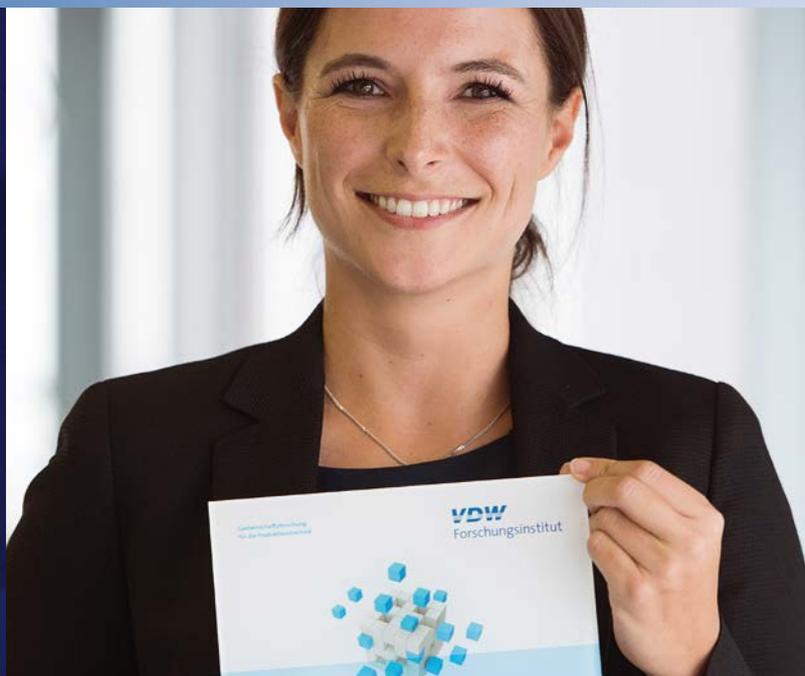


# Jahresbericht 2017



3

**Kommunikation  
und Public Relations**  
EMO-Imagefilm  
geht neue Wege

26

**VDW-  
Forschungsinstitut**  
VDW-Projekt des Jahres  
belegt Sicherheit von SPS

29

**Nachwuchsstiftung  
Maschinenbau**  
Festakt Nachwuchsstiftung  
Maschinenbau im Mai 2017

33

**World of Laser Technology  
und Forum Photonik**  
Deutsche Laserindustrie  
setzt auf Elektronikfertigung

## Sehr geehrte Mitglieder,



im EMO-Jahr 2017 standen für das Team des VDW drei wichtige Themen im Vordergrund – die Neuausrichtung der VDW-Nachwuchsstiftung, die Folgenabschätzung der Elektromobilität für unsere Branche sowie eine Gemeinschaftsinitiative zur Konnektivität für Industrie 4.0.

Mit der Nachwuchsstiftung Maschinenbau können wir nun in enger Zusammenarbeit mit dem VDMA die Unterstützung der beruflichen Bildung für den Maschinen- und Anlagenbau intensivieren. Der zunehmende Fachkräftebedarf, die fortschreitende Digitalisierung sowie der demografische Wandel sind die zu bewältigenden Herausforderungen der Zukunft. Hierbei gilt es, auch den zeitnahen Innovationstransfer neuer Technologien in die berufliche Bildung zu initiieren.

Industrie 4.0 ist in aller Munde. Neue Funktionen werden präsentiert und neue lukrative Geschäftsfelder skizziert. Der Blick auf die Ausgangssituation für unsere Branche offenbart jedoch, dass eine breite Umsetzung durch fehlende Schnittstellenstandards behindert wird. Hier soll das Projekt *Konnektivität für Industrie 4.0* Abhilfe schaffen und die Anbindung unterschiedlicher Maschinensteuerungen über eine einheitliche Schnittstelle an übergeordnete Cloudinfrastrukturen möglich machen. Der Erfolg wird letztlich in einer breiten Nutzung liegen.

Die Entwicklung der Elektromobilität wird in den kommenden 15 Jahren nachhaltigen Einfluss auf die Produktionstechnik haben. Mit der Studie *Antrieb im Wandel* wird dies differenziert untersucht. Neben einer Analyse der zeitlichen und anteiligen Umsetzung verschiedener Antriebskonzepte in den Regionen Amerika, Asien und Europa werden relevante Systemkomponenten betrachtet, um Bedarfsverschiebungen mit Einfluss auf die Produktion skizzieren zu können. Dies soll Sie dabei unterstützen, Ihre Produkt- und Marktstrategien entsprechend auszurichten.

Abgerundet wurde das Jahr 2017 durch eine erfolgreiche EMO Hannover. Mit dem Motto *Connecting systems for intelligent production* haben wir die Vernetzung als wesentlichen Trend für die Produktionstechnik herausgestellt. Das Besucherinteresse hat dies nachhaltig bestätigt und letztlich auch zu dem nennenswerten Anstieg an Auslandsbesuchern geführt.

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 2018

**Dr. Heinz-Jürgen Prokop**  
Vorsitzender

**Dr. Wilfried Schäfer**  
Geschäftsführer

# Kommunikation und Public Relations

## VDW weitet EMO-Kommunikation mit chinesischen Kunden aus

**K**ontakte knüpfen, Kunden suchen, Lieferanten finden, Informationen austauschen, Termine festlegen, Treffen arrangieren, einkaufen, bezahlen – all das kann der chinesische Social-Media-Kanal WeChat. Mehr als 800 Mio. Chinesen organisieren und strukturieren mit WeChat ihren Alltag, wenn nicht sogar ihr Leben, beruflich und privat.

Deshalb hat der VDW Anfang 2017 einen WeChat-Kanal zur EMO Hannover eröffnet und kontinuierlich mit Informationen für chinesische Aussteller und EMO-Besucher befüllt. Im Fokus stehen Trends in der internationalen Werkzeugmaschinenindustrie, Aussteller und Produkte auf der EMO Hannover, interessante Rahmenveranstaltungen für die chinesischen Besucher, Neuigkeiten zur EMO-Vorbereitung, Tipps für Anreise und Aufenthalt, das Tour-Programm auf der Messe sowie chinesische Delegationen. Der WeChat-Kanal war auch für EMO-Aussteller geöffnet. Ihre Beteiligung blieb kostenfrei, wenn sie Informationen in chinesischer Sprache geliefert haben. Um die Kontakte dauerhaft zu pflegen, wird der Kanal weiterhin regelmäßig bespielt. ■

Die Kommunikation des VDW ist auf die Entwicklung der Werkzeugmaschinenkonjunktur und die Verbandsaktivitäten sowie die eigenen Messeveranstaltungen EMO Hannover, METAV in Düsseldorf und AMB Iran ausgerichtet. 2017 standen insbesondere neue Aktivitäten zur EMO Hannover im Fokus, der weitere Ausbau der Social-Media-Aktivitäten und die Optimierung der Kooperation mit der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP).

## Preview zur EMO Hannover 2017

**M**it der EMO-Preview hat der VDW im Juni 2017 ein neues Format für eine Presseveranstaltung gestartet. Ort des Geschehens war Hannover. Beteiligt haben sich 36 EMO-Aussteller aus acht Ländern, die drei Monate vor der Messe den Vorhang gelüftet und Fachjournalisten aus aller Welt ihre Innovationen zur Messe vorgestellt haben.

Für fast alle Beteiligten war die Preview eine Premiere: für die Aussteller, die vor der besonderen Herausforderung standen, im Rahmen eines so genannten Elevator Pitch auf der Bühne in 120 Sekunden ihre wichtigste Botschaft an die Journalisten zu übermitteln; für die meisten der rund 80 Journalistinnen und Journalisten, die aus 25 Ländern angereist waren, unter anderem aus China, Indien, den USA, Südkorea und Taiwan, aber auch aus Italien, der Türkei, Norwegen, Großbritannien oder Frankreich; und nicht zuletzt auch für den VDW. Die Idee war, internationalen Journalisten im Vorfeld einen Informationsfundus für ihre Vorberichterstattung und den Ausstellern gute Medienkontakte mit internationalen Fachkollegen zu bieten, die sie mit vergleichsweise geringem Aufwand informieren können.

