

# VDMA MAGAZIN

Über 3 200 Mitglieder – ein Verband

#01/02 Februar 2020



DIE  
ZUKUNFT  
IM BLICK

## WEITSICHT IST GEFRAGT

Indonesien ist von Deutschland aus noch unerschlossen.

S. 24

## GLOBAL SUPPLY CHAIN

Das Qualitätsversprechen von Rotzler gilt weltweit.

S. 40

## CYBERSECURITY

Aufmerksamkeit ist die Geheimwaffe von Voith.

S. 44



DAS NETZWERK  
FÜR  
INTELLIGENTE  
PRODUKTION

[www.future-manufacturing.eu](http://www.future-manufacturing.eu)



# WARTUNG VORHERSEHE



**Optische Partikelzähler: Sie helfen, die Reinheit des Hydraulikfluids zu bestimmen.**

**Predictive Maintenance (PM) hilft Unternehmen dabei, in die Zukunft zu schauen. Der saarländische Hydraulikspezialist Hydac setzt seit Langem auf diese Technologie – und auf datenbasierte Geschäftsmodelle im Allgemeinen.**

**AUTOR: MICHAEL HASENPUSCH**

Hydraulik ist überall, wo Maschinen, Fahrzeuge, Krane und anderes technisches Gerät gebraucht werden – zum Beispiel in der Landwirtschaft, im Bergbau, in der Luftfahrt, der Schifffahrt, bei der Bahn, in Stahlwerken und in der Automobilindustrie“, sagt Christian Meindl. Der dunkelhaarige Produktmanager marschiert gemeinsam mit seinen Kollegen Andy Zahler, Stefan Lenhart und Oliver Floch an einem regnerischen Wintertag zum Werk 5 der Hydac International GmbH in Sulzbach, zehn Kilometer nordöstlich von Saarbrücken.

Über gleich zwei Industriegebiete verteilen sich hier zahlreiche Produktionsstätten und Verwaltungsgebäude des Unternehmens, das sich seit seiner Gründung 1963 der Übertragung von Kraft durch Flüssigkeiten verschrieben hat. Anfangs verkauften die beiden Gründer, Ottmar Schön und Dr. Werner Dieter, aus einer kleinen, mit Wellblech gedeckten Halle heraus Zubehör für hydraulische Systeme. Ein gutes halbes Jahrhundert später ist die Hydac-Gruppe ein international operierender Unternehmensverbund mit mehr als 9000 Mitarbeitern, allein 3000 davon im Saarland. Das Unternehmen rüstet heute industrielle Kunden aus dem Fahrzeug-, Flug- ▶



**1 — Vier Spezialisten, ein Ziel: Zahler, Lenhart, Floch und Meindl (von links) arbeiten bei Industrie 4.0 interdisziplinär zusammen.**

**2 — Aus Metallblöcken werden hydraulische Bauteile präzise gefräst und mit Bohrungen für die Anschlüsse versehen.**

**3 — In der Produktion: Sensoren, die den Verschmutzungsgrad der Hydraulikflüssigkeit messen, stehen zur Weiterverarbeitung bereit.**



► zeug-, Schiffs- und Maschinenbau mit hydraulischen Komponenten, Modulen und Systemen sowie Sensor- und Steuerungstechnik aus. Und es macht große Schritte in eine Zukunft, in der datenbasierte Geschäftsmodelle eine entscheidende Rolle spielen werden.

#### **Ausfälle von 50 auf 30 Prozent gesenkt**

Eine der alltäglichen hydraulischen Anwendungen, die jeder kennt, ist die Bremse im Auto. Ein Tritt aufs Pedal verteilt die Bremskraft über die Flüssigkeit in

den Bremsleitungen an die Räder. Genau diese Flüssigkeit, das sogenannte Fluid, ist eines der entscheidenden Elemente der Technologie und zugleich eine ihrer großen Herausforderungen. Denn um möglichst lange zuverlässig seinen Dienst zu erfüllen, muss das Fluid sauber und frei von Kontaminationen bleiben – das gilt für Autobremsen ebenso wie für Produktionsstraßen. „Schon kleinste Verunreinigungen des Fluids können zu einer verminderten Leistung, einem erhöhten Verschleiß bis hin zum Versagen des Systems führen“, sagt Meindl.

