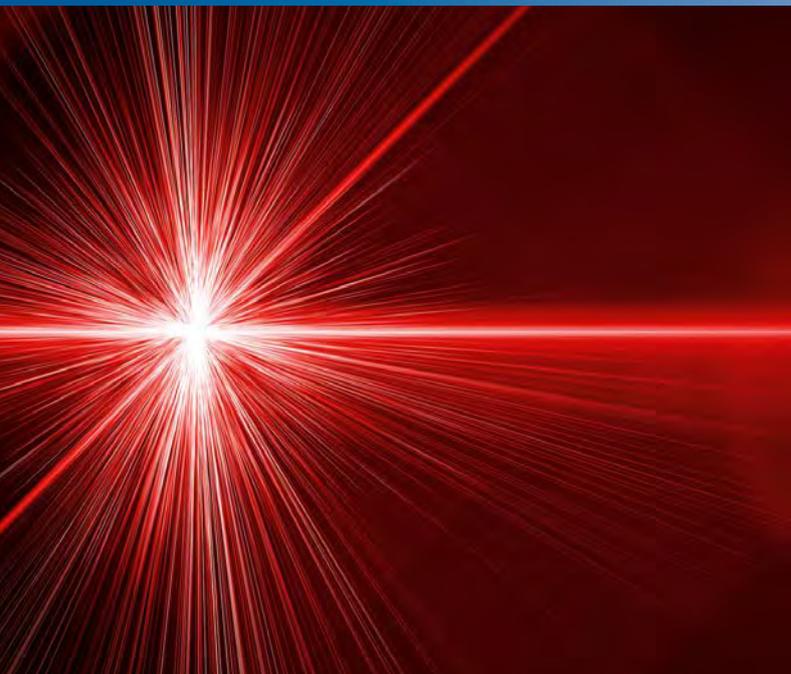


# Jahresbericht 2016



2

## **Kommunikation und Public Relations**

Kommunikation für  
Verbandsjubiläum prämiert

10

## **Marketing und Vertrieb**

METAV 2016 –

neue Themen sorgen  
für frischen Wind

33

## **VDW-Nachwuchs- stiftung**

Mobile Learning  
in Smart Factories

34

## **World of Laser Technology und Forum Photonik**

Deutsche Laserindustrie  
strategisch gut positioniert



WINTER 2016

MRESBRIGHT 2016

## Kommunikation und Public Relations

- 2** Kommunikation für Verbandsjubiläum prämiert
- 4** Neues METAV-Konzept sorgt für Rauschen im Blätterwald
- 4** VDW überlässt bei der Medienresonanz nichts dem Zufall
- 5** VDW als Sprachrohr für technische Entwicklungen bekannter machen
- 6** Erfolgreiche Social-Media-Bilanz 2016

## Marketing und Vertrieb

- 7** Besserer Durchblick im chinesischen Markt
- 8** Alle relevanten Märkte im Fokus
- 10** METAV 2016 – neue Themen sorgen für frischen Wind
- 11** Joint Venture zur AMB Iran mit der Messe Stuttgart
- 12** VDW öffnet Tür nach Mexiko
- 12** VDW übernimmt Auslandsvertretung für brasilianische Expomafe

## Strategie und Management

- 13** Fortlaufende Optimierung des VDW-Prognosemodells im Fokus
- 15** Verbindungsbüro Shanghai mit strammer Leistungspalette

## Innovation

- 17** Der Kühlschmierstoff – immer im Fokus des VDW
- 19** Industrie 4.0 – hohe Relevanz, zahlreiche Fragen
- 20** SRI-Initiative Energieeffizienz – Koalition der Unwilligen

## Engineering

- 21** Nach Industrie 4.0 kommt Normung 18.0
- 23** VDW-Arbeitskreis Sicherheitstechnik dehnt sein Netzwerk aus
- 26** Ready for Take-off: Schnittstellenspezifikation Werkzeugmaschine/Automation wird international

## VDW-Forschungsinstitut

- 27** Gemeinsam ist man stärker und schneller

## VDW-Nachwuchsstiftung

- 31** „VDW-Nachwuchsstiftung“ wird „Nachwuchsstiftung Maschinenbau“
- 32** Auszubildende mit Zusatzqualifikation auf dem Weg zu Industrie 4.0
- 33** Mobile Learning in Smart Factories
- 33** Sonderschau Jugend auf METAV und AMB 2016

## World of Laser Technology und Forum Photonik

- 34** Deutsche Laserindustrie strategisch gut positioniert
- 38** Forum Photonik am Puls der digitalen Zeit

## Anhang

- 40** Das Leistungsspektrum des VDW im Überblick
- 41** Wiederkehrende Dienstleistungen
  - Bezugsquellendienst und Vertreterdatenbank
  - Angepasste VDW-Liefer-, Reparatur- und Montagebedingungen
  - VDW-Erhebung Auslandsproduktion
  - Markt- und Wettbewerbsanalyse mit Welt Daten für einzelne Technologiesparten
  - Kundenstruktur 2015 – Automobilindustrie bleibt wichtigster Absatzmarkt
  - Indien, Iran und Vietnam – gute Resonanz bei drei Technologiesymposien
- 45** Gremien
- 48** Mitglieder

## Sehr geehrte Mitglieder,



in diesem Jahr blickt der VDW auf 125 Jahre Vereinsgeschichte zurück. Im Grundsatz bestanden 1891 die gleichen Herausforderungen wie 2016: Beherrschung des technologischen Wandels und Entwicklung der internationalen Märkte – heute allerdings mit höherer Dynamik und größerer Komplexität.

Mit Blick auf die Zukunft haben wir daher in unserer Jubiläumsveranstaltung die beiden dominierenden Themen „Vernetzung der Produktion“ und „Elektromobilität“ (bzw. alternative Antriebskonzepte) in den Vordergrund gestellt. Beide haben unmittelbare Wirkung auf die Geschäftsmodelle unserer Mitglieder. Wir werden diese Themen 2017 mit Ihnen weiter vertiefen und Projekte zur Unterstützung unserer Mitglieder ableiten. Geplant ist dazu bereits ein kontinuierlicher Dialog in den zuständigen Arbeitskreisen und Gremien.

In Hinsicht auf die zu erwartenden Anforderungen durch Vernetzung und Digitalisierung an die berufliche Ausbildung haben wir bereits erste Schritte eingeleitet. Ziel ist es, diese Aspekte in neue Lerninhalte zu übersetzen. Durch entsprechende Zusatzangebote auf Seiten der beruflichen Bildung kann kurzfristig reagiert werden, ohne neue Berufsbilder zu etablieren. Denn angesichts der dynamischen Veränderungen in der Produktion müssen technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen schneller ihren Niederschlag in der Ausbildung finden. Um dies effektiver in der Breite leisten zu können, werden wir die bisherige Arbeit der VDW-Nachwuchsstiftung in eine Kooperation mit dem VDMA einbringen und als „Nachwuchsstiftung Maschinenbau“ fortführen und ausbauen.

Messen sind weiterhin das wichtigste Marketinginstrument im Investitionsgüterbereich, auch wenn Online-Plattformen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die politische Öffnung des Iran und die Neustrukturierung des Messemarktes Brasiliens nutzt der VDW für erste Auslandsengagements im Messegeschäft. Beide Märkte bieten großes Potenzial, das wir mit unseren Partnern, der Landesmesse Stuttgart und dem brasilianischen Maschinenbauverband Abimaq, erschließen werden. Der VDW kann dazu seine Branchen- und Messekompetenz einbringen und sich mit der IndustryArena im dynamisch wachsenden Online-Markt positionieren. Dies bietet vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten, die wir sowohl hinsichtlich unserer Messeaktivitäten als auch für die Verbandsarbeit nutzen und ausbauen werden.

Alle Aktivitäten werden getragen und mitgestaltet durch das Engagement unserer Mitglieder. Ihnen und allen Partnern aus Wissenschaft, Medien und befreundeten Institutionen danken wir herzlich für die Unterstützung. Wir freuen uns auf die Fortsetzung der konstruktiven Zusammenarbeit im VDW.

Frankfurt am Main, im Januar 2017

**Dr. Heinz-Jürgen Prokop**  
Vorsitzender

**Dr. Wilfried Schäfer**  
Geschäftsführer

# Kommunikation und Public Relations

## Kommunikation für Verbandsjubiläum prämiert

**D**er VDW feierte 2016 seinen 125. Geburtstag. Er stand unter dem Motto „VDW – Verlässlich – Dynamisch – Wertvoll“, das die VDW-Mitarbeiter entwickelt hatten. Ziel war es, den VDW in allen Aktivitäten rund um das Jubiläum als modernen Dienstleistungsverband mit langer Tradition zu präsentieren. Dabei ging es nicht nur um seine bewegte Geschichte, sondern vor allem auch um den Blick in die Zukunft.

Daran richtete sich auch die gesamte Kommunikation zum Jubiläum aus. Zielgruppen waren natürlich vor allem die Verbandsmitglieder, die Mitarbeiter, Vertreter aus Wissenschaft und Medien sowie Geschäftspartner. Für Kommunikation und Information rund um das Verbandsjubiläum wurden alle Kommunikationskanäle eingesetzt, vom persönlichen Gespräch bis hin zu gedruckten Medien, von Online-Kanälen über Fotos bis hin zum Film. Ein eigenes Jubiläumslogo und ein frisches Jubiläumsdesign hob die Kommunikation für das Ereignis auch äußerlich von der täglichen Verbandskommunikation ab.

Die Kommunikation des VDW ist auf die Entwicklung der Werkzeugmaschinenindustrie und die Verbandsaktivitäten sowie die beiden eigenen Messeveranstaltungen EMO Hannover und METAV in Düsseldorf ausgerichtet. 2016 standen zudem verschiedene Sonderthemen im Kommunikationskalender: das 125-jährige Verbandsjubiläum, die Neupositionierung der METAV in Düsseldorf, der Aufbau der Technikkommunikation und der weitere Ausbau der Social-Media-Aktivitäten, speziell der Kompetenz im Bereich Industrie 4.0.

### **Online-Kommunikation nimmt immer größeren Raum ein**

Seit Mai 2015 hat der VDW im VDW-Branchenreport und auf der eigens eingerichteten Homepage <http://125jahre-vdw.de/chronik> seine wechselvolle Geschichte, nach Themen strukturiert, näher unter die Lupe genommen. Neben allgemeinen Informationen zum Jubiläum bietet die Online-Chronik Geschichte(n) abseits des historischen Mainstreams und beantwortet u. a. Fragen wie: Was haben sich die Gründerväter um Ernst Schiess 1891 bei der Gründungsversammlung gedacht? Wie haben sich die Verbandsstrukturen so gefestigt, dass sie bis heute Bestand haben? Wie entwickelte sich der VDW zum EMO-Veranstalter, bis heute unangefochten die Weltleitmesse für die Metallbearbeitung? Wie wurde die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie zum Technologieführer? Wie hat sie es bis heute geschafft, sich qualifizierten Nachwuchs zu sichern?

### **Festakt bildete das Highlight des Jubiläumsjahres**

Höhepunkt des Jubiläums war die Festveranstaltung Mitte Juni 2016 mit rd. 400 geladenen Gästen in Frankfurt am Main. Im Rahmen einer Zeitreise wurde gleich zu Beginn des Festaktes die Geschichte des VDW mit einem so genannten Erklärfilm erzählt. In rasender Geschwindigkeit stellte ein Zeichner die wichtigsten Aktivitäten des VDW

im Zeitablauf dar: von der Gründung mit dem Ziel, die gemeinsamen Interessen der Branche zu bündeln und zu vertreten, über die Normung, Forschung, Technik, Marktforschung, Marktplätze und Nachwuchswerbung bis zu den aktuellen Herausforderungen der Branche bei den Themen Vernetzung, Automatisierung und additive Fertigung. Fast alle Themen waren von Anfang an schon aktuell. Der heutige Stand wurde den Gästen im Foyer anhand von großen Schaubildern erläutert.

Persönlich wurde es dann in den Ansprachen. Das Vortragsprogramm sah für den VDW-Vorsitzenden Dr. Heinz-Jürgen Prokop vor, die Zukunftsaussichten der Werkzeugmaschinenindustrie und des VDW zu skizzieren. Ergänzend dazu beleuchteten drei renommierte Experten die Entwicklung der Mobilität, die Digitalisierung in der Produktion sowie Robotertechnologie und künstliche Intelligenz.

Wichtigster Baustein für die Kommunikation des Verbandsjubiläums war die Festschrift im zeitgemäßen Magazinstil, die mit zahlreichen Partnern umgesetzt wurde. Gestalterisch und drucktechnisch aufwändig inszenierte sie die Branche, das Leistungsspektrum des Verbands und dessen Historie aus unterschiedlichsten Blickwinkeln. Dabei endet das Buch nicht mit dem Jubiläumsjahr, son-

dern lädt über eine versiegelte „Zukunftskapsel“ medienübergreifend zum Zukunftsdialog ein. Das wurde honoriert. Der renommierte Deutsche Designer Club hat die Festschrift mit einem Award ausgezeichnet. Und beim Druckschriftenwettbewerb Berliner Type wurde ihr ein Diplom verliehen.

### Zukunftsdialog: VDW wagt den Blick nach vorne

Im so genannten Zukunftsdialog – [www.industryarena.com/125-jahre-vdw](http://www.industryarena.com/125-jahre-vdw) – auf der Produktionsplattform IndustryArena kann der Nutzer nicht nur Inhalte des Verbandsjubiläums detailliert nachvollziehen, sondern im angeschlossenen Forum zu den drei Schwerpunktthemen – Märkte, Maschinen und Menschen – die wesentlichen Herausforderungen von morgen diskutieren, kommentieren und individuelle Visionen präsentieren. ■

Die Festschrift „125 Jahre VDW“ im modernen Design hat bereits zwei Kommunikationspreise gewonnen.



## Neues METAV-Konzept sorgt für Rauschen im Blätterwald

Im Februar 2016 ging die METAV mit neuem Area-Konzept an den Start. Neben dem Kernbereich der klassischen Metallbearbeitung bot sie in vier Areas zu den Bereichen Additive Manufacturing, Moulding, Medical und Quality sowie im Themenpark Industrie 4.0 fundierte Informationen und ein breites Produktportfolio.

Vorausgegangen waren über mehr als ein Jahr zahlreiche Kommunikationsmaßnahmen, mit denen die runderneuerte METAV im Markt etabliert wurde. Mit Erfolg, wie die Messebilanz zeigt: 35 000 Fachbesucher (plus 11 Prozent) konnten sich bei über 600 internationalen Ausstellern entlang der Prozesskette von der Produktidee über die Fertigung bis hin zur Qualitätssicherung informieren.

Das überarbeitete inhaltliche Konzept der Messe wurde durch ein neues Erscheinungsbild auch optisch deutlich gemacht. Die begleitende Kommunikation setzte neben der fachlichen Berichterstattung in traditionellen Printmedien verstärkt auf Social-Media-Kommunikation. Neben der Informationsvermittlung rückte dabei auch der emotionale Aspekt mit Kuriositäten und lustigen Geschichten in den Fokus. So begleitete das Messteam bereits vor der Messe mit selbst gedrehten Kurzclips die Aufbauphase, was u. a. bei den Facebook-Nutzern auf breite Zustimmung stieß und positiv kommentiert wurde.

Die Zahlen zeigen, dass die Neupositionierung von Medienvertretern und Experten verstanden und positiv wahrgenommen wurde. Die Aufmerksamkeit hat in allen Bereichen spürbar zugenommen. So stieg beispielsweise die Zahl der Zugriffe auf die Presseseite allein zwischen Februar und März 2016 um 137 Prozent im Vergleich zur Vorveranstaltung. Noch größer war das Interesse an den Fachartikeln, die zum Teil zeitgleich in sieben Sprachen europaweit an die Medien verschickt wurden. Die Anzahl der Veröffentlichungen stieg um 204 Prozent. Deutlich mehr Zuspruch erhielt auch die Messezeitung METAV Daily, die METAV-App und der METAV-Newsletter.

Die breite Resonanz in den digitalen Medien – Zuwachs an so genannten Followern bei Twitter (plus 66 Prozent), an Fans bei Facebook (plus 53 Prozent der Likes) und an Zugriffen auf den YouTube-Kanal MetalTradefair (plus 70 Prozent) – belegt den Erfolg der Crossmedia-Strategie zur METAV 2016. ■

## VDW überlässt bei der Medienresonanz nichts dem Zufall

Eine weitere Neuheit, die mit der vergangenen METAV eingeführt wurde, ist die systematische Auswertung der Medienresonanz im eigenen Hause. Auf der Basis des klassischen Clippings wurde ein Analyseprogramm erarbeitet, mit dem die Medienresonanz in großer Detailtiefe gemessen werden kann. Ziel ist es, die Wahrnehmung der VDW-Kommunikation im Zeitablauf zu erfassen, die Entwicklung zu vergleichen und Optimierungspotenzial abzuleiten. ■



*Das neue METAV-Konzept wurde mit einer Crossmedia-Strategie vorgestellt, die voll aufgegangen ist.*

## VDW als Sprachrohr für technische Entwicklungen bekannter machen

Die Werkzeugmaschinenindustrie ist eine durch und durch technische Branche. Als Interessenvertretung kommuniziert der VDW verstärkt technische Entwicklungen und Herausforderungen der Branche gegenüber Politik und interessierter Öffentlichkeit. Oft sind die Themen jedoch komplex, z. B. die Aktivitäten des Verbands im Bereich Arbeitssicherheit und Normung. Auch die Hintergründe der Dynamik, der die Werkzeugmaschinenhersteller in Zeiten der Digitalisierung und Vernetzung unterliegen, sind nicht immer leicht zu vermitteln.

Deshalb hat der VDW 2016 den Aufbau der Technikkommunikation gestartet und eine halbe Stelle für eine technische Redakteurin eingerichtet. Ziel ist es, den VDW bei technischen und wissenschaftlichen Themen sichtbar und hörbarer zu machen. Die interessierte Öffentlichkeit soll verstärkt über Neuerungen in der für Deutschland so wichtigen Werkzeugmaschinenindustrie informiert sowie für ihre Anliegen und Aktivitäten interessiert werden. Das gelingt jedoch nur, wenn die häufig sehr komplexen Zusammenhänge in eine allgemeinverständliche Sprache übersetzt werden.

### Eigene Forschungstätigkeiten

Erste Erfolge gibt es bereits. So hat beispielsweise eine VDW-Pressemeldung zum ersten umfassenden Schnittstellenstandard für Automation Aufmerksamkeit erregt. Er wurde auf Initiative des Verbands in Zusammenarbeit mit Mitgliedern und Firmen anderer Fachverbände entwickelt. Dieser flexibel anwendbare Standard ermöglicht, Roboter und andere Werkstück-Trägersysteme einfacher in Fertigungssysteme zu integrieren. Über 40 Veröffentlichungen zeigen das Interesse für das Thema.

Der VDW hat außerdem bei der EMO Hannover und der METAV die technischen und wissenschaftlichen Hintergründe vermehrt in den Fokus gestellt. Die detailliertere Berichterstattung schafft auch bei internationalen Journalisten mehr Verständnis für Branchentrends und die Leistungen deutscher Hersteller. Zugleich wird das Bewusstsein für die vielfältigen Einflüsse des produzierenden Gewerbes auf den Wirtschaftsstandort Deutschland geschärft.

Seine profunden Fachkenntnisse setzt der VDW auch in der Normung ein. Das Thema ist von tragender Bedeutung für die Industrie und den Produktionsstandort Deutschland. Von der Öffentlichkeit wird es jedoch noch nicht ausreichend wahrgenommen. Es gilt daher, mit Geschichten diese Bedeutung anschaulich zu machen. Unter anderem sind es solche Aktivitäten, die den VDW bei Politik und Gesellschaft als kompetenten Ansprechpartner für technische und wissenschaftliche Belange bekannter machen sollen.

### Kooperation mit Wissenschaftlern

Das VDW-Engagement für Forschung und Wissenschaft zeigt sich auch darin, dass die Referentin für technische Pressearbeit zugleich mit halber Stelle als Pressesprecherin der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP) tätig ist. Die Stärkung der Verbindung VDW–WGP in der Pressearbeit setzt vielfältige Synergien frei, von denen beide Seiten profitieren. So entstanden im Laufe des Jahres Gesprächskreise, die beispielsweise in einer stärkeren inhaltlichen Beteiligung der WGP an der EMO Hannover 2017 mündeten. Das verleiht der Weltleitmesse ein stärkeres wissenschaftliches Fundament. In einem halbtägigen WGP-Symposium berichten renommierte Professoren der Produktionstechnik über den neuesten Stand der Produktionsforschung. Eine Ausstellung mit physischen Demonstratoren wird zeigen, wie weit die neuesten technischen Lösungen gemäß dem EMO-Motto „Connecting systems for intelligent production“ bereits gehen, um eine flexible und gleichzeitig rentable Produktion bei Losgröße 1 zu erreichen. Die WGP wiederum profitiert von einer verstärkten internationalen Sichtbarkeit.

Ein Wissensaustausch zwischen VDW und WGP soll auch bei der Aus- und Weiterbildung des Nachwuchses aufgebaut werden. Die Synergien liegen hier auf der Hand, denn es kommen Erfahrungen aus völlig unterschiedlichen Bereichen zum Tragen: von der Hochschule bis zur Berufsschule.

Nicht zuletzt wird das Kapitel „Innovation“ im VDW-Branchenreport aufgewertet, indem regelmäßig über Themen aus der Hochschulforschung berichtet wird. Der Transfer aktuellen Wissens aus den Universitäten kommt damit den VDW-Mitgliedern auch direkt zugute. ■

## Erfolgreiche Social-Media-Bilanz 2016

Informationen und Kommunikation verlagern sich immer stärker ins Social Web. Der VDW nutzt seit nunmehr fünf Jahren verschiedene Kanäle für die Verbands- und Messekommunikation. Seit jeher hat er das Ziel, den Verband durch fundierte Inhalte auch in den Social Media zu positionieren und sich mittels Expertenwissens eine breitenwirksame Deutungshoheit innerhalb der internationalen Fertigungsindustrie zu erarbeiten. 2016 galten die Aktivitäten den fünf eigenen Newsrooms auf der Produktionsplattform IndustryArena mit ihren 455 000 potenziellen Nutzern.

Vor allem in Blogs veröffentlichte der VDW Informationen und Inhalte zu unterschiedlichsten Produktionsthemen und erweiterte so auch kommunikativ sein Leistungsangebot. Damit möchte er gleichermaßen informieren und unterhalten, ein wesentlicher Aspekt in der Social-Media-Kommunikation. Mit Erfolg, wie die Zahlen 2016 belegen: Über 213 000 Nutzer griffen im Jahresverlauf auf nahezu 400 digitale Inhalte – Blogs, Pressemitteilungen, Symposiumspräsentationen und Download-Dokumente – zu. Allein der VDW-Blog konnte mit über 41 000 Zugriffen konstant hohes Interesse für sich verbuchen.

Ähnlich wie im VDW-Branchenreport schreiben Verbandsexperten regelmäßig kompakt, abwechslungsreich und informativ zu den unterschiedlichen Themen. Anders als im VDW-Branchenreport ist die Information jedoch keine Einbahnstraße. Vielmehr will sie zur Diskussion und zum Dialog anregen. Ein direkter Dialog kann jedoch nur entstehen, wenn die VDW-relevanten Newsrooms bekannt sind. Dafür sorgen die Qualität der Beiträge und die Werbung über andere Social-Media-Kanäle. Aktuell werden die Blog-Inhalte ganz klassisch über Printpublikationen des VDW sowie über Twitter und Facebook beworben. Damit gelingt der Brückenschlag hin zu einer crossmedialen Aufbereitung der Informationen.

Der VDW konzentriert seine Social-Media-Kommunikation auf die Newsrooms der IndustryArena, die mit 455 000 registrierten Nutzern eine homogene Top-Zielgruppe abbildet.

### Täglich besuchen 100 Nutzer den VDW-Themenblog Industrie 4.0

Der VDW möchte beim viel diskutierten Thema Industrie 4.0 mitreden. Deshalb schuf er im Spätjahr 2015 auf der IndustryArena die entsprechende Kommunikationsfläche. Die Plattform ist der perfekte Ort, ist sie doch ein digitales Kompetenznetzwerk für die Produktion. Sie agiert gemeinschaftlich mit dem VDW.

Der Industrie-4.0-Newsroom startete im Oktober 2015 ausgehend von einer VDW-Microsite, auf der die Nutzer neben themenrelevanten Fachblogs Pressemitteilungen und Firmen-News finden. Ebenso ergänzt ein Veranstaltungskalender das Informationsangebot. Das angebundene Blog-Archiv und der Download-Bereich eignen sich für die Recherche bereits kommunizierter Themen und Inhalte. Ein Forum lädt zum Gedanken- und Meinungsaustausch ein, der um moderierte Inhalte erweitert wird. Ziel der Initiative Newsroom ist es, eine Konkretisierung in der Umsetzung von Industrie 4.0 zu erreichen.

Die Zugriffszahlen auf den Newsroom Industrie 4.0 geben dem VDW Recht. Seit Beginn der Messungen im Oktober 2015 registrierte der Verband über 10 000 Zugriffe. Das sind durchschnittlich knapp 3 000 Zugriffe im Monat. Täglich besuchen etwa 100 Nutzer den Blog. Schwerpunktmäßig greifen sie auf aktuelle Informationen zu technischen Neuerungen, Studienergebnissen, Umsetzungsstrategien für Unternehmen und allgemeine Informationen zum Thema Digitalisierung und Vernetzung der Produktion zu. ■



# Marketing und Vertrieb

## Besserer Durchblick im chinesischen Markt

China ist und bleibt der mit Abstand wichtigste Auslandsmarkt der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Gut 20 Prozent der deutschen Exporte nimmt das Reich der Mitte auf. Der zweitwichtigste Handelspartner USA steht mit 11 Prozent für etwas mehr als die Hälfte dieses Volumens. Dies untermauert eindrucksvoll die enorme Bedeutung Chinas, das bezogen auf den Weltmarkt sogar ein Drittel ausmacht. Umso wichtiger ist es daher aus Sicht der Marktforschung und des Vertriebs, möglichst gut und aktuell über Volumen, Struktur und Entwicklung des chinesischen Marktes informiert zu sein. Der Verband unterstützt seine Mitglieder hierin mit vielen Dienstleistungen. Dazu gehören die Aktivitäten über das Verbindungsbüro in Shanghai sowie die Organisation von Gemeinschaftsbeteiligungen auf Messen wie der CIMT in Peking und der CCMT in Shanghai. Ein weiterer wichtiger Baustein ist die regelmäßige Beschaffung und Analyse chinesischer Daten. Ein Beispiel hierfür bietet die Aufbereitung von wichtigen Tabellen des chinesischsprachigen China Machine Tool Yearbook, das als einzige Quelle Informationen über die Produktion in China nach Technologien enthält.

### **Vierteljährlicher Datenaustausch liefert aktuellste Markttrends**

Seit Anfang 2016 gibt es ein weiteres Teil im Puzzle der chinesischen Marktdaten. Der VDW hat mit dem chinesischen Werkzeugmaschinenverband CMTBA einen regelmäßigen vierteljährlichen Datenaustausch vereinbart. Inhalt des Austausches sind Daten zu Produktion, Export, Import

und Verbrauch. Diese werden in die Kategorien Spanend und Umformend sowie nach NC-Maschinen differenziert. Die Export- und Importdaten sind außerdem nach dem internationalen sechsstelligen Warencode feiner untergliedert. Für Werkzeugmaschinen insgesamt sowie Spanend und Umformend stehen die Top-20-Exportländer und die Top-20-Importländer zur Verfügung.