Umrahmt wurden die Elevator Pitches von einer EMO-Pressekonferenz und Fachvorträgen zu den Trends in der Produktionstechnik und zu Industrie 4.0. Abgerundet wurde das Preview-Programm für die Journalisten mit einem Besuch bei VW-Nutzfahrzeuge. Eine sehr kompetente technische Führung durch das Presswerk und die Montage sowie verschiedene Fachvorträge rund um das Thema Industrie 4.0 bei VW vermittelten tiefe Einblicke, die man auch als Journalist nicht alle Tage erhält. ■

## EMO-Imagefilm geht neue Wege

**D**er Imagefilm zur EMO Hannover 2017 sollte frisch, dynamisch und emotional sein sowie Lust machen, die Messe zu besuchen. Und er musste universell einsetzbar sein, damit ihn Fachjournalisten auf EMO-Pressekonferenzen in Asien genauso verstehen konnten wie ihre Kollegen in Amerika, Afrika und Europa. Herausgekommen ist ein Imagefilm, der das EMO-Motto *Connecting systems for intelligent production* in Szene setzt.

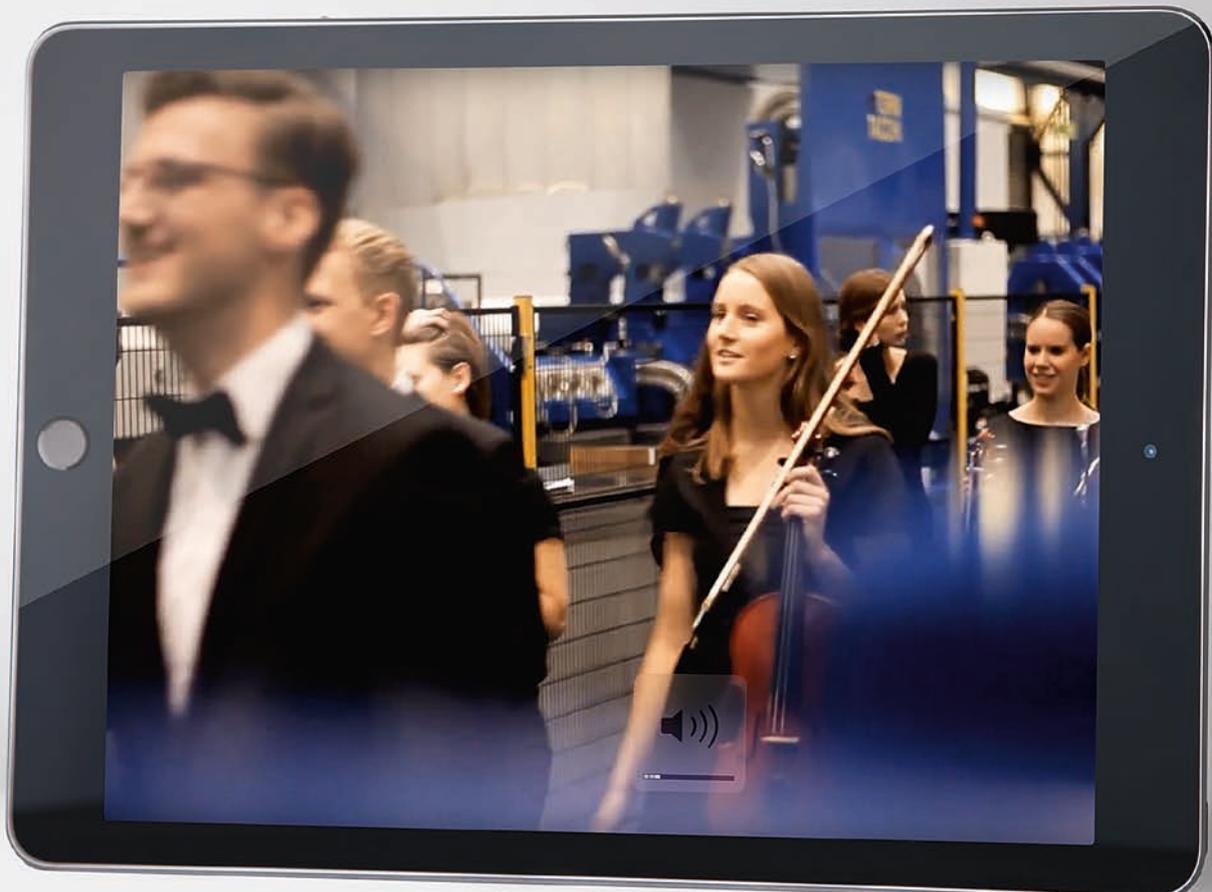
**Der Plot:** Auftritt eines Orchesters in einer Produktionshalle. Aufstellung in einer Maschine. Der Dirigent hebt den Taktstock. Die Instrumente setzen nacheinander ein, Geigen, Celli, Drums, Flöten, Blechbläser, Pauke, Bass und schließlich E-Gitarre. Bis das gesamte Orchester im Gleichklang spielt. So geht vernetzte Produktion. Alles ist aufeinander abgestimmt und greift ineinander. Und so funktioniert eine Weltleitmesse wie die EMO Hannover: als perfekte Plattform für die Präsentation der Technologien für die Metallbearbeitung.

**Die Akteure:** Komponiert wurde die Musik eigens für den EMO-Film. Eingespielt wurde sie vom Prague Metropolitan Philharmonic Orchestra. Aufgeführt wurde sie vom Universitätsorchester der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in der Produktionshalle der SMS group in Mönchengladbach. Die Kulisse bildet die Drehmaschine Tacchi HD 4, die im Produktionsalltag für die Herstellung von Hauptkolben für Exzenterpressen, Zylindern für Schmiedepressen, Expanderwerkzeugen für Rohranlagen, Hauptwalzen für Ringwalzanlagen sowie Spindeln und Spindelmuttern für Schmiedepressen zuständig ist.

**Die Sponsoren:** Nicht alle Szenen konnten neu gedreht werden. VDW-Mitglieder und Partner haben geholfen und umfangreiches Filmmaterial zur Verfügung gestellt.

**Die Bühne:** Aufgeführt wurde der EMO-Film weltweit. Heute ist er im Internet unter [www.youtube.com/user/MetalTradefair](http://www.youtube.com/user/MetalTradefair) zu finden. ■

*Connecting systems for intelligent production* gekonnt in Szene gesetzt: der Imagefilm zur EMO Hannover 2017. Der QR-Code führt direkt zum Film.



## EMO World Tour war ein Journalistenmagnet

Rund 460 Journalisten besuchten im Vorfeld der EMO Hannover 2017 die rund 50 EMO-Presskonferenzen in 40 Ländern. Sie vertraten Print- und Online-Medien ebenso wie Radio und Fernsehen. Zum Konzept der EMO World Tour gehört, dass ein Vertreter des VDW die EMO Hannover mit ihren Besonderheiten vorstellt, ein Vertreter der Deutschen Messe die Synergien der Kooperation zwischen VDW und DMAG betont, und schließlich, dass ein Gastredner aus dem jeweiligen Land (EMO-Aussteller oder -Besucher, in Ausnahmefällen ein Verbandsvertreter oder Repräsentant der Wissenschaft) über seine Erfahrungen mit der EMO Hannover berichtet und den regionalen Bezug herstellt.

Begleitet wurde die EMO World Tour durch eine lückenlose Berichterstattung im EMO-Newsroom unter [www.industryarena.com/emo-hannover](http://www.industryarena.com/emo-hannover). ■

---

*Ohne Innovationen in konventionellen Technologien ist die hohe Qualität deutscher Werkzeugmaschinen nicht denkbar.*

---

## Kooperation des VDW mit der WGP anlässlich der EMO Hannover

Bereits 2016 hat der VDW eine engere Zusammenarbeit mit Produktionswissenschaftlern angestoßen. Dies trug 2017 erste Früchte. Auf der EMO Hannover beispielsweise organisierte der VDW gemeinsam mit der WGP (Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik) die Sonderschau *industrie 4.0 area*. Insgesamt neun renommierte Institute von WGP-Professoren stellten auf gut 200 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche Forschungsergebnisse zum Thema Digitalisierung und Vernetzung vor. Es wurden Maschinen gezeigt, die die Produktion der Industrie 4.0 deutlich effizienter und ressourcenschonender machen. In die Sonderschau integriert waren zudem namhafte Unternehmen, die präsentierten, welche innovativen Lösungen bereits existieren.

