Hardwarelösungen sowie ein erheblicher technischer Aufwand erforderlich.

Größere OEMs sind im Vorteil, da sie in der Regel leichter Zugang zu dem erforderlichen Fachwissen haben. Es gibt aber auch Lösungen für kleinere OEMs. Anstatt die Zeit und das Geld zu investieren, um dieses Know-how im eigenen Haus zu entwickeln, können sich OEMs an Zulieferer und Integratoren wenden, die diese Arbeit für sie bereits geleistet haben. Es gibt inzwischen Lösungen auf dem Markt, wie z. B. Danfoss Autonomy, die Hardware, Software und technische Dienstleistungen zusammenbringen, um OEMs bei der Entwicklung autonomer Maschinen vom Konzept bis zur Produktion zu unterstützen.

Autonome Anlagen im Blickpunkt

OEMs sind in einer einzigartigen Position, wenn es darum geht, die Einführung autonomer Technologien in der Landwirtschaft zu beschleunigen und zur Lösung einer der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit beizutragen. Wenn wir uns weiterhin auf dieses Thema konzentrieren und Investitionen tätigen, wird vielleicht schon bald die Welle der autonomen Traktoren, Erntemaschinen und Fütterungsanlagen die Aufmerksamkeit der Mainstream-Medien auf sich ziehen. Man darf ja träumen. rso ■

In der Landwirtschaft sind die Fahrzeuge langsam unterwegs, und ihre Wege sind in der Regel genau festgelegt und wiederholen sich in vielen Fällen.



Der aktive und intelligente Aquamat i.CF – sauber, sicher und modular.

Bild: Kaeser

Steuerungstechnik

Der erste intelligente Öl-Wasser-Trenner

Mit dem intelligenten Aquamat i.CF definiert Kaeser Kompressoren die Kondensataufbereitung neu: Der Öl-Wasser-Trenner verfügt erstmals über die interne Steuerung Aquamat Control. Sie übernimmt die aktive Prozessführung und macht Wartungsmaßnahmen planbar, einfach und umweltfreundlich.

Bei der Erzeugung von Druckluft entsteht immer Kondensat. Doch bevor es als Abwasser entsorgt werden kann, muss das darin enthaltene Öl vom Kondensat getrennt werden. Marktübliche passive Öl-Wasser-Trenner arbeiten hierbei nach dem Schwerkraftprinzip: Anfallendes Kondensat sickert durch einen Filter, der das Öl absorbiert. Der Aquamat i.CF definiert die Kondensataufbereitung völlig neu und sorgt intelligent und aktiv für ein Höchstmaß an Prozess- und Funktionssicherheit.

Zuverlässig und ressourcenschonend

Neu ist die interne Steuerung Aquamat Control. Diese überwacht das Kondensatniveau im Öl-Wasser-Trenner. Ist der Maximalstand erreicht, wird das Kondensat mit leichten Druckluftstößen durch die Filterkartuschen geführt. Dies hat den Vorteil, dass die Adsorptionskapazität der Kartuschen deutlich besser ausgenutzt wird. Dadurch arbeitet der Aquamat i.CF selbst bei einem anspruchsvollen Betrieb zuverlässig und ressourcenschonend. Und falls es wider Erwarten doch einmal eine Störung gibt, wird diese sofort erkannt und gemeldet.

Diese aktive Betriebsweise ermöglicht erstmals eine beladungsabhängige Ermittlung der Reststandzeit der Filterkartuschen. Damit macht die netzwerkfähige Steuerung Aquamat Control die Wartung des Öl-Wasser-

Trenners nicht nur planbar, sie führt auch gezielt durch die notwendigen Arbeitsschritte. Besonders intelligent: Durch die Druckbeaufschlagung werden die Kartuschen vor dem Wechsel entleert und können mit ihrem jetzigen Gewicht leicht gewechselt werden.

Der gesamte Anlagenaufbau des Aquamat i.CF setzt auch in puncto Hygiene neue Maßstäbe. Der Kartuschenwechsel erfordert keinerlei Kontakt zum Kondensat und erfolgt völlig schmutzfrei – das schützt die Umwelt und das Servicepersonal.

Der Aquamat i.CF wird in fünf neuen Modellvarianten für Kompressoren mit einer Liefermenge von 8 bis 90 m³/min angeboten. Besonders praktisch: Alle Modelle nutzen nur eine Kartuschengröße. Dadurch vereinfacht sich die Ersatzteilhaltung und -versorgung spürbar. Die unterschiedlichen Kapazitäten der fünf Modellvarianten werden durch eine Parallelschaltung mehrerer Kartuschen realisiert.

Dank des modularen Aufbaukonzeptes ist eine einfache Anpassung der jeweiligen Kapazität auch noch nachträglich problemlos möglich. Der Aquamat i.CF ist zur Aufbereitung von Kompressoren-Kondensaten aus mineralischen und synthetischen Ölen vom Institut für Bautechnik Berlin zertifiziert und zugelassen und bietet damit Aufbereitung nach dem ‚Stand der Technik‘. Für den Betreiber bedeutet das sowohl höchstmögliche technische als auch rechtliche Sicherheit. rso ■

ASCO Ventilblock

Erste integrierte Ventilblock-Lösung für Atemtherapiegeräte von Emerson

Emerson hat den ASCO-Ventilblock der Baureihe 588 für stationäre Sauerstoffkonzentratoren auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich um die erste einbaufertige Ventilblock-Lösung für das Gesundheitswesen zur Optimierung der Konstruktionen und zur Beschleunigung der Markteinführung von Atemtherapiegeräten. Sauerstoffkonzentratoren müssen Patienten, die diese Geräte benötigen, schnell verfügbar gemacht werden und zuverlässig funktionieren. Der Ventilblock der Baureihe 588 wurde entwickelt, um die Konstruktion und Montage von Geräten zu vereinfachen sowie die Energieeffizienz, Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Geräte zu verbessern. Ohne einen integrierten Ventilblock müssen Hersteller einzelne Ventile im Fluidikpfad von Sauerstoffkonzentratoren anordnen und die jeweiligen Schläuche an jeder Öffnung anschließen. Als Alternative hierzu kann die kleine, leichte Ausführung des Ventil-



blocks der Baureihe 588 auf einfache Weise in den Fluidikpfad von Sauerstoffkonzentratoren integriert werden. Die Baureihe 588 verfügt über zwei robuste Ventile für allgemeine Anwendungen, die den Luftstrom zwischen dem Verdichter und den Sieben präzise regeln. Der Ventilblock wird auf einfache Weise im Fluidikpfad befestigt, und ein Schlauchtüllen-Anschluss erleichtert den Anschluss der Leitungen. „Da Sauerstoffkonzen-

tratoren für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen unverzichtbar sind, ist es entscheidend, diese Geräte schnell für die Therapie bereitzustellen. Einer der wichtigsten Aspekte dieser Geräte ist dabei ein intelligent ausgeführter Fluidikpfad, und dies erfordert einfach Zeit“, sagte Thomas Beck, Product Marketing Manager für Analyse- und Medizintechnik bei Emerson. *Bild: Emerson*

Messsysteme

Äußerst kompakte und leichte Druckmessumformer für die Mobilhydraulik von Gefran

Insbesondere in der Mobilhydraulik werden besonders kompakte und robuste Messsysteme benötigt. Die neuen Druckmessumformer der Serie KM von Gefran wurden speziell für die Anforderungen in diesem Bereich entwickelt. Sie zeichnen sich durch einen äußerst kompakten Aufbau, geringes Gewicht und hohe Robustheit aus.

Mobile Arbeitsmaschinen sind oftmals hohen Belastungen ausgesetzt. So sind harte Stöße und Vibrationen sowie Feuchtigkeit und Schmutz im rauen Betrieb keine Seltenheit. Gleichzeitig müssen die Maschinen für einen effektiven Einsatz ein möglichst geringes Gewicht und kompakte Abmaße aufweisen. Um diese vielfältigen Anforderungen realisieren zu können, muss auch jede einzelne der eingesetzten Komponenten eine hohe Robustheit, ein möglichst geringes Gewicht und möglichst kleine



Abmessungen aufweisen. Gefran verfügt über 40 Jahre an technischer Erfahrung für die Realisierung solcher anspruchsvoller Produkte. Die neuen Druckmessumformer der Serie KM setzen Maßstäbe im Bereich Robustheit, Kompaktheit und geringem Gewicht: Sie sind nur 5cm lang, wiegen nur 50g und bieten eine beeindruckende Schockfestigkeit von bis

zu 100g sowie eine Vibrationsfestigkeit von bis zu 20g. Ein weiterer Vorteil ist die hohe elektromagnetische Störfestigkeit von bis zu 100V/m. Diese Eigenschaften prädestinieren sie u. a. für den Einsatz in Baumaschinen und -fahrzeugen, Kränen, Hebebühnen, Nutzfahrzeugen und Rennbooten. Die in IP69K ausgeführten Druckmessumformer verfügen über eine E1-Zu-



ISO 9001-2015 ZERTIFIZIERT



Ventilsysteme

Für Öl-Service und Entlüftung



Skarke GmbH
Auf der Rut 4
64668 Rimbach-Mitlechtern

06253 - 80 62-0
info@skarke.de · www.skarke.de

lassung und sind nach SIL 2 und PL d funktional sicher zertifiziert. Hierdurch werden auch höchste Sicherheitsstandards erfüllt. Des Weiteren besitzen sie die cULus-Zertifizierung, können also auch in den USA und Kanada eingesetzt werden.