Neu und besonders interessant sind Daten zur Auftragsentwicklung chinesischer Werkzeugmaschinenhersteller auf Basis der Verbandsstatistik des CMTBA. Diese werden als Veränderungsrate zum Vorjahr ausgewiesen. Ein kurzer Text zur aktuellen Lage ergänzt das Zahlenmaterial. Somit stehen auch im Verlauf des Jahres aktuelle und konsistente Daten zur Entwicklung in China zur Verfügung. Der VDW bereitet die Informationen in einer eigenständigen vierteljährlichen Publikation auf und berichtet darüber regelmäßig im VDW-Branchenreport.

Das Spielfeld der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie ist der Weltmarkt. Etwa 70 Prozent der Produktion von zuletzt rd. 15 Mrd. Euro gehen in den Export. Entsprechend liefert der VDW eine Fülle von Daten, um den Wettbewerb zu analysieren, Bedarfsverschiebungen frühzeitig zu erkennen und die Marktposition der Mitglieder im Wettbewerb darzustellen. Darüber hinaus organisiert er Marktplätze für die internationale Werkzeugmaschinenindustrie. 2016 stand die METAV in Düsseldorf mit ihrem neuen Konzept im Fokus sowie neue Aktivitäten in Mexiko, Iran und Brasilien.

**Werkzeugmaschinen China**  
%-Veränderung, 1. Halbjahr 2016/15

	Produktion	Export	Import	Verbrauch	Auftragseingang
<b>Gesamt</b>	-9	-7	-6	-8	-2
NC-Maschinen	1	-7	-7	-1	
<b>Spanend</b>	-3	-9	-3	-2	0
NC-Maschinen	6	-7	-5	2	
<b>Umformend</b>	-15	-2	-18	-17	-10
NC-Maschinen	-8	-6	-18	-10	

### Umformtechnik zieht chinesischen Markt nach unten

Die Daten für das erste Halbjahr 2016 zeigen einen chinesischen Markt, der weiter im Rückwärtsgang bleibt. Produktion und Verbrauch sinken um 9 bzw. 8 Prozent. Der Rückgang kommt aber vor allem aus der Umformtechnik, dies zeigen alle Marktgrößen an. Der umformende Sektor steckt noch tief im Strukturwandel, wogegen die Zerspanung die härteren Einschnitte schon hinter sich hat. Hier steigt die Ausbringung von NC-Maschinen sogar um 6 Prozent an. Ein klares Indiz dafür, dass ein Wandel in Richtung höherwertige Technologie stattfindet. Die größten Probleme haben somit chinesische Werkzeugmaschinenhersteller, die sich im Low-End-Segment bewegen.

Die aktuelle Auftragseingangsentwicklung stellt sich für Chinas Hersteller weniger negativ dar. Die Orders gehen um knapp 2 Prozent zurück. Auch hier ist in der Umformtechnik das Minus mit 10 Prozent stark ausgeprägt, die Zerspanung liegt hingegen auf Stagnationskurs. Die Auftragseingangsdaten stammen aus einer Verbandsstatistik des CMTBA. Größere Firmen mit vergleichsweise qualitativ höherwertigem Produktionsprogramm haben sicher ein größeres Gewicht. Die Produktionsdaten hingegen beziehen sich auf China insgesamt und beinhalten in höherem Maße auch kleine Firmen mit einfacherer Technologie. Diese ziehen das Ergebnis stärker nach unten. ■

## Alle relevanten Märkte im Fokus

Mit der umfangreichen Weltstatistik für Werkzeugmaschinen bietet der VDW seinen Mitgliedsfirmen eine einzigartige Analyse zur Entwicklung der internationalen Märkte und der Stellung der deutschen Branche im globalen Maßstab. Im Fokus stehen quasi alle relevanten Märkte ab einem Marktvolumen für Werkzeugmaschinen von 5 Mio. Euro aufwärts. Das sind ca. 120 Länder.

Jeweils im Frühjahr eines Jahres steht die Weltstatistik für Werkzeugmaschinen als Ganzes, bezogen auf das vergangene Jahr, zur Verfügung. Teilweise handelt es sich zu diesem Zeitpunkt noch um vorläufiges Datenmaterial. Dies gilt insbesondere für die Produktionszahlen. Unter Nutzung verschiedener Quellen erstellt der VDW daraus eine möglichst valide Datenbasis. Erstmals wurde nun in diesem Jahr die Weltstatistik auch durchgängig in die Bereiche spanende und umformende Werkzeugmaschinen differenziert. Dies ermöglicht den Mitgliedsfirmen des Verbands eine noch gezieltere Einordnung und Positionierung im weltweiten Umfeld. Im Sommer erfolgt dann ein Update der Erhebung mit finalen, zum Teil revidierten Daten.

Zu dieser Zeit ist dann auch für viele Länder das detaillierte Zahlenmaterial nach Maschinenarten verfügbar. Es entstehen Weltmarktüberlegungen für einzelne Technologien, wie z. B. für Bearbeitungszentren, Schleif-, Dreh-, Verzahnmaschinen, Pressen, Stanzen und Biegemaschinen. Beispiele hierfür finden sich im Anhang dieses Jahresberichts.

Die Differenzierung der Weltstatistik in spanende und umformende Maschinen zeigt eine teils doch unterschiedliche Struktur im Ranking der wichtigsten Länder. Das weltweite Produktionsvolumen für Werkzeugmaschinen belief sich 2015 auf 68,3 Mrd. Euro. Davon entfielen 47,4 Mrd. Euro auf spanende und 20,8 Mrd. Euro auf umformende Maschinen. Die Relation liegt damit bei 70 zu 30 Prozent.

### Japan steht in der Zerspanung auf Platz 1

In der Zerspanung stellte Japan mit einem Volumen von 10,4 Mrd. Euro und 21,9 Prozent Weltanteil den Produktionsweltmeister. Auf Basis der vom VDW um einfachste Maschinen bereinigten Daten hält China den zweiten Platz und kommt auf 9,6 Mrd. Euro bzw. 20,3 Prozent Anteil. Ohne Bereinigung wäre China mit 11,0 Mrd. Euro der größte Produzent. Die deutschen Hersteller spanender Werkzeugmaschinen sind die Nummer 3 weltweit.

Weltstatistik spanende Werkzeugmaschinen					
Produktion			Verbrauch		
	Mio. EUR	%		Mio. EUR	%
<b>Gesamt</b>	<b>47.471</b>	<b>100,0</b>	<b>Gesamt</b>	<b>47.887</b>	<b>100,0</b>
1. Japan	10.387	21,9	1. China*	14.280	29,8
2. China*	9.633	20,3	2. USA	5.371	11,2
3. Deutschland	8.456	17,8	3. Deutschland	4.365	9,1
4. USA	3.137	6,6	4. Japan	4.129	8,6
5. Südkorea	3.088	6,5	5. Südkorea	2.642	5,5
6. Taiwan	3.074	6,5	6. Italien	1.483	3,1
7. Schweiz	2.497	5,3	7. Taiwan	1.266	2,6
8. Italien	2.310	4,9	8. Indien	1.205	2,5
9. Spanien	603	1,3	9. Russland	1.138	2,4
10. Indien	561	1,2	10. Mexiko	1.101	2,3

\* Produktion und Export: VDW-Bereinigung um einfache Maschinen (2015 um 12%; Verbrauch um 7%)  
Quellen: VDW, internationale Außendandelsstatistiken, internationale Verbände

Weltstatistik umformende Werkzeugmaschinen					
Produktion			Verbrauch		
	Mio. EUR	%		Mio. EUR	%
<b>Gesamt</b>	<b>20.858</b>	<b>100,0</b>	<b>Gesamt</b>	<b>20.699</b>	<b>100,0</b>
1. China*	6.940	33,3	1. China*	7.659	37,0
2. Deutschland	2.752	13,2	2. USA	2.135	10,3
3. Italien	2.379	11,4	3. Deutschland	1.429	6,9
4. USA	1.794	8,6	4. Italien	1.199	5,8
5. Japan	1.645	7,9	5. Mexiko	900	4,3
6. Südkorea	1.199	5,7	6. Südkorea	803	3,9
7. Taiwan	605	2,9	7. Japan	664	3,2
8. Schweiz	426	2,0	8. Russland	381	1,8
9. Türkei	388	1,9	9. Thailand	359	1,7
10. Österreich	364	1,7	10. Türkei	346	1,7

\* Produktion und Export: VDW-Bereinigung um einfache Maschinen (2015 um 22%; Verbrauch um 19%)  
Quellen: VDW, internationale Außendandelsstatistiken, internationale Verbände

Sie erzeugen ein Volumen von 8,5 Mrd. Euro, was 17,8 Prozent der Weltproduktion entspricht. Mit deutlichem Abstand und einem Volumen von jeweils gut 3 Mrd. Euro folgen die USA, Südkorea und Taiwan.

Die Top-3-Märkte der Zerspanung sind China, USA und Deutschland. Allein das Reich der Mitte nimmt 30 Prozent (14,3 Mrd. Euro) des weltweiten Verbrauchs spanender Maschinen auf. Das ist fast dreimal so viel wie der zweitgrößte Markt, die USA (5,4 Mrd. Euro, 11,2 Prozent). Auch als Markt belegt Deutschland weltweit den dritten Rang (4,4 Mrd. Euro, 9,1 Prozent). Relativ knapp dahinter legt der japanische Markt.

### China in der Umformtechnik weit vorne

Das Länderranking in der Umformtechnik weicht vor allem in der Produktion doch deutlich von dem der Zerspanung ab. China dominiert das Geschehen und steht mit 6,9 Mrd. Euro für ein Drittel der weltweiten Erzeugung. Auch hier handelt es sich um ein vom VDW bereinigtes Volumen. Verfügbare chinesische Statistiken zeigen, dass insbesondere im Pressenbereich ein hoher

Anteil auf einfache mechanische Pressen entfällt, deren durchschnittlicher Wert nur bei ca. 10 Tsd. Euro liegt. Daher fällt die VDW-Bereinigung mit gut 20 Prozent auch höher aus als in der Zerspanung. Ohne diese Bereinigung würde die Dominanz Chinas mit 8,9 Mrd. Euro Produktion noch drastischer ausfallen. Zweitgrößter Umformtechnikproduzent ist Deutschland. Hier stehen 2,8 Mrd. Euro Produktion und 13,2 Prozent Weltanteil zu Buche. Eine deutlich gewichtigere Position als in der Zerspanung hat Italien in der Umformtechnik. Immerhin stehen Italiens Hersteller, die insbesondere in der Biegetechnik stark sind, weltweit auf Rang 3 (2,4 Mrd. Euro, 11,4 Prozent). Der Zerspanungsweltmeister Japan belegt bei umformenden Maschinen hinter den USA „nur“ den fünften Rang.

Die Top-3-Märkte in der Umformtechnik sind die gleichen wie in der Zerspanung: China, USA und Deutschland. Aufgrund der hohen Eigenproduktion ist Chinas Führungsposition als Markt aber noch ausgeprägter. Das Volumen beträgt 7,7 Mrd. Euro, der Weltanteil liegt bei imposanten 37 Prozent. Die USA nehmen Umformtechnik für 2,1 Mrd. Euro auf (10,3 Prozent), Deutschland für 1,4 Mrd. Euro (6,9 Prozent). Italien spielt auch als Markt auf Rang 4 im Weltkonzert eine gewichtige Rolle. Ebenfalls bemerkenswert ist die hohe Bedeutung Mexikos. Das Land steht in der Umformtechnik auf Platz 5, in der Zerspanung hingegen auf Platz 10. Ähnliches gilt für Thailand und die Türkei, beide tauchen in der Umformtechnik in den Top 10 auf (Platz 9 und 10). In der Zerspanung belegen sie dagegen die Positionen 16 und 15. ■

## METAV 2016 – neue Themen sorgen für frischen Wind

Vom 23. bis 27. Februar 2016 fand in Düsseldorf zum 19. Mal die METAV – Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung – statt. Komplett überarbeitet mit neuem Corporate Design und neuen Themen wusste die Traditionsmesse zu gefallen. Die Idee, jeweils zwei Anwendungsbereiche und zwei Produktbereiche zusätzlich in den Fokus zu stellen, ging voll auf. Zur METAV feierten erstmals Quality Area, Medical Area, Moulding Area und Additive Manufacturing Area Premiere. Die Erweiterung bot Ausstellern und Besuchern neue attraktive Themen rund um die Wertschöpfungskette in der Investitionsgüterindustrie. Ergänzt wurde jede Area durch ein Vortragsforum, in dem die Aussteller Best-Practice-Beispiele präsentierten. Alle vier Bereiche verzahnten sich somit hervorragend mit dem METAV-Angebot und bieten auch in Zukunft viel Potenzial.

### Quality und Additive Manufacturing Area

Mit beiden Produktbereichen wurde die Aussteller- und Besucheransprache vertieft. Allein im Bereich der Mess- und Prüftechnik haben im Vergleich zur Vorveranstaltung fast 50 Prozent mehr Unternehmen ausgestellt. Wunsch der Branche war es, eine Plattform nördlich der Mainlinie zu etablieren. Die Messtechnik ist in der Produktion unabdingbar und ein wichtiger Prozess in der Fertigung. Will man heute den Anforderungen der modernen Fertigung entsprechen, gehören neben dem klassischen Messen auch Auditierung und rechnergestützte Auswertung der Messdaten zum Themenkomplex Messtechnik.

Die Additive Manufacturing Area bildete die neuen Technologien im Fertigungsprozess ab. Gerade in der Einzelfertigung und im Prototypenbau findet der 3D-Druck seine Heimat. Werkzeugmaschinenhersteller reagieren auf die steigenden Anforderungen und entwickeln so genannte Hybridmaschinen. Diese sind in der Lage, nicht nur Bauteile zu bearbeiten, sondern tragen beispielsweise durch Aufschmelzverfahren Material am Bauteil auf, welches anschließend nachbearbeitet werden kann. Zudem präsentierten sich die klassischen 3D-Drucker in der Area.

Der renommierte Kongress Inside 3D Printing fand parallel zur METAV 2016 statt. So bekam die Fachwelt neben der Praxis auch Einblicke in aktuelle Herausforderungen der Fertigungstechnologien. Mit dem International Additive Manufacturing Award (IAMA) wurde eine zukunftsweisende Innovation im Bereich der generativen Fertigung gekürt. Preisträger des IAMA 2016 war die Firma Concept Laser GmbH aus dem fränkischen Lichtenfels.

### Moulding und Medical Area

Mit der Moulding Area reagierte der VDW auf das gestiegene Interesse am Angebotsschwerpunkt Werkzeug-, Formen- und Modellbau. Anbieter, Anwender und Produzenten des Werkzeug- und Formenbaus sowie deren Zulieferer bekommen mit der Moulding Area eine Heimat auf der METAV. Wichtige Partner waren der Verband Deutscher Industrie Designer und der Bundesverband Modell- und Formenbau.

Die Medical Area betrachtet Produktionsverfahren in der Medizintechnik. Wie viel Know-how steckt in der Fertigung eines Kniegelenks? Welche Auflagen sind hierbei zu beachten? Diese Fragen wurden u. a. auf der Medical Area beantwortet.

### Industrie 4.0 und METAV – das passt!

Ein Großteil der Besucher gab im Rahmen der Besucherbefragung an, sich für Industrie 4.0 zu interessieren. Lösungen und Denkansätze dazu konzentrierten sich im Themenpark Industrie 4.0. Hier zeigten 23 Aussteller ihre Ideen für die Produktion der Zukunft.

### Zahlen sprechen Bände, Erfolg spricht für sich.

Alle diese Angebote kamen gut an, bei Ausstellern und Besuchern. Das belegen die Statistiken. Mit rd. 640 Ausstellern gesamt war deren Zahl gegenüber 2014 gestiegen. Auch die Anzahl der Besucher war mit nahezu 36 000 um 13 Prozent spürbar gewachsen. Die Besucherzufriedenheit lag bei sensationellen 93 Prozent!

Auch die Aussteller vergeben sehr gute Noten. So wird die Qualität der Besucher mit 85 Prozent als sehr gut eingestuft. Immerhin hatten fast 55 Prozent der Besucher konkrete Investitionsabsichten.

Mit dem neuen METAV-Konzept wurden allerbeste Voraussetzungen für die kommende METAV geschaffen. Selbstverständlich wird am Profil weiter gefeilt, damit die METAV noch attraktiver wird. Die nächste METAV findet vom 20. bis 24. Februar 2018 statt. ■

## Joint Venture zur AMB Iran mit der Messe Stuttgart

Zusammen mit der Messe Stuttgart hat der VDW im Mai 2016 die erste AMB Iran absolviert. Durch den Wegfall der Wirtschaftssanktionen wurde der Weg für eine Fachmesse mit Symposium in Teheran geebnet. Mit der AMB Iran wurde den Ausstellern und Symposiumsteilnehmern eine Plattform geboten, um die Wirtschaftsbeziehungen mit dem Iran wiederzubeleben und die Geschäftsbeziehungen zu iranischen Unternehmen wieder aufzunehmen.

110 Aussteller aus 13 Ländern, konkret aus Deutschland, Belgien, Frankreich, dem Iran, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich, Polen, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und der Türkei nutzten diese Möglichkeit und zeigten vom 30. Mai bis 01. Juni 2016 im Boostan Goftegoo's Exhibition & Conference Center in Teheran Innovationen und Weiterentwicklungen bei

Metallbearbeitungsmaschinen, Schneidemaschinen, der Metallumformung (Blechbearbeitung), Präzisionswerkzeugen, Mess- und Prüftechnik sowie der Automatisierungstechnik. Damit waren die beiden Messehallen „Teheran“ und „Golestan“ mit insgesamt 5 000 Bruttoquadratmetern Ausstellungsfläche bis auf den letzten Quadratmeter belegt.

Parallel zur Messe veranstaltete der VDW ein Technologiesymposium, bei dem namhafte Hersteller aus Australien, Deutschland, Italien, Luxemburg und der Schweiz ihre Produkte und Lösungen für den iranischen Markt exklusiv vor iranischen Kunden präsentierten. Eingeladen waren Vertreter der wichtigsten Abnehmerbranchen im Iran, wie der Öl- und Gasindustrie, des Fahrzeugbaus, der Stahlindustrie und der Medizintechnik. Die dreitägige Veranstaltung informierte ausführlich über neueste Produktionstechnologien und Bearbeitungsverfahren auf modernen Werkzeugmaschinen. Mit 475 Teilnehmern war das Symposium gut besucht.

Gut angenommen wurde auch die Matchmaking-Plattform, mit deren Hilfe sich die wichtigsten Einkäufer aus dem Iran gezielt mit Anbietern in Verbindung setzen konnten, um sich für B2B-Meetings im Rahmen der AMB Iran zu verabreden. Mit dem Erfolg der Erstveranstaltung wurde der Grundstein gelegt, um zukünftig auf dem neuen, moderneren Messegelände Shahr-e-Aftab die „AMB Iran – Fachmesse für die Metallbearbeitung“ durchzuführen. Das langfristige Engagement der Messe Stuttgart und des VDW wurde mit einem Dreijahresvertrag mit der Messegesellschaft Exhibiran, die auch das Gelände betreibt, für 2017, 2018 und 2019 besiegelt. ■



VDW-Geschäftsführer Dr. Wilfried Schäfer unterzeichnet ein Kooperationsabkommen mit den Vertretern zweier iranischer Kundenverbände.

## VDW öffnet Tür nach Mexiko

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) öffnete zusammen mit dem AUMA (Ausstellungs- und Messe-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft) und dem VDW der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie die Tür in den rasant wachsenden Markt Mexiko.

Im Rahmen der Fachmesse Expomaq in León im Bundesstaat Guanajuato, einem der bedeutendsten Standorte für die mexikanische Automobilindustrie, wurde im April 2016 eine Branchenleistungsschau mit dem Titel „German High Tech in Metal Working“ durchgeführt. Beantragt und inhaltlich unterstützt vom VDW, zeigten mehr als 50 deutsche Firmen aus dem Mitgliederkreis des VDW und der Branche auf mehr als 2 500 Quadratmeter Ausstellungsfläche Präsenz. So wurde auf der Expomaq deutsches Know-how auf einem großen Gemeinschaftsstand mit Sonderschaufläche und einem begleitenden Fachsymposium präsentiert. Die Leistungsschau wurde von einem politischen und medialen Rahmenprogramm begleitet. ■

## VDW übernimmt Auslandsvertretung für brasilianische Expomafe

Mit der Übernahme einer Auslandsvertretung betritt die Messeabteilung des VDW Neuland. In einem ersten Schritt wird sich der VDW künftig im brasilianischen Messegeschäft engagieren und damit ein neues Geschäftsfeld entwickeln.

Mit dem vom brasilianischen Maschinenbauverband Abimaq eingesetzten Messeveranstalter informa wurde im Frühjahr 2016 eine Vertriebspartnerschaft für die neue Werkzeugmaschinenmesse Expomafe vereinbart. Neben Deutschland übernimmt der VDW auch den Vertrieb für Österreich und die Schweiz. Die Expomafe wird erstmals im Mai 2017 auf dem neuen Messegelände in São Paulo stattfinden.

In den vergangenen Jahren hat sich São Paulo als Messestandort bewährt. Der VDW hat sich daher entschieden, den brasilianischen Schwesterverband beim Aufbau der neuen Branchenschau zu unterstützen. Von der hohen Qualität des neuen Messegeländes São Paulo Expo Exhibition & Convention Center nahe dem Inlandsflughafen konnten sich der VDW und zahlreiche Mitgliedsfirmen bereits auf der Feimec im Mai 2016 überzeugen.

Finanzexperten sehen die Zukunft der neuntgrößten Volkswirtschaft der Welt positiv: Die aktuellen Börsenkurse steigen, während die Zinsaufschläge auf brasilianische Anleihen sinken. Die Landeswährung Real ist 2016 eine der härtesten Währungen der Welt. Ein signifikantes Wachstum scheint laut Expertenmeinung ab 2018 wieder realistisch.

Deshalb ist der VDW überzeugt, dass die Entscheidung für ein Engagement im brasilianischen Messegeschäft richtig ist, und freut sich, dass sich bereits viele namhafte Hersteller von Werkzeugmaschinen und Werkzeugen zur kommenden Veranstaltung angemeldet haben. ■

Die neue Messe für Metallbearbeitung in Brasilien – Expomafe – wird auf dem neuen Messegelände São Paulo Expo Exhibition & Convention Center stattfinden.



# Strategie und Management

## Fortlaufende Optimierung des VDW-Prognosemodells im Fokus

Vor sieben Jahren stieg der VDW gemeinsam mit dem britischen Wirtschaftsforschungsinstitut Oxford Economics (OEF), Weltmarktführer für Branchenprognosen, in die regelmäßige Erarbeitung von Voraussagen für die Werkzeugmaschinenindustrie ein. Als Ziel wurde die realistische Abbildung des Auftragseingangs aus dem In- und Ausland im jeweils laufenden und folgenden Jahr, des Produktionsvolumens, der Export- und Import-Intensität sowie der Aufnahmefähigkeit des deutschen Marktes definiert. Seit der Pilotanwendung 2009 mussten jedoch nahezu ständig geopolitische Krisen, politisch motivierte Handelssanktionen, Verwerfungen im internationalen Finanzwesen, desolante Haushaltsführung ganzer Nationen und die Folgen der Fehlleitung monetärer Ressourcen im ganz großen Stil prognostisch berücksichtigt werden.

Gemeinsam mit dem britischen Wirtschaftsforschungsinstitut Oxford Economics erarbeitet der VDW zweimal jährlich einen ausführlichen Überblick zu den Entwicklungen der Weltwerkzeugmaschinenindustrie. Das zugrundeliegende Prognosemodell muss jedoch immer wieder überarbeitet und optimiert werden, um die Qualität der Vorhersagen auch in turbulenten Zeiten zu sichern. Informationen aus den unterschiedlichsten Quellen fließen hier ein. Speziell aus dem größten Absatzmarkt China kommen die Informationen nicht nur aus Statistiken, sondern auch aus dem VDW-Verbindungsbüro in Shanghai.

Ferner stellt die Branche selbst ein komplexes Aggregat dar. Große Volatilität bei den Frühindikatoren, punktuell durchschlagende Großaufträge, die jedoch keinen Trend anzeigen, Basiseffekte und deren Hintergründe, befristet ausstrahlende Großmessen und zweifelhafte Datenqualität speziell aus asiatischen Märkten gehörten zu den festen Rahmenbedingungen der Analyse. Nachjustierungen an zahlreichen Stellschrauben des Modells sind daher immer wieder logische Konsequenz!

### Bestandsaufnahme bisheriger Erfahrungen

Die eigene Arbeit regelmäßig zu hinterfragen, zeigt Mut! Es folgt eine Auswahl von Fragestellungen aus dem Arbeitspaket 2016:

Wie lässt sich das eingesetzte, prozessartig fortentwickelte Modell weiter optimieren? Was sagt der Vergleich vorangegangener Prognosedaten mit effektiv realisierten Veränderungsdaten aus? Kann von makroökonomischen Größen durch Gewichtung von Produktions- und Investitionsindikatoren mit Absatzanteilen der wichtigsten Anwenderindustrien auf die Werkzeugmaschinenentwicklung geschlossen werden? Was können Frühindikatoren zur Beurteilung von Schubkräften oder Hemmnissen am ganz aktuellen Rand der Prognosen beitragen? Welche Folgerungen ergeben sich aus dem Intensitätsgrad der Werkzeugmaschinenutzung in Schwellenländern oder der Produktivitätsentwicklung als Folge der Zusammensetzung von Werkzeugmaschinenparks klassischer Industrieländer?

---

## Die eigene Arbeit regelmäßig zu hinterfragen, zeigt Mut!

---

Lernen mussten VDW und OEF, dass Prognosen für den Auftragseingang der Branche zu Jahresbeginn regelmäßig zu hoch angesetzt wurden. Das geht auf die überoptimistische Abschätzung von Wachstumspotenzialen in Makrodaten zurück. Dieser Effekt tritt ebenso in wesentlich fehlertoleranteren Großaggregaten auf, wie dem deutschen Bruttoinlandsprodukt oder der Industrieproduktion. Der unerwünschte spätere Anpassungsbedarf nach unten geht nicht auf Korrelationen zurück, die im Modell unterstellt sind, sondern ist vornehmlich der immanenten Überschätzung von Makrotreibern geschuldet. So wurde der zyklische Aufschwung im Anschluss an die globale Wirtschaftskrise 2010 bis 2012 unterschätzt, die Erholung nach der europäischen Verschuldungskrise 2012 bis 2014 aber zu dynamisch angesetzt. Auch die Folgen der EU-Sanktionen gegenüber Russland waren im Prognosemodell nur bedingt vorhersehbar.

### Projekt zur weiteren Verbesserung der Modellqualität durchgeführt

Dutzende von potenziell nutzbaren Indikatoren am aktuellen Rand sind auf statistische Signifikanz und zusätzlichen Erkenntniswert für die Prognose getestet worden. Als erklärende Variable im Modell haben sich allein folgende Sachverhalte empfohlen: die stückzahlbezogene Automobilproduktion, die Entwicklung der Neuzulassungen in Deutschland, Europa, Amerika und Asien sowie regional unterschiedliche Indizes zur Beschreibung der Aktienkurs-Entwicklungen.

Ferner haben die Prognostiker seit der globalen Finanzkrise vertiefte Erfahrung mit Indikatoren für die Bewertung der Unsicherheit in der Marktentwicklung gewonnen. Anzuführen sind der „Citi Economic Surprise Index“ und der „Stanford University’s Economic Policy Uncertainty Index“. Gemessen wird die Abweichung zwischen der Aussage eines Korbs berichteter Wirtschaftsdaten und den Erwartungen bei wichtigen Marktakteuren. Aktuelle Umfragen in der Industrie zur Einschätzung der Finanzierungsbedingungen können ebenfalls Hinweise auf konjunkturelle Wendephasen liefern.