Die Resonanz der Institute war durchweg positiv: Es wurden zahlreiche, auch internationale Kontakte geknüpft und man wertschätzte die Entscheidungskompetenz der Standbesucher. Die WGP profitierte in ihrer Außendarstellung durch die weltweite Berichterstattung anlässlich der EMO Hannover und konnte so ihre Sichtbarkeit erhöhen. Der VDW wiederum konnte deutlich machen, dass die Weltleitmesse in Hannover weiterhin Maßstäbe setzt und gemeinsam mit renommierten Wissenschaftlern am Puls der Zeit bleibt.

Das Symposium *Production for tomorrow* war die zweite Veranstaltung, die VDW und WGP gemeinsam auf der EMO Hannover organisierten. Fokus dieser halbtägigen Vortragsreihe waren Innovationen in den klassischen Technologien. Damit wurde ganz bewusst ein Kontrapunkt zu dem Megatrend Digitalisierung und dem EMO-Motto *Connecting systems for intelligent production* gesetzt. Denn so wichtig die horizontale und vertikale Vernetzung der Maschinen für die Produktion der Zukunft auch sein mag: Ohne Innovationen in den konventionellen Technologien, wie z. B. Messtechnik oder Laserstrahlquellen, ist die hohe und weltweit wertgeschätzte Qualität deutscher Werkzeugmaschinen nicht denkbar.

Die Synergien, die sich in diesem Jahr für beide Vereine aufgetan haben, sind Grund genug, die erfolgreiche Kooperation auch in Zukunft fortzusetzen. ■

# Marketing und Vertrieb

## Aktuelle Trends zum Leitmarkt China

**M**it großem Abstand ist China der wichtigste Auslandsmarkt für die deutschen Werkzeugmaschinenhersteller und daran wird sich auch auf absehbare Zeit nichts ändern. Ganz im Gegenteil: Nach zwei schwierigen Jahren meldet sich China 2017 eindrucksvoll zurück. Für die deutschen Hersteller zeichnete sich dies schon in den Aufträgen des Vorjahres ab. In den ersten drei Quartalen 2017 ziehen in Folge die Exporte mit einem Zuwachs um ein Fünftel kräftig an. Fast 23 Prozent der deutschen Exporte nimmt das Reich der Mitte auf. Zum Vergleich: Der zweitwichtigste Handelspartner USA folgt mit 12 Prozent und Italien als drittgrößter Markt steht für 5 Prozent Anteil.

Dies untermauert eindrucklich die herausragende Stellung des chinesischen Absatzmarktes. 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 hier 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 aufschlüsselt.

### **Vierteljährlicher Datenaustausch liefert aktuelle Markttrends**

Mittlerweile hat sich ein weiteres Teil im Puzzle der chinesischen Marktdaten etabliert. Der VDW unterhält seit 2016 mit dem chinesischen Werkzeugmaschinenverband CMTBA einen vierteljährlichen Datenaustausch. Inhalt des Austausches sind Daten zu Produktion, Export, Import und Verbrauch. Sie 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 für die Kategorien spanend und umformend stehen die Top-20-Exportländer und die Top-20-Importländer zur Verfügung. Besonders interessant und exklusiv sind Daten zur Auftragseingangsentwicklung chinesischer Werkzeugmaschinenhersteller auf Basis der Verbandsstatistik des CMTBA.

**Das Spielfeld der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie ist der Weltmarkt. Etwa 70 Prozent der Produktion von zuletzt 15 Mrd. Euro gehen in den Export. Entsprechend liefert der VDW eine Fülle von Daten, um die Entwicklung und den internationalen Wettbewerb zu analysieren, Bedarfsverschiebungen frühzeitig zu erkennen und die Marktposition der Mitglieder im Wettbewerb darzustellen. Darüber hinaus organisiert er Marktplätze für die internationale Werkzeugmaschinenindustrie und begleitet seine Mitglieder in ausländische Märkte.**

**Werkzeugmaschinen China**  
Erstes Halbjahr 2017

	Gesamt		Spanend		Umformend	
	Mrd. US-\$	% zu Vorjahr	Mrd. US-\$	% zu Vorjahr	Mrd. US-\$	% zu Vorjahr
Produktion	11,3	7	6,9	0	4,4	22
- Export	1,5	9	1,0	9	0,5	8
<b>= Inlandsabsatz</b>	<b>9,8</b>	<b>7</b>	<b>5,9</b>	<b>-1</b>	<b>3,9</b>	<b>24</b>
+ Import	3,8	-3	3,1	-4	0,7	-1
<b>= Verbrauch</b>	<b>13,6</b>	<b>4</b>	<b>9,0</b>	<b>-2</b>	<b>4,6</b>	<b>19</b>
Auftragseingang	-	-8	-	-14	-	17

**Umformtechnik ist derzeit der Gewinner**

Nach einem Rückgang um 13 Prozent 2015 und Stagnation 2016 befindet sich der chinesische Markt auf Erholungskurs. Die Daten für die erste Jahreshälfte 2017 zeigen wieder einen Zuwachs um 4 Prozent. Dieser Aufwärtstrend wird sich deutlich verstärken. Das legt die positive Entwicklung der Auftragseingänge der deutschen Hersteller, aber auch in besonderem Maße der japanischen Konkurrenz nahe.

Ein näherer Blick auf die chinesischen Zahlen offenbart zudem einige überraschende Erkenntnisse. Der Marktzuwachs stützt sich derzeit einerseits noch stark auf die Zugewinne der lokalen Produktion und andererseits auf die Umformtechnik. Der Import und generell die Zerspanung hinken noch hinterher, werden aber auch zunehmend aufholen.

Ebenfalls überraschend ist die Auftragseingangsentwicklung, wie sie der chinesische Verband meldet. Gegen den Markttrend und gegen die überaus positive Auftragslage für deutsche und japanische Firmen verbuchen die chinesischen Hersteller ein Auftragsminus von 8 Prozent. Wie ist dies nun zu interpretieren?

Es gibt hier mehrere Ansatzpunkte. Der unverkennbare Trend in China zu höherer Qualität und steigender Automatisierung, auch aufgrund der Lohnentwicklung, spielt natürlich den deutschen und japanischen Herstellern in die Hände. Hinzu kommt, dass China als Automobilmarkt ein weiterhin hohes Wachstumspotenzial besitzt. Und die Automobilindustrie ist als Kunde nun einmal eine Domäne der deutschen und japanischen Werkzeugmaschinenproduzenten.

Wie passt jedoch eine steigende lokale Werkzeugmaschinenproduktion zu einem sinkenden Auftragseingang? Zum einen waren die Aufträge 2016 um 4 Prozent gestiegen und stützen die aktuelle Produktion. Eine zugegebenermaßen etwas spekulative Interpretation wäre aber auch die folgende: In den Produktionszahlen sind die Produktionsleistungen ausländischer Transplants in China enthalten, da sie sich auf die amtliche Statistik stützen. Die Zahlen zum Auftragseingang spiegeln dagegen die Entwicklung der Mitgliedsfirmen des Verbands wider. Hier dürfte es sich fast ausschließlich um originär chinesische Firmen handeln. Möglicherweise sind also die ausländischen Produktionsniederlassungen derzeit einfach erfolgreicher. Es bleibt spannend in China, gerade auch hinsichtlich der Interpretation gelieferter Daten. ■



## 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 praktisch alle relevanten Märkte; dies sind ca. 120 Länder, angefangen mit einem Marktvolumen für Werkzeugmaschinen von 3 Mio. Euro aufwärts.