„Mit der Einführung der Serie KM haben wir einen Meilenstein erreicht, der unsere fortwährende Verpflichtung zur Entwicklung innovativer und hochwertiger Produkte für unsere Kunden unterstreicht“, sagt Kai Weigand, Produktmanager Sensorik bei Gefran. „Die KM-Druckmessumformer bieten erstklassige Leistung in einem kompakten Design, das den Herausforderungen der modernen Industrie gerecht wird.“

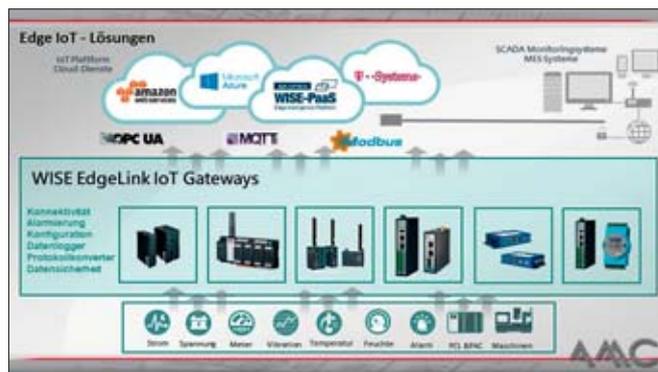
Gefran präsentiert die neuen Druckmessumformer der Serie KM auf der Agritechnica 2023 in Halle 17, Stand H05.

Bild: Gefran

Digitalisierung

Konfigurierbare Edge IoT Gateways zur Erfassung von Maschinendaten inklusive Retrofit

Anlagenbetreiber benötigen eine einfache und zuverlässige Methode zur Datenerfassung von Feldgeräten an Ihren Prozessanlagen. Mit der Software WISE-EdgeLink bieten wir Ihnen eine Datenerfassungslösung, die keine häufigen Wartungs- und Serviceeinsätze vor Ort erfordert. Mit dieser Lösung können Betreiber kritische Anlagen überwachen sowie Prozessdaten und die Leistungsdaten verfolgen sowie Alarmbenachrichtigungen erhalten. Dies kann die Kosten erheblich senken, und es kann sichergestellt werden, dass die Feldgeräte und -anlagen besser überwacht und kontrolliert



werden. AMC als Systemintegrator steht bei der Umsetzung, der Auswahl der IoT Gateways und deren Konfiguration und Vernetzung zu Ihren Systemen gern

mit Rat und Tat zur Verfügung. Die IoT-Gateways mit der integrierten EdgeLink-Software dienen als Hub für die Datenerfassung, -speicherung und -verar-

beitung. Außerdem stehen über 500 verschiedene Protokolle wie ODBC, MQTT, OPC UA, DNP3.0, IEC-104 und andere SPS-Treiber für die Datenanbindung von externen SPS'en und PAC-Steuerungen sowie Remote-I/O-Module zur Verfügung. Für die Veröffentlichung unterstützt WISE-EdgeLink mehrere Protokolle zur Vereinheitlichung von Datenquellen, verbessert die Datenverarbeitung und veröffentlicht Daten über Mobilfunk-, 4G-, 5G-, Wi-Fi-Netzwerke und VPN-Verbindungen auf Mainstream-Plattformen oder anderen Automatisierungs- und Prozessmonitoringsystemen. *Bild: AMC*

Armatureneinstellung

Pneumatische Schwenkantriebe für erweiterte Endlageneinstellungen

Die Antriebsserie bar-agturn mit Winkelerweiterung bis 180° ist für Armaturen einsetzbar, die einen Arbeitsbereich jenseits der Öffnungswinkel von 90° haben, wie 3-Wege-Armaturen, Rohrweichen oder Klappkästen bei Anwendungen der Industrie, im Schüttgut-Handling und Wasser-Behandlung. Notwendig ist die erweiterte Endlageneinstellung auch bei 3-Wege-Armaturen des Y-Typs. Trotz unterschiedlicher Weichenformen kann das

gleiche Antriebsmodell aufgebaut und individuell an die Abgangswinkel eingestellt werden. Eine optimale Justierung der Armatur erfolgt beim bar-agturn mit Hilfe einer neu entwickelten, patentgeschützten Einstellnocke sowie je einer Einstellschraube für die Endlageneinstellung. Mit dieser Nocke wurde der Einstellbereich erheblich erweitert. Der Stellwinkel des Antriebs kann nun bis zu 20° vor der jeweiligen nominellen Endlage

begrenzt werden. Zudem ist durch die besondere Form der Einstellnocke sichergestellt, dass bei jedem eingestellten Winkel der optimale Druckpunkt auf die Einstellschraube ausgeübt wird. Querkräfte, welche die Schraube beschädigen könnten, sind so ausgeschlossen. Dieses Zusammenspiel ermöglicht eine genaue Abstimmung auf den Produktionsprozess, wodurch teure Ausfallzeiten vermieden werden können. *Bild: bar-agturn*



Synchrone Bewegungen mehrerer Zylinder

Neue dezentrale Lösung für die synchrone Bewegung von Palettenwechslern in Laserschneidanlagen

Für das gleichförmige Heben und Senken von Palettenwechslern in Laserschneidanlagen ist entscheidend, dass sich sämtliche Hubzylinder vollkommen synchron bewegen. Die neue dezentrale Lösung LiftAx von Hawe Hydraulik besteht als Plug-and-play-Einheit aus Hubzylinder und Hydraulikaggregat Typ LiftAx. Es wird an jedem Hubpunkt des Palettenwechslers montiert. Mit einem Außenmaß von 415 x 338,5 mm ist es sehr kompakt und benötigt wenig Einbauraum. Eine separate Verrohrung der einzelnen Hubeinheiten untereinander entfällt komplett. Durch die anschluss-



fertige Lieferung erfolgt die Montage und Inbetriebnahme sehr schnell. Im Servicefall kann eine Einheit separat getauscht

oder repariert werden, ohne dass der gesamte Hubtisch demontiert werden muss. Zudem überzeugt der geringe Ölverbrauch von 0,7l je Aggregat. Im Vergleich ganz konkret: Bei Verwendung von 4 LiftAx-Modulen in einem Palettenwechsler würde nur ein Gesamtvolumen von circa 3l Öl benötigt. Die klassische Lösung mit Standardhydraulikaggregat und zentralem Gleichlaufsteuerblock würde dagegen in der Regel zwischen 20 bis 50l Öl benötigen, je nach Zylindergröße. Jedes Aggregat besteht aus einem Tank samt 1,75-kW-Motor und Außen-Zahnradpumpe. Der

erforderliche Systemdruck wird an einem Druckbegrenzungsventil eingestellt. Mittels eines Stromregelventils und intelligenter Schaltung wird sichergestellt, dass das voreingestellte Durchlaufvolumen sowohl beim Ausfahren als auch Einfahren der Zylinder exakt eingehalten wird. Das leckagefreie Wegesitzventil sorgt für das sichere Halten der Zylinderposition. Das zum Einsatz kommende Stromregelventil von Hawe arbeitet lastunabhängig und mit einer im Marktvergleich außerordentlich hohen Präzision. Tests ergaben eine Toleranz von weniger als ± 5 Prozent. *Bild: Hawe*



Der liefert das

Komponenten und Anbieter auf einen Blick

- schnelle und klare Marktinformationen
- gezielte Vorteile beim Einkauf
- neue Kontakte zu Herstellern, Händlern und Dienstleistern

Nutzen Sie diesen Service und beziehen Sie sich auf **fluid**

INDEX

Elektrische Antriebstechnik

- Elektromotorenwerke

Hydraulik

- Aggregate
- Allgemein
- Antriebstechnik
- Armaturen/Schläuche
- Bremsventile
- Drehdurchführungen
- Durchflussmessung
- Elektrohydraulik
- Elektronik
- Entwicklung
- Getriebe
- Hochdrucktechnik
- Hubhydraulik/
Kompakthubhydraulik

- Hydraulikpressen
- Hydraulische Leitungstechnik
- Hydrospeicher
- Kolbenstangen-
Klemmeinheiten
- Kugelhähne/Drehantriebe
- Kupplungen
- Motoren
- Öltemperaturregler
- Proportionalventile
- Pumpen
- Servoventile
- Sperrventile
- Steuerblöcke
- Systeme
- Ventile
- Zylinder

Pneumatik

- Allgemein
- Druckluftarmaturen
- Schnellverschluß-
kupplungen
- Zubehör

Zubehör

- Abstreifer und Dichtungen
- Dichtungen/Führungen
- Druckflüssigkeiten/Additive
- Druckschalter
- HFA-Flüssigkeiten
- Hydrofilter
- Industriefilter
- Kombikühler
- Kugelhähne
- Messtechnik
- Ölkühler

- Pumpen
- Rohrleitungsbau
- Rohr- und Schlauch-
leitungen
- Rohr- und Schlauch-
verbindungen
- Rohr-, Schlauch- und
Bauteilbefestigungen
- Rohrbearbeitung/
Rohrreinigung
- Schläuche/Leitungen
- Sensoren
- Ventilelektronik
- Verschlusschrauben
- Wärmetauscher
- Wartung und Reparatur
- Zylinderrohre/
Kolbenstangen



Online unter: www.fluid.de

Elektrische Antriebstechnik

Elektromotorenwerke



Elektromotorenwerk Brienz AG
Mattenweg 1
CH-3855 Brienz
Tel. +41 (0) 33 952 24 24
Fax +41 (0) 33 952 24 00
www.emwb.ch
info@emwb.ch

Hydraulik

Aggregate



A Voith Company
ARGO-HYTOS GMBH
Industriestr. 9
76703 Kraichtal
Tel.: (0 72 50) 76-0
Fax: (0 72 50) 76-1 99
www.argo-hytos.com
info@argo-hytos.com

Fordern Sie jetzt Ihren

Eintragungsbogen an:

fl-anz@mi-connect.de



ATAM S.p.A.
Via Archimede 7
I – 20864 Agrate Brianza (MB)
Tel. +39 039 60746.1
www.atam.it
info@atam.it

Magnetspulen, Schalt-und
Proportionalmagnete, explosions-
geschützte Magnetventile, Ventil-
stecker nach EN 175301-803,
M8 – M12 Rundstecker,
Näherungsschalter, digitaler
Druckwächter