Nachdem geklärt war, welche Indikatoren tauglich sind, wurden deren statistische Beziehungen zu den Werkzeugmaschinenbestellungen, der Werkzeugmaschinenproduktion sowie der Werkzeugmaschinenein- und -ausfuhr abgeschätzt, d. h. die eigentliche Regressionsanalyse durchgeführt. Das daraus abgeleitete ökonometrische Konzept wurde danach gegen das vorherige Modell getestet, indem die effektive Entwicklung und die Erwartungen als Ergebnis der jeweils eingesetzten Modellvariante verglichen wurden.

Schließlich musste die Frage beantwortet werden, ob die Projektion künftiger Entwicklungen aufgrund von Lerneffekten aus den Trends der jüngeren Vergangenheit möglich ist. In der extrem kurzfristigen Vorausschau auf ein bis zwei Quartale, liefert die Zeitreihen-Betrachtung bessere Resultate als der strukturell orientierte, auf ökonomischen Treibern basierende Ansatz. Die Treffsicherheit der Werkzeugmaschinenprognosen für das jeweils laufende Jahr könnte durch den Einsatz eines Hybridmodells aus Regression und dem Blick auf Zeitreihen verbessert werden.

### Ausblick auf fortgesetzte Optimierungsanstrengungen

Künftig werden insbesondere nachstehende Faktoren eine wichtige Rolle spielen: zum einen die Konsequenzen des Brexit. Er wurde bislang lediglich durch eine Rückstufung von Entwicklungen in Großbritannien selbst erfasst, jedoch nicht in seiner Wirkung auf den gesamten EU-Raum. Zum anderen sind die Folgen der US-Präsidentenwahl zu betrachten. Wird Donald Trump seine extremen Vorstellungen stärker als erwartet durchsetzen und in die praktizierte Politik integrieren können? Das würde längerfristige Wachstumseinbußen mit sich bringen. Oder bleibt es bei einer eher kurzfristigen Prägung der US-Konjunktur, weil der neue Präsident im politischen Alltag einen staatsmännischen Schlichtungsprozess durchlaufen wird.

Ferner werden derzeit erste Erfahrungen gewonnen, ob der neue Kennzahlen-Austausch mit dem chinesischen Verband CMTBA die Daten- und Prognosequalität verbessert. Damit beschäftigt sich ein separater Beitrag im VDW-Jahresbericht auf Seite 7.

Die absolut schwierigste Aufgabe besteht darin, den Einfluss des tiefgreifenden technologischen Wandels abzuschätzen und in Prognosen für die absatzrelevanten Aggregate der Werkzeugmaschinenindustrie einzubringen. Hier dürften das Diffusionstempo von Konzepten der Elektromobilität in den automobilen Weltmarkt und das zunehmende Substitutionspotenzial additiver Fertigungsverfahren im Vordergrund stehen. ■

## Verbindungsbüro Shanghai mit stammer Leistungspalette

China ist und bleibt mit Abstand der wichtigste Markt für die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie. Deshalb hat der VDW bereits 2011 in Shanghai einen eigenen Mitarbeiter eingestellt, der die Mitglieder individuell bei ihren Herausforderungen im chinesischen Markt unterstützt und darüber hinaus Dienstleistungen für alle VDW-Mitglieder erbringt.

Das VDW-Büro China veröffentlicht vierteljährlich einen Newsletter, der aktuelle Werkzeugmaschinenstatistiken, Nachrichten über Anwenderprojekte, Aktivitäten des Wettbewerbs sowie technische und kommerziell wirksame Regularien thematisiert. Darüber hinaus entstehen ausführliche „Customer Industry Reports“. 2016 sind Berichte zu Hydraulikfertigung, MedTech, Electronic Information Manufacturing Industry (Chinese EMC Sector) und People's Liberation Army of China & Military Industry erschienen. Da die chinesische Regierung aktuell die Elektromobilität vorantreiben will, wurde zuletzt ein früherer Report über den chinesischen Automobilbau aktualisiert und durch absehbare gesetzgeberische Maßnahmen der chinesischen Regierung ergänzt. Im Rahmen von so genannten „Industry Structure Reports“ wurden die Provinzen Guandong und Sichuan behandelt. Ein „Technical Area Report“ schließlich hat sich mit dem Thema additive Fertigung beschäftigt.



Der VDW bietet seinen Mitgliedern mit einem eigenen Mitarbeiter in Shanghai differenzierte Dienstleistungen im chinesischen Markt.

2017 ist ein „Customer Industry Report“ für den Luftfahrzeugbau geplant. Hintergrund sind angekündigte Beschaffungsmaßnahmen der Fluggastturbinenindustrie (Aero Engine Group) in Höhe eines deutlich zweistelligen Milliardenbetrages in Euro. Zusätzlich sind Ausarbeitungen zur Entwicklung der Robotik sowie des Werkzeug- und Formenbaus geplant. Ferner sind Industry Structure Reports für die Regionen Shenzhen, Xian, Chengdu bzw. Chongqing für den Automotive-Sektor gewünscht (Stichwort Getriebefertigung).

Weitere Aktivitäten könnten Internet-basierten Beschaffungsportale und Diskussionsforen sowie den lokalen Beschaffungsmärkten für definierte Systemkomponenten gelten. Im letzten Falle geht es darum, welche chinesischen Unternehmen explizit ihre Qualität als Zulieferer chinesischer Marktführer der Werkzeugmaschineindustrie oder – besser noch – europäischer und deutscher Maschinenbauer bewerben.

### **China Machine Tool Management Meetings mit hoher Beteiligung**

2016 wurden zwei so genannte China Machine Tool Management Meetings (CMM) durchgeführt. Im April tagte die Gruppe bei United Grinding in Anting, im November bei Chiron in Taicang – beides im Großraum Shanghai gelegen. Die Treffen wurden vom VDW inhaltlich strukturiert und in Kooperation mit dem Verbindungsbüro organisiert. Es beteiligen sich regelmäßig 25 bis 30 Vertriebsdirektoren und Geschäftsführer aus den Tochtergesellschaften deutscher Mitgliedsfirmen. Abgerundet werden die Veranstaltungen durch Gastvorträge namhafter Management-Beratungen oder der Repräsentanten chinesischer Großanwender wie z. B. des Aerospace-Konsortiums AVIC.

Im November 2016 stand das CMM einerseits unter dem Eindruck hoher Investitionen in Großprojekte mit erheblichem Automatisierungsgrad. Sie wurden während der vergangenen sieben bis acht Monate in staatlich subventionierten Industriezweigen getätigt. Andererseits leiden private mittelständische Zulieferer unter erschwerten Finanzierungsbedingungen und hohem Preisdruck. Viele lokale Anbieter werden über den Zugang zu Finanzierungsmitteln und Rechtfertigungszwang für investive Maßnahmen schlicht ausgesteuert. Dies geschieht trotz vergangener, hinlänglich bekannter Überinvestitionen in den Konzernen unter staatlicher Regie. Die Kernfrage lautete: Wie nachhaltig kann eine derart einseitig gelenkte Förderung für wenige sein?

### **Geänderte Bedingungen für Investitionen im Flugzeugbau**

Das Aerospace-Konsortium AVIC wird seine Projekte auf gleichem Wertniveau wie im laufenden Jahr fahren. Jedoch wird sich die Struktur der Beschaffung zu Gunsten von Anlagenvernetzung und Automatisierung von Prozessen stark verändern. Das dürfte einen Rückgang der nachgefragten Maschinenanzahl bewirken. Die Beschaffung im Bereich des Fluggastturbinenbaus wird an Bedeutung gewinnen. Habe man früher 100 Prozent staatliche Finanzierung etatisieren können, erschienen für die kommenden fünf Jahre nur noch 30 bis 40 Prozent Staatsfinanzierung als realistisch. Notwendige Beschaffungen müsse man auch als prioritär eingestuftem Konzern schlüssig begründen. Der Maschinenbedarf sei im Einzelnen zu spezifizieren. Die Regierung verlange die Übernahme unternehmerischer Verantwortung.

### **Ausblick auf 2017**

Das 10. China Machine Tool Management Meeting wird im Rahmen der CIMT in Beijing stattfinden. Für die Herbstveranstaltung 2017 kommt der Austragungsort Suzhou in Frage, wo einige namhafte deutsche Werkzeugmaschinenhersteller ansässig sind. Auch die „Smart Factory“ des Hauses Trumpf wurde ausdrücklich als interessanter Tagungsort angesprochen. In diesem Zusammenhang war auch die Umorientierung bei DMG Mori, wonach das Unternehmen seine Fertigung komplett nach Tianjin verlagern will, um den Standort Shanghai als reines Technology Center mit Sonderthemen wie Additive Manufacturing umzubauen, im Gespräch. ■

# Innovation

## Der Kühlschmierstoff – immer im Fokus des VDW

**D**er Kühlschmierstoff als Prozesshilfsstoff fließt nicht nur tagtäglich durch viele hochproduktive Werkzeugmaschinen, er zieht sich auch wie ein roter Faden durch viele Tätigkeiten des VDW. Angefangen beim anlagenbezogenen Gewässerschutz über normative und regulative Vorgaben im Hinblick auf die Verträglichkeit mit Komponenten und Maschinenelementen sowie den Schutz von Maschinen vor Bränden und druckschwachen Explosionen bis hin zur vorwettbewerblichen Erforschung seines Einsatzes – der Kühlschmierstoff ist für den VDW stets mit dabei.

Auch wenn Einzelthemen wie der anlagenbezogene Gewässerschutz für die Mitglieder heute nicht mehr so sehr im Fokus stehen, bleibt doch der Kühlschmierstoff (KSS) seit vielen Jahren kontinuierlich ein Dreh- und Angelpunkt für den VDW. So vertritt der VDW die Interessen seiner Mitglieder bei der Regelsetzung rund um den KSS, beispielsweise für die Auslegung und Gestaltung von KSS-Kreislaufsystemen an Werkzeugmaschinen, die Auswahl des richtigen KSS für unterschiedliche Anwendungen, die Pflege und Qualitätserhaltung von im Einsatz

befindlichen KSS sowie – last, but not least – die fachgerechte Entsorgung verbrauchter KSS (VDI-Richtlinien 3035 und 3397). Auch die Vermeidung oder Verminderung des KSS-Einsatzes spielt für den VDW eine Rolle, im regulativen Bereich beispielsweise abgebildet in der DIN-Normenreihe 69090. Diese behandelt die maschinen- und werkzeugseitigen Grundlagen für den Einsatz der Minimalmengenschmierung (MMS) – mit Fokus auf der Sicherheit des Zerspanprozesses.

### **Dauerbrenner in der Forschung**

Apropos Prozesssicherheit: In vielen Arbeitskreisen des VDW-Forschungsinstituts ist der Kühlschmierstoff ein Dauerbrenner. Dort geht es von der Leistungssteigerung KSS-beaufschlagter Prozesse beim Zerspanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide über den Energieverbrauch von KSS-Kreislaufsystemen und Pflegeeinrichtungen sowie den energieeffizienten KSS-Einsatz in diversen Bearbeitungssituationen bis hin zur KSS-Verträglichkeit von Elastomer- und Kunststoffbauteilen. Ein echtes Querschnittsthema also, das der VDW zukünftig weiter intensiv begleiten wird, auch um die an der KSS-Thematik interessierten Personenkreise aus den Mitgliedsfirmen übergreifend zusammenzubringen und entsprechende Synergieeffekte zu generieren und zu nutzen.

Die Forschung und Technik im VDW bearbeitet Dauerthemen, die viele Jahre die Branche begleiten, nimmt technologische Trends auf und leitet Verbandsaktivitäten daraus ab oder vertritt die technischen Interessen der Branche auf dem politischen Parkett. Braucht man für manche Themen einen langen Atem, um sie zum Erfolg zu führen, scheitern andere Aktivitäten an der Fahnenflucht der verbündeten Partner.

## Brand- und Explosionsschutz von besonderer Bedeutung

Ein weiteres wichtiges Betätigungsfeld des VDW ist der Brand- und Explosionsschutz beim Einsatz nicht wassermischbarer KSS, hauptsächlich in der Zerspaltung. Die dabei eingesetzten Bearbeitungsöle werden in modernen Werkzeugmaschinen mit ihren hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten vernebelt und können sich bei Auftreten einer energiereichen Zündquelle entzünden. Da man in Werkzeugmaschinen die Zündquelle nie gänzlich ausschließen kann (z. B. Werkzeugbruch), muss man die Folgen einer Entzündung passiv über das Maschinengehäuse und eventuell aktiv über geeignete Sicherheitseinrichtungen (z. B. eine automatische Feuerlöschanlage) abfangen. Dieser Sachverhalt erfordert eine permanente Abstimmung mit der deutschen Berufsgenossenschaft, die natürlich ihre eigenen Sichtweisen

zu dem Thema einbringt. Dies äußerte sich zuletzt in zahlreichen Diskussionen und Abstimmungen im Bereich der funktionalen Sicherheit von Löschanlagen und führt gegenwärtig zur fortlaufenden Überarbeitung der EN ISO 19353 „Sicherheit von Maschinen – Brandschutz“.

## Ersehnte Antworten auf praktische Fragestellungen

Das aktuell drängendste Thema für viele Werkzeugmaschinenhersteller im Bereich KSS ist die bereits genannte Kühlschmierstoff-Dauerverträglichkeit von Elastomerbauteilen. Hier haben sich infolge der EU-Chemikalienverordnung REACH in den vergangenen Jahren Veränderungen bei den Stoffzusammensetzungen sowohl der Kühlschmierstoffe als auch der Elastomere ergeben. Damit es nun nicht zu plötzlichen Ausfällen von Elastomerbauteilen wie Dichtungen in den Werkzeugmaschinen kommt, hat sich der VDW mit dem Verband Schmierstoff-Industrie e. V. (VSI) in Hamburg zusammengetan. In einer gemeinsamen Untersuchung werden die Alterungsphänomene und Wirkzusammenhänge geklärt. Da hierfür auch die Expertise der Elastomerproduzenten notwendig ist, wird derzeit ein übergreifendes Forschungsprojekt zwischen diesen Produzenten, den Herstellern von Werkzeugmaschinen und den Anbietern von Kühlschmierstoffen vorbereitet. Die Ergebnisse sollen auch ermöglichen, von den bislang oft starren Vorgaben für die in einzelnen Werkzeugmaschinen erlaubten KSS wegzukommen hin zu einer Art Baukasten, der generalisierte Aussagen zur KSS- und Schmierstoffverträglichkeit einzelner Werkstoffe ermöglicht. ■



Themen rund um den Kühlschmierstoff in der Werkzeugmaschine ziehen sich wie ein roter Faden durch die VDW-Aktivitäten.

## Industrie 4.0 – hohe Relevanz, zahlreiche Fragen

Seit knapp einem Jahr besteht der Arbeitskreis Industrie 4.0 des VDW. Zu drei Sitzungen haben sich die Teilnehmer mittlerweile getroffen. Waren beim Erstaufschlag 25 Unternehmen vertreten, hatte sich die Teilnehmerzahl zuletzt bei 20 eingependelt. Diese respektable Mitwirkung verdeutlicht das Interesse an diesem wichtigen Thema. Fernab aller Medien- und Messeeuphorie befasst sich der Arbeitskreis mit Einzelaspekten, die VDW-Mitglieder wirklich bewegen. Und auch deren Kunden. Allerdings lässt sich konstatieren, dass diese keine einheitliche Vorstellung von dem haben, was Industrie 4.0 im Endeffekt leisten soll. Der erwartete Nutzen ist jedoch stets der gleiche: transparente Prozesse und Lieferketten sowie höhere Produktivität, Flexibilität und Auslastung.

### Schnittstellendefinition ist ein weites Feld

Entsprechend fällt allerdings auch die Identifikation gemeinsamer Handlungsoptionen nur auf den ersten Blick leicht. Allgegenwärtig ist das vordergründige Schlagwort „Schnittstellen“. Nur – welche eigentlich? Eine konkrete Erfolgsgeschichte hat der VDW mit seiner „Datenschnittstelle für automatisierte Fertigungssysteme“ vorzuweisen, die als VDMA-Einheitsblatt veröffentlicht wurde und künftig auch als ISO-Standard die Welt erobern soll. Im Gesamtkonzert aller Verbindungen, die eine Werkzeugmaschine oder ein Fertigungssystem mit ihrer Umwelt eingehen können und müssen, ist die gemeinsame Sprache von Maschine und Handhabungssystemen sicherlich nur ein kleiner Ausschnitt. Wichtig zwar, insbesondere im Projektgeschäft mit verketteten Systemen, aber eben nur ein Ausschnitt.

Stellt man die Werkzeugmaschine ins Zentrum der Betrachtung, so gibt es viele unterschiedliche Ansatzpunkte bezüglich der Integration. Einerseits innerhalb der Maschine selbst, etwa wenn eine Bedienoberfläche mit der Steuerung verheiratet oder Sensordaten ausgelesen und in Echtzeit verarbeitet werden sollen, um damit Prozesse zu regeln. Andererseits zwischen Maschinen oder eben innerhalb eines Fertigungssystems. Schließlich noch mit dem „Rest der Welt“ über ERP- und MES-Systeme bis hin zu unternehmensübergreifenden Netzwerken.

Inwieweit die Werkzeugmaschinenindustrie hier in der Lage ist, Schnittstellen zu konzipieren und am Markt durchzusetzen, ist eine der großen Fragen. Leider setzen sich nicht immer die technologisch besten Standards

durch, sondern die Dominanz einiger Marktteilnehmer. Es wurden deshalb erste Anstrengungen unternommen, um gemeinsam mit wichtigen Kundengruppen – allen voran mit der Automobil- und -zulieferindustrie – nach Möglichkeit nutzbare Standards zu entwickeln.

### Harte Nuss Geschäftsmodell

Ein weiterer wichtiger Punkt der Standortbestimmung ist die Betrachtung von Geschäftsmodellen, deren Neugestaltung oder Disruption auch immer wieder durch Köpfe und Gespräche geistern. Auf der Agenda, mit denen sich der Arbeitskreis Industrie 4.0 beschäftigt, standen sie zunächst ganz oben. Allerdings wurde schnell deutlich, dass es *das* bahnbrechende, neue, zukunftsfähige Geschäftsmodell für die Werkzeugmaschinenindustrie nicht gibt, ja nicht geben kann. Denn dieses Thema ist viel zu sensitiv in Bezug auf die individuelle strategische Ausrichtung und Entwicklung des einzelnen Unternehmens. Umso wichtiger war der Erkenntnisgewinn, den der Arbeitskreis geben konnte und auch weiterhin gibt. Disruptive Entwicklungen aus dem operativ im Hier und Heute verhafteten Geschäft zu erkennen, zu gestalten und womöglich sogar zu initiieren, fällt verdammt schwer. Es erfordert den kontinuierlichen Blick über den sprichwörtlichen Tellerand, um sich nicht überrollen zu lassen von Entwicklungen, die aus ganz anderen Wirtschaftsbereichen auftauchen und mit kleinen Modifikationen auch auf die Werkzeugmaschinenindustrie adaptierbar wären.

Den Blick über den Tellerand kontinuierlich zu stimulieren hat sich der Arbeitskreis Industrie 4.0 ins Stammbuch geschrieben. Regelmäßig werden Referenten zu spannenden Themen eingeladen und Workshops ausgerichtet, bei denen die Teilnehmer selbst ihren Erkenntnisgewinn erarbeiten. Ein wesentlicher Baustein ist zudem die wechselseitige Vorstellung von Anwendungsbeispielen aus dem Kreis der mitarbeitenden Unternehmen. Denn die umfassende Lösung für Industrie 4.0 kann es (noch) nicht geben. Aber viele spannende Einzellösungen, die in ihrer Summe dann ein Gesamtbild ergeben – so nimmt der „Diamant“ Industrie 4.0 durch die Vielzahl und Farbigkeit seiner einzelnen Facetten Gestalt an. ■

## SRI-Initiative Energieeffizienz – Koalition der Unwilligen

**E**ines der Fokusthemen im technischen Bereich ist seit Jahren die Einrichtung einer Selbstregulierungsinitiative (SRI). Sie sollte eine Alternative zur Brüsseler Regulierungswut in Bezug auf die Energieeffizienz von Werkzeugmaschinen aufzeigen, die branchentauglich und realisierbar ist. Anfänglich war sie die konsensbasierte gemeinsame Stoßrichtung der europäischen Verbände, die bei Cecimo organisiert sind. In mühevoller Arbeit, auch durch den VDW, wurde ein Konzept erstellt und abgestimmt, dessen Tragfähigkeit von Brüsseler Instanzen attestiert wurde. Allerdings wurde im Kreise der europäischen Verbände geflissentlich ignoriert, dass eine Initiative eben darauf beruht, initiativ zu werden und nicht abzuwarten, bis ein abgestimmtes Konzept umgesetzt wird oder es gar durch Zaudern und Zögern so lange auf Eis zu legen, bis sich praktisch keiner mehr dafür interessiert. Die geplante gesetzliche Durchführungsmaßnahme tat ein Übriges, die Koalition der Unwilligen zusammenzuschmieden.

Nun mag eine gesetzliche Verordnung zunächst als kleineres Übel gesehen werden. Um Marktüberwachung haben sich die Mitgliedstaaten zu kümmern. Kein Marktteilnehmer kann ausbrechen, die zunächst avisierten einfachen Informationspflichten kosten wenig. Sicher ist der Aufwand, auch finanziell, für die Einrichtung einer Selbstregulierung zunächst höher. Man hätte es aber weiterhin in der Hand, die technische Ausgestaltung der Regulierung aktiv mitzubestimmen, anstatt als kleine Stimme im Chor aller betroffenen Gruppen unterzugehen.

Das Beharrungsvermögen der Brüsseler Administration zu unterschätzen, dürfte am Ende deutlich teurer zu stehen kommen, zumal sie nicht untätig bleibt und eine Studie zur Etablierung eines einfachen Punktesystems für die Regulierung komplexer technischer Güter in Auftrag gegeben hat. Ausgang offen. Bei der schmalbrüstigen Finanzierung der Untersuchung ist jedoch kaum ein ausgefeiltes Ergebnis zu erwarten. Deshalb schaut die EU-Kommission auch erwartungsvoll auf die Normungsaktivitäten zum Ökodesign von Werkzeugmaschinen (ISO-14955-Reihe). Die liefert zwar fundierte Inhalte. Die Anforderungen nach heutigem Stand zu erfüllen, dürfte allerdings mit erheblichem Aufwand und entsprechenden Kosten verbunden sein.

Den finalen Todesstoß für die Selbstregulierung gab die deutlich sichtbare Zerfledderung von Aktivitäten durch die Europäischen Kommission. Besonders im Vorfeld der britischen Abstimmung zum Brexit wollte sie möglichst wenig aus der Deckung kommen und keine Prügel für wenig volksnahe Themen kassieren. Alles in allem hatten die Cecimo-Verbände den Eindruck, dass akut keine Vorleistung zur Etablierung einer Selbstregulierungsinitiative notwendig oder sinnvoll sei. Schlussendlich sah sich der VDW einer Koalition unwilliger Schwesterverbände gegenüber.

Als guter Demokrat muss man selbstverständlich akzeptieren, wenn der eigene Standpunkt nicht mehrheitsfähig ist. Der VDW behält natürlich alle Entwicklungen rund um die Energieeffizienzregulierung im Auge und bringt sich weiterhin im Interesse seiner Mitglieder aktiv ein. ■



Die EU-Kommission lässt nicht nach in ihren Bemühungen, ein Regulierungssystem für die Werkzeugmaschinenindustrie aufzubauen.

# Engineering

## Nach Industrie 4.0 kommt Normung 18.0

In Anlehnung an Industrie 4.0 wird beim DIN seit kurzem die Normung 18.0 propagiert. Dahinter verbirgt sich die Forderung, Normen in 18 Monaten mit null Fehlern zu erstellen. Man möchte also die Erarbeitungszeit verkürzen und gleichzeitig die Fehlerquote reduzieren. Der Wunsch, Normen in kürzerer Zeit zur Verfügung zu haben, ist nicht neu, denn Wirtschaft und Wissenschaft fordern eine schnellere Verfügbarkeit der Normen am Markt. Dies ist auf den ersten Blick verständlich, da sich auch die Entwicklungszyklen für neue Produkte stets reduzieren. So hat eine Expertenbefragung des DIN in den Jahren 2012 bis 2015 ermittelt, dass drei Viertel der Experten ein bis zwei Jahre für die Normenerarbeitung von der Annahme des Projektantrages bis zur Veröffentlichung als angemessen erachten. Weiterhin haben die EU-Kommission und CEN für mandatierte Europäische Normen (EN) vereinbart, dass ab dem Jahr 2020 Normungsvorhaben, die von der Kommission beauftragt werden, nicht länger als 18 Monate dauern dürfen (Verordnung [EU] Nr. 1025/2012, COM[311]2011).

### **DIN-Normen künftig nach 18 Monaten auf dem Markt**

Derzeit ist für die Erarbeitung nationaler (DIN-Normen) eine Laufzeit von 24 bis 36 Monaten vorgesehen. Man möchte langfristig die Normenerarbeitungsprozesse optimieren, um schneller, flexibler und kundenorientierter handeln zu können. Die Reduzierung der Zeiten ergibt sich aus der Verkürzung DIN-interner Abläufe ebenso wie bei CEN und ISO sowie einer Straffung der Experten-

einbindung. Inwiefern Letzteres realistisch umgesetzt werden kann, ist die Frage. Für die meisten Experten aus der Industrie bedeutet die Mitarbeit in den Normungsgremien ohnehin schon eine Zusatzaufgabe zum täglichen Geschäft. Eine Verkürzung der Erarbeitungszeit bedeutet eine Verdichtung der Sitzungshäufigkeit der Normungsgremien mit mehr Reisen und weniger Zeit zwischen den Terminen für die Ausarbeitung von Vorschlägen usw.

Konkret schlägt das DIN folgende Maßnahmen vor:

- verstärkte Nutzung von Ad-hoc-Sitzungen
- Erarbeitung von Inhalten in virtuellen Gremiensitzungen (z. B. WebEx)
- Verabschiedung des Sitzungsberichtes im Rahmen der Sitzung
- Verteilung der ersten Norm-Vorlage nach vier Monaten
- Verabschiedung des Norm-Entwurfes nach acht Monaten

Normung, Schnittstellen und Sicherheitstechnik stehen im Fokus der Engineering-Aktivitäten des VDW. In allen drei Bereichen sind eine gehörige Portion Beharrungsvermögen und Ausdauer notwendig, um ein Ergebnis zu erzielen. Bürokratie oder widerspenstige Partner stehen dem entgegen. Manchmal geht es jedoch auch ganz schnell, z. B. wenn der Roboter mit der Maschine besser spricht, weil eine neue Schnittstellenspezifikation im DIN erarbeitet und von ISO übernommen wurde.

Dann bleibt noch die Frage, wie man null Fehler erreichen kann. Dazu will das DIN die einzelnen Prüfschritte optimieren, eine Prüfcheckliste einführen und eventuelle Probleme strukturierter lösen. Ob dies erreicht werden kann, hängt in erster Linie von der Thematik und vom Umfang einer Norm ab. Normen mit mehr als 40 Seiten sind erfahrungsgemäß im Bereich Werkzeugmaschinen kaum in diesem Zeitraum zu erstellen.

Fakt ist, dass nationale DIN-Projekte seit Mitte dieses Jahres mit einer Laufzeit von 18 Monaten gestartet werden. Allerdings soll im Rahmen definierter Kriterien, beispielsweise für die Validierungsphasen, auch weiterhin eine Projektlaufzeit von mehr als 18 Monaten zulässig bleiben.

Für die mit dem Projekt „Normung 18.o“ eingeleiteten Maßnahmen bittet DIN bei allen Beteiligten um Verständnis und wirbt um aktive Mitwirkung bei diesem Vorhaben.