Jeweils im Frühjahr eines Jahres steht die Weltstatistik auf Ebene der Werkzeugmaschinen gesamt mit den Daten für 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 aber eine möglichst valide Datenbasis. Ein umfangreicheres Update steht dann jeweils im Sommer an, wenn fast alle Daten final vorliegen. Die komplette Weltstatistik wird dann auch in die Bereiche spanende und umformende Werkzeugmaschinen differenziert. Dies ermöglicht den Mitgliedsfirmen des Verbands eine noch gezieltere Einordnung und Positionierung im weltweiten Umfeld.

Zu dieser Zeit ist dann auch für viele Länder das detaillierte Zahlenmaterial nach Maschinenarten verfügbar. Es entstehen Weltmarkt Betrachtungen für einzelne Technologien, z. B. für Bearbeitungszentren, Schleifmaschinen, Drehmaschinen, 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 2016 auf 67,5 Mrd. Euro. Davon entfallen 47,1 Mrd. Euro auf spanende und 20,5 Mrd. Euro auf umformende Maschinen. Die Relation liegt damit bei 70 zu 30 Prozent. Während die Zerspanung einen Rückgang um 4 Prozent verzeichnet, kann die Umformtechnik um den gleichen Prozentsatz zulegen.

Weltstatistik 2016 spanende Werkzeugmaschinen

	Produktion		Verbrauch		
	Mio. Euro	%	Mio. Euro	%	
<b>Gesamt</b>	<b>47.070</b>	<b>100,0</b>	<b>Gesamt</b>	<b>47.197</b>	<b>100,0</b>
1. China*	10.205	21,7	1. China*	14.100	29,9
2. Japan	9.336	19,8	2. USA	5.950	12,6
3. Deutschland	8.169	17,4	3. Japan	4.442	9,4
4. USA	3.957	8,4	4. Deutschland	4.331	9,2
5. Südkorea	2.808	6,0	5. Südkorea	2.420	5,1
6. Taiwan	2.781	5,9	6. Italien	1.917	4,1
7. Italien	2.688	5,7	7. Indien	1.342	2,8
8. Schweiz	2.312	4,9	8. Taiwan	1.227	2,6
9. Indien	636	1,4	9. Mexiko	1.188	2,5
10. Spanien	612	1,3	10. Russland	969	2,1

\* Produktion und Export: VDW-Bereinigung um einfache Maschinen (2016 um 8%; Verbrauch um 4%)

Quellen: VDW, internationale Außenhandelsstatistiken, internationale Verbände

### Japan verliert in der Zerspanung Platz 1

In der Zerspanung zieht China an Japan vorbei. Mit 10,2 Mrd. Euro, als vom VDW um einfachste Maschinen bereinigter Zahl, stellen die Hersteller in China 21,7 Prozent der Weltproduktion. Japan fällt mit einem kräftigen Rückgang von 19 Prozent auf Yen-Basis und 10 Prozent auf Euro-Basis auf Platz 2 zurück. Japans Produzenten stehen für 9,3 Mrd. Euro Produktionsvolumen und 19,8 Prozent Weltanteil. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass viele japanische Firmen in China produzieren. Eine Aufstellung des japanischen Verbands umfasst 29 Firmen, das Produktionsvolumen ist allerdings nicht bekannt. Die deutschen Hersteller spanender Werkzeugmaschinen sind die Nummer 3 weltweit. Sie erzeugen ein Volumen von 8,2 Mrd. Euro, was 17,4 Prozent der Weltproduktion entspricht. Mit deutlicherem Abstand folgen die USA, Südkorea, Taiwan, Italien und die Schweiz.

Die Top-3-Märkte der Zerspanung sind China, USA und Japan. Das Reich der Mitte nimmt alleine 30 Prozent (14,1 Mrd. Euro) des weltweiten Verbrauchs spanender Maschinen auf. Das ist fast zweieinhalb Mal so viel wie der zweitgrößte Markt USA (6,0 Mrd. Euro, 12,6 Prozent). Deutschland ist 2016 mit 4,3 Mrd. Euro und 9,2 Prozent Anteil auf Platz 4 knapp hinter Japan zurückgefallen.

### China in der Umformtechnik weit vorne

Das Länder-Ranking 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

**Weltstatistik 2016 umformende Werkzeugmaschinen**

	Produktion		Verbrauch		
	Mio. Euro	%	Mio. Euro	%	
<b>Gesamt</b>	<b>20.480</b>	<b>100,0</b>	<b>Gesamt</b>	<b>20.434</b>	<b>100,0</b>
1. China*	6.869	33,5	1. China*	7.462	36,5
2. Deutschland	2.943	14,4	2. USA	1.995	9,8
3. Italien	2.330	11,4	3. Deutschland	1.623	7,9
4. Japan	1.617	7,9	4. Italien	1.266	6,2
5. USA	1.521	7,4	5. Mexiko	985	4,8
6. Südkorea	1.092	5,3	6. Südkorea	761	3,7
7. Taiwan	576	2,8	7. Japan	680	3,3
8. Österreich	418	2,0	8. Indien	396	1,9
9. Türkei	378	1,8	9. Türkei	368	1,8
10. Spanien	329	1,6	10. Thailand	333	1,6

\* Produktion und Export: VDW-Bereinigung um einfache Maschinen (2016 um 29%; Verbrauch um 25%)

Quellen: VDW, internationale Außenhandelsstatistiken, internationale Verbände

Volumen. Verfügbare chinesische Statistiken zeigen, dass insbesondere im Pressenbereich ein hoher Anteil auf sehr einfache mechanische Pressen entfällt. Daher fällt die VDW-Bereinigung hier auch deutlich höher aus als in der Zerspanung. Ohne diese Bereinigung würde die Dominanz Chinas mit 9,7 Mrd. Euro Produktion noch drastischer ausfallen. Zweitgrößter Umformtechnikproduzent ist Deutschland. Hier stehen 2,9 Mrd. Euro Produktion und 14,4 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 (2,3 Mrd. Euro, 11,4 Prozent). Der Zerspanungs-Vizeweltmeister Japan belegt bei umformenden Maschinen hinter Italien „nur“ den vierten Rang.

Die Top-3-Märkte in der Umformtechnik sind China, USA und Deutschland. Aufgrund der hohen Eigenproduktion ist Chinas Führungsposition als Markt aber noch ausgeprägter. Das Volumen beträgt 7,5 Mrd. Euro, der Weltanteil liegt bei imposanten 37 Prozent. Die USA nehmen Umformtechnik für 2,0 Mrd. Euro auf (9,8 Prozent). Der deutsche Markt beläuft sich auf 1,6 Mrd. Euro (7,9 Prozent). Italien spielt auch als Markt auf Rang 4 eine gewichtige Rolle im Weltkonzert. Ebenfalls bemerkenswert ist die hohe Bedeutung Mexikos. Das Land steht in der Umformtechnik auf Platz 5, in der Zerspanung hingegen auf Platz 9. Ähnliches gilt für die Türkei und Thailand: Beide erreichen in der Umformtechnik die Top 10 (Platz 9 und 10), belegen in der Zerspanung aber nur die Positionen 12 bzw. 16. Japan wiederum spielt in der Zerspanung als drittgrößter Markt eine deutlich gewichtigere Rolle als in der Umformtechnik mit Platz 7 im Welt-Ranking. ■

## Joint Venture im Iran mit der Messe Stuttgart weiterhin erfolgreich

Die AMB Iran als einzige Messe für die Metallbearbeitung im Iran bzw. in der Region ist ein Joint Venture zwischen der Landesmesse Stuttgart und dem VDW. Nach der erfolgreichen Erstveranstaltung im Mai 2016 mit 111 Firmen konnte die Ausstellerzahl bei der nachfolgenden Veranstaltung (23. bis 26. Mai 2017) auf dem modernen Messegelände Shahr-e-Aftab mit 202 Ausstellern nahezu verdoppelt werden.