An dieser Stelle kommt PM, die vorausschauende Wartung, ins Spiel. Über die Erfassung verschiedener Datenströme, deren Kombination und Analyse wird es möglich, Betriebsstörungen vorzusagen oder durch proaktive Wartung zu verhindern. Seit einigen Jahren bietet Hydac solche Lösungen an und hat damit beispielsweise in Windenergieanlagen, in Wasserkraftwerken, bei Werkzeugmaschinen, in Umformpressen von Blechteilen in der Automobilproduktion oder in der Stahl-, Zement- und Papierindustrie die Sicherheit und Verfügbarkeit der Systeme gesteigert und die Wartungskosten gesenkt. Die Zahlen sprechen für sich: Bei

## Das Team

**Christian Meindl, Stefan Lenhart, Dr. Oliver Floch und Andy Zahler**

befassen sich bei Hydac Filter Systems mit Industrie 4.0 und repräsentieren vier verschiedene Kompetenzen, die dabei gefragt sind. Meindl ist als Produktmanager zuständig für intelligente Sensoren und Sensor-konzepte. Lenharts Spezialität sind Automatisierungslösungen und Cloudportale. Floch entwickelt Machine Learning und auf Algorithmen gestützte Ansätze für die industrielle Instandhaltung. Zahler hat den direkten Kontakt zum Kunden.

Windkraftanlagen lassen sich mit PM hohe Kosten für neue Turbinengetriebe sparen, wenn Lagerschäden frühzeitig erkannt und repariert werden. In Walzwerken der Stahlindustrie lassen sich Produktionsausfälle von 50 auf 30 Prozent, ungeplante Wartungen von 30 auf 10 Prozent senken und die Gesamtkosten für die Walzenanstellung um mehr als ein Drittel reduzieren.

Als die vier Hydac-Kollegen im Werk 5 ankommen, liegt der Geruch heißer Metallspäne in der Luft. Hier werden aus massiven Metallblöcken auf den Mikrometer genau hydraulische Bauteile gefräst – für Landmaschinen, Werkzeuge in der Automobilindustrie und andere Produktionsmaschinen. Als Einstieg ins Thema Industrie 4.0 wirkt der Anblick gleich wie eine Erdung für all jene, die nur noch in Buzzwords wie IoT, Big Data und Blockchain denken. Bei aller Digitalisierung spielen physisch fassbare Produkte und Komponenten weiterhin eine große Rolle, wenn auch perspektivisch eher an der Peripherie des Geschäftsmodells als in seinem Zentrum. Diesen Platz werden zunehmend die Daten einnehmen – das zeichnet sich selbst hier ab.

### **Amortisation der Investition schon nach sechs Monaten**

Christoph Bender verantwortet die Technik in der Halle. Der groß gewachsene Elektroingenieur berichtet, dass die Fräsmaschinen zum Teil seit vielen Jahren im Einsatz sind. Doch kleine Digitalanzeigen hier und dort zeigen, dass auch diese Maschinen bereits digital überwacht ▶

**METAV/2020**  
DÜSSELDORF, 10.–13. MÄRZ / POWER YOUR BUSINESS



## **21. Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung**

Vorankommen – aber nicht nur mit Schnittgeschwindigkeit: die gesamte Wertschöpfungskette der Metallbearbeitung an einem Ort präsentiert.

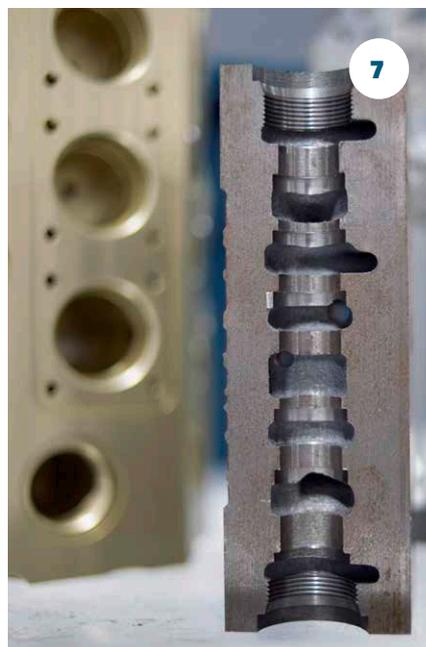
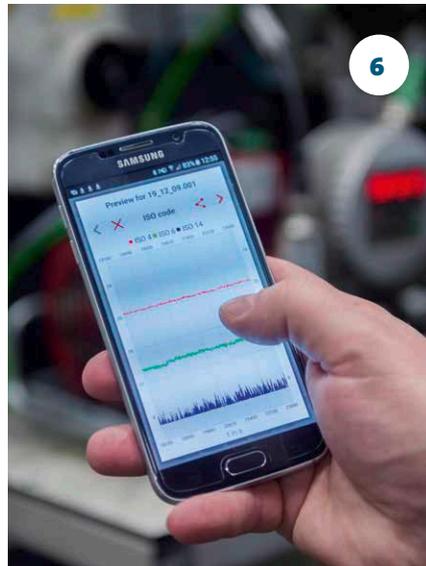
Das Wissen von morgen für den betrieblichen Erfolg im Handumdrehen sichern. Fräs dich durch die **METAV!**