ATP Hydraulik AG
Aahusweg 8
CH-6403 Küssnacht am Rigi
Tel.: +41 41 799 49 49
info@atphydraulik.ch
Für Deutschland:
ATP Hydraulik GmbH
Gewerbstrasse 8 C
D-87787 Wolfertschwenden
Tel +49 (0) 8334 989 5040
info@atphydraulik.com
www.atphydraulik.com



Wolfgang Bott GmbH & Co. KG
Maybachstraße 4 + 8
72116 Mössingen
Tel.: (0 74 73) 94 68-0
Fax: (0 74 73) 94 68-20
www.bott-hydraulik.de
info@bott-hydraulik.de

Hotline
(0 81 91) 1 25-3 19



GKS-Hydraulik GmbH & Co. KG
Im Heidach 3
88079 Kressbronn
Tel.: (0 75 43) 60 55-0
Fax: (0 75 43) 60 55-33
<http://www.gks-hydraulik.com>
info@gks-hydraulik.com

- Hydraulik-Anlagen
- Hydraulik-Komponenten
- Hydraulik-Steuerblöcke
- Komplettsysteme
- Schiffsteuerungen



EIN UNTERNEHMEN DER HUNGER-GRUPPE

Hunger Maschinen GmbH
Alfred-Nobel-Str. 26
97080 Würzburg
Tel.: (09 31) 9 00 97-0
Fax: (09 31) 9 00 97-30
www.hunger-maschinen-gmbh.de
info@hunger-maschinen-gmbh.de



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



Hydropa Ölhydraulik GmbH & Cie.KG
58456 Witten
Tel.: (0 23 02) 70 12-0
Fax: (0 23 02) 70 12-47
www.hydropa.de
info@hydropa.de



Heuweg 4 – D 89079 Ulm
Tel.: (07 31) 94 09 10-0
Fax: (07 31) 4 53 86
www.keicher.de
info@keicher.de

**Ihr Komplettanbieter für Hydraulik-
aggregate – und systeme**



Motrac Hydraulik GmbH
Siemensring 87
47877 Willich
Tel.: +49 (0) 21 54 / 81 62-0
Fax: +49 (0) 21 54 / 81 62-4 99
www.imav-hydraulik.com
info.mhi@motracindustries.com



RUPPEL Hydraulics GmbH
Südstraße 4
32457 Porta Westfalica
Tel.: 05731 8692-800
www.ruppel-hydraulik.de
info@ruppel-hydraulik.de



**Schnupp GmbH & Co.
Hydraulik KG**
Further Str. 63
94327 Bogen
www.schnupp.de



Universal Hydraulik GmbH
Siemensstraße 33
61267 Neu Anspach
Tel.: (0 60 81) 94 18-0
Fax: (0 60 81) 96 02 20
www.universalhydraulik.com
m.uhl@universalhydraulik.com



35457 Lollar
Tel.: (0 64 06) 9 10 20
Fax: (0 64 06) 7 38 30
www.watzhydraulik.de
info@watzhydraulik.de



Kompetenz, die bewegt

**Werthenbach Hydraulik-
Antriebstechnik GmbH**
Grafenheider Straße 101
33729 Bielefeld
Tel.: +49 521 9768 -0
www.werthenbach.de
hydraulik@werthenbach.de

- Hydraulikaggregate
- Elektrohydraulische
Komplettsystemen
- Service für Industrie &
Hydraulik

Allgemein



BIBUS HYDRAULIK AG
Allmendstraße 26
CH-8320 Fehraltorf
Tel: +41 44 877 52 11
www.bibushydraulik.ch
bibushydraulik@bibus.ch



**Interpump Fluid Solutions
Germany GmbH**
Eisenweg 5
D-58540 Meinerzhagen
T: +49 (0) 2354 70885-0
F: +49 (0) 2354 70885-15
www.interpumpfluidsolutions.com/de
info@ifs-germany.de



Lemacher Hydraulik
Inh. Adolf Rathschlag
Richard-Klinger-Str.4
65510 Idstein
Tel.: 06126-50194-10
www.lemacher-hydraulik.de
info@lemacher-hydraulik.de

Armaturen/Schläuche



Alfagomma Germany GmbH
Friedrich der Große 10
44628 Herne
Tel: +49 (0) 2323 14 73 0
Fax: +49 (0) 2323 14 73 247
info.germany@alfagomma.com
www.alfagomma.com



Dietzel Hydraulik GmbH
Leedenstraße 10
04626 Löbichau
Tel.: +49 (36602) 140-0
www.dietzel-hydraulik.de
vertrieb@dietzel-hydraulik.de

Bremsventile



SUN HYDRAULIK GmbH
Brüsseler Allee 2
41812 Erkelenz
Tel.: (0 24 31) 80 91-0
Fax: (0 24 31) 80 91-19
salesde@sunhydraulics.com
www.sunhydraulics.com/de

**Ab jetzt
monatlicher
Einstieg möglich!**

Drehdurchführungen



Hydraulik Tarthun GmbH

Friedrich-Engels-Str. 6
39435 Tarthun
Tel.: (03 92 68) 22 54
Fax: (03 92 68) 22 57
www.hydraulik-tarthun.de
hydraulik.tarthun@gmx.de



**Tries GmbH & Co. KG
Hydraulik-Elemente**
Röntgenstr. 10
D-89584 Ehingen
Tel: 49 (0)7391/5809-0
Fax: 49 (0)7391/5809-50
Email: info@tries.de
web: www.tries.de

Durchflussmessung



Hydrotechnik GmbH
Holzheimer Straße 94-96
65549 Limburg
Tel.: (0 64 31) 40 04-0
Fax: (0 64 31) 4 53 08
www.hydrotechnik.com
info@hydrotechnik.com



**KEM Küppers
Elektromechanik GmbH**
Liebigstraße 5
85757 Karlsfeld
Tel.: +49 8131 59391-0
Fax: +49 8131 92604
www.kem-kueppers.com
info@kem-kueppers.com



KRACHT GmbH
Gewerbestr. 20
58791 Werdohl, Germany
Tel.: +49 (0) 23 92/935-0
Fax: +49 (0) 23 92/935-209
www.kracht.eu
info@kracht.eu



VSE Volumentechnik GmbH
Hönnestr. 49
58809 Neuenrade
Tel.: (0 23 94) 6 16 30
Fax: (0 23 94) 6 16 33
www.vse-flow.com
info@vse-flow.com
**Hochgenaue Durchfluss-
Messtechnik**

Elektrohydraulik



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Sie erreichen in jeder
Ausgabe
12.000
qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren
Eintragungsbogen an:

**Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83**



POWER-HYDRAULIK GmbH
Gottlieb-Daimler-Straße 4
72172 Sulz am Neckar
Tel.: +49 7454 9584-0
www.power-hydraulik.de
vertrieb@power-hydraulik.de

Elektronik



Völkel Mikroelektronik GmbH
Otto-Hahn-Straße 30
48161 Münster
Tel.: (0 25 34) 97 31-0
Fax: (0 25 34) 97 31-10
www.voelkel.de



W.E.St. Elektronik GmbH
Gewerbering 31
41372 Niederkrüchten
Tel.: (0 21 63) 57 73 55-0
Fax: (0 21 63) 57 73 55-11
http://www.w-e-st.de
contact@w-e-st.de

Entwicklung

Entwicklungsbüro
für Fluidtechnik



Entwicklungsbüro für Fluidtechnik

Dr.-Ing. J. Berbauer
Nervierstr. 24
52074 Aachen
Tel.: (02 41) 8 48 56
Fax: (02 41) 87 44 35
http://www.entwicklungsbuero.de
berbauer@entwicklungsbuero.de
Ingenieurbüro für
System- und Produktentwicklung
Berechnung und Konstruktion
Prototypenbau
Prüfeinrichtungen
Versuche bis zur Serienreife

Getriebe



Rollstar AG
Tel.: +41 62 769 80 40
www.rollstar.com
info@rollstar.com
Hydromotoren, Planetengetriebe,
Hydro-Getriebemotoren

Hochdrucktechnik



(Siehe Hydraulik-Ventile)



Bieri Hydraulik AG
Könizstraße 274
CH-3097 Liebefeld-Bern
Tel.: +41 3 19 70 09-09
Fax: +41 3 19 70 09-10
www.bierihydraulics.com
info@bierihydraulics.com



Dieckers GmbH & Co. KG
Karl-Arnold-Str. 29
47877 Willich
Tel.: (0 21 54) 88 29-0
Fax: (0 21 54) 88 29-10
• HD-Komponenten bis 14 K bar
• Spiralen aus HD-Rohr
• Autofrettage bis 14.000 bar
• Prüfanlagen und Druckerzeuger
• Sonderlösungen

**Hubhydraulik/
Kompakthubhydraulik**



Andreas Lupold
Hydrotechnik GmbH
Eythstr. 11
72189 Vöhringen
Tel.: +49 74 54 / 9 44-0
www.lupold.de
lupold@lupold.de

Hydraulikpressen



(siehe Hydraulik-Allgemein).