Mit 88 Firmen stellte Deutschland die Mehrheit der Aussteller, gefolgt von Italien mit 27 Firmen, China mit 12, der Schweiz mit 7, Frankreich mit 5 und Spanien mit 4 Ausstellern. Insgesamt stellten Unternehmen aus 17 Nationen aus. Die Mehrzahl der inländischen Firmen (42) kam aus dem Großraum Teheran. Verantwortlich für die hohe Zahl deutscher Aussteller war unter anderem die deutsche Gemeinschaftsbeteiligung, die auf Antrag des VDW beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) organisiert wurde.

Erfreulicherweise konnte auch die Fachbesucherzahl mit 5.736 nahezu verdreifacht werden (2016: 2.027). Als Magnet erwiesen sich das Ausstellervortragsforum und die B2B-Matchmaking-Plattform, die sehr gut von den Besuchern angenommen wurde.

Die Qualität der Fachbesucher war erneut sehr hoch. Viele Aussteller berichteten von sehr gut informierten Besuchern und konkreten Anfragen. Die meisten Besucher kamen aus der Automobilindustrie (23 Prozent), der Zulieferindustrie (14 Prozent), dem allgemeinen Maschinenbau (11 Prozent) sowie dem Werkzeug- und Formenbau (11 Prozent). Ein Großteil der Besucher reiste aus einer Entfernung von über 300 km aus Industriezentren wie Isfahan oder Tabriz zur Messe an. Ein deutliches Zeichen, dass die AMB Iran landesweite Aufmerksamkeit erregt hat.

Unterstützt wurde die AMB Iran auch von der iranischen Politik. Erstmals eröffnete ein iranischer Minister für Industrie, Bergbau und Handel, Mohammad Reza Nematzadeh, eine nicht staatliche Messe – ein deutlicher Hinweis auf die Bedeutung der Veranstaltung für die iranische Wirtschaft. Dem trägt auch der politische Wille in Deutschland Rechnung. Mit Unterstützung des BMWi wird es auch 2018 einen deutschen Gemeinschaftsstand geben. 2019 wird die AMB Iran als Branchenleistungsschau ausgeschrieben. ■

## Deutsche Beteiligungen auf internationalen Werkzeugmaschinenmessen

Sieben deutsche Pavillons wurden 2017 vom VDW beim BMWi beantragt und begleitet. Nach wie vor organisiert der VDW deutsche Gemeinschaftsbeteiligungen im Ausland und unterstützt so Markteintritte seiner Mitgliedsfirmen in schwierige Märkte.

So konnten 2017 bei folgenden Veranstaltungen kostengünstige Beteiligungen angeboten werden:

- Cimt China
- Expomafe, Brasilien
- Grand Metalex, Thailand
- MTA Asia, Singapur
- MTA Vietnam, Vietnam
- Tecma, Mexiko

Aufgrund der politischen Situation in Russland wurden für die Metallobrabotka keine Bundesmittel zur Verfügung gestellt. Daher wurde in Zusammenarbeit mit dem Veranstalter ein eigenes Gemeinschaftsstandkonzept entwickelt.

Die Beteiligung auf einem deutschen Gemeinschaftsstand hat für die Unternehmen gegenüber einem individuellen Auftritt zahlreiche Vorteile. Dazu zählen unter anderem:

- Betreuung durch eine Durchführungsgesellschaft im Inland und am Messeort
- Bebauung der Ausstellungsfläche inkl. Beleuchtung bzw. Stromanschluss im Stand
- Allgemeine Standgestaltung inkl. Bewirtung
- Weitere messespezifische Begleitmaßnahmen und Services

Bei deutschen Gemeinschaftsbeteiligungen ist ein Mitarbeiter des VDW grundsätzlich vor Ort dabei, um Auskunft über die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie zu geben. Zusätzlich schreibt er einen Messebericht über die Veranstaltung und zur deutschen Gemeinschaftsbeteiligung. Alle Messeberichte und weitere Informationen können in der Messeabteilung des VDW abgefragt werden. ■



Der VDW unterstützt seine Mitgliedsfirmen bei Eintritten in schwierige Märkte. Kostengünstige Beteiligungen an Gemeinschaftsständen konnten 2017 bei Messen auf drei Kontinenten realisiert werden

# Strategie und Management

## Prognosedienstleistungen im Wandel

Der VDW kann auf eine sehr lange Erfahrung in der Prognosearbeit zurückblicken. Schon früh erkannte der Verband die Bedeutung von Prognosen als wichtigem Bestandteil im Dienstleistungsportfolio für seine Mitgliedsfirmen und kann heute eine Vorreiterrolle für sich reklamieren. Zu Beginn der 90er-Jahre starteten die ersten Prognoseaktivitäten mit dem Münchener ifo Institut.

Im Jahr 2009 folgte dann die Zusammenarbeit mit dem britischen Wirtschaftsforschungsinstitut Oxford Economics zur Erstellung von Prognosen für die weltweiten Werkzeugmaschinenmärkte. Warum fiel die Wahl auf dieses Institut? Oxford Economics besitzt ein Alleinstellungsmerkmal für umfassende Branchenprognosen über viele Industriezweige und Länder hinweg. Viele Wirtschaftsforschungsinstitute bewegen sich in ihrer Arbeit nur auf der Ebene der Makroökonomie. Gesamt-

wirtschaftliche Größen wie das Bruttoinlandsprodukt oder die Beschäftigung stehen im Vordergrund. Schon wenn man sich für die Entwicklung der Industrie in einem Land interessiert, wird man in Sachen Prognosen so gut wie nicht fündig. Andere Institute oder Beratungsgesellschaften haben sich auf bestimmte Branchen spezialisiert und erstellen spezifische Studien und Prognosen.

### **Werkzeugmaschinen benötigen einen breiten Prognoseansatz**

Für die Vorhersagen im Bereich Werkzeugmaschinen aber ist ein breiter Prognoseansatz gefragt. Denn bekanntlich wird die Werkzeugmaschine als Schlüsseltechnologie der Fertigung in vielen Branchen eingesetzt. Oxford Economics mit seiner Branchenkompetenz und breit aufgesetzten Datenbasis ist hier also der passende Partner – der Global Machine Tool Outlook wurde geboren: ein internationales Projekt mit Gründungsmitgliedern aus europäischen Verbänden, repräsentiert über den Branchendachverband Cecimo, sowie Verbänden aus den USA, Australien und Indien, die gemeinsam ein Modell mit acht wichtigen Kundenbranchen als wesentlichen Einflussfaktoren konzipierten. Die Abgrenzung der Kundenbranchen orientiert sich an der international einheitlichen Verfügbarkeit von relevantem Datenmaterial wie Produktion und Investitionsvolumen. Als Zielgröße wurde der Verbrauch, also das Marktvolumen in den 21 weltweit größten Werkzeugmaschinenmärkten, festgelegt. Der Prognosehorizont beträgt vier bis fünf Jahre und die Studie wird zweimal jährlich (Anfang April und Anfang Oktober) zur Verfügung gestellt.

Gemeinsam mit dem britischen Wirtschaftsforschungsinstitut Oxford Economics hat der VDW ein umfangreiches Instrumentarium entwickelt, um eine verlässliche Prognose zur Werkzeugmaschinenkonjunktur zu erarbeiten. Es unterliegt der ständigen Optimierung und Erweiterung. Informationen aus unterschiedlichsten Quellen fließen hier ein. Speziell aus dem größten Absatzmarkt China kommen die Informationen neuerdings nicht nur aus der amtlichen, sondern auch aus der Statistik des chinesischen Werkzeugmaschinenverbands und aus dem VDW-Verbindungsbüro in Shanghai.

## Fortentwicklung der Prognosen

Von Beginn an war dem VDW klar, dass er in Ergänzung zum internationalen Projekt seinen Mitgliedsfirmen zusätzliche Kurzfristprognosen als Planungsgrundlage an die Hand geben möchte. Wesentliche Zielgröße ist der Auftragseingang der deutschen Hersteller mit der Untergliederung in Inland und Ausland sowie eine regionale Differenzierung in Europa, Asien und Amerika. Prognosehorizont sind zwei Jahre mit Unterteilung der Prognosewerte nach Halbjahren. Aus der Auftragseingangsprognose werden dann auch Prognosen für Produktion und Export abgeleitet. Diese Prognosen stehen exklusiv nur den Verbandsmitgliedern zur Verfügung und sind daher getrennt vom internationalen Projekt zu sehen. Allerdings fließen die Erkenntnisse aus der Weltprognose in das deutsche Prognosemodell mit ein.