**METAV40**  
JAHRE YEARS  
1980-2020

metav.de  
f t in y

Eine Messe des  
A Fair by **VDF**

**MM**  
Messe  
Düsseldorf



**„Verunreinigungen des Fluids können zu einem erhöhten Verschleiß bis hin zum Versagen des Systems führen.“**

**CHRISTIAN MEINDL**

► werden und vernetzt sind. Hydac-eigene Sensoren messen Druck, Temperatur, Volumenstrom und andere Werte. An einem analogen Manometer, das neben den digitalen Sensoren installiert ist, verdeutlicht Bender die digitale Transformation: „Das zeigt nur den Druck an, sonst nichts. Ein Mensch müsste ablesen, interpretieren und dann eingreifen. Digital vernetzte Sensoren können das besser – und noch viel mehr, zum Beispiel dabei helfen, in die Zukunft zu schauen“, sagt er.

Der Blick in die Zukunft soll dabei helfen, notwendige Wartungen zu planen und ungeplante Wartungen zu vermeiden. Denn zur Unzeit stillstehende Maschinen, Traktoren, Turbinen, Umformpressen oder ganze Anlagen kosten Geld, Nerven und im Zweifelsfall auch Renommee. In einem Praxisbeispiel für ein Presswerk rechnet Hydac mit Ausfallkosten von 140 000 Euro im Jahr, die durch Verschmutzung des Hydraulikfluids und andere Fehlerquellen entstehen. Mit einer Überwachung durch Sensoren, deren Anschaffung einmalig 50 000 Euro kostet, lassen sich die Ausfallkosten um 100 000 Euro senken. Die Investition amortisiert

**4** — Außerhalb der Maschinen wirken sie wie kleine Skulpturen: Aus Metall gefräste Komponenten eines Hydrauliksystems.

**7** — Neben Elektronik, Daten und Algorithmen ist im Hydraulikgeschäft auch weiterhin präzise Metallbearbeitung gefragt.

**5** — Die Verknüpfung von Domänenwissen mit erhebenen Daten sei die Kunst, ist Meindl überzeugt.

**8** — Alles ist vernetzt: Andy Zahler und Stefan Lenhart prüfen am Tablet Werte, die von Sensoren an den Maschinen verschickt werden.

**6** — Der Zustand der Hydraulikflüssigkeit wird über Sensoren ausgelesen und kann per App auf dem Smartphone geprüft werden.



sich innerhalb von rund sechs Monaten. Je länger die Serviceintervalle sind und je besser sich die Wartungen in den Produktionsablauf integrieren und planen lassen, desto besser ist das für die Kunden von Hydac. „Deshalb enthalten unsere Produkte Assistenzsysteme, mit denen beispielsweise die Grenzwerte des Fluids bestimmt werden können“, erklärt Andy Zahler vom Vertrieb bei Hydac Filter Systems. Die Sensoren an den einzelnen Teilen eines Hydrauliksystems messen also nicht nur den Zustand, sondern werten die Daten bereits aus und stellen sie im Netz zur Verfügung.

Werden Grenzwerte überschritten, benachrichtigt das System das Instandhaltungspersonal oder setzt eine automatisierte Pflege des Fluids in Gang – lange bevor kritische Werte erreicht werden. Der sportlich wirkende Zahler räumt über seine randlose Brille hinweg ein, dass Kunden die unterschiedlichen Wartungskonzepte durchaus gegeneinander abwägen. Die präventiven Wartungsarbeiten und der Einsatz der dafür nötigen Monito-

# 130 Gigabyte

**in 24 Stunden – so viele Daten entstehen beim Condition Monitoring einer großen Industriepresse.**

ring-Systeme kosten zwar Geld, Produktionsausfälle jedoch um ein Vielfaches mehr. „Wenn wir ihre Produktion sicherstellen, ungeplante Stillstände vermeiden und die Lebensdauer der Komponenten maximieren, verstehen unsere Kunden sehr schnell, dass sich dieser Aufwand für sie auch monetär lohnt“, sagt Zahler.