#### **CEN und ISO wollen ebenfalls reduzieren**

Mit der gleichen Begründung soll künftig auch die europäische Normung schneller werden. Angestrebt sind bei CEN 27 statt bisher 36 Monate. Hier wurden u. a. die Zeiträume für die Umfragen zum Entwurf und zum Schlussentwurf gekürzt. Demnach steht für die Kommentierung der Entwürfe wesentlich weniger Zeit als bisher zur Verfügung. Als besonders kritisch werden die verbleibenden Zeiten für die Übersetzungen in die offiziellen Sprachfassungen gesehen, die für EN-Sicherheitsnormen verpflichtend sind. Weiterhin finden die obligatorischen Assessments der CEN Consultants zukünftig im Zuge des Schlussentwurfes (formal vote) statt. Bisher gab es die Entwurfsumfrage, in der die technischen Kommentare ja problemlos möglich bzw. erwünscht sind. Beim Schlussentwurf waren bislang nur redaktionelle Stellungnahmen zulässig. Wie man künftig mit technischen Einwänden der Consultants in dieser Phase umgeht, ist noch unklar.

ISO ist zurückhaltender. Hier gilt nach wie vor die Regelbearbeitungszeit von 36 Monaten. Allerdings will man künftig auch die organisatorischen Voraussetzungen schaffen, Normen in 18 Monaten veröffentlichen zu können. Bisher wird dies aber nicht gefordert.

Problematisch kann es bei der Erarbeitung von EN-ISO-Normen werden, die auch bei allen derzeitigen Sicherheitsnormen für Werkzeugmaschinen angewendet werden, wenn die zeitlichen Abläufe bei CEN und ISO nicht mehr übereinstimmen. Die Fristen bei CEN werden kürzer und bestimmen daher den Takt.

#### **Praxistest steht noch aus**

Es bleibt abzuwarten, inwieweit sich die Vorstellungen der Normungsinstitutionen in der Praxis bewähren. Gründe für eine längere Bearbeitungszeit können sehr unterschiedlich sein. Beispielsweise müssen Inhalte oder Anforderungen erst durch Untersuchungen verifiziert werden. Die Konsensfindung innerhalb der Gremien dauert länger. Manchmal ist ein CEN Consultant monatelange suspendiert, wie 2015 geschehen. Eine Norm soll auch künftig ein zuverlässiges Werkzeug darstellen. Der Anwender muss sich darauf verlassen können, dass der Inhalt richtig ist und den tatsächlichen aktuellen Stand der Technik widerspiegelt. ■

---

*Die Normierung will schneller werden. Der Praxistest, ob Schnelligkeit und Zuverlässigkeit miteinander vereinbar sind, steht noch aus.*

---

## VDW-Arbeitskreis Sicherheitstechnik dehnt sein Netzwerk aus

**A**usgangspunkt für die Aktivitäten im VDW-Arbeitskreis 3 „Sicherheitstechnik bei zerspanender Bearbeitung“ ist die aktuell in der Überarbeitung befindliche Normensituation, insbesondere bei den vorrangig wichtigen Typ-C-Produktsicherheitsnormen. Diese beziehen sich auf die Typ-B-Norm ISO 13849-1, worin so genannte Sicherheitsfunktionen als Modell der Steuerungsfunktionen wahrscheinlichkeitsbezogen bewertet werden. Dieser theoretische Ansatz trifft auf eine bereits im Feld etablierte und betriebsbewährte Praxis. Der Klärungsbedarf ist erheblich, denn die Bedeutung von Sicherheitsfunktionen wird in den unterschiedlichen Technologien noch nicht einheitlich gesehen. Das Spektrum reicht von a) einer möglichst detaillierten Beschreibung der Ursache-Wirkung-Kette von den jeweiligen Sensoren über die Signalführung bis hin zum sicheren Zustand am dazugehörigen Aktor (beim Fräsen) bis zu b) einer pauschalen Betrachtung auf Komponentenebene ohne Vereinzlung (beim Schleifen).

Die jüngst erweiterte Firmenbeteiligung im Arbeitskreis (AK) 3 vergrößert die Klärungsbedarfe noch. Denn außer der Zerspanung (Drehen, Fräsen, Schleifen) sind 2016 Pressen und Laserbearbeitungsmaschinen in den AK 3 aufgenommen worden. Letztere haben überhaupt keine normative Vorgaben für Sicherheitsfunktionen. Somit ergaben sich 2016 insgesamt sechs Treffen, in denen wichtige Fach- und Querschnittsthemen für Konstrukteure diskutiert wurden.

### **Netzwerk aus Hochschulinstituten soll unterstützen**

Hervorgehoben werden soll, dass auch 2016 mit Feld- datenuntersuchungen an der Universität Stuttgart die sicherheitstechnische Betriebsbewährtheit von normkonformen Drehmaschinen erneut empirisch nachgewiesen werden konnte. Die gegenwärtig verwendeten Standardsteuerungen von Drehmaschinen können fall-spezifisch eine vergleichbare Sicherheit wie Performance Level (PL) c erreichen. Grundlage dafür ist die 3-Stufen-Methode der Risikoreduktion, die in Typ-C-Normen für Werkzeugmaschinen detailliert beschrieben wird – verallgemeinerbar ist das Ergebnis nicht. Deshalb sollen die Betriebsbewährtheitsuntersuchungen in ein öffentlich gefördertes Projekt münden, wobei praxisgerechte Branchenstandards entwickelt werden.

Weiterhin wurden Forschungspartner akquiriert, so dass die Entwicklung eines fachlich unterstützenden Netzwerkes der Hochschulinstitute auf eine breitere Basis gestellt werden konnte. Schwerpunkt ist die Frage, wie normative Sicherheitsanforderungen erfüllt werden können und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhalten bleibt. Dieses Spannungsfeld betrifft auch die Gestaltung und Dimensionierung von trennenden Schutzeinrichtungen. Deshalb werden an der TU Berlin die trennenden Schutzeinrichtungen nun auch probabilistisch im Hinblick auf die Skalierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses untersucht. Und an der TU Chemnitz wird mittels Virtual Reality die Mensch-Maschine-Interaktion beim Fräs-Drehen ebenfalls probabilistisch untersucht. Dies geht aus einer intensiven Diskussion zwischen den Drehern und Fräsern im AK 3 hervor, wobei die Werkstückspannung beim Fräs-Drehen mit den Anforderungen in der Drehmaschinennorm verglichen wurde. Dabei kam zutage, dass die Situation des Werkstücks beim Fräs-Drehen nur bedingt mit der des klassischen Drehens verglichen werden kann.

Von Seiten der Pressen, der Lasermaschinen und der Großmaschinen kommt zudem der Wunsch, die fall-spezifische Auslegung von Lichtschranken von einer geeigneten Forschungsstelle hinsichtlich ergonomischer Randbedingungen untersuchen zu lassen. Ideal wäre eine Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM), die dazu eingeladen wurde.

Wie wichtig der Kontakt auch mit den Kunden ist, um zeitaufwändige Missverständnisse zu vermeiden, zeigt das VDMA-Positionspapier „Werkstückspannvorrichtungen zur Verwendung an spanenden Werkzeugmaschinen“, das 2016 besonders mit dem Fachverband Präzisionswerkzeuge weiter abgestimmt wurde. Alles dreht sich dabei um die Frage, ob Werkstückspannvorrichtungen eine auswechselbare Ausrüstung gemäß Maschinenrichtlinie sind. Die VDW-Firmen lehnen dies mit Bezug auf die bereits geklärte Situation bei Werkzeugen ab.

### Internationales Diskussionsforum bei ESREL

Bei Kunden und in Normungsgremien werden die spezifischen Belange der Werkzeugmaschinen nicht immer richtig verstanden. Deshalb erscheint es ratsam, die Meinungsführung für Werkzeugmaschinen nicht aus der Hand zu geben und mit verschiedenen Veröffentlichungen zu festigen. So wurde die hohe Sicherheit normkonform konstruierter Werkzeugmaschinen durch mehrere Maßnahmen öffentlichkeitswirksam dargestellt. Auf der METAV 2016 in Düsseldorf wurde auf einem VDW-Technologietag mit Partnern von Hochschulen, Zulieferern und Vertretern des Arbeitsschutzes eine Differenzierung von Betriebsbewährtheit versus weitere Handlungsbedarfe vorgenommen. Die anschließenden Diskussionen sollen in einer Neuauflage des Technologietages auf der EMO Hannover 2017 thematisch gebündelt werden.

Im Nachgang zur METAV haben Werkzeugmaschinenkonstrukteure ihre Erfahrungen auch in Fachaufsätzen bekannt gemacht. Dies erscheint sinnvoll, weil in der Normungsarbeit kaum Bereitschaft vorhanden ist, auf die komplexen Zusammenhänge der Werkzeugmaschinen-sicherheit einzugehen. Auch in verschiedenen VDW-Fachaufsätzen wurden sicherheitstechnische Besonderheiten von Werkzeugmaschinen probabilistisch dargestellt, z. B. die massive Risikoreduktion durch Vollumhausung und Fehlererkennung im Prozess als das Geheimnis unseres Erfolges.

Die jährlich stattfindende European Safety and Reliability Conference (ESREL) bot im September 2016 ein internationales Forum zur Präsentation und Diskussion der VDW-Vorschläge dazu. Wie in den drei Jahren zuvor deckten sich die Inhalte der Glasgower Konferenz in vielen Punkten mit den Themen im VDW, so dass ein Austausch mit Wissenschaftlern und Praktikern stattfand. Für die Anschlussveranstaltung 2017 wurde vom Vorsitzenden eine Session „Normung versus probabilistische Lehrmeinung“ vorgeschlagen. Sie soll den Schlüsselbegriff Wahrscheinlichkeit, wie er in den neuen Normungswerken verwendet, aber nicht definiert wird, den Konstrukteuren vor dem Hintergrund ihres Erfahrungswissens besser verständlich machen. Das „Geheimnis unseres Erfolges“ wurde ebenso in Deutsch im Juli auf dem „Safety Forum“ in München und im Oktober auf dem „Probabilistik Workshop“ in Dresden bekannt gemacht.



Die European Safety and Reliability Conference (ESREL) findet jährlich an wechselnden Standorten statt.

2016 startete auch die vollständige Revision der ISO 13849-1. Da die betreffende Normungsgruppe seit August 2004 kein Verständnis für die praxisrelevanten Umsetzungsaspekte bei Werkzeugmaschinen aufbringen konnte, bleiben die Verhandlungen weiterhin schwierig. Dies zeigt auch, dass der Vorschlag vom Normenausschuss Maschinenbau (NAM), den Normenausschuss Werkzeugmaschinenbau (NWM) zur Mitarbeit in den Gemeinschaftsausschuss des NA 095-01-03 GA aufzunehmen, vom DIN-Beirat abgelehnt wurde. Hinzu kommt, dass die VDW-Untersuchungen zur Betriebsbewährtheit einer Standard-SPS in dieser Normungsgruppe nicht akzeptiert bzw. ignoriert werden.

Die Interessenvertretung des VDW bleibt somit wichtig. Im AK 3 wurde dazu vorgeklärt, dass die Zuarbeit zu der Revision der ISO-13849-1-Leitnorm arbeitsteilig erfolgt. Im deutschen Spiegelausschuss werden die Firmen DMG Mori, Heller, Grob und Trumpf vertreten sein. Und im ISO-Gremium vertritt die Firma Trumpf die Interessen des Arbeitskreises.

Dass die genannten Firmen sich auch bei einer Typ-B-Norm einsetzen, ist sehr lobenswert. Denn eigentlich sind die Typ-C-Produktnormen die Plattform für Werkzeugmaschinen und deren Branchenstandards. Die jüngst inhaltlich abgerundete FDIS ISO 16090 für Fräsmaschinen brachte mit ihren mehr als 150 Seiten erheblichen Abstimmungsbedarf. Die Überarbeitung der ISO 23125 für Drehmaschinen hat gerade begonnen, und die Behandlung der Sicherheitsfunktionen wird sicherlich aufwändig, ebenso die ungeklärte Situation bei Sonderbetriebsarten.

## Appell

Um weiterhin in den Normungsgremien erfolgreich mitarbeiten zu können, bleibt es unerlässlich, die oben erläuterte Doppelstrategie des VDW im AK 3 weiterzuverfolgen:

1. Aufbereitung der Schlüsselthemen der Werkzeugmaschinen-sicherheit mit Experten aus den Mitgliedsfirmen, ihren Zulieferern und Kunden. So sollen Branchenstandards etabliert und auch normativ verankert werden.
2. Hinzuziehung von Fachleuten an den Universitäten für eine fachlich begründete Argumentation, um die Meinungsführung beim VDW zu halten.

Nur so können die komplexen Konstruktionsprinzipien von Werkzeugmaschinen gegen die unübersichtlichen Interessenkonflikte in den Normungsgremien, die immer wieder zu einer unangemessenen Regulierungswillkür führen, geschützt werden.

Insbesondere gilt es, paradoxe Diskussionen mit ungeklärten Ursache-Wirkung-Relationen zu vermeiden; zwei nervenaufreibende und zeitverschwendende Beispiele dazu sind:

- Unfälle, die durch importierte, nicht normkonforme Maschinen entstehen, können nicht etwa dadurch reduziert werden, dass die Anforderungen an bereits normkonforme Maschinen noch erhöht werden. Dadurch wird die Unauffälligkeit der normkonformen Maschinen im Unfallgeschehen weiter gesteigert. Dagegen bleibt die Auffälligkeit der nicht normkonformen Maschinen gleich.
- Ebenso werden Unfälle infolge von Defiziten im betrieblichen Bereich, z. B. mangelnde Instandhaltung/Wartung oder gar Manipulation, nicht etwa dadurch reduziert, dass die Anforderungen von bereits bestimmungsgemäß verwendeten und gewarteten Maschinen noch erhöht werden. Dadurch wird die Unauffälligkeit der bestimmungsgemäß verwendeten Maschinen im Unfallgeschehen weiter gesteigert. Die Auffälligkeit unsachgemäß verwendeter Maschinen jedoch bleibt gleich. Denn auch erhöhte Norm-Vorgaben werden durch Manipulation und andere betriebliche Missstände missachtet.

Als Forderung bleibt festzuhalten, dass eine Marktaufsicht dafür verantwortlich ist, nicht normkonforme Importmaschinen auszusortieren. Betriebliche Defizite müssen durch die Verantwortlichen für die betriebliche Sicherheit korrigiert werden. Nur dann werden entsprechende Unfälle auch verhindert.

Beim ersten Punkt ist es erfreulich, dass direkt im Anschluss an das Normenprojekt ISO 16090 Fräsmaschinen ein CE-Guide von Cecimo erarbeitet wird, der die überprüfbaren Kriterien aus der Norm in Form einer Checkliste zusammenstellt. Beim zweiten Punkt ist es vorteilhaft, dass die BGHM den VDW bei der Ermittlung der realen Unfallursachen unterstützt. Diese Zusammenarbeit soll noch intensiviert werden. Die BGHM-Aktion gegen Manipulation wird von VDW-Vertretern aus allen Technologien unterstützt. ■

## Ready for Take-off: Schnittstellenspezifikation Werkzeugmaschine/Automation wird international

**S**prachen sind komplex! Wer Deutsch und Englisch spricht, versteht längst noch kein Japanisch, und wer das Englisch beispielsweise einiger ostasiatischer Zeitgenossen kennt, der weiß, wie schwierig Verständigung über Grenzen hinweg sein kann.

Auch Werkzeugmaschinen müssen sich verständigen können, z. B. mit Handlingsystemen in großen Produktionsstätten, die Werkzeugmaschinen mit Teilen be- und entladen. Hier gab es bisher viele verschiedene Sprachen. Bis der VDW und einige engagierte Hersteller von Handlingsystemen und Robotern, so genannte Automatisierer, sich zusammensetzten und eine gemeinsame Sprache entwickelten. Herausgekommen ist das VDMA-Einheitsblatt 34180 „Beschreibung der Schnittstellen zwischen Automation und Maschine“.

Dieses Dokument ist zwar erst seit wenigen Monaten publiziert, wird jedoch von Experten als Meilenstein der Standardisierung gesehen. Dementsprechend nutzen viele Unternehmen das Einheitsblatt, leistet es doch einen wesentlichen Beitrag zur Vereinfachung der Kommunikation zwischen Automationsanlagen und Werkzeugmaschinen und reduziert so Kosten und Inbetriebnahmezeiten. Was lag folglich näher, als den Erfolg fortzusetzen und auf die internationale Bühne zu bringen? Schließlich werden deutsche Werkzeugmaschinen in der ganzen Welt geschätzt und eingesetzt.

Die richtige Bühne für ein solches Vorhaben kann nur die Normung bei ISO (International Organization for Standardization) sein. Deshalb brachte der VDW dort den Vorschlag ein, aus dem Einheitsblatt eine internationale Norm wachsen zu lassen. Mit dem ISO/TC 184 „Automation systems and integration“ war schnell das richtige Gremium gefunden. Das Normungsvorhaben wurde in einer drei Monate dauernden Abstimmung angenommen. Außer Deutschland wollen sich Großbritannien, Spanien, Japan und die Schweiz aktiv an der Arbeit beteiligen und haben dazu Experten benannt.

Im Dezember 2016 wurde eine eigene Working Group für die Arbeit der Experten gegründet. Damit kann die inhaltliche Arbeit im ersten Quartal 2017 beginnen. Mit einem fertigen Standard ist allerdings erst in drei bis vier Jahren zu rechnen, da neben der inhaltlichen Aufbereitung auch die formalen Prozesse bei ISO einiges an Zeit in Anspruch nehmen. Das sollte jedoch kein Problem sein, schließlich ist das Einheitsblatt inzwischen auch in englischer Sprache verfügbar.

Damit könnte dem VDW für seine Werkzeugmaschinen gelingen, was der Menschheit bisher verwehrt geblieben ist. Eine internationale, universelle Sprache, die auf der ganzen Welt verstanden wird. ■

---

*Die richtige Bühne  
für ein solches  
Vorhaben kann nur  
die Normung bei  
ISO sein.*

---

# VDW-Forschungsinstitut

## Gemeinsam ist man stärker und schneller

Das VDW-Forschungsinstitut bündelt als Forschungsvereinigung den Bedarf von VDW-Mitgliedsfirmen und weiteren interessierten Unternehmen. Bei den Projekten geht es darum, Wissenslücken zu werkzeugmaschinenspezifischen, fertigungstechnologischen oder produktionstechnischen Fragen zu schließen.

Im Berichtszeitraum waren die mittlerweile acht Arbeitskreise äußerst aktiv. Das zeigt sich in der großen Zahl geförderter und betreuter Projekte. Projekte werden auch zunehmend durch Eigenmittel gefördert, was die Zusammensetzung der Finanzierung in den kommenden Jahren verändern wird. Obwohl 2016 wieder eine nennenswerte Summe von Drittmitteln über das Programm der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) akquiriert werden konnte, hinterlässt der immer schärfere Wettbewerb um die öffentlichen Fördermittel seine Spuren. Die Hürde für die Finanzierungskriterien steigt. Die Durchlaufzeiten von der Beantragung bis zur Bewilligung der Finanzierung verlängern sich. Insgesamt konnten in den Jahren 2015 und 2016 neun exzellent bewertete

Das VDW-Forschungsinstitut organisiert die anwendungsorientierte vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung für die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie. In acht Arbeitskreisen werden Themen definiert, Projektmittel akquiriert, Forschungsaufträge vergeben und Forschungsergebnisse aufbereitet. Darüber hinaus übernimmt das VDW-Forschungsinstitut auch Aufgaben im Projektmanagement und im Controlling.

Projekte aufgrund fehlender Mittel nicht finanziert werden. Zum Jahresabschluss 2016 hingen darüber hinaus sechs Projekte zur Bewilligung in der Warteschleife. Deshalb steigt der Bedarf an eigenfinanzierten Projekten künftig an. Dennoch zeigte sich im November 2016 ein erfreulicher Lichtblick. Der Deutsche Bundestag hatte für das Haushaltsjahr 2017 einen deutlichen Zuwachs an Mitteln für das Programm der IGF beschlossen.

### VDW-Projekt des Jahres: kleine Radien, große Wirkung

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) vergibt jährlich den Otto-von-Guericke-Preis für das IGF-Projekt des Jahres. Das VDW-Forschungsinstitut beteiligt sich an diesem Wettbewerb. Nach Beratung im Wissenschaftlichen Beirat wird das beste Projekt gekürt, das im Vorjahreszeitraum abgeschlossen wurde.

2016 erfüllte ein Projekt im Arbeitskreis 8 (Verzahn-technik), „Verschleißeinfluss des Werkzeugprofils beim Wälzfräsen“, die Erwartungen bezüglich Nutzen für die industrielle Anwendung, wissenschaftlichem Neuigkeitsgrad und stringenter Projektbearbeitung am besten. Es wurde vom Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg durchgeführt.

Wälzfräsen ist ein hochproduktives Verfahren für die Weichbearbeitung (Vorbearbeitung) von Zahnrädern. Im industriellen Einsatz kann die hohe Produktivität nur erreicht werden, wenn eine große Prozesssicherheit besteht. Die Prozesssicherheit wird durch das Verschleißverhalten der Werkzeugschneiden maßgeblich beeinflusst, denn mit verschlissenen Schneiden kann keine Qualität erreicht werden. Nun sind Wälzfräswerkzeuge sehr teuer. Deshalb sollten die Kriterien, ab wann ein Werkzeug als verschlissenes anzusehen ist, nicht allzu konservativ gewählt werden.

Im Projektverlauf wurde ermittelt, welchen Verschleißeinfluss die gängigsten Variablen des Werkzeugprofils (beispielsweise Profilwinkel, Profilhöhe, Kopfrundungsradius) haben. Damit einher ging die Identifizierung bestehender Belastungskenngrößen, die auf Änderungen des Werkzeugprofils reagieren. Zudem wurden neuartige Belastungskenngrößen in Abhängigkeit der Werkzeuggeometrie abgeleitet. Abgerundet wurden die Forschungsarbeiten durch die Ermittlung wirtschaftlicher Schnittwertbereiche in Abhängigkeit des Werkzeugprofils.

Das Projekt ergab, dass die Produktivität um ca. 40 Prozent höher ausfällt, wenn die Schneidengeometrie optimiert wird. Das entspricht einer Einsparung von bis zu 30 Prozent der Stückkosten des Zahnrads auf den Prozessanteil des Wälzfräsens – ein erheblicher Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit.

Im Nebeneffekt brachte das Projekt einige wesentliche Aspekte der Simulation von Wälzfräsprozessen voran. Das betraf die Durchdringungssimulation und vor allem die Finite-Elemente-Simulation der Spanbildungssimulation, die trotz weiter Verbreitung vielfach immer noch nicht Stand der Technik ist.

Das IGF-Vorhaben 17577 BR „**Verschleißeinfluss des Werkzeugprofils beim Wälzfräsen**“ des VDW-Forschungsinstituts wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**Bearbeitende Forschungsstelle:**

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Karpuschewski, Dipl.-Ing. Max Köchig

**Beteiligte Unternehmen:**

- Koepfer Verzahnungsmaschinen GmbH & Co. KG, Villingen-Schwenningen
- Lenze Operations GmbH, Aenzen
- Liebherr-Verzahntechnik GmbH, Kempten
- LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG, Schwarzenbek
- Oerlikon Balzers Coating Germany GmbH, Bingen
- ZF Friedrichshafen AG, Standort Brandenburg

Jährlich kürt das VDW-Forschungsinstitut das beste Projekt aus dem Vorjahr u. a. im Hinblick auf den Nutzen für die industrielle Anwendung.

Gemeinschaftsforschung  
für die Produktionstechnik

**VDW**  
Forschungsinstitut

Projekt des Jahres 2015  
**Verschleißeinfluss des Werkzeugprofils  
beim Wälzfräsen (AIF 17577 BR)**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Bernhard Karpuschewski, Dipl.-Ing. Max Köchig

## Gemeinsame Bearbeitung spezieller Themen

Der größte Vorteil eines Engagements im VDW-Forschungsinstitut liegt in der gemeinsamen Bearbeitung spezieller Themen mit anderen Betroffenen. Die Hürde, dass hierbei unter Umständen direkte Wettbewerber gemeinsam an einem Tisch sitzen, ist dabei schnell überwunden. Schließlich beruht das Konzept der industriellen Gemeinschaftsforschung auf der gemeinsamen Lösung von Aufgaben, die für den Fortschritt der Branche wichtig, für einzelne, besonders kleine und mittelständische Unternehmen jedoch zu komplex sind, um alleine angegangen zu werden. Genau hier greift das Förderinstrument des BMWi. Die Ausarbeitung marktreifer Lösungen bleibt dabei immer das individuelle Know-how einzelner Unternehmen.

Im VDW-Forschungsinstitut betrachten die Arbeitskreise unterschiedliche Facetten von Prozesstechnologie, Maschinenentwicklung und übergreifenden Steuerungs- oder Sicherheitsthemen. Dabei sind einige Unternehmen in mehreren Arbeitskreisen gleichzeitig engagiert. Es bilden sich also Netzwerke, sowohl innerhalb der Unternehmen als auch in der gesamten Branche, die sich gegenseitig ergänzen und neue Themengebiete erschließen. In diesem stabilen Verbund lassen sich Wissenslücken schließen. Das stärkt den Mittelstand insgesamt.

## Dienstleister und Bindeglied zu Forschungsstellen

Dem Bedarf seiner Mitgliedsfirmen an zielgerichteter vorwettbewerblicher Gemeinschaftsforschung entspricht das VDW-Forschungsinstitut durch ein breites Spektrum an hochwertigen Dienstleistungen.

- Zusammenführen des gemeinsamen Forschungsbedarfs
- Akquise von Fördergeldern (öffentliche Hand oder VDW)
- Durchführung gemeinsamer, vorwettbewerblicher Forschungsvorhaben
- Organisation und Betreuung von Arbeitskreisen
- Abwicklung und Controlling von Projektanträgen
- Recherche und Bereitstellung existierender Forschungsergebnisse durch Veröffentlichungen oder Aufnahme in eine Projektdatenbank

Durch seine Einbindung in unterschiedliche Netzwerke auf Unternehmens- wie Forschungsseite bietet das VDW-Forschungsinstitut eine Plattform zum Austausch von Ideen, Visionen und Forschungsergebnissen.

Dies geschieht durch:

- den fachlichen Austausch in den thematischen Arbeitskreisen
- die Mitgliedschaft in der AiF und damit die Möglichkeit zur Akquise öffentlicher Fördermittel
- die aktive Kommunikation mit relevanten Forschungspartnern durch Mitgliedschaft in der CIRP und Liaison zur WGP
- den Kontakt zu Forschungsvereinigungen anderer Branchen

## Forschungsförderung

Im Berichtszeitraum wurden neun IGF-Vorhaben und acht eigenmittelfinanzierte Projekte begonnen oder abgeschlossen. 13 Projektanträge wurden bei der AiF eingereicht. Vier Projekte mit Eigenmittelfinanzierung sind bewilligt, aber noch nicht begonnen.