Bis heute wurden Inhalte und Methodik der Prognosearbeit weiter ausgebaut. Im internationalen Projekt konnten die Verbände aus China und Taiwan als neue Partner gewonnen werden. Neben dem Finanzierungsthema ist dies auch für die Prognosequalität wichtig, da die Verbände aktuelle Daten und Informationen als zusätzlichen Input beisteuern können. Der betrachtete Länderkreis wurde um sechs Länder erweitert. In Europa kamen Österreich und die Türkei hinzu und im Herbst 2016 wurde Asien um die wichtigen Schwellenmärkte Indonesien, Malaysia und Vietnam ergänzt. Mittlerweile stehen neun Kundenbranchen im Fokus. Aus dem sonstigen Fahrzeugbau konnte der wichtige Bereich Aerospace aufgrund entsprechender Datenverfügbarkeit separat herausgezogen werden.

Die deutsche Kurzfristprognose wurde auf eine vierteljährliche Aktualisierung umgestellt. Das heißt, Anfang Februar und Anfang Juni sind Prognoseupdates verfügbar, um eventuelle kurzfristig auftretende disruptive Veränderungen auch schnell einfangen zu können. Die Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 oder der Ukraine Konflikt sind Beispiele hierfür. 2016 fand eine intensive Überarbeitung des Prognosemodells statt. In einem ersten Schritt überprüfte Oxford Economics viele mögliche Indikatoren auf ihre Relevanz für die Prognose der Werkzeugmaschinenindustrie. Diese untergliedern sich in drei Kategorien:

- Kurzfristige wichtige Indikatoren: Geschäftsklima, Einkaufsmanagerindizes, Indikatoren von Eurostat und der OECD etc.
- Daten für Industriebranchen: Investitionen und Produktion der acht wesentlichen Kundenbranchen, Produktion von Autos, Kapazitätsauslastung etc.
- Makroökonomische Größen: Zinsniveau, Wechselkurse, Aktienmarktentwicklung etc.

In einem zweiten Schritt wurden alle als möglicherweise relevant erachteten Variablen auf ihre Korrelation mit der Produktion bzw. dem Auftragseingang von Werkzeugmaschinen getestet. Auf Basis dieser Tests entstand in Folge die neue Modellkonzeption.

## Hybrid-Modell erweist sich als beste Lösung

Das überarbeitete Modell kann man als Hybrid-Modell bezeichnen, denn es nutzt zwei methodische Prognosemethoden. Für den sehr kurzfristigen Zeithorizont, die ersten drei Monate, lässt man sozusagen die Daten für sich sprechen. Zur Prognose des Auftragseingangs werden also die Auftragseingangsdaten selbst genutzt. Da sehr lange Zeitreihen auf monatlicher Basis vorliegen, ist man in der Lage, mit ökonometrischen, also mathematisch-statistischen Methoden die Besonderheiten der Entwicklung der betrachteten Größe zu analysieren. Was sind also Ausreißer, wo liegt der konjunkturelle Trend, welches sind die Wendepunkte und wie sieht das saisonale Muster aus? Die Ökonometriker setzen hierzu so genannte Arima-Modelle ein. Die Prognoseergebnisse für die ersten drei Monate sind besser als mit der herkömmlichen Methodik.

Für den Prognosehorizont jenseits der drei Monate bis einschließlich des zweiten Jahres kommt die klassische Methodik zum Einsatz. Anhand statistischer Tests hat Oxford Economics die wichtigsten Indikatoren, also erklärenden Variablen, definiert. Wie entwickeln sich beispielsweise die Aufträge für Werkzeugmaschinen, wenn die Kapazitätsauslastung im verarbeitenden Gewerbe steigt oder die Automobilproduktion sinkt? Anwendung finden so genannte Regressionsmodelle.

Zu den wichtigsten Einflussfaktoren gehören Output und Investitionen der Kundenbranchen (wertbezogen), Kapazitätsauslastung im verarbeitenden Gewerbe, Automobilproduktion (in Stück), Produktion langlebiger Konsumgüter sowie die Entwicklung an den Aktienmärkten.

## Neue Herausforderungen für die Prognose

Natürlich beeinflussen nicht nur die Konjunktur und exogene Effekte (wie politische und militärische Krisen) die Prognosen, sondern auch technologischer und struktureller Wandel. Das Thema Elektromobilität und neue Mobilitätskonzepte wird sowohl die Gesellschaft als auch die Wirtschaftsstrukturen mittel- und langfristig grundlegend verändern. Auch die Werkzeugmaschinenindustrie wird sich aufgrund der besonderen Bedeutung des Kunden Automobilindustrie wandeln.

Solche Veränderungen, also insbesondere wie sich die Marktdurchdringung der Elektromobilität auf der Zeitachse abspielen wird, sind naturgemäß schwierig zu prognostizieren. Auch gibt es gegenläufige Faktoren. Beim reinen Elektroantrieb und somit Wegfall des konventionellen Powertrains wird natürlich erheblich weniger Zerspannungsvolumen benötigt. Solange aber die Elektrifizierung stark von Hybridfahrzeugen dominiert ist, bedeutet dies aufgrund der Kombination von Verbrennungs- und Elektromotor sogar höheren Zerspannungsaufwand.

Diese Entwicklungen stellen auch die Prognosemodelle vor neue Herausforderungen. Der VDW steht in Diskussion mit dem Prognosepartner Oxford Economics, welche Informationen und Daten verfügbar und möglicherweise geeignet sein könnten, den Einfluss der Elektromobilität im Modell abzubilden. Eine erste sehr fundierte Grundlage bietet die von VDMA und VDW in Auftrag gegebene Studie *Antrieb im Wandel*, deren Ergebnisse im Januar 2018 zur Verfügung stehen. Oxford Economics selbst unterhält eine Partnerschaft mit LMC Automotive, einem Spezialisten für Daten und Prognosen zur Automobilindustrie, und kann hierdurch entsprechende Expertise mitbringen. ■

## Studie *Antrieb im Wandel* knüpft Entwicklung zur Elektromobilität an objektive Kriterien

Mitte 2017 startete die Studie von VDW und VDMA zum Thema *Antrieb im Wandel*. Auftragnehmer ist FEV Consulting in Aachen, eine qualifizierte Engineering-Gesellschaft mit guten Verbindungen zur Produktionsplanung der OEMs und der Tier-1-Zulieferer. Die Studie wird begleitet von einem industriellen Lenkungskreis und soll im Januar 2018 abgeschlossen sein. Ziel ist es, bestehende Unsicherheiten im Markt über die Entwicklung der Elektromobilität zu objektivieren und potenzielle Konsequenzen abzuleiten.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Prognose des Powertrain-Mix in absehbarer Zukunft. Betrachtet werden die wirtschaftsgeografischen Regionen Amerika, Asien und Europa sowie die globale Entwicklung. Um die Durchdringung mit unterschiedlichen Antriebskonzepten prognostizieren zu können, wird auf den so genannten ZEV-Index Forecast (ZEV: Zero Emission Vehicle) zurückgegriffen. Er betrachtet die Veränderungen wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen im Zeitablauf. Damit liefert er Informationen darüber, welche Faktoren mit welchem Gewicht und bis zu welchem Zeitpunkt zu einer veränderten Akzeptanz der verschiedenen Antriebskonzepte im Markt beitragen. Der ZEV-Index bietet sich somit auch für ein Monitoring-System an, das die Anpassung getroffener Aussagen ermöglicht, wenn z. B. Regularien durch die Politik geändert werden.



Wie sieht der Powertrain-Mix der Zukunft aus? Die Studie *Antrieb im Wandel* des VDW und VDMA wagt eine einzigartige Prognose für Amerika, Asien und Europa sowie die globale Entwicklung.