Hydraulische Leitungstechnik



Alfagomma Germany GmbH
Friedrich der Große 10
44628 Herne
Tel.: +49 (0) 2323 14 73 0
Fax: +49 (0) 2323 14 73 247
info.germany@alfagomma.com
www.alfagomma.com

Hydrospeicher



Freudenberg FST GmbH
Höhnerweg 2-4
69469 Weinheim
www.fst.com
accumulators@fst.com



HENNLICH – HCT GmbH
Im Gewerbegebiet 8
D-66386 St. Ingbert
Tel.: +49 68 94 / 9 555 8 - 0
www.hennlich-hct.de



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



Roth Hydraulics GmbH
Lahnstraße 34
35216 Biedenkopf
Germany
Tel.: +49 6461 933-0
www.roth-hydraulics.de

**Kolbenstangen-
Klemmeinheiten**



SITEMA GmbH & Co. KG
G.-Braun-Str. 13
76187 Karlsruhe
Tel.: (07 21) 9 86 61-0
Fax: (07 21) 9 86 61-11
www.sitema.de
Die weltweit bewährte Technologie
der selbstverstärkenden Klemmung
SiForce Technology

Kugelhähne/Drehantriebe



Stützpunkthändler
in Deutschland von
BONOMI INDUSTRIES

Ernst Wagener
Hydraulikteile GmbH
Am Walzwerk 4
45527 Hattingen
vertrieb@wagener-gmbh.com
www.wagenerhydraulik.de

Kupplungen



Alfagomma Germany GmbH
Friedrich der Große 10
44628 Herne
Tel.: +49 (0) 2323 14 73 0
Fax: +49 (0) 2323 14 73 247
info.germany@alfagomma.com
www.alfagomma.com



(Siehe Hydraulik-Ventile)

Motoren



Jihostroj a. s.
Budejovická 148
CZ-38232 Velesin, Tschechien
Tel.: ++4 20 38 03 40-818
www.jihostroj.cz
mailbox@jihostroj.cz
Unsere Produkte sind kompatibel
zu allen führenden Hydraulik-
herstellern. Wir arbeiten auch
kundenspezifische Lösungen aus.



Liebherr-Components AG
Kirchweg 46
CH-5415 Nussbaumen AG
Tel.: +41 56 296 43 00
Fax: +41 56 296 43 01
www.components.liebherr.com
components@liebherr.com
Hydraulikpumpen, -motoren und
-zylinder, elektrische Antriebstechnik



Motrac Hydraulik GmbH
Siemensring 87
47877 Willich
Tel.: +49 (0) 21 54 / 81 62-0
Fax: +49 (0) 21 54 / 81 62-4 99
www.imav-hydraulik.com
info.mhi@motracindustries.com



Rollstar AG
Tel.: +41 62 769 80 40
www.rollstar.com
info@rollstar.com
Hydromotoren, Planetengetriebe,
Hydro-Getriebemotoren



Rotary Power GmbH
Lukasstr. 25a
52070 Aachen
Tel.: (02 41) 9 55 19-0
Fax: (02 41) 9 55 19-19
www.rotarypower.com
info.ac@rotarypower.com
Radialkolbenmotoren,
Axialkolbenpumpen und -motoren

Öltemperurregler



ACS GmbH
Am Talfeld 5-7
83703 Gmund a. Teg.
Tel.: (0 80 22) 70 64-0
Fax: (0 80 22) 70 64-29
www.acs-germany.de
info@acs-germany.de

Proportionalventile



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Pumpen



Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg
Tel 0 23 32 / 55 86-0
info@beinlich-pumps.com
www.beinlich-pumps.com
**Hochpräzise Dosier- und
Förderpumpen**



Bieri Hydraulik AG
Könizstraße 274
CH-3097 Liebfeld-Bern
Tel.: +41 3 19 70 09-09
Fax: +41 3 19 70 09-10
www.bierihydraulics.com
info@bierihydraulics.com



Eckerle Technologies GmbH
Otto-Eckerle-Straße 6/12 A
76316 Malsch
Tel.: (0 72 46) 92 04-0
Fax: (0 72 46) 92 04-946
www.eckerle.com
sales.ehd@eckerle.com



Jihostroj a. s.
Budejovická 148
CZ-38232 Velesin, Tschechien
Tel.: ++4 20 38 03 40-818
www.jihostroj.cz
mailbox@jihostroj.cz
Unsere Produkte sind kompatibel zu allen führenden Hydraulikherstellern. Wir arbeiten auch kundenspezifische Lösungen aus.



KRACHT GmbH
Gewerbestr. 20
58791 Werdohl, Germany
Tel.: +49 (0) 23 92/935-0
Fax: +49 (0) 23 92/935-209
www.kracht.eu
info@kracht.eu



(siehe Hydraulik/Motoren).



Motrac Hydraulik GmbH
Siemensring 87
47877 Willich
Tel.: +49 (0) 21 54 / 81 62-0
Fax: +49 (0) 21 54 / 81 62-4 99
www.imav-hydraulik.com
info.mhi@motracindustries.com



Universal Hydraulik GmbH
Siemensstraße 33
61267 Neu Anspach
Tel.: (0 60 81) 94 18-0
Fax: (0 60 81) 96 02 20
www.universalhydraulik.com
m.uhl@universalhydraulik.com



LEE Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH
Am Limespark 2
65843 Sulzbach am Taunus
Tel.: +49 6196 773 69-0
www.lee.de
info@lee.de

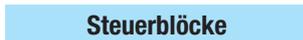


Schneider Servohydraulics GmbH
Südstraße 4
32457 Porta Westfalica
Tel.: 05731 8692-950
www.schneider-servohydraulics.com
office@schneider-servohydraulics.com



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Hotline
(0 81 91) 1 25-3 19



A Voith Company
ARGO-HYTOS GMBH
Industriestr. 9
76703 Kraichtal
Tel.: (0 72 50) 76-0
Fax: (0 72 50) 76-1 99
www.argo-hytos.com
info@argo-hytos.com



EUROFLUID HYDRAULIC s.r.l.
Via Martiri della Romania, 6
I-42020 Borzano di Albeina (RE)
Tel.: (00 39/05 22) 34 90 17
Fax: (00 39/05 22) 34 90 25
www.eurofluid.it
info@eurofluid.it
Konstruktion und Fertigung von hydr. Steuerblöcken und Platten bis 700 kg. Prototype und Serien innerhalb 2–3 Wochen, Standardprogramm von NG 06 – NG 25

Sie erreichen in jeder Ausgabe 12.000 qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren Eintragungsbogen an:
Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83



Frei Hydraulik GmbH
Bildstockstr. 6
72458 Albstadt-Ebingen
Tel.: (0 74 31) 7 13 38
Fax: (0 74 31) 7 10 61
www.frei-hydraulik.de
info@frei-hydraulik.de
Spezialist für Steuerblöcke aus Aluminium



Gläser GmbH
Max-Eyth-Str. 14
72160 Horb a. N.
Tel.: (0 74 51) 53 92-0
www.glaeser-group.com
info@glaeser-group.com



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



Die Kraft der Präzision.

mewesta hydraulik GmbH & Co. KG
Dottinger Str. 67
72525 Münsingen
Tel.: (0 73 81) 93 01-0
Fax: (0 73 81) 93 01-50
www.mewesta.de
info@mewesta.de
Konstruktion, Entwicklung und Fertigung von Hydraulik-Steuerblöcken bis 2.500 kg wie Standardplatten nach mewesta-Katalog oder Sonderanfertigung



Motrac Hydraulik GmbH
Siemensring 87
47877 Willich
Tel.: +49 (0) 21 54 / 81 62-0
Fax: +49 (0) 21 54 / 81 62-4 99
www.imav-hydraulik.com
info.mhi@motracindustries.com



POWER-HYDRAULIK GmbH
Gottlieb-Daimler-Straße 4
72172 Sulz am Neckar
Tel.: +49 7454 9584-0
www.power-hydraulik.de
vertrieb@power-hydraulik.de

RUPPEL Hydraulics



RUPPEL Hydraulics GmbH
Südstraße 4
32457 Porta Westfalica
Tel.: 05731 8692-800
www.ruppel-hydraulik.de
info@ruppel-hydraulik.de



Schnupp GmbH & Co. Hydraulik KG
Further Str. 63
94327 Bogen
www.schnupp.de



SUN HYDRAULIK GmbH
Brüsseler Allee 2
41812 Erkelenz
Tel.: (0 24 31) 80 91-0
Fax: (0 24 31) 80 91-19
salesde@sunhydraulics.com
www.sunhydraulics.com/de



Tries GmbH & Co. KG Hydraulik-Elemente
Röntgenstr. 10
D-89584 Ehingen
Tel: 49 (0)7391/5809-0
Fax: 49 (0)7391/5809-50
Email: info@tries.de
web: www.tries.de



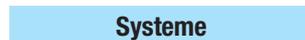
Wandfluh AG
Helkenstrasse 13
CH-3714 Frutigen
Tel. +41 33 672 72 72
sales@wandfluh.com
für Deutschland:
Wandfluh GmbH
Friedrich-Wöhler-Straße 12
78576 Emmingen
Tel. +49 74 65 92 74-0
info@wandfluh.de
für Österreich:
Wandfluh GmbH
Färbergasse 15/Haus J
6850 Dornbirn
Tel. +43 5572 38 62 72 0
office-at@wandfluh.com



35457 Lollar
Tel.: (0 64 06) 9 10 20
Fax: (0 64 06) 7 38 30
www.watzhydraulik.de
info@watzhydraulik.de



WEBER-HYDRAULIK GMBH
Siemensstraße 17
84109 Wörth a. d. Isar
+49 8702 49397-0
www.weber-hydraulik.com
info.de-w@weber-hydraulik.com



Alfagomma Germany GmbH
Friedrich der Große 10
44628 Herne
Tel: +49 (0) 2323 14 73 0
Fax: +49 (0) 2323 14 73 247
info.germany@alfagomma.com
www.alfagomma.com



DICSA
76316 Malsch
Tel. +34 976 464 106
www.dicsaes.com
export@dicsaes.com
– Edeldahlleitungen
– Rohr- und Schlauchleitungen
– Hydraulische und pneumatische Komponenten



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Hotline
(0 81 91) 1 25-3 19



Universal Hydraulik GmbH
Siemensstraße 33
61267 Neu Anspach
Tel.: (0 60 81) 94 18-0
Fax: (0 60 81) 96 02 20
www.universalhydraulik.com
m.uhl@universalhydraulik.com



A Voith Company
ARGO-HYTOS GMBH
Industriestr. 9
76703 Kraichtal
Tel.: (0 72 50) 76-0
Fax: (0 72 50) 76-1 99
www.argo-hytos.com
info@argo-hytos.com