### Forschungsförderung in Euro

	Eigenmittel	IGF-Mittel <sup>1)</sup>
<b>2016</b>	<b>38 512</b>	<b>1 109 742</b>
2015	165 000	1 323 000
2014	93 300	1 266 000
2013	108 600	1 248 000
2012	178 700	950 000

1) Vorhaben, die über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der IGF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert werden

## Mitglieder

	ordentliche Mitglieder	außerordentliche Mitglieder
<b>2016</b>	<b>119</b>	<b>19</b>
2015	123	19
2014	122	20
2013	122	21
2012	122	21
2011	116	20

## Gremien

### Vorstand

### Wissenschaftlicher Beirat

### Thematische Arbeitskreise

- Steuerungs- und Systemtechnik
- Sicherheitstechnik für die spanende Bearbeitung
- Industrie 4.0
- Werkzeugmaschinenkonstruktion
- Zerspanen mit definierter Schneide
- Schleiftechnik
- Verzahnungstechnik
- Umformtechnik

## Hintergrund: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) fördert Forschung und Entwicklung zu Gunsten kleiner und mittlerer Unternehmen. Dabei verknüpft sie als Dach eines Innovationsnetzwerkes Wirtschaft, Wissenschaft sowie den Staat und bietet praxisnahe Innovationsberatung an. Als Träger der industriellen Gemeinschaftsforschung und weiterer Förderprogramme des Bundes und der Länder setzt sich die AiF für die Leistungsfähigkeit des Mittelstandes ein. Das VDW-Forschungsinstitut ist Mitglied in der AiF und darf als solches Projektanträge in das von der AiF geführte Wettbewerbsverfahren der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) einreichen. ■



## Im Berichtszeitraum begonnene oder abgeschlossene Forschungsprojekte

### Eigenmittelfinanzierte Projekte

013  
**Einsatzverhalten von Spannsystemen für Zylinderschaftwerkzeuge (EinSpann)**

*IPMT Hamburg-Harburg, Prof. Hintze, 01.12.2015 – 31.12.2016*

015  
**Ermittlung der Rückhaltefähigkeit von Stahlblechen beim Aufprall von Schleifscheiben-Drittelbruchstücken**

*IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.02.2016 – 31.12.2016*

016  
**Active Noise Control für Werkzeugmaschinen**

*wbk Karlsruhe, Prof. Fleischer, 01.05.2016 – 31.10.2016*

017  
**Optimale Kühlschmierstoff-Zufuhr durch Einsatz von Prozessüberwachung beim Schleifen**

*IFW Hannover, Prof. Denkena, 18.08.2016 – 28.02.2017*

018  
**Betriebsbewährtheit speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) von Werkzeugmaschinen nach ISO 13849 – Teil 2**

*IMA Stuttgart, Prof. Bertsche, 01.04.2016 – 31.01.2017*

019  
**Probabilistische Betrachtung der Sicherheit trennender Schutzeinrichtungen an ortsfesten Schleifmaschinen**

*IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.06.2016 – 30.04.2017*

020

**Probabilistische Risikobetrachtung von gefährbringenden Bewegungsabläufen sich lösender Werkstücke (Drehen in Fräsmaschinen)**

*IWP Chemnitz, Prof. Putz, 01.12.2016 – 31.08.2017*

022

**Überprüfung der Aktualität der normkonformen Geräuschmessung im Sinne der Maschinensicherheit**

*WZL Aachen, Prof. Brecher, 01.11.2016 – 31.05.2017*

### IGF-Projekte

17482 N

**Produktivitätssteigerung beim kontinuierlichen Wälzschleifen mit Korund durch eine optimierte Prozessauslegung – ProGrindCor**

*WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.10.2013 – 31.03.2016*

17863 N

**Energieeffizienter KSS-Einsatz beim Schleifen**

*IWT Bremen, Prof. Brinksmeier, 01.12.2013 – 31.05.2016*

17918 N

**Radarsensor zur Schleifscheibenverschleißmessung**

*IWF Braunschweig, Dr. Hoffmeister, 01.01.2014 – 31.05.2016*

17954 N

**Verfahren zur Optimierung der Stößelweg-Zeit-Verläufe von Servopressen zur Reduktion von Anforderungen an Motor und Energiespeicher**

*IFUM Hannover, Prof. Behrens, 01.01.2014 – 31.03.2016*

18227 N

**Kontinuierliches Wälzschleifen großmoduliger Windkraft-Industrieverzahnungen (mn ≥ 8 mm) durch simulationsgestütztes Prozessdesign – WälzWindPro**

*WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.07.2014 – 31.12.2016*

19006 N

**Entstehung von Spanaufschweißungen beim Trockenwälzfräsen**

*WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.03.2016 – 31.08.2018*

19057 N

**Prozessbezogene Auslegung der Schneidkantenverrundung für die Fräsbearbeitung von Stahlwerkstoffen – GeoStahl**

*IFW Hannover, Prof. Denkena, 01.05.2016 – 30.04.2018*

19122 N

**Steigerung der Produktivität beim Bohren und Fräsen schwer zerspanbarer Werkstoffe durch den Einsatz einer inneren Kryo/MMs-Zufuhr – InKryo**

*WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.07.2016 – 30.06.2018*

19155 N

**Polierschleifen von Hartmetall mit elastisch gebundenen Schleifscheiben am Beispiel von Spannuten – PvH**

*ISF Dortmund, Prof. Biermann, 01.10.2016 – 30.09.2018*

# VDW-Nachwuchsstiftung

## „VDW-Nachwuchsstiftung“ wird „Nachwuchsstiftung Maschinenbau“

Seit Anfang des Jahres ist der VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) zu 50 Prozent an der VDW-Nachwuchsstiftung beteiligt. Auch der weitere Ausbau der Stiftung wird künftig zu gleichen Anteilen von beiden Verbänden getragen.

Vor dem Hintergrund, dass die VDW-Nachwuchsstiftung schon heute die berufliche Bildung für den gesamten Maschinenbau mit vielen Projekten und Aktivitäten begleitet und unterstützt, wird dies im künftigen Erscheinungsbild verdeutlicht und weiterentwickelt. Die gemeinsame Stiftung wird zukünftig unter dem neuen Namen Nachwuchsstiftung Maschinenbau auftreten.

Beide Verbände versprechen sich von dieser gemeinsamen Stiftung eine noch intensivere Stärkung der beruflichen Bildung des gesamten deutschen Maschinen- und Anlagenbaus. Der zunehmende Fachkräftebedarf, die Ausbildung 4.0 und die fortschreitende Digitalisierung sowie der demografische Wandel sind Herausforderungen für die Zukunft.

Die Ziele der Nachwuchsstiftung Maschinenbau sind die Stärkung der Berufsorientierung in den allgemeinbildenden Schulen, Absicherung des Fachkräftebedarfs für den gesamten Maschinen- und Anlagenbau sowie der zeitnahe Innovationstransfer aus der technischen Entwicklung in die berufliche Bildung. Als eine erste Konsequenz der Beteiligung wurde beispielsweise der Standort Stuttgart mit zwei neuen Mitarbeitern weiter ausgebaut. Des Weiteren soll das Berufsbild des Produktionstechnolo-

gen stärker etabliert und weitere Unternehmen für die Ausbildung von zukünftigen Fachkräften gewonnen werden. Dabei werden sich die Aktivitäten der Bildungsabteilung des VDMA und die neue gemeinsame Nachwuchsstiftung hervorragend ergänzen. Die Nachwuchsstiftung Maschinenbau konzentriert sich mit praxisorientierten Projekten auf die berufliche Bildung.

Ergänzend zu dem bereits bestehenden Beirat wurde zur strategischen Unterstützung und Kontrolle der Geschäftsführung ein Aufsichtsrat geschaffen, der paritätisch aus beiden Verbänden besetzt ist. Neben der Geschäftsführung der neuen Stiftung obliegt die operative Leitung zukünftig den beiden Standortleitern in Bielefeld und Stuttgart. ■

Seit ihrer Gründung 2009 hat die VDW-Nachwuchsstiftung ein umfassendes Dienstleistungs- sowie Lehr- und Lernmittelangebot rund um die betriebliche Ausbildung entwickelt. Berufsschullehrer, Ausbilder und Auszubildende – für jeden ist etwas dabei mit dem Ziel, die technische Ausbildung effizienter und bedarfsgerechter zu gestalten. Um die Stiftungsaktivitäten auch langfristig auf eine solide Basis zu stellen, fusioniert die VDW-Nachwuchsstiftung ab 2017 mit den VDMA-Aktivitäten rund um den Nachwuchs zur Nachwuchsstiftung Maschinenbau. Unabhängig davon werden bestehende Projekte weiter vorangetrieben und neue Themen aus der Taufe gehoben.

## Auszubildende mit Zusatzqualifikation auf dem Weg zu Industrie 4.0

Die Arbeitswelt wandelt sich. Unter dem Schlagwort Industrie 4.0 wird der Umbruch – wenn auch etwas plakativ – sogar als vierte industrielle Revolution beschrieben. Wie die Arbeitswelt am Ende dieses Prozesses aussieht, wird in vielen Szenarien beschrieben, teilweise recht konträr. Konsens besteht jedoch darüber, dass hochqualifizierte Fachkräfte benötigt werden, um die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Und folgerichtig besteht Einigkeit darüber, dass im Kontext von Industrie 4.0 der Qualifikation elementare Bedeutung zukommt. Hier sind insbesondere auch kleine und mittelständische Unternehmen gefordert, den Anschluss nicht zu verpassen.

Parallel zu den Veränderungen in den Prozessen ändert sich auch die Rolle des Facharbeiters. In einer voll digitalisierten und vernetzten Produktion wird er Prozesse und Systeme steuern und optimieren, muss mehr als bisher (technische) Kommunikationsaufgaben wahrnehmen, mit flexiblen und hochautomatisierten Systemen umgehen, Service- und Instandhaltungsaufgaben ausführen und wird nicht zuletzt permanent gefordert sein, bei neuen Herausforderungen und Aufgaben selbständig und erfolgreich zu agieren. Diese Kompetenzen müssen schon in der Ausbildung vermittelt werden, damit die Auszubildenden sich innerhalb kurzer Zeit das Know-how eines digital vernetzten Arbeitsplatzes aneignen können.

---

*Die „Fachkraft für digitale Fertigungsprozesse“ macht den Nachwuchs fit für Industrie 4.0.*

---

Im Juni 2016 schlägt die VDW-Nachwuchsstiftung daher mit dem Projekt „Fachkraft für digitale Fertigungsprozesse“ einen neuen Weg ein, um junge Menschen an Industrie 4.0 heranzuführen. In den Pilotregionen Kreis Gütersloh/Stadt Oelde und Kreis Höxter werden Auszubildende ergänzend zu ihrer regulären Ausbildung zum/zur Industriemechaniker/-in zur „Fachkraft für digitale Fertigungsprozesse“ qualifiziert. Mit Projektstart begann gemeinsam mit 17 Experten die Erarbeitung der Qualifizierungsmodule. Das Zertifikat „Fachkraft für digitale Fertigungsprozesse“ zeichnet leistungsstarke Auszubildende aus dem zweiten Ausbildungsjahr nach einer 200-stündigen Qualifizierung aus.

Folgende Module sind Bestandteile der Zusatzqualifizierung:

- mit CAD/CAM-Technik von der Idee zum Produkt
- CNC-Technik mit Zusatzfunktionen zur Optimierung des Fertigungsprozesses
- additive Fertigungsverfahren
- Service- und Instandhaltungsprozesse
- Datensicherheit
- Mensch-Maschine-System (MMS) im digitalen Fertigungsprozess
- ökonomische Zusammenhänge in der Fabrik 4.0

In zwei Durchläufen mit je 25 Auszubildenden werden die Jugendlichen sowohl am Carl-Miele-Berufskolleg in Gütersloh als auch am Kreisberufskolleg Brakel auf dem Weg zu Industrie 4.0 begleitet. Die Zusatzqualifikation gibt jungen Menschen die Möglichkeit, sich entlang der Wertschöpfungskette die Prozesse des Produktionsnetzwerkes einer Smart Factory zu erarbeiten und sich damit einzigartiges Fachwissen für die zukünftigen Veränderungen infolge von Industrie 4.0 zu sichern.

Das erworbene Zertifikat kommt nicht nur den Absolventen selbst zugute – vielmehr zielt es darauf ab, die duale Ausbildung im Maschinenbau für junge Menschen langfristig attraktiver zu gestalten. Gleichzeitig soll der Fachkräftebedarf in kleinen und mittelständischen Unternehmen gesichert werden. Sie sind oftmals aus ökonomischen Gründen nicht in der Lage, auf die industriellen Entwicklungen mit einer Anpassungsqualifizierung für ihre Mitarbeiter/-innen und Auszubildenden zu reagieren. Das Projekt „Fachkraft für digitale Fertigungsprozesse“ wird im Rahmen des Programms „Jobstarter plus“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds gefördert. ■

## Mobile Learning in Smart Factories

Die Digitalisierung der industriellen Produktion macht auch vor der Ausbildung nicht halt. Um mit diesen Herausforderungen Schritt zu halten, entwickelt die VDW-Nachwuchsstiftung mit Mobile Learning in Smart Factories (MLS) eine arbeitsplatzorientierte, didaktisch aufbereitete Lern- und Arbeitsapplikation auf mobilen Endgeräten. Sie unterstützt im Ausbildungsprozess direkt auf dem Shopfloor. Zielgruppe sind Auszubildende sowie Ausbilder und Ausbilderinnen im Maschinenbau. MLS unterstützt insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen ohne eigene Weiterbildungsstrukturen. Der Wissensaufbau findet direkt im Arbeitsprozess an der Maschine statt. Kern der Applikation sind Lern- und Arbeitsaufgaben, die an den Ausbildungsrahmenplan angepasst sind.

Seit dem Projektstart im November 2015 und dem Kick-off im März 2016 konnte das Projekt wesentliche Meilensteine erreichen. Eine Pilotversion der Applikation wurde seit Beginn des Jahres entwickelt und wird nun in den teilnehmenden Betrieben und Schulen erprobt. Die Lern- und Arbeitsaufgaben in MLS werden durch die Pilotbetriebe evaluiert, an die Anforderungen angepasst und erweitert. Im Mai 2016 fanden die ersten mediendidaktischen Workshops für die Ausbilder und Ausbilderinnen bei der VDW-Nachwuchsstiftung in Bielefeld statt. Teilnehmer aus zunächst zwei Ausbildungsbetrieben lernten Grundlagen des mobilen Lernens kennen und diskutierten unter der Moderation eines wissenschaftlichen Mitarbeiters der Universität Paderborn die Schwerpunkte „Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien“, „Medienkompetenz in der Berufsausbildung“ und „Didaktisches Design technologiegestützten Lehrens“.

Im September 2016 wurde das MLS-Projekt auf der AMB in Stuttgart weiteren potenziellen Projektteilnehmern präsentiert. Eine große überregionale Fachtagung zu den Ergebnissen von MLS ist im Frühjahr 2017 geplant. ■

## Sonderschau Jugend auf METAV und AMB 2016

Seit nunmehr neun Jahren können sich Jugendliche auf der Sonderschau Jugend der VDW-Nachwuchsstiftung einen Einblick in mögliche Ausbildungsberufe der starken und innovationsfreudigen Maschinenbauindustrie verschaffen. Bis heute besuchten über 115 000 Schülerinnen und Schüler den Sonderstand, der in Verbindung mit den wichtigen Branchenmessen der Metallbearbeitung nicht mehr wegzudenken ist. Ein Highlight ist die Abbildung einer gesamten Prozesskette. Schüler bauen einen Formel 1-Modellwagen und verfolgen die Prozesskette von der Idee bis zur Montage. Im Anschluss können sie einen eigenen Modellwagen mit nach Hause nehmen. ■



Mobile Learning in Smart Factories (MLS)  
läuft auf allen mobilen Endgeräten.

# World of Laser Technology und Forum Photonik

## Deutsche Laserindustrie strategisch gut positioniert

Seit geraumer Zeit wird die Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung von Politik, Wissenschaft und Presse als kompetenter Ansprechpartner geschätzt. Ihre Mitglieder produzieren Hochleistungslaser wie CO<sub>2</sub>-Aggregate, klassische und neue Festkörperlaser wie Scheiben- oder Faserlaser, Diodendirektlaser und Diodenmaterial in der Vorstufe sowie Excimerlaser für den Einsatz in der Mikroelektronik. Quantitativ stark vertreten ist der Bereich kompletter Laserfertigungsanlagen für die industrielle Produktion. Mit einer stattlichen Zahl ebenfalls gut repräsentiert sind wichtige Systemkomponenten.

Deutsche Laseranlagen sind hinsichtlich ihrer Prozesseffizienz und Wirtschaftlichkeit im Weltmarkt führend. Das gilt insbesondere für das Schneiden, Schweißen und Beschriften, im Bereich generativer Verfahren, beim

In der Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung im VDMA sind führende Hersteller von Laserfertigungstechnik organisiert. Sie produzieren Hochleistungslaser und effiziente Laseranlagen. Das Forum Photonik im VDMA bündelt als branchenübergreifende Plattform die Expertise von sechs Teilbranchen der Schlüsseltechnologie Photonik: Laser und Lasersysteme, industrielle Bildverarbeitung, Photovoltaik-Produktionsmittel, Mikro- und Nanotechnologien, Elektronikfertigung sowie organische und gedruckte Elektronik.

Lasertrimmen integrierter Schaltkreise sowie beim Bohren und Kontaktieren von Leiterplatten. Es trifft auf Strukturierungsprozesse und den Abtrag von Oberflächen in der Display- und Solarzellenfertigung ebenso zu wie in der Medizintechnik. Die genannten Systemkomponenten setzen sich aus Bearbeitungsoptiken und Sensorik, Ausrüstungen für die Strahldiagnostik und Leistungsmessung, Kühlsystemen, Verdichtern und Vakuumpumpen zusammen. Überdies gehören auch Resonator- und Prozessgase mit ins Betreuungsspektrum.

### Technologie- und Anwendungstrends bieten große Chancen in regionalen Leitmärkten

Die Bekanntheit von Technologie- und Anwendungstrends lässt sich durch Öffentlichkeitsarbeit des Verbands wirkungsvoll erhöhen. Unter anderem folgende Themen wurden 2016 gezielt aufgegriffen::

- Verbreiterung der Kundenbasis bei Ultrakurzpuls-(UKP-)anwendungen: Der weltweite Markt für industrielle UKP-Laser-Applikationen ist nach wie vor stark durch einzelne Nischenanwendungen mit hohen Stückzahlen getrieben. Das sind insbesondere Applikationen im Bereich Consumer Electronics. Zusätzlich etablieren sich in steigendem Maße verschiedene Anwendungen mit geringeren Stückzahlen und Einzelprojekte, die für den Markt mittlerweile eine gute Basis darstellen. Hierzu gehören unterschiedliche Prozesse des Mikrobohrens, -strukturierens und -schneidens in verschiedenen Branchen.

- Laserschneiden mit leistungsstarken Festkörperlasern (FKL) in Europa, großer Markt für Schneidprozesse in China: Bei lasergestützten Werkzeugmaschinen ist weiterhin ein Trend hin zum Einsatz von FKL-Strahlquellen zu beobachten. Im Mittel werden ca. 60 Prozent der Werkzeugmaschinen für Schneidanwendungen mit FKL ausgerüstet – eine Entwicklung hin zu 70 Prozent Anteil ist bereits erkennbar. Im Bereich der Materialbearbeitung mit FKL ist zudem ein Anstieg des relativen Anteils an cw-Strahlquellen mit Ausgangsleistungen  $> 3$  kW zu beobachten. Im Schnitt steigt die Ausgangsleistung der eingesetzten Quellen an. Etwa drei Viertel der in den asiatischen Raum exportierten Strahlquellen haben Ausgangsleistungen im Bereich von 2 bis 4 kW. Festkörperlaser in der mittleren Leistungsklasse für industrielle Anwendungen werden insbesondere in China derzeit stark nachgefragt.
- Wachstumschancen bei Additive Manufacturing: Der Markt im Bereich additiver Fertigungsverfahren für Metallteile wächst seit mehreren Jahren um ca. 40 Prozent jährlich. Experten erwarten auch weiterhin Wachstumsraten von über 25 Prozent. Dabei durchläuft die Branche derzeit eine Wertbereinigung, die den Übergang von der Venture-Phase in die Industriereife kennzeichnet. Führend bei den industriellen Anwendungen sind die Branchen Aerospace, Energie, Dental und Medizin. Der Trend geht zu größeren Maschinen für Laser Metal Fusion, höheren Aufbauraten und höherer Zuverlässigkeit sowie zu Gesamtkonzepten für die Integration additiver Prozesse in die Fertigungsumgebung. Der Übergang in die additive Serienfertigung muss über Produktivität erreicht werden. Dazu werden nun Verfahren zur Parallelisierung der Belichtung im Schmelzprozess entwickelt, damit sie in der kommenden Maschinengeneration wettbewerbsfähige Serienbauteilfertigung ermöglichen.
- Laserschneiden von ultra-hochfesten Stählen hält an: Durch den anhaltenden Trend zum Leichtbau in der Automobilindustrie bewegt sich der Absatz von Laserschneidanlagen zur Bearbeitung ultra-hochfester Stähle weiterhin auf gleichbleibend hohem Niveau.
- Laserquellen-Markt für Extreme Ultraviolet Lithography (EUV): Derzeit fragen vor allem Hersteller von Halbleiterchips mit Strukturgrößen unter 10 Nanometern EUV-Anlagen nach. EUV macht weiter Fortschritte auf dem Weg zur Einführung in die Massenproduktion. Produktivität und Verfügbarkeit der Anlagen nehmen zu. Halbleiterhersteller bestellen zunehmend EUV-Anlagen zur Vorbereitung auf die Produktion.
- Laseranwendungen im Bereich Consumer Electronics: Es eröffnet sich derzeit ein Markt für UV-Festkörperlaser mit hohen Leistungen und Pulsdauern im Nanosekundenbereich. Sie werden in der Displayfertigung eingesetzt, in der die Anwendungen bisher mit Excimerlasern realisiert wurden (Laser Lift Off, Laser Annealing). Die FKL-Technologie bietet hier gleich mehrere Vorteile gegenüber Excimerlasern: Durch die höheren Pulswiederholraten ist es perspektivisch möglich, die Prozesse zu skalieren und höhere Produktivität zu erreichen. Zudem ist bei einigen Anwendungen die Wellenlänge frequenzverdreifachter FKL besser geeignet, da sie z. B. in unterschiedlichen Glasarten (die hier oft als Trägersubstrate eingesetzt werden) weniger absorbiert wird. Vor allem aber sind Festkörperlaser deutlich wartungsärmer und dadurch für die industrielle Serienfertigung besser geeignet.
- Generierung von Absatzpotenzial durch Industrie-4.0-Bestrebungen: Industrie 4.0 bietet großes Absatzpotenzial für permanente Markierung, und hier bevorzugt mit Laser. In der digital vernetzten Produktion ist die eindeutige Kennzeichnung von Komponenten, Baugruppen oder Systemen von großer Bedeutung. Dadurch können Informationen wie Typ, Seriennummer, Produktionsdatum, Hersteller oder Prozessinformationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette nachverfolgt werden. Die Lasermarkierung von Informationen in Form von Data-Matrix-Codes oder Klartext bietet drei wesentliche Vorteile: Erstens sind Lasermarkierungen dauerhaft und resistent gegen Reinigungsmittel oder Abrieb. Zweitens kann die Markierung direkt und ohne Vorbereitung der Oberfläche auf allen gängigen Werkstoffen aufgebracht werden, ohne dass Verbrauchsmaterialien wie Etiketten, RFID-Chips oder Tinte benötigt werden. Drittens kann ein Barcode mittels Kamerasystem zurückgelesen und weiterverarbeitet werden.
- Laser als Werkzeug für Industrie 4.0: Der Laser erscheint wegen seiner guten Steuerbarkeit und elektronischen Überwachbarkeit als ideales Werkzeug für Industrie 4.0. Er bietet die perfekte Lösung, um beliebige Geometrien zu formen, sowohl durch Abtragen und Schneiden als auch durch Auftragsarbeiten. Aufgrund der hohen Flexibilität ist die Produktion kleiner Stückzahlen bis hin zur Stückzahlgröße 1 mittels Laser kein Problem. Dazu not-

wendig ist eine leistungsfähige Steuerung, die auch eine einfache Anbindung an proprietäre und 3rd-Party-Internet of Things Frameworks gestattet. Zu beobachten ist eine steigende Nachfrage des Kunden nach dauerhafter Zustandsüberwachung der Laser auf Basis von Sensordaten. Dies erlaubt nicht nur eine Prozessüberwachung (Nahtlageregelung, Temperatur), sondern auch die vorbeugende Wartung des Lasersystems, damit seine Verfügbarkeit gewährleistet bleibt.

### Große Chancen in Leitmärkten, wirtschaftsgeografische Spezifika

An dieser Stelle seien die folgenden Sachverhalte hervorgehoben:

- Substitutionspotenziale durch Diodendirektlaser, Signale aus dem US-Markt: Bei den Multikilowatt-Diodenlasern ist eine Entwicklung zu noch höheren Laserleistungen bei guten Strahlqualitäten erkennbar. Heute verfügen die auf Prototypenlevel erhältlichen Laser über 50 kW und eröffnen damit neue Anwendungsfelder. Bei Diodenlasern im Hochleistungsbereich mit > 1 kW zeichnet sich ein Nischenmarkt bei Anwendungen im Hartlöten und bestimmten Schweißverfahren ab, speziell im Karosseriebau. Dies ist begründet durch hohe elektrische Wirkungsgrade, Kompaktheit und Kompatibilität mit den eingesetzten Materialien in der Produktion.
- Maschinenbau in China/Asien: Für Hersteller von Strahlquellen und Schneidmaschinen bleibt der chinesische Markt auch weiterhin attraktiv. Gerade im unteren und mittleren Leistungsbereich (1–2 kW Laserleistung) war die Nachfrage speziell nach Faserlasern im vergangenen Jahr besonders hoch. In dieses Segment drängen aber auch zunehmend lokale Laserhersteller und setzen die etablierten Marken unter Preisdruck. Die niedrigen Preise für Laserschneidmaschinen beschleunigen jedoch gleichzeitig die Substitution von Stanzprozessen durch den Laser. Mit mehr als 5 000 Schneidmaschinen pro Jahr wächst der Markt immer noch überproportional mit einem eindeutigen Trend in Richtung Faserlaser. Auch in anderen asiatischen Märkten verschiebt sich die Nachfrage von CO<sub>2</sub>-Aggregaten zu Faserlasern, jedoch mit geringeren Wachstumsraten, z. B. in Taiwan. Dieser Trend ist derzeit ebenso in Japan verbreitet, wo bisher CO<sub>2</sub>-Laser hauptsächlich lokaler Hersteller dominierten. Japan ist nach China der zweitgrößte Absatzmarkt für Schneidmaschinen und beheimatet drei der größten Anlagenhersteller in der Welt.
- Automobilindustrie in China/Asien: In den vergangenen zehn Jahren haben zahlreiche europäische und amerikanische Automobilhersteller Fertigungsbetriebe in China und anderen asiatischen Märkten wie Thailand, Indonesien und Malaysia errichtet. Dieser Trend setzt sich fort und zieht die Zulieferindustrie nach. Hinzu kommen viele etablierte Marken aus Japan und Südkorea. Absehbar ist, dass Asien in den kommenden Jahren zum größten Automobilproduzenten im Weltmarkt aufsteigen wird. Ebenso dynamisch wächst die Zahl der Laseranwendungen in der Automobil- und Zulieferindustrie. Die klassischen Schneid-, Schweiß- und Markieranwendungen im Karosseriebau wurden aufgrund zunehmender Materialvielfalt und dem verstärkten Einsatz von Elektronik in den Fahrzeugen deutlich erweitert (Klebevorbereitung).

tion, Oberflächenaktivierung, Verbinden unterschiedlicher Materialien, Bohren von Einspritzdüsen). Auch die Anforderungen an die Zulieferer sind komplexer geworden. Automobilhersteller erwarten zunehmend komplette Module und Systeme, die gezielt für spezifische eigene Anforderungen entwickelt werden. Das zwingt die Zulieferer dazu, komplexe Engineering-Prozesse abzudecken und fordert sie, flexible Fertigungstechnik einzusetzen. Durch den Zuwachs bei elektrifizierten Fahrzeugen gewinnen außerdem Hersteller von Batterien an Bedeutung.