Man merkt den Mitarbeitern von Hydac ihre Begeisterung dafür an, den nächsten Schritt in die digitale Zukunft zu gehen – jeder auf seinem Gebiet. Der Dritte im Bunde, Stefan Lenhart, ▶

## WITTENSTEIN Service Portal



### One gate. All support.

Das neue webbasierte WITTENSTEIN Service Portal unterstützt Sie während des gesamten Lebenszyklus Ihres WITTENSTEIN-Produktes – von der Installation über die Inbetriebnahme bis zum Servicefall bzw. Austausch des Antriebs. Hier erhalten Sie die für Ihr Produkt relevanten und aktuellen Informationen, technischen Daten, Tutorial-Videos zu Montage & Inbetriebnahme, Dokumentationen, Firmware Files sowie die Kontaktdaten Ihrer Ansprechpartner.



WITTENSTEIN

► beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Condition Monitoring, kurz CM. Dabei werden Daten von Maschinen im laufenden Betrieb erhoben, interpretiert und für Entscheidungen genutzt – beispielsweise ob und wann eine Wartung nötig wäre. Richtig eingesetzt erlaubt CM proaktives Handeln und ist damit die Grundlage für die PM. Hydac nennt diese Weiterentwicklung „CMX“, eine Kombination aus Hard- und Softwarebausteinen, die optimierte Prozesse und Wartungsarbeiten in Fabriken ermöglicht. CMX führt Daten aus verschiedenen Quellen zusammen: von Maschinen, Prozessen, den ERP-Systemen des Kunden und dem Hydac-eigenen Labor, in dem das Fluid einer tiefergehenden Analyse unterzogen wird.

**Unglaubliche Datenmengen**

Ein paar Hundert Meter entfernt, in Werk 20, zeigt Hydac ein anderes Gesicht. An stillen, hellen und penibel reinen Arbeitsplätzen montieren Mitarbeiter Bauteile, in denen beispielsweise finger-nagelgroße Sensoren per Licht den Verschmutzungsgrad der Hydraulikflüssigkeit messen und auswerten. Die Resultate werden direkt an den Maschinen angezeigt, an denen die Messgeräte später installiert sind. Sie werden aber auch digital an übergeordnete Instanzen geschickt und dort weiterverarbeitet. Schon in der lärmenden Maschinenhalle in Werk 5 war zu ahnen, in welchem Umfang heute in Produktion, Landwirtschaft und anderen Branchen Daten auf die Server strömen. Dr. Oliver Floch illustriert die unglaubliche

**„Durch die Kombination mehrerer Datenquellen ergibt sich eine Art Fingerabdruck des Systems.“**

DR. OLIVER FLOCH

Datenmenge am Beispiel einer großen, mit allen verfügbaren Sensoren ausgestatteten Presse. Hier fällt in 24 Stunden ein Datenvolumen von rund 130 Gigabyte an.

Der promovierte Datenspezialist erklärt, wie am Ende aus dieser Informationsflut eine wartungsrelevante Entscheidung generiert wird. „Die Herausforderung liegt in der Korrelation und der Modellierung“, sagt er: „Der Zustand einer Maschine ergibt sich nicht aus den Daten eines einzelnen Sensors, sondern aus der Kombination mehrerer Datenquellen. Alles zusammengenommen hinterlässt eine Art Fingerabdruck des Systems.“ Aus diesem Fingerabdruck allein entsteht jedoch noch keine Handlungsempfehlung. „Entscheidend sind die Modelle, mit denen die Daten interpretiert werden. Je zielgerichteter die Modellierung, desto



9



10



11

**9 — Stefan Lenhart koordiniert die Entwicklung der Condition-Monitoring-Systeme.**

**10 — Herr der Daten: Dr. Oliver Floch modelliert die Datenanalyse und setzt bei der Auswertung auf maschinelles Lernen.**

**11 — Sensoren: Ihren Einsatz sowie die passenden Algorithmen konzipiert Hydac interdisziplinär.**

**IN ZAHLEN**

**9 500** Mitarbeiter

hat die Hydac-Gruppe an

**über 50** Standorten

weltweit, davon allein mehr als

**3 000**

im Saarland. Das Unternehmen wurde

**1963** gegründet.



**12 — Ein Hydac-Mitarbeiter prüft ein hydraulisches Nebenstromfilteraggregat vor der Endabnahme.**

weniger Daten müssen am Ende manuell betrachtet werden“, erklärt Floch.