Insgesamt werden sechs Parameter beleuchtet, die wiederum mehr als 34 Einzelfaktoren abbilden und über ein Scoring-Verfahren gewichtet sind. Abgedeckt werden alle zur Debatte stehenden Antriebskonzepte für Personenkraftwagen, Nutzkraftwagen sowie mobile Maschinen wie Bau- und Baustoffmaschinen oder Landtechnik. Als Antriebsvarianten finden Berücksichtigung: Conventional, Mild Hybrid, Full Hybrid, Plug-in-Hybrid, komplett batterieelektrische Fahrzeuge oder mit Brennstoffzelle bzw. Gas („Natural Gas“) angetriebene Fahrzeuge. Ergebnis sind so genannte Lasagne-Darstellungen zur Strukturierung der Marktdurchdringungen auf dem Zeitstrahl, jeweils bezogen auf die Entwicklung der Neuzulassungen.

Ein echtes Differenzierungsmerkmal der Studie ist die Definition so genannter Komponentenbäume. Betrachtet werden alle relevanten Systemkomponenten und Subsysteme innerhalb der verschiedenen Antriebskonzepte. Die aufgezeigten Veränderungen lassen sich auf die Gesamtfahrzeugebene aggregieren. Damit wird die Entwicklung der Herstellkosten transparent, untergliedert nach konventionellen und alternativen Antrieben. Schließlich werden die Strukturen nach Herstellkosten bei den OEMs mit Mengengerüsten bepreist, untergliedert nach Komponentengattung und Herstellprozessen, jeweils für elektrisch betriebene oder unterstützte bzw. konventionell mit Verbrennungsmotor betriebene Fahrzeuge. Somit lassen sich Nachfrage-/Bedarfsverschiebungen (Substitution) für die jeweils betrachteten Komponentenspektren und ihre zugehörigen Fertigungsprozesse ableiten. Betroffene Komponentenhersteller und Maschinenlieferanten, deren Programme entsprechend gelagert sind, erhalten belastbare Anhaltspunkte für die eigene Kapazitätsplanung.

### Weitere Einzelheiten zum Aufbau der Untersuchung

Betrachtet werden alle relevanten Systemkomponenten und Subsysteme der verschiedenen Antriebsarten, das heißt der Verbrennungsmotor selbst, Ansaug-/Abgastrakt, Tanksystem, E-Motor, Batterie, Leistungselektronik und ggf. weitere. Die Studie wird eine Übersicht der betroffenen Komponentenspektren liefern.

Basierend auf den Vorhersagen der Marktanteile verschiedener Antriebskonzepte ist eine Hochrechnung der Stückzahlen für die Subsysteme in den verschiedenen Märkten (EU, USA und China) geplant. Auch der potenzielle Rückgang der Diesel-Neuzulassungen wird in den Vorhersagen berücksichtigt. Abgedeckt sind die Kosten eines Antriebsstrangs, die bis zum Zeitpunkt des Einbaus in das Fahrzeug entstehen. Gemeinkosten und Gewinne der OEMs fließen demnach nicht in die Betrachtung ein, da sie nur dem Gesamtfahrzeug und nicht dem Antriebsstrang zugerechnet werden können.

Die bis dahin entstehenden Kosten entsprechen den Materialkosten plus der Wertschöpfung, die zuvor beim OEM und/oder Lieferanten generiert wird. Die Autoren beabsichtigen, die entsprechenden Kosten im Bereich *Machining* separat auszuweisen. Dies differenziert nach den Anteilen der Bearbeitungsverfahren Fräsen, Schleifen, Drehen sowie Bohren/Gewindebohren/Reiben, und zwar unabhängig davon, ob die Prozessschritte vom OEM oder Lieferanten übernommen wurden. Gleiches gilt z. B. für das Stanzen, Gießen oder Fügeverfahren. Insofern betrachtet man die letztendlich zu den Kosten der Antriebsstränge führende Wertschöpfung über verschiedene Stufen der Wertschöpfungskette (Tier X bis OEM).

### Im Anforderungsprofil gesetzte Grenzen

Der Auftragnehmer FEV definiert das Ergebnis der Studie folgendermaßen: Für die betrachteten Werkzeugmaschinentechnologien wird unmissverständlich zum Ausdruck kommen, wie der Wertschöpfungsbeitrag in 2017 mit X Euro notiert und in Zukunft Y Euro notieren wird. Dies über die relevanten Fahrzeugkategorien und Märkte. Die Frage, wie diese Wertschöpfungsveränderung realisiert wird (z. B. Erhöhung der Effizienz/Auslastung von Maschinen, Erhöhung der Kapazität, neue Fertigungsverfahren und Maschinen usw.), beantwortet die laufende Untersuchung nicht. Gleichwohl hat es bislang keine derart konsistente Ableitung von Aussagen zum realistischen Diffusionstempo alternativer Antriebe gegeben!

Die Quantifizierung konkreter Auswirkungen auf die Programme der Werkzeugmaschinenhersteller wäre in einer spezifisch definierten Folgestudie zu untersuchen. In diesem Zusammenhang sollte das Augenmerk auch der kaum minder komplexen Bewertung von Chancen und Potenzialen der Elektrifizierung gelten.

Das Backup-Material trifft keine besonderen Aussagen über die Komponentenbäume hinweg, pro Antriebskonzept und Fahrzeugtyp, oder den wert- und stückzahlmäßigen Durchschlag alternativer Entwicklungen. Damit stellen die aggregierten Ergebnisse auf der Gesamt-Fahrzeugebene zwar sehr plakativ wirkende Resultate dar, zeigen aber abstraktionsbedingt lediglich eine Seite der Medaille. Die vorliegenden Studienergebnisse stehen vollumfänglich allein den Geschäftsleitungen unserer Mitgliedsfirmen zur Verfügung. ■

## VDW-Büro in Shanghai etabliert sich als wertvoller Dienstleister für Mitglieder

Nach einem spektakulären Anstieg der Bestellungen aus China im Jahr 2016 um satte 25 Prozent erwartete die Branche – gemäß der typischen Nachfrageverläufe im Projektgeschäft – deutlich niedrigere Drehzahlen bei den Orders 2017. Man hätte optimistischer sein dürfen!

Während der ersten drei Quartale 2017 notierte der China-Auftragseingang erneut mit 14 Prozent im Plus. Das Nachfragevolumen aus dem bedeutendsten Markt für die deutschen Hersteller überschritt die Bestellungen aus den USA, dem zweitwichtigsten Herkunftsland, mit Faktor drei. Dies ist einmal mehr ein klarer Beweis dafür, wie sinnvoll es war, bereits 2011 ein Verbindungsbüro für den VDW in Shanghai einzurichten.

Das VDW-Büro veröffentlicht vierteljährlich einen ausführlichen Newsletter, der aktuelle Branchenstatistiken, aufschlussreiche Informationen über Projekte in Anwenderindustrien und/oder bei bedeutenden Unternehmensgruppen, Aktivitäten des Wettbewerbs sowie neu wirksame oder sich abzeichnende technisch und kommerziell ausgerichtete Regularien thematisiert.

Ferner entstehen so genannte *Customer Industry Reports*. 2017 wurde ein sehr gut strukturierter Bericht über den chinesischen Flugzeugbau unter besonderer Berücksichtigung der Flugturbinenproduktion veröffentlicht. Für Anfang 2018 ist ein *Customer Industry Report China Robotics and Automation* avisiert. Ergänzend dazu entstehen *Industry Structure Reports*, zuletzt für den Großraum Chongqing. Berichte dieser Art liefern einen Überblick über die jeweils anwendungsrelevanten Industrie-Cluster in der Region.