- **Konsumgüter-Sektor in China/Asien:** Asien ist eindeutig der Hotspot für die Produktion von Konsumgütern, allen voran die Konsumelektronikindustrie. Mit geschätzten 2,66 Mrd. Smartphone-Nutzern im Jahr 2019 (2015: 1,86) wächst dieser Markt rasant und mit ihm auch die Anzahl der Laseranwendungen. Neben den konventionellen Schneid-, Schweiß- und Markieranwendungen rund um das Smartphone sorgen neue Prozesse, z. B. Laser-Glasschneideverfahren gestützt durch den Einsatz der Ultrakurzpulslaser-Technologie, für zunehmendes Wachstum. Es findet statt beim Schneiden von Displayglas aus gehärtetem und ungehärtetem Glas oder Saphirglas für TV-, Computer- und Tabletdisplays. Ein weiteres Beispiel sind Lötanwendungen mit Diodenlasern niedriger Leistung an den Kameramodulen von Mobiltelefonen.

### **Kooperation von Arbeitsgemeinschaft und Messe Stuttgart anhaltend erfolgreich**

Die noch junge internationale Fachmesse für Lasermaterialbearbeitung Lasys hat sich im Messegeschäft erfolgreich positioniert. Von Beginn an lag ein Schwerpunkt darin, dass auf der Lasys intensiv über den Bedarf an Neuapplikationen mit sehr konkretem Fertigungsbezug diskutiert wurde. Die Messe hat sich in ihrer Form und Besonderheit etabliert! Hervorzuheben ist ferner die hohe Präsenz von Kunden aus dem Automotive-Sektor und Integratoren-Bereich sowie der mit etwa einem Drittel überaus stattliche Anteil ausländischer Aussteller. Für die besondere Praxisorientierung spricht der sehr hohe Besucheranteil aus der Industrie von über 80 Prozent. Über gezielte Aktivitäten auf der Lasys, um beim Nachwuchs Interesse für Photonik und optische Produktionstechnik zu wecken, informiert der Beitrag über das Forum Photonik ab Seite 38. Die Lasys-Nomenklatur wurde komplett überarbeitet. Mit Lasys-Ausstellern besetzte Gemeinschaftsstände auf anderen internationalen Fachmessen sorgen für erhöhte Aufmerksamkeit für die Lasermaterialbearbeitung und das Ausstellungskonzept der Lasys.

### **Strategische Initiativen 2016, Bemühungen bei Exportkontrolle und Forschungsförderung erfolgreich**

Die Kooperation zwischen dem ursprünglich vom Verband initiierten Industriekonsortium und dem Bundesausfuhramt bleibt erfreulich. Dank sehr guter Vorbereitung deutscher Vorschläge für eine zeitgemäßere und fairere Behandlung der Lasertechnik im Rahmen des Wassenaar Arrangement für Dual-Use-Güter ließen sich die Wettbewerbsbedingungen für die Ausfuhr von Scheibenlasern, Faserlasern und Diodenlasern in cw-Modus deutlich entzerren.

Hiervon motiviert widmet sich das deutsche Konsortium inzwischen dem Puls laser-Bereich. Auch hier gibt es erste Teilerfolge: So wird die Kontrollgrenze im Subnanobereich für Femtosekunden-Laser demnächst auf mittlere Leistung von 30 Watt (vorher 10 Watt) und die von Pikosekunden-Lasern auf 50 Watt (vorher ebenfalls 10 Watt) angehoben. Die Bestimmungen für Nanosekunden-Laser blieben leider bislang unverändert. Weitere Verbesserungen durch Senkung der Pulsenergien und Beibehaltung der Durchschnittsleistung fanden keine Zustimmung. Die Entkopplung von Nanosekunden- und Subnanosekunden-Lasern erscheint derzeit als sinnvoll, um in absehbarer Zeit vielleicht eine differenzierte Argumentation zuzulassen.

Einen eigenständigen Schwerpunkt setzte die Arbeitsgemeinschaft im Bereich der Forschungsförderung, z. B. durch regelmäßige Unterrichtung über den Fortgang des 2016 durchgeführten ergebnisoffenen Updates zum Agendaprozess Photonik 2020. In vorgeschalteten Workshops wurde der Nachsteuerungsbedarf in sechs definierten Handlungsfeldern der Photonik erarbeitet. Zusätzlich wurden Anregungen aus der Maker-Szene, wie sie beim CODE\_n new.New Festival 2016 in Karlsruhe diskutiert wurden, übernommen. Ein finales Dokument soll Bundesforschungsministerin Johanna Wanka Ende 2016/Anfang 2017 übergeben werden.

Das Thema Strahlenschutz beim Einsatz hochmoderner Kurzpulstechnologie wurde in Kooperation von Industrie, BMBF-Projektträgerschaft und Verband kurzfristig einer fundierten wissenschaftlichen Untersuchung zugeführt.

Eine Sonderveranstaltung „Forschung in und mit China“ thematisierte Chancen und Risiken einer Beteiligung deutscher Lasertechnik und anderer photonischer Disziplinen bei regierungsseitig geförderten (chinesischen) Forschungsvorhaben. Hier prallen bekanntlich Einschätzungen aufeinander. Einerseits stehen potenzielle neue Geschäftsfelder mit angepasster deutscher Technologie im Fokus, die von chinesischen Instituten eingesetzt werden kann. Andererseits steht die Gefahr des Know-how-Abflusses im Vordergrund. ■

## Forum Photonik am Puls der digitalen Zeit

Sie können in mancher Hinsicht unterschiedlicher kaum sein, und doch – oder gerade deshalb – können etablierte Unternehmen und junge, kreative Gründer einiges voneinander lernen. Das haben viele Unternehmen bereits gemerkt und eigene Denkfabriken (Think Tanks) oder Innovationslabore gegründet, Hackathons veranstaltet oder Startups mit Venture Capital unterstützt. Die Kooperation mit Startups versorgt Unternehmen mit frischen Ideen und kann entscheidend zu Innovation und Wachstum beitragen. Gleichzeitig sind Startups oft Treiber der digitalen Transformation und geben wichtige Impulse für die eigene Digitalisierung des Unternehmens.

### Berührungspunkte zwischen Gründern und Unternehmen auflösen

Das gegenseitige Interesse ist enorm. Dies erlebte das Forum Photonik hautnah auf der Lasys 2016 in Stuttgart: Erstmals holte das Forum Photonik mit Unterstützung der Maker-Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) kreative Maker und ein Startup mit seinen Entwicklungen auf den VDMA-Messestand. Besonders der portable Lasercutter und -gravierer „Mr. Beam“ begeisterte viele Unternehmen vor Ort. Weil die Gründer bei Tüfteleien feststellten, dass sich Bastelmaterialien wie Pappe, Kork oder Holz für Modelle oder individuelle Geschenke mit einem Diodenlaser leicht und präzise bearbeiten lassen, aber Industrielaser für den Heimge-

brauch viel zu teuer und unhandlich sind, haben sie einfach selbst einen Prototypen dafür gebaut. Dass sie mit ihrer Entwicklung eine echte Marktlücke entdeckt haben, bestätigte auch die Finanzierungssuche über Crowdfunding: Mit der fast zwölfwachen Summe des ursprünglichen Finanzierungsziels von 80 000 Euro zählt Mr. Beam zum bisher am zweitbesten finanzierten Kickstarter-Projekt in ganz Deutschland. Mit ein Grund, weshalb auch die größeren Hersteller von Lasersystemen sichtlich beeindruckt waren.

### Mit Lego Schüler für Lichttechnologien begeistern

Den neuen Messeauftritt mit Live-Exponaten nutzte das Forum Photonik außerdem, um die Unternehmen bei der Suche nach qualifiziertem Branchennachwuchs zu unterstützen. Denn insbesondere in den technischen Berufen werden weiterhin hochqualifizierte Fachkräfte gebraucht, um die Innovationsfähigkeit der Unternehmen auch in Zukunft zu sichern. Der Einladung des Forums Photonik sind knapp 300 Schüler und ihre Lehrkräfte der gymnasialen Mittel- und Oberstufe aus ganz Baden-Württemberg gefolgt. Die Exponate zum Thema Optik und Photonik, darunter ein komplexes optisches Interferometer aus Lego-Bausteinen, wurden den Schülern verständlich erklärt von den Makern, die sie entwickelt haben. Die Schüler waren sehr interessiert und neugierig, denn nicht oft kann man im Schulalltag das physikalische Verständnis von Licht aus der Theorie so anschaulich und experimentell erleben. Anschließend erhielten die Schüler Einblicke in neueste Produktentwicklungen und Karrieremöglichkeiten großer Laserunternehmen, denn das Forum organisierte Schülerrundgänge zu den Firmenständen. Damit war die Nachwuchsaktion insgesamt ein voller Erfolg.

Speziell mit Blick auf akademischen Nachwuchs unterstützt das Forum Photonik des VDMA seit 2013 die jährlich stattfindende Photonik-Akademie. Unter dem Motto Biophotonik gingen in diesem Jahr 40 Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften verschiedenen Fragen auf den Grund. Mit welchen optischen Technologien können Krankheiten frühzeitig erkannt, die Ursachen verstanden und sogar mit Licht geheilt werden? Wie funktioniert das Lasern der Augen? Mit zahlreichen Fachvorträgen, Experimenten, Führungen durch Institutslabore und Produktionshallen von Unternehmen zeigt die Nachwuchsinitiative jungen Studenten auf, welche Entwicklungsperspektiven die Branche bietet. Auch Unternehmen haben so die Gelegenheit, direkt bei qualifizierten Nachwuchskräften für ein Praktikum, eine Masterarbeit oder den Direkteinstieg nach dem Studium zu werben.

---

*Photonik ist eine  
Zukunftstechnologie  
mit vielen  
spannenden Feldern.*

---

## Offenheit als Impulsgeber

Die Vernetzung von Unternehmen mit Startups und Gründern spiegelt aktuell eine weitreichende Strategie der Öffnung in der Industrie wider. Auch die Politik beschreitet immer stärker diesen Weg und nutzt den offenen, kreativen Austausch mit verschiedenen Ideengebern, sei es mit Makern (BMBF-Initiative Make Light), mit Startups (Photonics 4.0 Startup Challenge auf dem CODE\_n new. New Festival 2016), jungen Nachwuchskräften (Photonik-Akademie) oder den Bürgern (BMBF-Fördermaßnahmen Open Photonics oder Citizen Science). Ziel ist, Photonik möglichst vielen Menschen näherzubringen, neue Partner zu gewinnen, starre Prozesse und Denkweisen aufzubrechen und Raum für Innovation zu schaffen. Das Forum Photonik des VDMA unterstützt diesen Weg, denn die gegenseitige Befruchtung und Offenheit für Neues bietet enormes Potenzial für Synergien. Dafür sollte die gesamte Photonik-Community in Deutschland, bestehend aus Verbänden, Unternehmen, Instituten und Politik, weiterhin geschlossen auftreten, sich gemeinsam stark machen und Innovationen für die Zukunft generieren.

## Wettbewerber Asien: Herausforderung und Chance zugleich

Auch wenn es um die verschärfte Wettbewerbssituation mit asiatischen Ländern geht, begleitet das Forum Photonik die Unternehmen in der Diskussion um Chancen und Herausforderungen. Wie die Strategiestudie „Politische Lenkungsprozesse in Asien mit Ausrichtung auf die Photonikindustrie“ belegt, bestimmen extrem hohe Fördermittelvolumen, die Fokussierung auf Zukunftsthemen und Hochtechnologie sowie eine noch schnellere Kom-

merzialisierung von Innovationen die Industriepolitik in China, Südkorea und Japan. Seit Veröffentlichung der Studie hat das Forum Photonik einen Sensibilisierungs- und Anpassungsprozess bei Unternehmen und Politik in Gang gesetzt. Vor allem aber hat das Forum überprüft, welche Kooperationsmöglichkeiten den deutschen Unternehmen in Asien zugänglich sind. Eine eigene Informationsveranstaltung zum Thema „Forschung in und mit China – gemeinsam in Grundlagen, aber auch gemeinsam in Anwendungen und Märkten?“ zeigt konkrete Beispiele auf, wie man an den Forschungsentwicklungen in Asien partizipieren könnte. Auch bietet die wachsende Nachfrage und das Aufstreben junger Märkte in Asien – siehe die Asean-Region mit z. B. dem neuen Elektronik-Hub Vietnam – die Chance, Absatzpotenzial tiefer zu erschließen und an die asiatischen Interessen anzuknüpfen. ■



Das Forum Photonik unterstützt seit 2013 die jährlich stattfindende Photonik-Akademie.

# Anhang

## Das Leistungsspektrum des VDW im Überblick

Das Leistungsspektrum des VDW und des Fachverbands Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA besteht aus drei wesentlichen Elementen:

- Vertretung der Gesamtbranche gegenüber Politik, Wissenschaft, anderen Wirtschaftszweigen und der Öffentlichkeit
- mittelbare Unterstützung der Mitgliedsunternehmen durch die Aufbereitung relevanter Themen für die Branche sowie die Durchführung branchenweiter Initiativen und Projekte
- unmittelbare und individuelle Unterstützung des einzelnen Mitgliedsunternehmens

Dabei helfen wir unseren Mitgliedern sowohl im täglichen Geschäft als auch bei Fragen der strategischen Ausrichtung durch

- Beratung und Support
- Information zu wirtschaftlichen und technischen Entwicklungen
- Interessenvertretung
- Netzwerkbildung
- Publikationen
- Veranstaltungen
- Messen

In den wesentlichen Handlungsfeldern unserer Mitgliedsunternehmen verfügen wir über die Qualifikationen und das interdisziplinäre Know-how, um als Partner für die relevanten Themen und Fragestellungen aufzutreten.

### **Kommunikation und Public Relations**

- Aufbau einer professionellen Unternehmenskommunikation/Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Imagekampagnen
- Aufbau von Medienverteilern
- Benennung von Gesprächspartnern in den Medien
- Benennung von Dienstleistern
- Öffentlichkeitsarbeit für die Branche
- VDW-Medien (online/offline)

### **Marketing und Vertrieb**

- Marktforschung
- Marktinformationen
- Verbandsstatistik
- Bezugsquellendienst für Werkzeugmaschinen
- Vertretervermittlung/Repräsentanten
- Kundendienst/Service
- VDW-Verbindungsbüro Shanghai
- Symposien in Auslandsmärkten
- EMO Hannover (Veranstalter)
- METAV (Veranstalter)
- AMB (ideeller Träger)
- AMB Iran (Mitveranstalter)
- Blechexpo (ideeller Träger)
- Moulding Expo (ideeller Träger)
- Beteiligung an Messen (zum Teil über Bundesbeteiligungen)

### **Strategie und Management**

- betriebswirtschaftliche Aspekte
- Prognosen
- Austausch zu strategischen Fragen der Branche
- Strategiestudien

### **Risikominimierung und Compliance**

- aktuelle Rechts- und Steuerfragen
- gesetzliche Urteile und Richtlinien
- Exportkontrolle
- Benennung kompetenter Ansprechpartner

### **Innovation**

- Forschungsförderung
- nationale und europäische Forschungsprogramme
- anwendungsorientierte vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung
- technologische Frühaufklärung

### **Engineering**

- funktionale Sicherheit von Werkzeugmaschinen
- Brand- und Explosionsschutz für Werkzeugmaschinen
- Installationstechnik und Automatisierungsschnittstellen für Werkzeugmaschinen
- Normung/Standardisierung
- Patentedienst
- technische/technologische Beratung

## Wiederkehrende Dienstleistungen

Die Fachabteilungen des VDW und Fachverbands Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA bieten zahlreiche Dienstleistungen, die zum Teil in regelmäßigen Zeitintervallen aktualisiert und neu aufgelegt werden. Es folgt eine Darstellung ausgewählter Projekte, die im Berichtsjahr 2016 veröffentlicht wurden.

### Bezugsquellendienst und Vertreterdatenbank

Das aktuelle Bezugsquellenverzeichnis „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme aus Deutschland“ (Rotes Buch) wurde einst 2013 in 26. Auflage aufgelegt. Die Verteilung der Publikation erfolgt auf Messen, Symposien und Verbandsveranstaltungen. Darüber hinaus versendet der Verband das Rote Buch auf Bestellung kostenfrei europaweit. Über eine Umfrage im Mai 2015 ist das aktuelle Produktionsprogramm der teilnehmenden neuen Mitglieder in die Datenbank eingeflossen. Mit Einführung des so genannten USB-Webkey-Magnetclip gelangen Interessenten künftig über den direkten Link [rotebuch.de](http://rotebuch.de) bzw. [vdwredbook.com](http://vdwredbook.com) auf die Inhalte des Roten Buches. Die Vergleichsstatistik dort nennt für 2016 rd. 130 000 Zugriffe.

Für die Vertreterkartei startete der VDW im vierten Quartal 2015 eine Umfrage mit dem Ziel, den Bestand zu ergänzen und aktuell zu halten. Die Adressdaten aus dieser Umfrage wurden aktualisiert und in die Datenbank eingetragen. Die Ergebnisse werden in die weiterentwickelte Datenbank einfließen und sollen die weltweite Kontaktvermittlung verbessern. Hersteller, die weltweit Repräsentanten für ihren Vertrieb suchen, erhalten nach Angabe des Vertriebsgebiets vom VDW Auskunft zu Adressen und passenden Ansprechpartnern. Diese Aufstellung folgt der fertigungstechnischen Gliederung für Werkzeugmaschinen.

### Angepasste VDW-Liefer-, Reparatur- und Montagebedingungen

Die an die aktuelle Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs angepassten und überarbeiteten Liefer- und Reparaturbedingungen liegen vor. Diese Bedingungen weisen nunmehr den neuesten Stand mit August 2016 aus. Die durchgeführten Änderungen und Ergänzungen sind dabei schwerpunktmäßig redaktioneller Art. Unverändert geblieben sind die VDMA-/VDW-Montagebedingungen, die aber im Interesse der Einheitlichkeit das gleiche Erscheinungsdatum aufweisen.

Die Mitgliedsfirmen können die neuen Geschäftsbedingungen im Internet einsehen oder beim VDMA-Verlag über das Stuttgarter Verlagskontor bei [j.mezger@svk.de](mailto:j.mezger@svk.de) bestellen. Für VDW-Mitglieder gibt es eine Downloadmöglichkeit im Intranet.

Die Liefer-, Reparatur- und Montagebedingungen des VDW wurden durch das Schuldrechtsreformgesetz bereits 2002 komplett überarbeitet. Geringfügige – hauptsächlich redaktionelle Änderungen – erfolgten 2007, 2012 und aktuell 2016. Die aktuellen Bedingungen vom August 2016 ersetzen die Bedingungen vom August 2012.

Es ist zu beachten dass die VDW-Lieferbedingungen ausschließlich für Verträge innerhalb der Bundesrepublik Deutschland gelten. Daher liegen sie nicht in übersetzter Fassung vor. Sie sind ausdrücklich bezogen auf die Verwendung gegenüber:

1. einer Person, die bei Abschluss des Vertrages in Ausübung ihrer gewerblichen oder selbständigen beruflichen Tätigkeit handelt (Unternehmer)
2. juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen

Die Empfehlung der VDW-Lieferbedingungen ist unverbindlich. Es steht den Firmen also frei, die Bedingungen zu verwenden.

Die Möglichkeit, in Allgemeinen Geschäftsbedingungen weitgehende Haftungsbegrenzungen oder Haftungsausschlüsse zu vereinbaren, wird durch Gesetz und Rechtsprechung stark reduziert. Bei Verletzung „wesentlicher Vertragspflichten“ z. B. ist die Haftung auf Schadenersatz in AGB nicht mehr wirksam ausschließbar. Hiervon betroffen können insbesondere Verzugschäden und die so genannten „Folgeschäden“ bei mangelhafter Leistung sein. Dies stellt in der Praxis ein großes Problem dar. Es empfiehlt sich daher – wenn möglich – zur Sicherheit Haftungsbegrenzungen (Verzug/„Folgeschäden“ außerhalb von Allgemeinen Geschäftsbedingungen jeweils individuell zu vereinbaren. Das gilt insbesondere bei erkennbar risikobehafteten Geschäften.

Zu beachten ist, dass die VDW-Lieferbedingungen (seit jeher) nur einen einfachen Eigentumsvorbehalt (V.1) enthalten. Dieser ist für solche Unternehmen ausreichend, die die Vertragsware unverändert direkt an Endabnehmer liefern. Anderenfalls muss an Verlängerungs- und Erweiterungsformen des Eigentumsvorbehalts gedacht werden.

Zu den Liefer-, Reparatur- und Montagebedingungen des VDW (AGB) sind die Merkblätter, die den AGBs jeweils beiliegen, zu beachten.

Eine Hilfestellung zur Vertragsgestaltung allgemein und zu den VDW-Lieferbedingungen im Besonderen gibt die Kommentierung „Vertragsgestaltung im Inland: Die VDMA-Geschäftsbedingungen – Erläuterungen und Hinweise für die Praxis“, 8. Auflage 2016, VDMA-Verlag.

### VDW-Erhebung Auslandsproduktion

Seit 2003 erhebt der VDW die Auslandsproduktion seiner Mitgliedsfirmen. Die Statistik versteht sich als Ergänzung zur amtlichen Statistik, die nach dem Standort-Prinzip nur erfasst, was in deutschen Werken produziert wird. Inzwischen fertigen aber auch zahlreiche Mitgliedsfirmen komplette Anlagen mit substanziellem Wert im Ausland. Der dort erzielte Output ist Teil der Gesamt-Produktionsleistung der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Auch die in ausländischen Produktionsstätten beschäftigten Mitarbeiter ergänzen den hiesigen Personalstand.

An der Verbandsbefragung für das Jahr 2015 nahmen 13 Unternehmen teil. Die Anzahl der gemeldeten Produktionsstätten, verteilt auf elf Länder, hat sich leicht erhöht und liegt nun insgesamt bei 40 Standorten. Die weltweite Werkzeugmaschinenproduktion der Teilnehmerfirmen steigt gegenüber 2014 um knapp 7 Prozent und steht nun bei 6,13 Mrd. Euro. Die Inlandsproduktion legt minimal um knapp 1 Prozent zu und bleibt mit 4,12 Mrd. Euro auf dem Vorjahresniveau. Im Ausland wird eine Produktion von 1,97 Mrd. Euro verzeichnet und damit knapp 18 Prozent mehr als im Vorjahr. Im Melderkreis der Auslandserhebung beträgt somit der Anteil der Auslandsproduktion an der Gesamtproduktion 31 Prozent respektive 3 Prozentpunkte mehr als im Erhebungszeitraum 2014.

Das beschriebene Wachstum von knapp 18 Prozent in der Auslandsproduktion 2015 ist maßgeblich auf die Steigerungen in China und Europa zurückzuführen. Die Produktion in Europa nimmt kräftig zu und liegt zweistellig über dem Vorjahresniveau. Die Schweiz kann sich dabei sogar noch etwas stärker steigern als die restlichen europäischen Länder und bleibt damit uneingeschränkt wichtigster

Merkmal	2014	2015	Veränderung
<b>Anzahl Meldeunternehmen</b>	13	13	+/- 0
<b>Anzahl Produktionsstätten</b>	37*	40*	+3
<b>Weltweite Produktion</b> (in Mrd. EUR)	5,75	6,13	6,7 %
<b>Inlandsproduktion</b> (in Mrd. EUR)	4,10	4,12	0,5 %
<b>Auslandsproduktion</b> (in Mrd. EUR)	1,68	1,97	17,5 %

\* in 13 Ländern  
Quelle: VDW, eigene Erhebung

Auslandsstandort der deutschen Werkzeugmaschinenbauer. Nach dem Rückgang 2014 ist die chinesische Produktion wieder auf dem Vormarsch, legt weiter über 50 Prozent zu und verdrängt die USA vom zweiten Platz.

Auch die Produktion in den USA wächst einstellig, fällt aber aufgrund der starken Zuwächse in China auf Rang 3 der wichtigsten Auslandsstandorte. Brasilien verliert die Zuwächse des vergangenen Jahres und pendelt sich wieder auf dem Niveau von 2013 ein.

Regional betrachtet geht der Anteil Europas leicht auf 56 Prozent zurück, der Kontinent steht aber weiterhin unangefochten an der Spitze. Dahinter folgen Nord- und Südamerika (24 Prozent) sowie Asien (21 Prozent).

### Markt- und Wettbewerbsanalyse mit Weltdaten für einzelne Technologiesparten

Detailliert und nutzerfreundlich aufbereitete internationale Statistiken für über 50 Länder bieten den VDW-Mitgliedern einen umfangreichen Datenfundus. Das Statistikmaterial ist nach einzelnen Produktbereichen gegliedert und ermöglicht somit spezifische Analysen je nach Produktprogramm des Unternehmens.

Dabei stehen verschiedene Auswertungsvarianten für unterschiedliche Betrachtungsweisen der Märkte und des Wettbewerbs in Zeitreihenform zur Verfügung (aktueller Zeitraum 2011 bis 2015):

1. Übersichtstabellen Produktion, Export, Import und Verbrauch nach Maschinengruppen pro Land
2. detaillierte Produktionstabellen für Länder mit entsprechender Datenverfügbarkeit
3. detaillierte Außenhandelstabellen pro Land
4. Weltdaten pro Maschinengruppe (Drehen, Schleifen, Bearbeitungszentren, Pressen, Stanzen etc.), Übersichten sowie größtmögliche Detailtiefe für Produktion, Export, Import und Verbrauch

**Top-10-Herstellerländer von Bearbeitungszentren**

Jahr 2015, in Mio. EUR

Land	Produktion	Export	Import	Verbrauch
<b>Japan</b>	3.708	3.475	74	579
<b>China</b>	2.335	179	2.969	4.620
<b>Deutschland</b>	1.699	2.030	412	484
<b>Taiwan</b>	1.325	1.000	78	412
<b>Südkorea</b>	891	512	261	656
<b>USA</b>	751	401	1.024	1.462
<b>Schweiz</b>	239	250	91	138
<b>Italien</b>	196	280	313	417
<b>Indien</b>	161	18	161	333
<b>Tschechien</b>	106	107	109	134

**Weltmarktvolumen 2015: 12,5 Mrd. EUR**

Hinweis: Daten teilweise geschätzt

Quellen: Nationale statistische Ämter, Werkzeugmaschinenverbände, VDW, VDMA

**Top-10-Herstellerländer von Drehmaschinen**

Jahr 2015, in Mio. EUR

Land	Produktion	Export	Import	Verbrauch
<b>China</b>	2.725	425	597	2.897
<b>Japan</b>	2.248	1.572	175	852
<b>Deutschland</b>	1.673	941	503	1.236
<b>Südkorea</b>	1.128	524	134	738
<b>Taiwan</b>	852	621	110	341
<b>Italien</b>	543	325	264	483
<b>USA</b>	337	129	967	1.175
<b>Indien</b>	218	31	109	295
<b>Österreich</b>	192	169	65	88
<b>Schweiz</b>	181	153	100	128

**Weltmarktvolumen 2015: 10,6 Mrd. EUR**

Hinweis: Daten teilweise geschätzt

Quellen: Nationale statistische Ämter, Werkzeugmaschinenverbände, VDW, VDMA

Die ersten drei Aufbereitungsformen zeigen die Daten aus Blickwinkel des Landes, die vierte Variante aus Sicht des Bearbeitungsverfahrens. Wer sich also z. B. für die „Welt des Drehens“ interessiert, findet in der entsprechenden Datei alle dem Verband vorliegenden internationalen Daten. Da diese Analyse die detaillierten Produktionsdaten aller relevanten Länder erfordert, ist sie erst gegen Ende des Jahres möglich, da einzelne Länder ihre Zahlen erst sehr spät veröffentlichen.

Produktionsdaten eignen sich für die Wettbewerbsanalyse, beispielsweise für die Fragen, wie groß das weltweite Produktionsvolumen von Bearbeitungszentren ist und in welchen Ländern sie gefertigt werden. Import- und Verbrauchsdaten geben Auskunft über die Größe des Marktes.