Bei der Entwicklung der Modelle muss das Domänenwissen früh berücksichtigt werden – also das Wissen über die Anwendungsgebiete, über die mithilfe der Daten Aussagen getroffen werden sollen. Im Falle der Hydraulik ist der Verschmutzungsgrad des Fluids zunächst nur eine Zahl, die für sich genommen noch nichts darüber aussagt, ob eine Pflege erforderlich ist. Um den Wert richtig interpretieren zu können, wird ein Referenzrahmen benötigt. Und für dessen Entwicklung ist wiederum Domänenwissen erforderlich. Wird dieses mit dem Know-how anderer Experten, dem Feedback von Kunden und künstlicher Intelligenz (KI) kombiniert, zeigen sich ganz andere Möglichkeiten – weit über PM hinaus: „Bei der Datenauswertung setzen wir auch maschinelles Lernen ein. Die so gewonnenen Erkenntnisse führen uns zu neuen Mehrwertdiensten, Verbesserungen existierender Produkte, Produktinnovationen oder ganz neuen Geschäftsmodellen“, sagt Floch.

#### **Interdisziplinäre Sensorkonzepte**

Wer sich seit über 50 Jahren mit einer Technologie beschäftigt und am Markt erfolgreich ist, der verfügt über dieses Wissen. Das gilt für die Hydac-Gruppe und viele andere mittelständische Maschinenbauunternehmen in ihren jeweiligen Spezialgebieten. Dieses Wissen ist die Grundlage für moderne Instandhaltungsansätze wie PM, die auf Condition Monitoring basieren. Die Kunst besteht jedoch darin, es mit den Daten zum Zustand von

Maschinen und Komponenten und vielen anderen verfügbaren Informationen zu verknüpfen. „Wer es schafft, interdisziplinäre Sensorkonzepte und Algorithmen zur Auswertung der Daten richtig einzusetzen, der kann am Ende sogar Werte messen, die sensorisch gar nicht direkt erfassbar sind. Außerdem stellen sich dabei ganz neue Zusammenhänge heraus, die bisher verborgen geblieben sind. Auch das verbessert noch einmal die Modelle und damit die Qualität forciert Instandhaltungsstrategien wie Predictive oder Proactive Maintenance“, sagt Meindl.

Das funktioniert und wird von den Kunden angenommen. Bei Hydac denkt man bereits daran, mit Technologien, die sich an PM orientieren, und Condition-Monitoring-Konzepten Geld zu verdienen. Es sei schließlich eine relativ neue Entwicklung, aber in jedem Fall die Zukunft, sagt Stefan Lenhart und sieht darüber hinaus bereits weitere mögliche Anwendungsgebiete des datengetriebenen Arbeitens: „Dass wir in der Lage sind, uns derart mit unseren Kunden über die Cloud zu vernetzen, kann die Basis sein für ganz andere Geschäftsmodelle – zum Beispiel Pay-per-use. Die Zukunft liegt in datenbasierten Lösungen, PM ist nur eine von vielen Möglichkeiten.“



**Peter Synek**

Telefon +49 69 6603-1513

[peter.synek@vdma.org](mailto:peter.synek@vdma.org)



**VDMA-Leitfaden**

[go.vdma.org/66k7y](http://go.vdma.org/66k7y)



## Technische Fachübersetzungen in alle Weltsprachen



Hochqualifizierte technische Redakteure und Fachübersetzer



Projektmanagement multilingualer Großprojekte



Einsatz hochentwickelter Translation-Memory-Systeme



Fachdolmetschen in allen Weltsprachen



Sprachentraining

**KERN AG, Sprachendienste**

Kurfürstenstraße 1

60486 Frankfurt am Main

**Telefon (069) 75 60 73 -0**

**E-Mail: [info@e-kern.com](mailto:info@e-kern.com)**

**Weltweit über 60 Filialen z. B. in**

Amsterdam · Berlin · Bremen · Dortmund  
Dresden · Düsseldorf · Eindhoven · Essen  
Frankfurt am Main · Graz · Hamburg  
Hongkong · Innsbruck · Kaiserslautern · Köln  
Leipzig · Linz · London · Lyon · Marseille  
München · New York · Nürnberg · Paris  
Rotterdam · Salzburg · San Francisco  
Stuttgart · Utrecht · Warschau · Wien

[www.e-kern.com](http://www.e-kern.com)