ARMATUREN-ARNDT GmbH
Heuserweg 16
53842 Troisdorf
Tel.: (0 22 41) 96 39-0
Fax: (0 22 41) 96 39-11
www.armaturen-arndt.de
info@armaturen-arndt.de
Produkte:
Armaturen der Meß- und Regel-
technik, Schneidringverschrau-
bungen, Schlaucharmaturen,
Kupplungen, Kugelhähne und
Sonderanfertigungen



Bieri Hydraulik AG
Könizstraße 274
CH-3097 Liebefeld-Bern
Tel.: +41 3 19 70 09-09
Fax: +41 3 19 70 09-10
www.bierihydraulics.com
info@bierihydraulics.com



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



KRACHT GmbH
Gewerbestr. 20
58791 Werdohl, Germany
Tel.: +49 (0) 23 92/935-0
Fax: +49 (0) 23 92/935-209
www.kracht.eu
info@kracht.eu



LEE Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH
Am Limespark 2
65843 Sulzbach am Taunus
Tel.: +49 6196 773 69-0
www.lee.de
info@lee.de



Motrac Hydraulik GmbH
Siemensring 87
47877 Willich
Tel.: +49 (0) 21 54 / 81 62-0
Fax: +49 (0) 21 54 / 81 62-4 99
www.imav-hydraulik.com
info.mhi@motracindustries.com



Seal Concept GmbH Dichtungen & Hydraulik
Hans-Sachs-Str. 2
86399 Bobingen
Tel.: (0 82 34) 96 71-0
Fax: (0 82 34) 96 71-23
www.sealconcept.com
info@sealconcept.com



SUN HYDRAULIK GmbH
Brüsseler Allee 2
41812 Erkelenz
Tel.: (0 24 31) 80 91-0
Fax: (0 24 31) 80 91-19
salesde@sunhydraulics.com
www.sunhydraulics.com/de



Günter Till GmbH & Co. KG
Präzisionsmechanik
Mühlgraben 13
D-38350 Helmstedt
Telefon: +49 53 51 / 55 86 - 0
Fax: +49 53 51 / 55 86 - 639
www.till-hydraulik.de
till-he@till-hydraulik.de



VOSS Fluid GmbH
Lüdenscheider Straße 52-54
51688 Wipperfürth
Tel.: +49 (0) 22 67 63-0
Fax: +49 (0) 22 67 63-56 21
www.voss-fluid.net
fluid@voss.net



Wandfluh AG
Helkenstrasse 13
CH-3714 Frutigen
Tel. +41 33 672 72 72
sales@wandfluh.com
für Deutschland:
Wandfluh GmbH
Friedrich-Wöhler-Straße 12
78576 Emmingen
Tel. +49 74 65 92 74-0
info@wandfluh.de
für Österreich:
Wandfluh GmbH
Färbergasse 15/Haus J
6850 Dornbirn
Tel. +43 5572 38 62 72 0
office-at@wandfluh.com



WEBER-HYDRAULIK GMBH
Felix-Wankel-Straße 4
78467 Konstanz
Tel.: +49 75 31 97 48-0
www.weber-hydraulik.com
info.de-k@weber-hydraulik.com

Zylinder



AHP Merkle GmbH
Nägelsestr. 39
79288 Gottenheim
Tel.: +49 76 65 42 08-0
Fax: +49 76 65 42 08-88
www.ahp.de
mailbox@ahp.de



Conforti Oleodinamica srl
20900 MONZA MB – Italien
Tel. +39 039 835125
www.confortinet.com
kunden-de@confortinet.com
Hydraulikzylinder und Servozylinder
ISO 6020/2 und ISO 6022,
Hydraulikzylinder und Blockzylinder
mit Magnetische Sensoren,
Drehantriebe, Bausätze für
Hydraulikzylinder

www.fluid.de



HEB
Hydraulik-Elementebau GmbH
Bebelstraße 21
79108 Freiburg
Tel.: (07 61) 1 30 99-0
Fax: (07 61) 13 50 66
www.heb-zyl.com
info@heb-zyl.de
• Blockzylinder
• Standardzylinder
• Verriegelungszyylinder
• Wegmeßzylinder



EIN UNTERNEHMEN DER HUNGER-GRUPPE

Walter Hunger GmbH & Co. KG
Hydraulikzylinderwerk
Rodenbacher Str. 50
97816 Lohr a. Main
Tel.: (0 93 52) 5 01-0
Fax: (0 93 52) 5 01-1 06
www.hunger-hydraulik.de
kontakt@hunger-hydraulik.de



Hydropa Ölhydraulik GmbH & Cie. KG
58456 Witten
Tel.: (0 23 02) 70 12-0
Fax: (0 23 02) 70 12-47
www.hydropa.de
info@hydropa.de



HydroService Zylinderbau GmbH
Hemsack 47
59174 Kamen
Tel.: +49 (0)2307 97700
Fax: +49 (0)2307 7684
www.hydro-service.de
info@hydro-service.de
• Hydraulikzylinder aller Art
Ø 32–1.200 mm bis 1.000 bar
• Teleskop- und Sonderzylinder
• Zylinderreparaturen aller Fabrikate



KRACHT GmbH
Gewerbestr. 20
58791 Werdohl, Germany
Tel.: +49 (0) 23 92/935-0
Fax: +49 (0) 23 92/935-209
www.kracht.eu
info@kracht.eu



Layher AG flexible Technologie
Kalkwerkstraße 23
71737 Kirchberg/Murr
Tel.: (0 71 44) 32 04
Fax: (0 71 44) 3 43 07
www.layher-ag.de
info@layher-ag.de



(siehe Hydraulik/Motoren).

Sie erreichen in jeder
Ausgabe
12.000
qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren
Eintragungsbogen an:

Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83



Lind Jensen
HYDRAULIC

Lind Jensens Maskinfabrik A/S
Kroghusvej 7, Højmark
DK-6940 Lem St.
Tel.: ++45 97 34 32 00
Fax: ++45 96 74 42 97
http://www.ljm.de
hydraulik@ljm.dk
www.zylinderberater.de



Neumeister Hydraulik GmbH
Otto-Neumeister-Str. 9
D-74196 Neuenstadt
Telefon: +49-7139-460-0
www.neumeisterhydraulik.de
info@neumeisterhydraulik.de



Römheld GmbH
Römheldstraße 1–5
Postfach 12 53
35321 Laubach
Tel.: (0 64 05) 89-0
Fax: (0 64 05) 89-2 11
www.roemheld-gruppe.de
info@roemheld.de



Staudt-Hydraulik GmbH & Co. KG
Ottostraße 8
52511 Geilenkirchen
Tel.: (0 24 51) 80 37
Fax: (0 24 51) 6 66 79
www.staudt-hydraulik.de
info@staudt-hydraulik.de



Günter Till GmbH & Co. KG
Präzisionsmechanik
Mühlgraben 13
D-38350 Helmstedt
Telefon: +49 53 51 / 55 86 - 0
Fax: +49 53 51 / 55 86 - 639
www.till-hydraulik.de
till-he@till-hydraulik.de



35457 Lollar
Tel.: (0 64 06) 9 10 20
Fax: (0 64 06) 7 38 30
www.watzhydraulik.de
info@watzhydraulik.de



WEBER-HYDRAULIK GMBH
Heilbronner Straße 30
74363 Güglingen
Tel.: +49 7135 71-0
www.weber-hydraulik.com
info.de-g@weber-hydraulik.com

Fordern Sie jetzt Ihren

Eintragungsbogen an:

fl-anz@mi-connect.de



ZS Zylinderbau & Service GmbH
Bruchweg 15
46509 Xanten-Birten
Tel.: (0 28 01) 7 16 50-0
Fax: (0 28 01) 9 07 40
www.zs-zylinder.de
info@zs-zylinder.de
Konstruktion und Fertigung von
Sonderzylindern bis ø 1200 mm

Pneumatik

Allgemein



Metal Work Deutschland GmbH
Rankinestr. 2
86899 Landsberg am Lech
Tel.: (0 81 91) 4 28 94-0
Fax: (0 81 91) 4 28 94-26
www.metalwork.de
metalwork@metalwork.de

Druckluftarmaturen



LÜDECKE GmbH
Heinrich-Hauck-Str. 2
D-92224 Amberg
Tel.: +49 9621 7682 0
Fax: +49 9621 7682 99
www.luedecke.de
info@luedecke.de

**KUPPLUNGSSYSTEME
MADE IN GERMANY**

**Schnellverschluss-
kupplungen**



LÜDECKE GmbH
Heinrich-Hauck-Str. 2
D-92224 Amberg
Tel.: +49 9621 7682 0
Fax: +49 9621 7682 99
www.luedecke.de
info@luedecke.de

**KUPPLUNGSSYSTEME
MADE IN GERMANY**

Zubehör



nass magnet GmbH
Eckenerstraße 4-6
30179 Hannover
Tel.: +49 511 6746-0
Fax: +49 511 6746-131
www.nassmagnet.com
info@nassmagnet.de

Zubehör

Abstreifer und Dichtungen



„Ihr Partner in
allen Dichtungsanwendungen“
Am Kirchenhöhlz 14
82166 Gräfelfing
Tel.: (0 89) 84 60 54
www.hp-dichtungen.com
info@hp-dichtungen.com



TECHNO-PARTS GmbH
Dichtungs- und Kunststofftechnik
Alte Bottroper Straße 81
45356 Essen
Tel.: (02 01) 8 66 06-0
Fax: (02 01) 8 66 06-68
www.techno-parts.de

www.fluid.de

Dichtungen



Hunger DFE GmbH
Dichtungs- und Führungselemente
Alfred-Nobel-Str. 26
97080 Würzburg
Tel.: (09 31) 9 00 97-0
Fax: (09 31) 9 00 97-30
www.hunger-dichtungen.de
info@hunger-dichtungen.de