Im Gegensatz zur quasi weltweiten Verfügbarkeit von Export- und Importzahlen ist die Datenbasis für Produktionszahlen problematischer. Die Verfügbarkeit als solche und der Detaillierungsgrad sind von Land zu Land sehr unterschiedlich.

Der Verbrauch wird gemäß der üblichen Formel „Produktion – Export + Import“ berechnet, ist also eine abgeleitete Größe. Da Produktion bzw. Export/Import aus zwei verschiedenen Statistiksystemen stammen, ergibt die Verbrauchsberechnung nicht immer eine sinnvolle Aussage. Hinzu kommt, dass Außenhandelsdaten auch Gebrauchsmaschinen beinhalten (Produktion nur Neumaschinen) und durch grenzüberschreitenden Handel beeinflusst sind (z. B. japanische Vertriebszentrale in Deutschland oder ein Händler/Vertreter führende Maschinen ein, verkauft diese teilweise aber an Kunden in Nachbarländern).

**Kundenstruktur 2015 – Automobilindustrie bleibt wichtigster Absatzmarkt**

Die Automobilindustrie, inklusive ihrer Systemlieferanten und Zulieferer, blieb 2015 mit 48,3 Prozent Anteil auf dem Niveau von 2013 und unterstreicht damit ihre Stellung als wichtigste Abnehmerbranche der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Der Maschinenbau als zweitgrößter Kunde mit seinen vielfältigen Teilbranchen steigert seinen Anteil gegenüber 2013 um 5,4 Punkte auf 27,7 Prozent.

Wesentliche Ursache für den hohen Anteil der Automobilindustrie und ihrer konkret zurechenbaren Zuliefersektoren sind die von hoher Investitionsdynamik geprägten Absatzmärkte in Nord- und Mittelamerika sowie China in 2014 und 2015.

Innerhalb des Maschinenbaus stellt der Werkzeugmaschinenbau selbst die größte Teilbranche. Weitere wichtige Segmente sind Stanzwerkzeuge, Vorrichtungsbau und Formenbau, die Spanntechnik, Antriebstechnik, Hydraulik, Pneumatik sowie der Armaturenbau.

Nach den Hauptkunden Automobilindustrie und Maschinenbau, die zusammen für gut 75 Prozent des Absatzes stehen, spielen die Herstellung von Metallernzeugnissen (7,1 Prozent; z. B. Stahl-/Leichtmetallbau, Press-/Stanz-/Drehteile, Kesselbau, Drahtwaren sowie unterschiedlichste Metallwaren), die Luft- und Raumfahrt (4,1 Prozent) sowie die Metallherzeugung und -bearbeitung (2,4 Prozent; vor allem Stahlproduktion, Walzwerke) eine wichtige Rolle.

**Kundenstruktur**

Jahr 2015, in Prozent

Branche	Anteil
<b>Automobil- und Zulieferindustrie</b>	48,3
<b>Maschinenbau</b>	27,7
<b>Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse</b>	9,5
<b>Luft- und Raumfahrt</b>	4,1
<b>Feinmechanik, Optik, Medizintechnik</b>	2,1
<b>Elektrotechnik</b>	2,0
<b>Schienefahrzeuge, Schiffbau, sonstiger Fahrzeugbau</b>	1,5
<b>Sonstige</b>	4,8

Zu den weiteren bedeutenden Kundengruppen zählen, die Feinmechanik/Medizintechnik (2,0 Prozent), die Elektrotechnik (2,0 Prozent) sowie der sonstige Fahrzeugbau (1,5 Prozent, inkl. Schienenfahrzeuge, Schiffbau).

Im Gegensatz zur wertbezogenen Betrachtungsweise entstehen beim stückzahlmäßigen Absatz jedoch andere Gewichtungen. Der Maschinenbau führt mit einem Anteil von 30,2 Prozent, gefolgt vom Automobilbau inklusive dessen Zulieferern mit 29,3 Prozent. Der geringere Prozentanteil der Automotive-Kunden erklärt sich mit dem höheren Anteil des Projektgeschäfts, charakterisiert durch den Einsatz sehr hochwertiger Maschinen und komplexer Fertigungsanlagen.

Im Zweijahresturnus erstellt der Verband seit 1995 exklusiv für seine Mitgliedsfirmen eine Kundenstrukturstatistik. Diese Statistik bietet die einzige verfügbare Datenquelle, anhand der sich die Bedeutung einzelner Abnehmersegmente für die Werkzeugmaschinenindustrie quantifizieren lässt. An der Erhebung 2015 beteiligten sich 69 Mitgliedsfirmen, die insgesamt rd. 13 645 Maschinen im Wert von 5,9 Mrd. Euro meldeten. Bezogen auf den gesamten Produktionswert der Branche in Deutschland (11,2 Mrd. Euro; Maschinen ohne Teile, Zubehör, Dienstleistungen) steht dies für einen guten Repräsentationsgrad von 52,8 Prozent. Die Untersuchung erfasst die wert- und stückzahlenbezogene Verteilung der produzierten Maschinen auf die Abnehmerbranchen weltweit.

Besonders wichtig ist uns der Hinweis, dass Komplettauswertungen nach Maschinenarten und in absoluten Zahlen selbstverständlich alleine an die Teilnehmerfirmen gehen, die mit der Meldung ihrer Daten diese Erhebung und resultierende Aufschlüsse erst ermöglichen. Dafür möchten wir uns bei allen Beteiligten ausdrücklich bedanken.

### Indien, Iran und Vietnam – gute Resonanz bei drei Technologiesymposien

Der VDW begleitet die Auslandsaktivitäten seiner Mitglieder seit zwölf Jahren durch die regelmäßige Veranstaltung von Technologiesymposien, die von B2B-Meetings flankiert werden. Regelmäßig werden zwei Auslandssymposien pro Jahr organisiert, die sich an bestehende und potenzielle Kunden im jeweiligen Land richten. Das Zielland verfügt meist über ein geeignetes Kundenpotenzial aus den Hauptanwenderbranchen der Werkzeugmaschinenindustrie. Das sind Kunden aus der Automobil- und Zulieferindustrie sowie dem allgemeinen Maschinenbau, aber auch Endkunden aus anderen wichtigen Bereichen wie beispielsweise der Elektro- und Elektronikindustrie, der Schwerindustrie, der Luftfahrtindustrie und der Medizintechnik.

Im Anschluss an die Symposien werden die Präsentationen der Mitglieder in den VDW-Newsroom auf der IndustryArena eingestellt. Kunden, die an der Veranstaltung nicht teilnehmen konnten, werden über den jeweiligen Partner vor Ort informiert, müssen sich registrieren und können sich die Präsentationen herunterladen. Die angesprochene deutsche Firma wird anschließend über das potenzielle Interesse des ausländischen Kunden informiert und bekommt den Kontakt zur Verfügung gestellt. Dadurch entsteht nach Beendigung des Symposiums zusätzlicher Nutzen für die Mitglieder.

Im Berichtszeitraum hat der VDW erstmals drei Symposien organisiert. Sie fanden in Indien (Chennai/Pune), im Iran (Teheran) und in Vietnam (Ho-Chi-Minh-Stadt) statt. Das Symposium in Indien war mit 17 deutschen Mitgliedsfirmen und insgesamt 460 indischen Besuchern die vierte Veranstaltung dieser Art auf dem Subkontinent und stieß insgesamt auf eine sehr gute Resonanz. In Teheran präsentierten sich 23 deutsche und sieben ausländische Firmen parallel zur ersten AMB Iran einem sehr ausgewählten Fachpublikum. Registriert wurden über drei Tage 475 Besucher. Das Technologiesymposium in Ho-Chi-Minh-Stadt war die erste Veranstaltung in Vietnam, allerdings bereits die vierte in der aufstrebenden Region Asean. Das mit der Deutsch-Vietnamesischen Handelskammer organisierte Symposium diente vor allem einer ersten Marktorientierung und fand bei den zwölf VDW-Mitgliedern gute Resonanz. Für das Symposium registrierten sich über 100 vietnamesische Besucher.

Das nächste Symposium ist für Juli 2017 in Malaysia geplant.

## Gremien

**Vorstand****Dr. Heinz-Jürgen Prokop**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen  
(Vorsitzender)

**Martin Kapp**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg  
(stellvertretender Vorsitzender)

**Carl Martin Welcker**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln  
(stellvertretender Vorsitzender)

**Franz-Xaver Bernhard**

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim

**Joachim Beyer**

Schuler AG, Göppingen

**Dr. Stefan Brand**

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß

**Dr. Klaus Finkenwirth**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten

**Markus Hessbrüggen**

Emag Holding GmbH, Salach

**Dr. Rüdiger Kapitza**

DMG Mori AG, Bielefeld

**Dr. Stephan Kohlsmann**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübén

**Stephan Nell**

United Grinding Group AG,  
Bern (Schweiz)

**Dr. Dirk Prust**

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen

**German Wankmiller**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

**Klaus Winkler**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Kommunikationsausschuss****Irene Bader**

DMG Europe Holding AG,  
Dübendorf/Zürich (Schweiz)

**Sandro Bottazzo**

United Grinding Group AG,  
Bern (Schweiz)

**Charlotte Breitwieser**

Datron AG, Mühlthal

**Michael Czudaj**

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen

**Michael Eisler**

Weiler Werkzeugmaschinen  
GmbH, Emskirchen

**Pedro Gato López**

Otto Bihler Maschinenfabrik  
GmbH & Co. KG, Halblech

**Rainer Volker Gondek**

Chiron-Werke GmbH & Co. KG,  
Tuttlingen

**Peter Goossens**

Dr. Johannes Heidenhain  
GmbH, Traunreut

**Sven Grosch**

Jingcheng Holding Europe GmbH,  
Coburg

**Marion Häring**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

**Oliver Hagenlocher**

Emag Holding, Salach

**Bernd Heuchemer**

Siemens AG, Digital Factory  
Motion Control, Erlangen

**Udo Hipp**

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim

**Joachim Jäckl**

FFG Werke GmbH,  
Uhingen

**Rainer Jost**

Bosch Rexroth AG,  
Lohr am Main

**Marcus Kurringer**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Stefanie Moosmann**

Schwäbische Werkzeug-  
maschinen GmbH,  
Schramberg-Waldmössingen

**Carola Rehder**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Michael Schedler**

Starrag Group, Mönchengladbach

**Simon Scherrenbacher**

Schuler AG, Göppingen

**Thomas Weber**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten

**Ingo Wolf**

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß

**Jens Wunderlich**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübén

**Engerer Vorstand****Dr. Heinz-Jürgen Prokop**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen  
(Vorsitzender)

**Martin Kapp**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg  
(stellvertretender Vorsitzender)

**Carl Martin Welcker**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln  
(stellvertretender Vorsitzender)

**Rechts- und Steuerausschuss****Peter Borgschulte**

Körper AG, Hamburg  
(Vorsitzender)

**Peter Bokelmann**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen

**Thomas Buchholz**

Profilator GmbH & Co. KG,  
Wuppertal

**Dr. Achim Degner**

Chiron-Werke GmbH & Co. KG,  
Tuttlingen

**Werner Ende**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübren

**Andreas Felsch**

DMG Mori AG, Bielefeld

**Elena Graf**

Maschinenfabrik Niehoff  
GmbH & Co. KG, Schwabach

**Thomas Hasibar**

Mauser-Werke Oberndorf  
Maschinenbau GmbH, Oberndorf

**Karl-Heinz Kübler**

Gleason-Pfauter Maschinenfabrik  
GmbH, Ludwigsburg

**Claus Mai**

Emag Holding GmbH, Salach

**Anton Müller**

SHW Werkzeugmaschinen GmbH,  
Aalen-Wasseralfingen

**Andreas Müßigmann**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Helmut Nüssle**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Uwe Rohfleisch**

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen

**Dr. Ulrich Ruchti**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

**Markus Schmolz**

Schwäbische Werkzeugmaschinen  
GmbH, Schramberg-Waldmössingen

**Anett Steinelt**

Heckert GmbH, Chemnitz

**Technischer Ausschuss****Dr. Klaus Finkenwirth**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten  
(Vorsitzender)

**Eberhard Beck**

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen  
(Arbeitskreisvorsitzender  
und Vorsitzender des NWM)

**Hubert Becker**

Werkzeugmaschinenfabrik  
Waldrich Coburg GmbH, Coburg

**Armin Bornemann**

Deckel Maho Pfronten GmbH,  
Pfronten  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Dr. Ulrich Brahms**

Gleason-Pfauter Maschinenfabrik  
GmbH, Ludwigsburg

**Dr. Stefan Brand**

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß

**Dr. Achim Alexander Feinauer**

Emag Holding GmbH, Salach

**Dr. Markus Flik**

Chiron-Werke GmbH & Co. KG,  
Tuttlingen

**Alfred Geissler**

Deckel Maho Pfronten GmbH,  
Pfronten

**Norbert Gober**

SMS group GmbH,  
Mönchengladbach  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Martin Hämmerle**

Walter Maschinenbau GmbH,  
Tübingen  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Dr. Norbert Hennes**

Dörries Scharmann Technologie  
GmbH, Mönchengladbach

**Dr. Wolfgang Heuring**

Siemens AG, Digital Factory  
Motion Control, Erlangen

**Hans Hofele**

Schuler Pressen GmbH, Göppingen

**Martin Kapp**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Dr. Carsten Klöpper**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Dr. Markus Krell**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

**Dr. Knut Martens**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Martin Rathgeb**

SHW Werkzeugmaschinen GmbH,  
Aalen-Wasseralfingen

**Dr. Thomas Schneider**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen

**Tobias Schwörer**

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim

**Peter Vogl**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

**Dr. Jürgen Walz**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Florian Weigmann**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG (Axxom GmbH),  
Karlsruhe  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Dr. Oliver Winkel**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Wirtschaftsausschuss****Franz-Xaver Bernhard**

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim  
(Vorsitzender)

**Michael Eisler**

Weiler Werkzeugmaschinen  
GmbH, Emskirchen

**Dr. Maurice Eschweiler**

DMG Mori AG, Bielefeld

**Dr. Achim Feinauer**

Emag Maschinenfabrik GmbH,  
Salach

**Rainer Hammerl**

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen

**Bernd Hilgarth**

Chiron-Werke GmbH & Co. KG,  
Tuttlingen

**Christian Hühn**

SHW Werkzeugmaschinen GmbH,  
Aalen

**Dr. Stephan Kohlsmann**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübren

**Marc Konrad**

Siemens AG, Digital Factory  
Motion Control, Erlangen

**Dr. Christian Lang**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten

**Manfred Maier**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Luigi Maniglio**

FFG Werke GmbH, Eislingen

**John Oliver Naumann**

Niles-Simmons Industrieanlagen  
GmbH, Chemnitz

**Stephan Nell**

United Grinding Group AG,  
Bern (Schweiz)

**Helmut Nüssle**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Andreas Peters**

Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen

**Peter Schmidt**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

**Wolfram Weber**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

**Hansjörg Weisser**

J. G. Weisser Söhne  
Werkzeugmaschinenfabrik  
GmbH & Co. KG, St. Georgen

## Beirat des DIN-Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM)

### Eberhard Beck

Index-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky, Esslingen  
(Vorsitzender)

### Armin Bornemann

Deckel Maho Pfronten GmbH,  
Pfronten

### Prof. Dr. Christian Brecher

RWTH Aachen, WZL, Lehrstuhl für  
Werkzeugmaschinen, Aachen

### Dr. Alexander Broos

Verein Deutscher Werkzeug-  
maschinenfabriken e.V. (VDW),  
Frankfurt am Main

### Dr. Joachim Dörr

Daimler AG, Stuttgart

### Christoph Gebhardt

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim

### Prof. Dr. Uwe Heisel

Institut für Werkzeugmaschinen,  
Universität Stuttgart, Stuttgart

### Thomas Hirtz

Schuler Pressen GmbH, Göppingen

### Prof. Dr. Hartmut Hoffmann

Lehrstuhl für Umformtechnik  
und Gießereiwesen, TU München,  
Garching

### Erwin Krautter

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

### Wieland Link

IMAS, Ing.-Büro für Maschinen-  
sicherherheit, Ditzingen

### Christoph Meyer

BGHM, Mainz

### Prof. Dr. Norbert Müller

Technische Universität Clausthal,  
Institut für Maschinenwesen  
(IMW), Clausthal-Zellerfeld

### Dr. Wilfried Schäfer

Fachverband Werkzeugmaschinen  
und Fertigungssysteme im VDMA,  
Frankfurt am Main

### Gerd Schultheiß

Werkzeugmaschinenfabrik  
Waldrich Coburg GmbH, Coburg

### Dr. Gerhard Steiger

Normenausschuss Maschinenbau  
(NAM), Frankfurt am Main

### Alfred Tenner

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

### Peter Vogl

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

## Vorstand des VDW-Forschungsinstituts

### Dr. Klaus Finkenwirth

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten  
(Vorsitzender)

### Dr. Stefan Brand

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß

### Dr. Alexander Broos

VDW-Forschungsinstitut e.V.,  
Frankfurt am Main  
(Geschäftsführer)

### Dr. Stephan Kohlsmann

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübren

### Dr. Wilfried Schäfer

Verein Deutscher Werkzeug-  
maschinenfabriken e.V. (VDW),  
Frankfurt am Main

## Beirat VDW-Nachwuchsstiftung

### Dr. Jan Braasch

Dr. Johannes Heidenhain GmbH,  
Traunreut  
(Vorsitzender)

### Michael Brückner

Siemens AG, Digital Factory  
Motion Control, Erlangen

### Dr. Lars Brzoska

Jungheinrich AG, Hamburg

### Dr. Maurice Eschweiler

DMG Mori AG, Bielefeld

### Klaus Lorenz

Ministerium für Kultus, Jugend  
und Sport, Baden-Württemberg

### Prof. Dr. Reinhold Weiß

Bundesinstitut für Berufsbildung,  
Bonn

## Vorstand Arbeitsgemeinschaft Medizintechnik

### Harald Preiml

Heitec AG, Systemhaus für  
Automatisierung und Informa-  
tionstechnologie, Erlangen  
(Vorsitzender)

### Paul Willi Coenen

Bytec Medizintechnik GmbH,  
Eschweiler

### Andreas Conzelmann

Trumpf Laser Marking Systems AG,  
Grüsch (Schweiz)

### Patrick Diederich

Sauer GmbH, Stipshausen

### Ulrich Krenzer

Miller Präzisionswerkzeuge GmbH,  
Altenstadt

### Edgar Mähringer-Kunz

IMStec GmbH, Klein-Winternheim

### Michael Otto

Kuka Roboter GmbH, Augsburg

### Marc Stanesby

Steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG,  
Löhne

### Georg Tinschert

Wittmann Battenfeld GmbH,  
Kottingbrunn (Österreich)

### Frederik Vogel

Seca GmbH & Co. KG, Hamburg

### Oliver Winzenried

Wibu-Systems AG, Karlsruhe

## Vorstand Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung

### Dr. Christian Schmitz

Trumpf Lasertechnik GmbH,  
Ditzingen  
(Vorsitzender)

### Thomas Merk

Rofin-Sinar Laser GmbH,  
Hamburg  
(stellvertretender Vorsitzender)

### Dr. Christoph Ullmann

Laserline GmbH, Mülheim-Kärlich

## Lenkungskreis Forum Photonik

### Dr. Susanne Heun

Merck KGaA, Gernsheim

### Dr. Thomas Kessler

Jos. Schneider Optische Werke  
GmbH, Bad Kreuznach

### Bernd Lange

LPKF Laser & Electronics AG,  
\*Garbsen

### Dr. Armin Renneisen

Rofin-Sinar Laser GmbH,  
Bergkirchen

### Dr. Thomas Rettich

Trumpf GmbH + Co. KG, Ditzingen

### Dr. Eric Rüland

Isra Vision AG, Konstanz

### Prof. Dr. Wolfgang Schmutz

ACI AG, Zimmern

### Jürgen Valentin

NanoFocus AG, Oberhausen

### Dr. Michael Vergöhl

Fraunhofer-Institut für Schicht-  
und Oberflächentechnik IST,  
Braunschweig

## Mitglieder

### VDW positioniert sich mit leichtem Zuwachs, Fachverband verzeichnet marginalen Rückgang

Im Ergebnis ist 2016 die Zahl der Verbandsmitglieder nahezu konstant geblieben. Der Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA hatte gegenüber 2015 einen leichten Rückgang um drei Mitgliedsfirmen. Aktuell sind 296 Firmen Mitglied im Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme, womit dieser nach wie vor für eine der größten Gruppierungen im gesamten VDMA steht. Die Zahl der Mitgliedsfirmen im VDW belief sich 2016 auf 110 Firmen.

Der Repräsentationsgrad gemessen am Produktionsvolumen ist unverändert hoch. Er liegt im Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA bei etwa 90 Prozent, im VDW in der Größenordnung von gut 70 Prozent.

Zur Doppelmitgliedschaft in den Verbänden sei angemerkt, dass aufgrund der rechtlichen Eigenständigkeit des VDW mit einer eigenen Satzung und einem eigenen Mitgliedsbeitrag die originären und definierten Dienstleistungen des VDW den Mitgliedern des Fachverbands Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA grundsätzlich nicht zur Verfügung gestellt werden können. Es gibt eine breite Palette an Zusatzleistungen, die wir den Mitgliedern im Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA sehr gerne näher erläutern und anhand deren wir individuell die Vorteile einer Zusatzmitgliedschaft darstellen.

### Mitglieder VDW, Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA, VDW-Forschungsinstitut

- A**
  - Acsys Lasertechnik GmbH [www.acsys.de](http://www.acsys.de)
  - AFT Automation & Feinwerktechnik GmbH [www.aft-automation.de](http://www.aft-automation.de)
  - Alfing Kessler Sondermaschinen GmbH [www.alfing.de](http://www.alfing.de)
  - Allied Vision Technologies GmbH [www.alliedvisiontec.com](http://www.alliedvisiontec.com)
  - Alphamatic Maschinenbau GmbH [www.alpha-matic.de](http://www.alpha-matic.de)
  - Alzmetall Werkzeugmaschinenfabrik und Gießerei Friedrich GmbH & Co. KG [www.alzmetall.de](http://www.alzmetall.de)
  - Anderson Europe GmbH [www.anderson-europe.com](http://www.anderson-europe.com)
  - Andritz Feed & Biofuel B.V. [www.andritz.com](http://www.andritz.com)
  - Andritz Kaiser GmbH [www.andritz.com](http://www.andritz.com)
  - Aristo Graphic Systeme GmbH & Co. KG [www.aristo.de](http://www.aristo.de)
  - Arku Maschinenbau GmbH [www.arku.de](http://www.arku.de)
  - K. H. Arnold GmbH & Co. KG [www.arnold-rv.de](http://www.arnold-rv.de)
  - Artis GmbH [www.artis.de](http://www.artis.de)
  - Awetis Engineering + Manufacturing GmbH [www.awetis.de](http://www.awetis.de)
- B**
  - Wilhelm Bahmüller Maschinenbau Präzisionswerkzeuge GmbH [www.bahmueller.de](http://www.bahmueller.de)
  - Balluff GmbH [www.balluff.com](http://www.balluff.com)
  - Baust Stanztechnologie GmbH [www.baust-stanztechnologie.de](http://www.baust-stanztechnologie.de)
  - BDG GmbH [www.bdg-online.de](http://www.bdg-online.de)
  - Beck Maschinenfabrik GmbH [www.beck-maschinen.de](http://www.beck-maschinen.de)
  - Beckhoff Automation GmbH & Co. KG [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)
  - Behringer GmbH Maschinenfabrik und Eisengießerei [www.behringer.net](http://www.behringer.net)
  - Benz GmbH Werkzeugsysteme [www.benz-tools.de](http://www.benz-tools.de)
  - Carl Benzinger GmbH [www.benzinger.de](http://www.benzinger.de)
  - Berner Engineering GmbH [www.berner-engineering.net](http://www.berner-engineering.net)
  - Beutler Nova AG [www.beutler-nova.ch](http://www.beutler-nova.ch)
  - Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG [www.bihler.de](http://www.bihler.de)
  - Blohm Jung GmbH, Göppingen [www.blohmjung.com](http://www.blohmjung.com)
  - Blohm Jung GmbH, Hamburg [www.blohmjung.com](http://www.blohmjung.com)
  - Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH & Co. KG [www.heintzmann.eu](http://www.heintzmann.eu)
  - Bosch Rexroth AG [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)
  - Bruderer GmbH [www.bruderer-presses.com](http://www.bruderer-presses.com)
  - Bültmann GmbH [www.bueltmann.com](http://www.bueltmann.com)
  - Bystronic Maschinenbau GmbH [www.bystronic.de](http://www.bystronic.de)
- C**
  - Chiron-Werke GmbH & Co. KG [www.chiron.de](http://www.chiron.de)
  - Citizen Machinery Europe GmbH [www.citizen.de](http://www.citizen.de)
  - Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG [www.coherent.de](http://www.coherent.de)
  - Collin Technology GmbH [www.collin.de](http://www.collin.de)
- D**
  - Dassault Systemes Deutschland GmbH [www.3ds.com](http://www.3ds.com)
  - Data M Sheet Metal Solutions GmbH [www.datam.de](http://www.datam.de)
  - Datron AG [www.datron.de](http://www.datron.de)
  - Deckel Maho Pfronten GmbH [www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)
  - Deckel Maho Seebach GmbH [www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)
  - Desch Antriebstechnik GmbH & Co. KG [www.desch.de](http://www.desch.de)
  - DE-STA-CO Europe GmbH [www.destaco.com](http://www.destaco.com)
  - Dieffenbacher GmbH Maschinen- und Anlagenbau [www.dieffenbacher.de](http://www.dieffenbacher.de)
  - Dieffenbacher System-Automation GmbH [www.dieffenbacher.de](http://www.dieffenbacher.de)
  - DMG Mori Aktiengesellschaft [www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)
  - DMG Vertriebs und Service GmbH [www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)
  - Dörries Scharmann Technologie GmbH [www.starrag.com](http://www.starrag.com)
  - S. Dunkes GmbH Maschinenfabrik [www.dunkes.de](http://www.dunkes.de)
- E**
  - Ebm Erich Büchele Maschinenbau GmbH [www.ebm-maschinenbau.de](http://www.ebm-maschinenbau.de)
  - ebu Umformtechnik GmbH [www.ebu-umformtechnik.de](http://www.ebu-umformtechnik.de)
  - Eckold GmbH & Co. KG [www.eckold.de](http://www.eckold.de)
  - EiMa Maschinenbau GmbH [www.eima-maschinenbau.de](http://www.eima-maschinenbau.de)
  - Elha-Maschinenbau Liemke KG [www.elha.de](http://www.elha.de)
  - elumatec AG [www.elumatec.com](http://www.elumatec.com)
  - Emag Automation GmbH [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emag Holding GmbH [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emag Köpfer GmbH [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emag Leipzig Maschinenfabrik GmbH [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emag Maschinenfabrik GmbH, Neu-Isenburg [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emag Maschinenfabrik GmbH, Salach [www.emag.com](http://www.emag.com)
  - Emco Magdeburg GmbH [www.emco-magdeburg.de](http://www.emco-magdeburg.de)