Dichtungen/Führungen



Dichtelemente Hallite GmbH
Billwerder Ring 17
21035 Hamburg
Tel.: (0 40) 73 47 48-0
Fax: (0 40) 73 47 48-49
www.hallite.com
seals@hallite.de



HME GmbH Dichtungssysteme
Richthofenstraße 31
86343 Königsbrunn
Tel.: (0 82 31) 96 23-0
Fax: (0 82 31) 8 65 16
www.hme.de
info@hme.de

Auch Ihr Unternehmen
könnte hier präsent sein.
Infos unter:
Tel. (0 81 91) 1 25-3 19



ALWIN HÖFERT
Fabrikation von Spezialdichtungen
Postfach 65 11 60
22371 Hamburg
Tel. +49 40/60 44 77-0
Fax +49 40/6 04 65-23
www.hoefert.de
service@hoefert.de
shop.hoefert.de

- O-Ringe / Ummantelte O-Ringe
- PTFE Dichtungen und Halbzeuge
- Abstreifer
- Hydraulikdichtungen
- Kolben- und Stangendichtungen
- Formteile
- FFKM Dichtungen



IDG-Dichtungstechnik GmbH
Heinkelstraße 1
73230 Kirchheim/Teck
Tel.: (0 70 21) 98 33-0
Fax: (0 70 21) 98 33-50
www.idg-gmbh.com
info@idg-gmbh.com



Parker Hannifin GmbH
Engineered Materials Group Europe
Arnold-Jäger-Straße 1
74321 Bietigheim-Bissingen
Postfach 16 41
74306 Bietigheim-Bissingen
Tel.: (0 71 42) 3 51-0
Fax: (0 71 42) 3 51-2 93
praedifa@parker.com
www.parker.com/praedifa



PTFE Nüchritz GmbH & Co. KG
Industriestraße C 9
01612 Glaubitz
Tel.: (03 52 65) 504-0
www.ptfe-nuenchritz.com
service@ptfe-nuenchritz.com



S.F. Components GmbH
Kirchbergstr. 14b
D-82216 Maisach
Tel.: +49 8141 353 54 - 0
Fax: +49 8141 353 54 - 27
www.sf-components.com
info@sf-components.com



Seal Concept GmbH
Dichtungen & Hydraulik
Hans-Sachs-Str. 2
86399 Bobingen
Tel.: (0 82 34) 96 71-0
Fax: (0 82 34) 96 71-23
www.sealconcept.com
info@sealconcept.com



ULMAN Dichtungstechnik GmbH
Max-Planck-Str. 32
71116 Gärtringen
Tel.: (07034) 2518-0
www.ulman.de
info@ulman.de

Druckflüssigkeiten/Additive



Hermann Bantleon GmbH
 Blaubeurer Str. 32
 89077 Ulm
 Tel.: 0049 (0) 731 / 39 90-0
 www.bantleon.de
 info@bantleon.de

Druckschalter



Barksdale GmbH
 Dorn-Assenheimer Straße 27
 61203 Reichelsheim
 Tel.: (0 60 35) 949-0
 Fax: (0 60 35) 949-111
 www.barksdale.de
 info@barksdale.de



EUROSWITCH
excellence in sensors

EUROSWITCH S. p. A.
 via Provinciale 15
 I-25057 Sale Marasino (Brescia)
 Tel.: +39 030 986 549
 www.euroswitch.it
 info@euroswitch.it
Ansprechpartner in Deutschland:
 Tradimex GmbH
 64604 Bensheim
 Tel. +49 62 51 / 3 81 51
 tradimex-bensheim@t-online.de



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com



Hydropa Ölhydraulik GmbH & Cie.KG
 58456 Witten
 Tel.: (0 23 02) 70 12-0
 Fax: (0 23 02) 70 12-47
 www.hydropa.de
 info@hydropa.de



Layher AG flexible Technologie
 Kalkwerkstraße 23
 71737 Kirchberg/Murr
 Tel.: (0 71 44) 32 04
 Fax: (0 71 44) 3 43 07
 www.layher-ag.de
 info@layher-ag.de



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
 Alexander-Wiegand-Str. 30
 63911 Klingenberg
 Tel.: (0 93 72) 1 32-0
 Fax: (0 93 72) 1 32-4 06
 www.wika.de
 info@wika.de

HFA-Flüssigkeiten



MKU-Chemie GmbH
 63322 Rödermark
 Tel.: (0 60 74) 87 52-0
 Fax: (0 60 74) 87 52-38
 www.mku-chemie.de
 info@mku-chemie.de

HFA-Flüssigkeit
 Pressol®-wasserlöslicher Zusatz,
 umweltfreundlich für die
 • Wasserhydraulik bei isostatischen
 Pressen bis 10000 bar
 • Innenhochdruckumformung
 (IHU), kombiniert mit den dazugehörigen
 Außenschmierstoffen

Hydrofilter



A Voith Company
ARGO-HYTOS GMBH
 Industriestr. 9
 76703 Kraichtal
 Tel.: (0 72 50) 76-0
 Fax: (0 72 50) 76-1 99
 www.argo-hytos.com
 info@argo-hytos.com

Weitere Informationen

erhalten Sie im
Online-Guide
 unter
 www.fluid.de



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com
 Saug-, Leistungs- u. Rücklauf-
 Hydraulikfilter für Stationär-, Mobil-
 u. Schmiersysteme. Tankbelüftungs-
 filter und Verschmutzungsanzeigen.

Sie erreichen in jeder
 Ausgabe
 12.000
 qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren
 Eintragungsbogen an:

Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83

Industriefilter



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com
 Saug-, Leistungs- u. Rücklauf-
 Hydraulikfilter für Stationär-, Mobil-
 u. Schmiersysteme. Tankbelüftungs-
 filter und Verschmutzungsanzeigen.

Fordern Sie jetzt Ihren
 Eintragungsbogen an:
fl-anz@mi-connect.de

Kombikühler



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com

Kugelhähne



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com

Messtechnik



A Voith Company
ARGO-HYTOS GMBH
 Industriestr. 9
 76703 Kraichtal
 Tel.: (0 72 50) 76-0
 Fax: (0 72 50) 76-1 99
 www.argo-hytos.com
 info@argo-hytos.com



HYDAC International GmbH
 Postfach 12 51
 66273 Sulzbach/Saar
 Tel.: (0 68 97) 5 09-01
 Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
 www.hydac.com
 info@hydac.com



Hydrotechnik GmbH
 Holzheimer Straße 94-96
 65549 Limburg
 Tel.: (0 64 31) 40 04-0
 Fax: (0 64 31) 4 53 08
 www.hydrotechnik.com
 info@hydrotechnik.com



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
 Alexander-Wiegand-Str. 30
 63911 Klingenberg
 Tel.: (0 93 72) 1 32-0
 Fax: (0 93 72) 1 32-4 06
 www.wika.de
 info@wika.de

Ölkühler



AKG Thermotechnik International GmbH & Co. KG
Am Hohlen Weg 31
34369 Hofgeismar
Tel.: (0 56 71) 88 30
info@akg-gruppe.de
www.akg-gruppe.de
Öl-, Luft-, Wasserkühler



asa hydraulik GmbH
Prager Straße 280
A-1210 Wien
Tel.: +43 1 292 40 20
www.asa-innovation.com
support@asa-innovation.com
Be different. Make a difference.



EMMEGI GmbH
– Wärmetauscher –
Philipp-Reis-Str. 2
41516 Grevenbroich-Kapellen
Tel.: +49 (0) 21 82 / 5 70 18-0
Fax: +49 (0) 21 82 / 5 70 18-29
www.emmegi-gmbh.de
vertrieb@emmegi-gmbh.de



HBE GmbH
Hönnestr. 47
58809 Neuenrade
Tel.: (0 23 94) 6 16-0
Fax: (0 23 94) 6 16-25
www.hbe-hydraulics.com
info@hbe-hydraulics.com
Hydraulik-Komponenten für die Antriebs- und Fluidtechnik



(siehe Hydrospeicher).

www.fluid.de



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



KTR Systems GmbH
Tel. 05971 798-0
www.ktr.com
hydraulic@ktr.com
Kühlsysteme und Hydraulik-Komponenten

Weitere Informationen erhalten Sie im **Online-Guide** unter www.fluid.de



SLB GmbH Industriekühler
Konrad-Zuse-Str. 16
74343 Sachsenheim
Tel.: (0 71 47) 2 76 72-0
Fax: (0 71 47) 2 76 72-25
www.slb-gmbh.de
Öl-, Wasser-, Luftkühlung



Universal Hydraulik GmbH
Siemensstraße 33
61267 Neu Anspach
Tel.: (0 60 81) 94 18-0
Fax: (0 60 81) 96 02 20
www.universalhydraulik.com
m.uhl@universalhydraulik.com

Pumpen



(siehe Hydrospeicher).



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Hotline
(0 81 91) 1 25-3 19

Rohrleitungsbau



Ratinger Hochdruck Rohrleitungsbau GmbH
Burgunderstr. 35
40549 Düsseldorf
www.ratinger-hochdruck.de
info@ratinger-hochdruck.de
Tel.: 0211 506669-0
Ihr Spezialist für den Hydraulik-Rohrleitungsbau

Rohr- und Schlauchleitungen



DICSA
76316 Malsch
Tel. +34 976 464 106
www.dicsaes.com
export@dicsaes.com
– Edelstahlleitungen
– Rohr- und Schlauchleitungen
– Hydraulische und pneumatische Komponenten

Sie erreichen in jeder Ausgabe 12.000 qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren Eintragungsbogen an:

Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83



Teseo Srl
Via degli Oleandri, 1
Desenzano del Garda
25015 Brescia (Italy)
Tel. +39 030 9150411
teseo@teseoair.com

Vor mehr als 30 Jahren war TESEO das erste Unternehmen weltweit, das modulare Aluminium-Rohrleitungssysteme für Druckluft und technische Flüssigkeiten erfand.

Rohr- und Schlauchverbindungen



ARMATUREN-ARNDT GmbH
Heuserweg 16
53842 Troisdorf
Tel.: (0 22 41) 96 39-0
Fax: (0 22 41) 96 39-11
www.armaturen-arndt.de
info@armaturen-arndt.de

Produkte: Armaturen der Meß- und Regeltechnik, Schneidringverschraubungen, Schlaucharmaturen, Kupplungen, Kugelhähne und Sonderanfertigungen

Auch Ihr Unternehmen könnte hier präsent sein.
Infos unter:
Tel. (0 81 91) 1 25-3 19



AVIT-Hochdruck Rohrtechnik GmbH
Manderscheidtstraße 86/88
45141 Essen
Tel.: (02 01) 29 49 00
www.avit.de
verkauf@avit.de
Rohrverschraubungen, Quadrat- und SAE-Flansche, Rohrdrehgelenke in Stahl und Edelstahl.



FABBRICA RACCORDI OLEODINAMICI

FOR S.p.A.

Str. Comunale Segadizzo, 2A
I-44028 POGGIO RENATICO –
ITALIA

Tel.: +39 05 32 82 52 11
Fax: +39 05 32 82 57 98
www.forfittings.it
sales@forfittings.it



INTERHYDRAULIK GmbH

Am Buddenberg 18
59379 Selm
Tel.: (0 25 92) 9 78-0
Fax: (0 25 92) 9 78-1 00
www.interhydraulik.de
info@interhydraulik.de



PIRTEK Deutschland GmbH

Maarweg 165
50825 Köln
Tel.: (02 21) 9 45 44-0
Fax: (02 21) 9 45 44-55
www.pirtek.de
service@pirtek.de
Mobiler 24/7 HydraulikService:
Kostenlose Hotline (0800) 99 88 800



RASTELLI RACCORDI

Felix-Wankel-Straße 21
73760 Ostfildern
Tel.: (07 11) 3 41 20 86
Fax: (07 11) 3 41 21 42
www.rastelliraccordi.com
germany@rastelliraccordi.eu

- Schneidringverschraubungen nach DIN 2353 aus Kohlenstoffstahl und Edelstahl 1.4571
- Schlaucharmaturen
- 37° Rohrverschraubungen für Bördelrohr SAE J 514

schwer
fittings
eShop: schwer.com

VOSS

VOSS Fluid GmbH

Lüdenscheider Straße 52-54
51688 Wipperfürth
Tel.: +49 (0) 22 67 63-0
Fax: +49 (0) 22 67 63-56 21
www.voss-fluid.net
fluid@voss.net



WETEC Hydraulik GmbH

Bahnhofstr. 13A
94424 Arnstorf
Tel. 08723/977999-0
info@wetec-hydraulik.de
www.wetec-hydraulik.de

- Schlauchtechnik
- Verschraubungstechnik
- Hydraulik Zubehör
- Industrieschlauch
- Pneumatik
- Service und Dienstleistung



ZTR Rossmann GmbH

Am Pickhammer 9
58802 Balve
Tel.: (0 23 75) 92 99-0
Fax: (0 23 75) 92 99-21
www.ztr.de

- MS-Universal-Klemmringverschraubungen
- Steckverbindingssysteme
- Stop- und Funktionsverschraubungen
- Verschraubungszubehör
- Manometer
- Kugelhähne
- Schlauchleitungen
- Balgzylinder
- Zylinder
- Ventile
- Linearführungen

**Rohr-, Schlauch- u.
Bauteilbefestigungen**



HYDAC International GmbH

Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

**Rohrbearbeitung/
Rohrreinigung**



JETCLEAN GmbH

Keniinstr. 12
47269 Duisburg
Tel.: ++49-203-7 12 06 20
Fax: ++49-203-7 12 06 30
www.jetclean-gmbh.de
info@jetclean-gmbh.de

Schläuche/Leitungen



INTERHYDRAULIK GmbH

Am Buddenberg 18
59379 Selm
Tel.: (0 25 92) 9 78-0
Fax: (0 25 92) 9 78-1 00
www.interhydraulik.de
info@interhydraulik.de



Smart Protections s.r.l.

Via Montorfano 66
I-22032 Albese con Cassano (CO)
Tel.: +39 031 622602
www.smartprotections.com
sales@smartprotections.com
Pneumatik Schläuche und Zubehör
für den Schutz und die Bündelung
von Hydraulikschläuchen

Sie erreichen in jeder
Ausgabe
12.000
qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren
Eintragungsbogen an:

Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83

Sensoren



Engler Steuer- und
Messtechnik GmbH & Co. KG

Lange Straße 151
72535 Heroldstatt-Sontheim
Tel.: +49 73 89 90 92-0
Fax: +49 73 89 90 92-40
www.engler-msr.de
info@engler-msr.de



EUROSWITCH
excellence in sensors

EUROSWITCH S.p.A.

via Provinciale 15
I-25057 Sale Marasino (Brescia)
Tel.: +39 030 986 549
www.euroswitch.it
info@euroswitch.it

Ansprechpartner in Deutschland:

Tradimex GmbH
64604 Bensheim
Tel. +49 62 51 / 3 81 51
tradimex-bensheim@t-online.de



WIKAL Alexander Wiegand
SE & Co. KG

Alexander-Wiegand-Str. 30
63911 Klingenberg
Tel.: (0 93 72) 1 32-0
Fax: (0 93 72) 1 32-4 06
www.wika.de
info@wika.de

Auch Ihr Unternehmen
könnte hier präsent sein.

Infos unter:
Tel. (0 81 91) 1 25-3 19

Ventilelektronik



HYDAC International GmbH

Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com

Verschlussschrauben



Heinrichs & Co. KG

Schrauben- u. Drehteilefabrik
56290 Dommersheim-Dorweiler
Tel.: (0 67 62) 93 05-0
Fax: (0 67 62) 93 05-55
www.heinrichs.de
info@heinrichs.de
Präzisions-Drehteile für Hydraulik,
Pneumatik + Getriebebau

Wärmetauscher



(siehe Hydrospeicher).



Universal Hydraulik GmbH
Siemensstraße 33
61267 Neu Anspach
Tel.: (0 60 81) 94 18-0
Fax: (0 60 81) 96 02 20
www.universalhydraulik.com
m.uhl@universalhydraulik.com

www.fluid.de

Wartung und Reparatur



HYDAC International GmbH
Postfach 12 51
66273 Sulzbach/Saar
Tel.: (0 68 97) 5 09-01
Fax: (0 68 97) 5 09-5 77
www.hydac.com
info@hydac.com



Günter Till GmbH & Co. KG
Präzisionsmechanik
Mühlgraben 13
D-38350 Helmstedt
Telefon: +49 53 51 / 55 86 - 0
Fax: +49 53 51 / 55 86 - 639
www.till-hydraulik.de
till-he@till-hydraulik.de

Zylinderrohre/
Kolbenstangen



GEROSTAL GmbH
Bodelschwinghstr. 27
50170 Kerpen
Tel.: (0 22 73) 6 88 67 11
Fax: (0 22 73) 6 88 67 20
www.gerostal.de
info@gerostal.de
Aluminiumkolbenstangen, ISO-
Zylinderrohre und Pneumatik-
rundrohre aus Aluminium
Mech. Bearbeitung von Aluminium-
bauteilen bis 4 m Länge.

Weitere Informationen

erhalten Sie im

Online-Guide

unter

www.fluid.de



INOMETA GmbH
Planckstr. 15
32052 Herford
Tel.: +49 (5221) 777-0
Fax: +49 (5221) 777-666
www.inometa.de
info@inometa.de

Zylinderrohre und Profile aus
Aluminium für Pneumatik und
Hydraulik

Sie erreichen in jeder
Ausgabe
12.000
qualifizierte Empfänger.

Fordern Sie jetzt Ihren
Eintragungsbogen an:

Tel. (0 81 91) 1 25-3 19
Fax (0 81 91) 1 25-4 83

fluid – Der liefert das

Online und Print bei Ihrer Zielgruppe präsent!
Wann immer ein leistungsstarker Partner gesucht wird,
steht Ihr Unternehmen im Fokus!

Ihr Unternehmen fehlt noch? Gerne erstellen
wir Ihnen ein unverbindliches Angebot.

Rufen Sie uns einfach an (08191/125-319)
oder senden Sie uns ein mail an: gabi.claus@mi-connect.de

**Sichern
auch Sie sich
Ihre Kontakt-
chancen!**



Wachstum im indischen Markt

Maschinenbau goes India

Die Maschinenexporte aus Deutschland nach Indien sind in den Jahren 2021 und 2022 sprunghaft gestiegen und erzielten jeweils einen Rekordwert. Dieser positive Trend setzt sich auch 2023 weiter fort. Im vergangenen Jahr exportierten die Maschinenbauer aus Deutschland Güter für nahezu 4 Milliarden Euro nach Indien (plus 28 Prozent), im ersten Halbjahr 2023 erreichten die Ausfuhren bereits rund 2 Milliarden Euro (plus 7,5 Prozent). „Die Entwicklung ist sehr dynamisch und wir setzen weiter auf Wachstum im indischen Markt“, sagte VDMA-Präsident Karl Haeusgen vor Medienvertretern in Delhi. „Derzeit steht Indien nicht nur im Fokus der Investitionsgüterindustrie. Wichtige Kundenbranchen investieren umfangreich im Land und ausländische Investitionen steigen ebenfalls stark an.“ rso ■

Bild: Kristin-adobe.stock.com



Neue hydrostatische Antriebslösung für selbstfahrende Landmaschinen.

Bild: Bosch Rexroth



Trendbericht: Hydraulik in Werkzeugmaschinen.