- Paul Ernst Maschinenfabrik GmbH [www.ernst-maschinen.de](http://www.ernst-maschinen.de)
- Esab Welding & Cutting GmbH [www.esab.de](http://www.esab.de)
  - Etalon AG [www.etalon-ag.com](http://www.etalon-ag.com)
  - Euchner GmbH + Co. KG [www.euchner.de](http://www.euchner.de)
  - Extrude Hone GmbH [www.extrudehone.com](http://www.extrudehone.com)
- F**
- Fagor Automation GmbH [www.fagorautomation.de](http://www.fagorautomation.de)
  - Fastems Systems GmbH [www.fastems.de](http://www.fastems.de)
  - Felss Systems GmbH [www.felss.com](http://www.felss.com)
  - Fette Compacting GmbH [www.fette-compacting.com](http://www.fette-compacting.com)
  - FFG Werke GmbH [www.ffg-werke.com](http://www.ffg-werke.com)
  - Heinz Fiege GmbH [www.fiegekg.de](http://www.fiegekg.de)
  - Karl Eugen Fischer GmbH Maschinenfabrik [www.kefischer.de](http://www.kefischer.de)
  - Fischer Präzisionsspindeln GmbH [www.fischerspindle.com](http://www.fischerspindle.com)
  - Fissek GmbH [www.fissek.de](http://www.fissek.de)
  - Arnz Flott GmbH [www.flott.de](http://www.flott.de)
  - FMB-Blickle GmbH [www.fmb-blickle.de](http://www.fmb-blickle.de)
  - FMS Fränkischer Maschinen- und Stahlbau GmbH [www.fms-goehsheim.de](http://www.fms-goehsheim.de)
  - Forst Technologie GmbH & Co. KG [www.forst-online.de](http://www.forst-online.de)
  - Forte Sägetechnik GmbH [www.fortesaetech.de](http://www.fortesaetech.de)
  - FPS Werkzeugmaschinen GmbH [www.fps-germany.com](http://www.fps-germany.com)
  - Dr. Fritsch Sondermaschinen GmbH [www.dr-fritsch.de](http://www.dr-fritsch.de)
  - Maschinenfabrik Frömag GmbH & Co. KG [www.froemag.com](http://www.froemag.com)
- G**
- G.D.W. Werkzeugmaschinen GmbH [www.gdw-werkzeugmaschinen.de](http://www.gdw-werkzeugmaschinen.de)
  - Gebr. Becker GmbH [www.becker-international.com](http://www.becker-international.com)
  - Gehring Technologies GmbH [www.gehring.de](http://www.gehring.de)
  - Geibel & Hotz GmbH Maschinen und Werkzeuge [www.gh-grinding.com](http://www.gh-grinding.com)
  - Heinrich Georg GmbH Maschinenfabrik [www.georg.com](http://www.georg.com)
  - Gerb Schwingungsisolierungen GmbH & Co. KG, Berlin [www.gerb.de](http://www.gerb.de)
  - Gerb Schwingungsisolierungen GmbH & Co. KG, Essen [www.gerb.de](http://www.gerb.de)
  - Gerling Automation GmbH [www.gerling-automation.de](http://www.gerling-automation.de)
  - Gesco AG [www.gesco.de](http://www.gesco.de)
  - Gildemeister Drehmaschinen GmbH [www.gildemeister.com](http://www.gildemeister.com)
  - Gleason Germany (Holdings) GmbH [www.gleason.com](http://www.gleason.com)
  - Gleason-Hurth Tooling GmbH [www.gleason.com](http://www.gleason.com)
  - Gleason-Pfauter Maschinenfabrik GmbH [www.gleason.com](http://www.gleason.com)
  - Gustav Göckel Maschinenfabrik GmbH [www.g-goeckel.de](http://www.g-goeckel.de)
  - Gräbener Pressensysteme GmbH & Co. KG [www.graebener-pressen.de](http://www.graebener-pressen.de)
  - Grob-Werke GmbH & Co. KG [www.grobgroup.com](http://www.grobgroup.com)
  - Güdel GmbH [www.gudel.com](http://www.gudel.com)
  - Gühring KG [www.guehring.de](http://www.guehring.de)
  - Güthle Pressenspannen GmbH [www.guethle-swt.de](http://www.guethle-swt.de)
- H**
- Haas Schleifmaschinen GmbH [www.multigrind.com](http://www.multigrind.com)
  - Hamuel Maschinenbau GmbH & Co. KG [www.hamuel.de](http://www.hamuel.de)
  - Handtmann A-Punkt Automation GmbH [www.handtmann.de](http://www.handtmann.de)
  - HCC/KPM Electronics GmbH [www.herkules-group.com](http://www.herkules-group.com)
  - Heckert GmbH [www.starrag.com](http://www.starrag.com)
  - Karl Heesemann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG [www.heesemann.de](http://www.heesemann.de)
  - Hegenscheidt-MFD GmbH [www.hegenscheidt-mfd.de](http://www.hegenscheidt-mfd.de)
  - Dr. Johannes Heidenhain GmbH [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)
  - Heitec AG Systemhaus für Automatisierung und Informationstechnologie [www.heitec.de](http://www.heitec.de)
  - Held Systems Deutschland GmbH [www.held-systems.com](http://www.held-systems.com)
  - Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH [www.heller.biz](http://www.heller.biz)
  - Helmerding hiw Maschinen GmbH [www.helmerding.de](http://www.helmerding.de)
  - Henninger GmbH & Co. KG [www.henningerkg.de](http://www.henningerkg.de)
  - Maschinenfabrik Herkules Hans Thoma GmbH [www.herkules-group.com](http://www.herkules-group.com)
  - Maschinenfabrik Herkules Meuselwitz GmbH [www.herkules-group.com](http://www.herkules-group.com)
  - Maschinenfabrik Berthold Hermle AG [www.hermle.de](http://www.hermle.de)
  - Stefan Hertweck GmbH & Co. KG Präzisionswerkzeug- u. Maschinenfabrik [www.hertweck-precisionswerkzeuge.de](http://www.hertweck-precisionswerkzeuge.de)
  - HGH GmbH & Co. KG [www.hgh-luedenscheid.de](http://www.hgh-luedenscheid.de)
  - Highyag Lasertechnologie GmbH [www.highyag.de](http://www.highyag.de)
  - Hörmann-Rawema Engineering & Consulting GmbH [www.hoermann-rawema.de](http://www.hoermann-rawema.de)
  - Hoffmann Räumtechnik GmbH [www.hoffmann-rt.com](http://www.hoffmann-rt.com)
  - Huf Tools GmbH Velbert [www.huf-tools.de](http://www.huf-tools.de)
  - Hydac Technology GmbH [www.hydac.com](http://www.hydac.com)
- I**
- Index-Werke GmbH & Co. KG Hahn & Tessky [www.index-werke.de](http://www.index-werke.de)
  - Innolite GmbH [www.innolite.de](http://www.innolite.de)
  - Innse Berardi GmbH [www.innse-berardi.de](http://www.innse-berardi.de)
  - Isog Technology GmbH & Co. KG [www.isog-technology.com](http://www.isog-technology.com)
  - Isoloc-Schwingungstechnik GmbH [www.isoloc.de](http://www.isoloc.de)
  - ITT Control Technologies Emea GmbH [www.itt.com](http://www.itt.com)
- J**
- Jenoptik AG [www.jold.com](http://www.jold.com)
  - Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH [www.automation-jenoptik.de](http://www.automation-jenoptik.de)
- K**
- Kapp Werkzeugmaschinen GmbH [www.kapp-niles.com](http://www.kapp-niles.com)
  - Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG [www.kasto.de](http://www.kasto.de)
  - Kehren GmbH [www.kehren.com](http://www.kehren.com)
  - Georg Kesel GmbH & Co. KG [www.kesel.com](http://www.kesel.com)
  - Franz Kessler GmbH [www.franz-kessler.de](http://www.franz-kessler.de)
  - Klingelberg GmbH [www.klingelberg.com](http://www.klingelberg.com)
  - Karl Klink GmbH Werkzeug- und Maschinenfabrik [www.karl-klink.de](http://www.karl-klink.de)
  - Ernst Koch GmbH & Co. KG [www.koch-ihmert.de](http://www.koch-ihmert.de)
  - Kugler GmbH [www.kugler-precision.com](http://www.kugler-precision.com)
  - Kuka Industries GmbH & Co. KG [www.kuka.com](http://www.kuka.com)
- L**
- Lang GmbH & Co. KG [www.lang.de](http://www.lang.de)
  - Lasco Umformtechnik GmbH [www.lasco.com](http://www.lasco.com)
  - Laserline GmbH [www.laserline.de](http://www.laserline.de)
  - Laservorm GmbH [www.laservorm.com](http://www.laservorm.com)
  - Maschinenfabrik Lauffer GmbH & Co. KG [www.lauffer.de](http://www.lauffer.de)
  - Leifeld Metal Spinning AG [www.leifeldms.de](http://www.leifeldms.de)
  - Leistritz Produktionstechnik GmbH [www.leistritz.com](http://www.leistritz.com)
  - Licon mt GmbH & Co. KG [www.licon.com](http://www.licon.com)
  - Liebherr-Ettlingen GmbH [www.mlo.liebherr.de](http://www.mlo.liebherr.de)
  - Liebherr-Verzahntechnik GmbH [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)
  - Limo Lissotschenko Mikrooptik GmbH [www.limo.de](http://www.limo.de)
  - Linde AG, Gases Division [www.linde-gas.com](http://www.linde-gas.com)
  - Lissmac Maschinenbau GmbH [www.lissmac.com](http://www.lissmac.com)
  - LMT GmbH & Co. KG [www.lmt-tools.de](http://www.lmt-tools.de)
  - LPKF Laser & Electronics AG [www.lpkf.de](http://www.lpkf.de)
  - LQ Mechatronik-Systeme GmbH [www.lq-group.com](http://www.lq-group.com)
- M**
- MAE Maschinen- u. Apparatebau Götzen GmbH [www.mae-goetzen.de](http://www.mae-goetzen.de)
  - mäder pressen GmbH [www.maederpressen.de](http://www.maederpressen.de)
  - MAG IAS GmbH, Eislingen [www.mag-ias.com](http://www.mag-ias.com)
  - Andreas Maier GmbH & Co. KG [www.amf.de](http://www.amf.de)
  - Maier Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG [www.maier-machines.de](http://www.maier-machines.de)
  - Makino Europe GmbH [www.makino.de](http://www.makino.de)
  - Mall + Herlan GmbH [www.mall-herlan.de](http://www.mall-herlan.de)
  - A. Mannesmann Maschinenfabrik GmbH [www.amannesmann.de](http://www.amannesmann.de)
  - matec Maschinenbau GmbH [www.matec.de](http://www.matec.de)
  - Matra-Werke GmbH [www.matra.de](http://www.matra.de)
  - Mauser-Werke Oberndorf Maschinenbau GmbH [www.krause-mauser.com](http://www.krause-mauser.com)
  - Maxion Jänsch u. Ortlepp GmbH [www.maxion.de](http://www.maxion.de)
  - Mesa Parts GmbH [www.mesa-parts.com](http://www.mesa-parts.com)
  - Meshparts GmbH [www.meshparts.de](http://www.meshparts.de)
  - Messer Cutting Systems GmbH [www.messer-cw.com](http://www.messer-cw.com)
  - Metrom Mechatronische Maschinen GmbH [www.metrom.com](http://www.metrom.com)
  - Meyrat SA, Schweiz [www.meyrat.com](http://www.meyrat.com)
  - MicroStep Europe GmbH [www.microstep-europa.de](http://www.microstep-europa.de)
  - MicroStep spol.s.r.o [www.microstep.eu](http://www.microstep.eu)
  - Mikron GmbH Rottweil [www.mikron.com](http://www.mikron.com)
  - Miksch GmbH [www.miksch.de](http://www.miksch.de)
  - Moog GmbH [www.moog.de](http://www.moog.de)
  - Heinrich Müller Maschinenfabrik GmbH [www.hmp.com](http://www.hmp.com)
  - Müller Opladen GmbH [www.mueller-opladen.de](http://www.mueller-opladen.de)
- N**
- Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH [www.nagel.com](http://www.nagel.com)
  - Walter Neff Maschinenbau GmbH [www.neff-pressen.de](http://www.neff-pressen.de)
  - Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co. KG [www.niehoff.de](http://www.niehoff.de)
  - Niles-Simmons Industrieanlagen GmbH [www.niles-simmons.de](http://www.niles-simmons.de)
  - Niles Werkzeugmaschinen GmbH [www.kapp-niles.de](http://www.kapp-niles.de)
  - Nomoco Maschinenfabrik GmbH [www.nomoco.de](http://www.nomoco.de)
  - NSM Magnettechnik GmbH [www.nsm-magnettechnik.de](http://www.nsm-magnettechnik.de)
- O**
- Open Mind Technologies AG [www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)
  - Overbeck GmbH [www.danobatoverbeck.de](http://www.danobatoverbeck.de)

- P** Paatz Viernau GmbH [www.paatz.com](http://www.paatz.com)  
 • Peiseler GmbH & Co. KG [www.peiseler.de](http://www.peiseler.de)  
 Phoenix Contact GmbH & Co. KG [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)  
 Piller Entgrattechnik GmbH [www.piller-online.com](http://www.piller-online.com)  
 • Pittler T&S GmbH [pittler.dvs-gruppe.com](http://pittler.dvs-gruppe.com)  
 • Power Automation GmbH [www.powerautomation.com](http://www.powerautomation.com)  
 PowerSparks GmbH [www.power-sparks.de](http://www.power-sparks.de)  
 • Präwema Antriebstechnik GmbH [www.praewema.de](http://www.praewema.de)  
 Precise Technologies GmbH [www.fischerprecise.com](http://www.fischerprecise.com)  
 • Profilator GmbH & Co. KG [www.profilator.de](http://www.profilator.de)  
 • Profiroll Technologies GmbH [www.profiroll.de](http://www.profiroll.de)  
 • PT Photonic Tools GmbH [www.photonic-tools.de](http://www.photonic-tools.de)
- R** • Rabe Lasertechnik GmbH [www.rabe-laser.de](http://www.rabe-laser.de)  
 Karl Rabofsky GmbH [www.rabofsky.de](http://www.rabofsky.de)  
 RAS Reinhardt Maschinenbau GmbH [www.ras-online.de](http://www.ras-online.de)  
 • Rattunde & Co GmbH [www.rattunde.com](http://www.rattunde.com)  
 • Rausch GmbH & Co. KG [www.gratomat-rausch.de](http://www.gratomat-rausch.de)  
 Reform Grinding Technology GmbH [www.reform.de](http://www.reform.de)  
 Reichenbacher Hamuel GmbH [www.reichenbacher.de](http://www.reichenbacher.de)  
 • Renishaw GmbH [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)  
 Rile Roboter und Anlagentechnik GmbH [www.rile-group.com](http://www.rile-group.com)  
 • Röders GmbH [www.roeders.de](http://www.roeders.de)  
 • Rofin-Baasel Lasertechnik GmbH + Co. KG [www.rofin.com](http://www.rofin.com)  
 • Rofin-Sinar Laser GmbH [www.rofin.com](http://www.rofin.com)  
 Rollwalztechnik Abele + Höltich GmbH [www.rollwalztechnik.de](http://www.rollwalztechnik.de)  
 Roth Composite Machinery GmbH [www.roth-composite-machinery.com](http://www.roth-composite-machinery.com)
- S** Gebr. Saacke GmbH & Co. KG [www.saacke-pforzheim.de](http://www.saacke-pforzheim.de)  
 Sack & Kiesselbach Maschinenfabrik GmbH [www.sack-kiesselbach.de](http://www.sack-kiesselbach.de)  
 • Samag Saalfelder Werkzeugmaschinen GmbH [www.samag.de](http://www.samag.de)  
 • Sauer GmbH [www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)  
 • Schaudt Mikrosa GmbH [www.schaudtmikrosa.com](http://www.schaudtmikrosa.com)  
 • Schiess GmbH [www.schiess.de](http://www.schiess.de)  
 Schiess Tech GmbH [www.schiess.eu](http://www.schiess.eu)  
 • Schlegel & Volk KG [www.schlevo.de](http://www.schlevo.de)  
 Schlesinger Maschinenbau GmbH [www.schlesinger.de](http://www.schlesinger.de)  
 K. A. Schmersal GmbH & Co. KG [www.schmersal.de](http://www.schmersal.de)  
 Schmid & Wezel GmbH & Co. Maschinenfabrik [www.biax-germany.de](http://www.biax-germany.de)  
 Schmidt Technology GmbH [www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de)  
 • Schneeberger GmbH [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com)  
 Heinrich Schümann (GmbH & Co. KG) [www.heinrich-schuemann.de](http://www.heinrich-schuemann.de)  
 Schüssler Technik GmbH & Co. KG [www.schuessler-technik.de](http://www.schuessler-technik.de)  
 • Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG [www.schuette.de](http://www.schuette.de)  
 • Schütte Schleiftechnik GmbH [www.schuette.de](http://www.schuette.de)  
 • Schütte Servicecenter GmbH [www.schuette.de](http://www.schuette.de)  
 • Schuler Automation GmbH & Co. KG [www.schulergroup.com](http://www.schulergroup.com)  
 Schuler France S.A. [www.schuler-spiertz.com](http://www.schuler-spiertz.com)  
 • Schuler Pressen GmbH, Göppingen [www.schulergroup.com](http://www.schulergroup.com)  
 Schuler Presses UK Ltd. [www.schuler-uk.co.uk](http://www.schuler-uk.co.uk)  
 • Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH [www.sw-machines.de](http://www.sw-machines.de)  
 • Konrad Seidler GmbH [www.konrad-seidler.de](http://www.konrad-seidler.de)  
 Seuthe GmbH [www.seuthe.com](http://www.seuthe.com)  
 SHW Bearbeitungstechnik GmbH [www.shw.bt.de](http://www.shw.bt.de)  
 • SHW Werkzeugmaschinen GmbH [www.shw-wm.de](http://www.shw-wm.de)  
 • Siemens AG Digital Factory Motion Control [www.siemens.de/motioncontrol](http://www.siemens.de/motioncontrol)  
 Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG [www.siempelkamp.com](http://www.siempelkamp.com)  
 • SKF GmbH Global Machine Tool Segment [www.skf.com](http://www.skf.com)  
 • SLCR Lasertechnik GmbH [www.slcr.de](http://www.slcr.de)  
 SMB Sondermaschinenbau Wildau GmbH & Co. KG [www.smbwildau.com](http://www.smbwildau.com)  
 • SMS group GmbH [www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)  
 SMS Maschinenbau GmbH [www.sms-albstadt.de](http://www.sms-albstadt.de)  
 SPL Spindel und Präzisionslager GmbH [www.spl-spindel.de](http://www.spl-spindel.de)  
 Spring Technologies GmbH [www.ncsimul.com](http://www.ncsimul.com)  
 Stama Maschinenfabrik GmbH [www.stama.de](http://www.stama.de)
- T** TDK Maschinenbau GmbH [www.tdk-m.de](http://www.tdk-m.de)  
 • technotrans GmbH [www.technotrans.de](http://www.technotrans.de)  
 Thielenhaus Technologies GmbH [www.thielenhaus.com](http://www.thielenhaus.com)  
 Tracto-Technik GmbH & Co. KG [www.tracto-technik.de](http://www.tracto-technik.de)  
 • Trotec Laser Automation GmbH [www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)  
 • Trumpf Laser GmbH + Co. KG [www.trumpf-laser.com](http://www.trumpf-laser.com)  
 • Trumpf Laser Marking System AG [www.trumpf-laser.com](http://www.trumpf-laser.com)  
 • Trumpf Laser- und Systemtechnik GmbH [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)  
 Trumpf Sachsen GmbH [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)  
 • Trumpf Werkzeugmaschinen Deutschland Vertrieb + Service GmbH + Co. KG [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)  
 • Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)  
 Trumpf Werkzeugmaschinen Teningen GmbH [www.eht.de](http://www.eht.de)  
 Tsubaki Kabelschlepp GmbH [www.kabelschlepp.de](http://www.kabelschlepp.de)  
 Hans Turck GmbH & Co. KG [www.turck.com](http://www.turck.com)
- U** Union Werkzeugmaschinen GmbH Chemnitz [www.union-chemnitz.de](http://www.union-chemnitz.de)  
 • Unitech-Maschinen GmbH [www.unitech-maschinen.de](http://www.unitech-maschinen.de)  
 • United Grinding Group AG [www.grinding.ch](http://www.grinding.ch)
- V** Vögtle Service GmbH [www.voegtle.de](http://www.voegtle.de)  
 Voith Composites GmbH & Co. KG [www.voith-composites.de](http://www.voith-composites.de)  
 • Vollmer Werke Maschinenfabrik GmbH [www.vollmer-group.com](http://www.vollmer-group.com)
- W** Wafios Aktiengesellschaft [www.wafios.de](http://www.wafios.de)  
 • Werkzeugmaschinenfabrik Waldrich Coburg GmbH [www.waldrich-coburg.de](http://www.waldrich-coburg.de)  
 Waldrich Siegen GmbH & Co. KG [www.waldrichsiegen.de](http://www.waldrichsiegen.de)  
 Waldrich Siegen Werkzeugmaschinen GmbH [www.waldrichsiegen.de](http://www.waldrichsiegen.de)  
 • Walter Maschinenbau GmbH [www.walter-machines.com](http://www.walter-machines.com)  
 Wassermann Technologie GmbH [www.wassermann-technologie.de](http://www.wassermann-technologie.de)  
 Hans Weber Maschinenfabrik GmbH [www.hansweber.de](http://www.hansweber.de)  
 Weeke Bohrsysteme GmbH [www.weeke.de](http://www.weeke.de)  
 • weil engineering gmbh [www.weil-engineering.com](http://www.weil-engineering.com)  
 • Weiler Werkzeugmaschinen GmbH [www.weiler.de](http://www.weiler.de)  
 • J. G. Weisser Söhne Werkzeugmaschinenfabrik GmbH & Co. KG [www.weisser-web.com](http://www.weisser-web.com)  
 Weitmann & Konrad GmbH & Co. KG [www.weko.net](http://www.weko.net)  
 • Wema Vogtland Technology GmbH [www.wema-vogtland.de](http://www.wema-vogtland.de)  
 Werkzeugmaschinen Glauchau GmbH [www.wema-glauchau.de](http://www.wema-glauchau.de)  
 Wieland Anlagentechnik GmbH [www.wieland-anlagentechnik.de](http://www.wieland-anlagentechnik.de)  
 WIK A Alexander Wiegand SE & Co. KG [www.wika.de](http://www.wika.de)  
 Wilhelm Winter GmbH & Co. KG [www.wilhelmwinter.de](http://www.wilhelmwinter.de)  
 Witels Apparate-Maschinen Albert GmbH [www.witels-albert.de](http://www.witels-albert.de)  
 Wolf Maschinenbau AG [www.wolf-maschinenbau.de](http://www.wolf-maschinenbau.de)
- Z** Werkzeugmaschinenfabrik Zerbst GmbH [www.emag.de](http://www.emag.de)  
 • ZF Friedrichshafen AG [www.zf.com](http://www.zf.com)  
 • Ziersch GmbH [www.ziersch.com](http://www.ziersch.com)  
 • Zimmer & Kreim GmbH & Co. KG [www.zk-system.com](http://www.zk-system.com)  
 F. Zimmermann GmbH [www.f-zimmermann.com](http://www.f-zimmermann.com)

- Mitglied des VDW und des VDW-Forschungsinstituts
- zusätzlich Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung

### Ordentliche Mitglieder des VDW-Forschungsinstituts e. V., die nicht VDW-Mitglieder sind

---

**Gühring KG**, Sigmaringen  
**Harting Electric GmbH & Co. KG**, Espelkamp  
**Iscar Germany GmbH**, Ettlingen  
**Rhenus Lub GmbH & Co. KG**, Mönchengladbach  
**Saint-Gobain Diamantwerkzeuge GmbH & Co. KG**, Norderstedt  
**Sandvik Tooling Deutschland GmbH**, Düsseldorf  
**Seco Tools GmbH**, Erkrath  
**Stama Maschinenfabrik GmbH**, Schlierbach  
**Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V.**,  
Frankfurt am Main

### Außerordentliche Mitglieder des VDW-Forschungsinstituts e. V.

---

**GFE Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung  
Schmalkalden e. V.**, Schmalkalden  
**Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung,  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**, Magdeburg  
**Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen,  
Leibniz Universität Hannover**, Garbsen  
**Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb,  
Universität Stuttgart**, Stuttgart  
**Institut für Produktionsmanagement, Technologie und  
Werkzeugmaschinen, Technische Universität Darmstadt**,  
Darmstadt  
**Institut für Spanende Fertigung, Technische Universität Dortmund**,  
Dortmund  
**Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen  
und Fertigungseinrichtungen, Universität Stuttgart**, Stuttgart  
**Institut für Werkzeugmaschinen, Universität Stuttgart**, Stuttgart  
**Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften,  
Technische Universität München**, Garching  
**Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb,  
Technische Universität Berlin**, Berlin  
**Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,  
Technische Universität Braunschweig**, Braunschweig  
**Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse,  
Technische Universität Chemnitz**, Chemnitz  
**Institut für Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik,  
Technische Universität Dresden**, Dresden  
**Karlsruher Institut für Technologie (KIT), wbk Institut für  
Produktionstechnik, Universität Karlsruhe**, Karlsruhe  
**Laserzentrum Hannover e. V.**, Hannover  
**Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen,  
Technische Universität München**, Garching  
**Stiftung Institut für Werkstofftechnik**, Bremen  
**Werkzeugmaschinenlabor, Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen**, Aachen  
**WZL-Getriebekreis, Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen**, Aachen

# 1891-2016: 125 Jahre VDW

2016 feierte der VDW Geburtstag und wurde stolze 125 Jahre alt. Der VDW präsentiert sich heute als moderner Dienstleistungsverband mit langer Tradition. Wir haben das Erreichte gebührend gefeiert und einen Ausblick auf die Zukunft gegeben. Wir laden Sie ein, mit uns in den Zukunftsdialog zu treten:  
[www.industryarena.com/125-jahre-vdw](http://www.industryarena.com/125-jahre-vdw)

© Copyright 2017

**Herausgeber**

Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. (VDW)  
Fachverband Werkzeugmaschinen und  
Fertigungssysteme im VDMA  
Corneliusstraße 4  
60325 Frankfurt am Main  
Tel. +49 69 756081-0  
Fax +49 69 756081-11  
E-Mail [vdw@vdw.de](mailto:vdw@vdw.de)  
Internet [www.vdw.de](http://www.vdw.de)  
Twitter [www.twitter.com/VDWonline](http://www.twitter.com/VDWonline)  
YouTube [www.youtube.com/metaltradefair](http://www.youtube.com/metaltradefair)

**Vorsitzender**

Dr. Heinz-Jürgen Prokop, Trumpf Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG, Ditzingen

**Geschäftsführer**

Dr. Wilfried Schäfer

**Autoren**

Sylke Becker, Torsten Bell, Dr. Alexander Broos, Bernhard Geis,  
Martin Göbel, Gerhard Hein, Gerda Kneifel, Niklas Kuczaty,  
Klaus-Peter Kuhn Münch, Theodora Laser, Annika Löffler,  
Manuel Löhmann, Klaus Mack, Christoph Miller, Heinrich Mödden,  
Hans Günter Patzek, Ralf Reines, Jessica Salokat, Dr. Wilfried Schäfer,  
Andreas Wesche, André Wilms

**Redaktion**

Sylke Becker (verantwortlich)  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Tel. +49 69 756081-33  
E-Mail [s.becker@vdw.de](mailto:s.becker@vdw.de)

Manuel Löhmann  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Tel. +49 69 756081-83  
E-Mail [m.loehmann@vdw.de](mailto:m.loehmann@vdw.de)

**Gestaltung**

Klaus Bietz \ visuelle Kommunikation, Frankfurt am Main

**Druck**

h. reuffurth GmbH, Mühlheim am Main

**Abgeschlossen**

Januar 2017

**Bildnachweis**

ESREL (S. 24), Fotolia (S.36), Index-Werke GmbH & Co. KG Hahn &  
Tessky (S. 18), Informa (S. 12), iStock (S. 20), Messe Stuttgart (S. 11),  
Shutterstock (S. 15), VDI Technologiezentrum GmbH (S. 39),  
VDW (S. 1, 3, 4, 6), VDW-Forschungsinstitut (S. 28), VDW-Nachwuchs-  
stiftung (Titel, S. 33)