Bild: Panaphat-adobe.stock.com



Konjunkturbarometer von Maschinenbau und Schiffbau.

Bild: frank peters-adobe.stock.com

Impressum

Vertrieb (08191-125-333)

Abonnement- und Leserservice:
E-Mail: leserservice@mi-connect.de
Vertriebsleitung: Herbert Schiffers
Abonnement:
<http://fluid.de/Abo>

Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2023:
Inland: € 180,00 zzgl. € 10,20 Versand = € 190,20
Ausland: € 180,00 zzgl. 20,40 Versand = € 200,40
Einzelverkaufspreis: € 32,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand
Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2024:
Inland: € 190,00 zzgl. € 10,50 Versand = € 200,50
Ausland: € 190,00 zzgl. 21,00 Versand = € 211,00
Einzelverkaufspreis: € 33,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand
Der Studentenrabatt beträgt 35%,
Kündigungsfrist:
Jederzeit mit einer Frist von 4 Wochen zum Monatsende.

Erscheinungsweise:
6 x /Jahr plus Sonderausgaben, 58. Jahrgang
ISSN: 0015-461X

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

Redaktion (08191-125-310)

Chefredaktion (v.i.S.d.P.): Stefan Weinzierl, Claus Wilk
Redaktion fluid:
Ragna Sonderleittner (Freie Mitarbeiterin) (rso)
E-Mail: ragna.sonderleittner.fm@mi-connect.de
Redaktion:
Jürgen Gutmayr (verantw.) (gt) -545,
Kathrin Irmer (verantw.) (ki) -225,
Peter Koller (pk) -163, Lilli Bähr (lb) -718,
Sebastian Moser (sm) -443, Bernhard Richter (br) -132
Julia Dusold (jd) -359, Dörte Neitzel (dcn) -126,
Dietmar Poll (pd) -695, Anja Ringel (ring) -696
E-Mail: redaktion.fluid@mi-connect.de

Assistenz:
Eva Fitzpatrick -442,
Susanne Guggenberger -310,
Sabine Königl -390,
Fax: 08191/125-483

E-Mail: redaktion.fluid@mi-connect.de
Internet: www.fluid.de
Head of Content Management Online:
Guido Kruschke -780

Anzeigen (08191-125-370)

Chief Sales Officer:
Sebastian Wörle
Ihr Kontakt zum Sales:
Nicole Bruder -169,
Gabi Claus (fluid) -319,
Martina Lechner -231,
Florian Merz (TECHNIK+EINKAUF) -337,
Stefan Pilz (keNEXT) -330,
Jessica Schmitz-Nellen -445,
Thomas Seidel (fertigung) -412,
Sebastian Stürzl -273,
Isabelle Waiblinger (Events) -244,
Selda Yener -172
Assistenz:
Silvia Düringer -439, Sabine Tatzel -370
Media Administration:
Veronika Stockmayr -338,
E-Mail: dispo@mi-connect.de

Verlag (08191-125-0)

Geschäftsführung:
Moritz Warth
Chief Operating Officer:
Stefan Waldeisen
Chief Digital Officer:
Lorenz Zehetbauer
Leitung Zentrale Herstellung:
Herbert Schiffers
Herstellung: Thekla Licht
Art Director: Jürgen Claus
Layout:
Andrea de Paly, Vera Faßbender, Claudia Weber
Druck:
Grafisches Zentrum Cuno GmbH,
Gewerbering West 27, 39240 Calbe
Anschrift für Verlag, verantwortlichen Redakteur

und verantwortlichen Anzeigenleiter:

mi connect

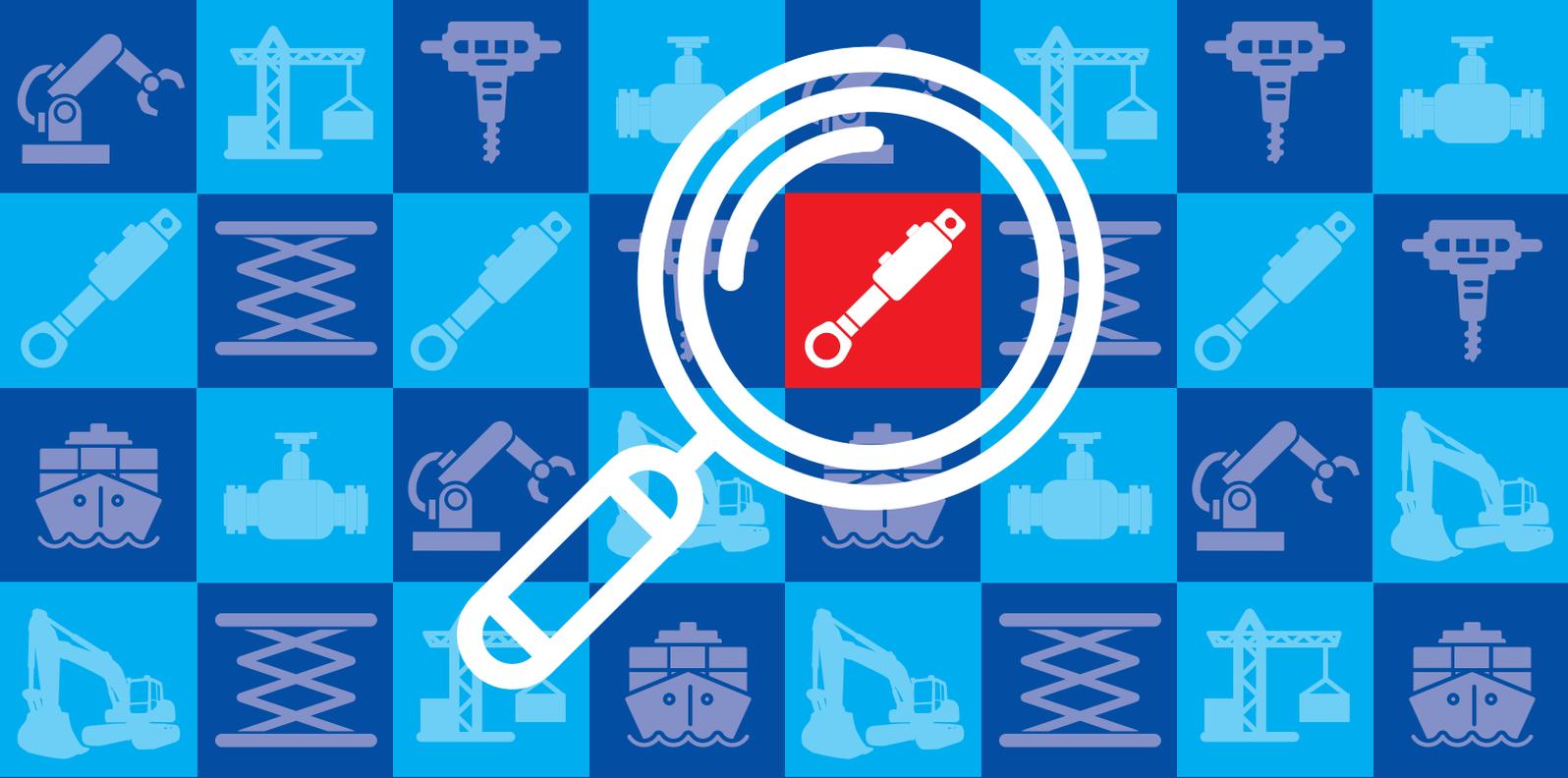
verlag moderne industrie GmbH
mi connect
Justus-von-Liebig-Str. 1
86899 Landsberg;
Fax: 08191/125-444
E-Mail: journals@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de

Handelsregister-Nr./Amtsgericht:
HRB 22121 Augsburg
Bedingungen für Anzeigen und Redaktion:
Anzeigentarif nach Preisliste Nr. 58
gültig seit 01.10.2023

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung. Für zugesandte Manuskripte, Bildmaterial und Zuschriften wird keinerlei Gewähr übernommen; für die vollständige oder teilweise Veröffentlichung in der Zeitschrift, die Verwertung in digitalisierter Form im Wege der Vervielfältigung und Verbreitung z. B. auf CD-ROM oder Internet wird das Einverständnis vorausgesetzt.

Bankverbindungen:
Hypo-Vereinsbank München
IBAN DE76 7002 0270 0015 7644 74
BIC HYVEDE33XXX
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München.
Italien:
Casiraghi Pubblicità Internazionale
Via Cardano 81, 22100 Como
Tel. 0039 031 261407, Fax 031 261380
E-Mail: info@casiraghi.info

Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter leserservice@mi-connect.de widersprechen.



Suchen kann auch Spaß machen!

Die Herstellerdatenbank auf

fluid.de

Die stundenlange Suche nach passenden Komponentenanbietern im Bereich Hydraulik, Drucklufttechnik und Mechatronik hat ein Ende!

Wenn Sie keine Lust mehr haben sich durch 31.800 Ergebnisse bei Google zu klicken, haben wir für Sie die passende Lösung geschaffen.

Die Herstellerdatenbank auf fluid.de ermöglicht Ihnen sowohl die Suche nach Komponenten als auch nach Firmennamen.

Hier werden Sie schnell und unkompliziert fündig. **Versprochen!**

mi connect

verlag moderne industrie GmbH
Justus-von-Liebig-Str. 1
D-86899 Landsberg

Tel. 0 81 91/125-0
info@mi-connect.de
www.mi-connect.de



Starten Sie jetzt
Ihre Suche auf:
markt.fluid.de

DOVE C'È
POTENZA
NOI CI METTIAMO
IL CUORE



www.phoeniximage.it

Aber nicht nur das Herz, sondern auch Flexibilität.

Wir entwickeln und produzieren Hydraulikventile mit einem hohen Personalisierungsniveau, um alle besonderen Leistungsbedürfnisse zu erfüllen.

CBF hydraulic®
HYDRAULIC VALVES AND COMPONENTS

Im Herz der Arbeit



cbfhydraulic.com