Außerdem wird das Verbindungsbüro zwischen März und Juni 2018 zwei Sonderthemen bearbeiten:

- Aktuell erregen begonnene oder absehbare Produktionsverlagerungen aus Beijing und Shanghai die Gemüter. Als Ursachen werden rapide ansteigende Lohnkosten in den Metropolen und fehlende Grundstücke für großflächige Expansionspläne genannt. Es entstehen neue Automobilfabriken bzw. Werke von namhaften Herstellern im Bereich Kommunikation, Computertechnik und Konsumelektronik (3C Industries) in Changchun, Chengdu (Automotive Parts) und Shanxi bzw. Chongqing. Auch Verbandsmitglieder planen hier den Bau neuer Produktionsstätten.

- Vorerst pilotweise soll ausländische Steuerungstechnik in nichtzivilen Anwendungen durch aufgewertete NC-Systeme aus lokalen Quellen ersetzt werden. Dies wird in China als *Brain Replacement Project* der Zentralregierung diskutiert. Die außerdem angekündigte *Civil and Military Integration* bei der Beschaffung von Werkzeugmaschinen im zivilen und militärischen Bereich des Luftfahrzeugbaus könnte ähnlichen Motiven folgen.

Darüber hinaus ist geplant, zur CCMT (China CNC Machine Tool Fair) 2018 in Shanghai eine Pressekonferenz durchzuführen.

### CMM im Frühjahr und Herbst voll etabliert

2017 lud der VDW zweimal zu China Machine Tool Management Meetings (CMM) ein, im April während der CIMT und im November auf Einladung von SW Asia Co., Ltd. in Suzhou (Großraum Shanghai). Regelmäßig beteiligten sich 25 bis 30 Vertriebsdirektoren und Geschäftsführer aus den Tochtergesellschaften deutscher Führungsunternehmen.

Die Fragestellungen richteten sich zuletzt auf die drei Themenkreise:

- Wie entwickelt sich der chinesische Markt?
- Welche verlässlichen Indikatoren ermöglichen eine realistische Beurteilung?
- Wie nehmen sich die Perspektiven im Markt für die überschaubare Zukunft aus?

Umfassende Informationsdienstleistungen des VDW, die den Teilnehmern exklusiv zur Verfügung stehen, bilden eine solide Basis für den Gedankenaustausch. Beim Novembertreffen griffen Keynote-Vorträge die neuesten Trends in der chinesischen Luftfahrzeugindustrie und der zugehörigen Fertigungstechnik auf. Außerdem wurde darüber berichtet, wie sich die chinesische Automobilindustrie auf Leitthemen des internationalen Fahrzeugbaus wie E-Mobilität, Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder autonomes Fahren einzustellen gedenkt.

Das 12. China Machine Tool Management Meeting (CMM Spring Session) wird im kommenden Frühjahr während der CCMT in Shanghai stattfinden. Im Herbst 2018 lädt dann die Heller Machinery (Changzhou) Co., Ltd. zum 13. Treffen in die Hightech Industrial Zone, Distrikt Wujin, Changzhou (Provinz Jiangsu), ein. ■

# Risikominimierung und Compliance

## VDW empfiehlt schnellstmögliche Umsetzung der neuen Datenschutz-Grundverordnung

Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) wird das europäische Datenschutzrecht tiefgreifend verändern. Sie wird modernisiert und vereinheitlicht. Damit sollen auch Wettbewerbsverzerrungen zwischen europäischen Unternehmen beseitigt werden. Aufgrund des umfangreichen Anforderungskataloges wird die Umsetzung für viele Unternehmen eine Herausforderung sein. Da jedes Unternehmen personenbezogene Daten verarbeitet, ist jedes Unternehmen von der DSGVO betroffen – unabhängig von der Branche. Der VDW-Rechts- und Steuerausschuss hat sich des Themas angenommen und empfiehlt, schnellstmöglich mit den Vorbereitungen zur Umsetzung der DSGVO zu beginnen.

Der Bereich Recht im VDW ist für die Verbandsmitglieder der erste Ansprechpartner in allen Fragen rund um die Themen Recht, Steuern, Vertragsgestaltung und gesetzliche Rahmenbedingungen. Flankiert wird diese Aufgabe vom VDW-Rechts- und Steuerausschuss, der sich regelmäßig mit aktuellen Rechts- und Steuerthemen beschäftigt. Diese Themen werden aus dem Kreis seiner Mitglieder praxisnah behandelt und aufbereitet. Je nach Bedarf werden aus so genannten Schwerpunktthemen Verbandsaktivitäten initiiert, die ihren Niederschlag in Checklisten und Leitfäden finden.

Die Inhalte zur neuen DSGVO lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die DSGVO gilt ab dem 25. Mai 2018 in allen Mitgliedstaaten der EU.
- Ziel der DSGVO ist die Vereinheitlichung des Datenschutzrechts in der EU. Allerdings enthält sie zahlreiche Öffnungsklauseln für nationale Alleingänge. Es ist wahrscheinlich, dass es in den einzelnen Mitgliedstaaten Unterschiede in der Interpretation und der Durchsetzung der DSGVO geben wird.
- Der deutsche Gesetzgeber hat das Bundesdatenschutzgesetz zur Anpassung an die Vorgaben der DSGVO ebenfalls mit Wirkung zum 25. Mai 2018 aktualisiert.
- Nach aktuellem Zeitplan der EU-Kommission soll neben der DSGVO zeitgleich die *ePrivacy-Verordnung* gültig werden. Sie wird – nach einem ersten Entwurf vom Januar 2017 – spezielle Regelungen für die Verarbeitung personenbezogener Daten im Zusammenhang mit elektronischen Kommunikationsdiensten vorsehen.
- Unternehmen, die innerhalb der EU grenzüberschreitend Daten verarbeiten, sollen hauptsächlich von der Aufsichtsbehörde ihres Unternehmenshauptsitzes reguliert werden.
- Die DSGVO, die grundsätzlich auf Unternehmen mit Sitz in der EU Anwendung findet, betrifft auch Unternehmen außerhalb der EU, sofern sie Waren und Dienstleistungen auf dem europäischen Markt anbieten oder das Verhalten betroffener Personen beobachten (Marktortprinzip).

- Die von der DSGVO betroffenen Unternehmen müssen einen Vertreter in der EU bestimmen, der im Zweifel für Verstöße gegen die DSGVO haftbar ist.
- Die datenschutzrechtlichen Grundprinzipien werden durch die DSGVO beibehalten. Die Regelungen der Verarbeitung personenbezogener Daten werden fortgeführt.
- Die neue DSGVO wird auch unmittelbar auf Auftragsverarbeiter angewendet. Dies ist eine bedeutende Veränderung, da Auftragsverarbeiter bisher unter der Datenschutzrichtlinie von den Regelungen ausgenommen waren. Die neuen Verpflichtungen für Auftragsverarbeiter werden zusammen mit signifikant höheren Sanktionen in der DSGVO die Verhandlungspositionen zwischen Kunden und Dienstleistern verändern. Der Datenschutz ist somit nicht länger ein Problem des Kunden. Dienstleister werden künftig einen weitaus größeren Anteil bei der Suche nach einer regelkonformen Lösung übernehmen. Sie könnten versuchen, diese Verantwortung wieder an die Kunden zurückzuübertragen, indem sie beispielsweise für den Fall einer Sanktionierung aufgrund von Fehlern des Kunden Freistellungsklauseln im Vertrag vereinbaren wollen.
- Nach der DSGVO sind personenbezogene Daten zu schützen. Diese Pflicht wird durch allgemeine Bedingungen konkretisiert. Es können aber auch verstärkte Maßnahmen, beispielsweise die Verschlüsselung von Daten, notwendig werden.
- Verantwortliche müssen Datenschutzverletzungen an die zuständigen Aufsichtsbehörden melden, es sei denn die Datenschutzverletzung führt voraussichtlich nicht zu einem Risiko für die Rechte natürlicher Personen.
- Die Grundsätze der DSGVO müssen nicht nur befolgt, sondern deren Einhaltung auch dokumentiert und nachgewiesen werden.
- Bei Verarbeitungsvorgängen, die ein hohes Risiko bergen, muss der Verantwortliche eine Datenschutzfolgenabschätzung durchführen und in bestimmten Fällen die Aufsichtsbehörde vor der Verarbeitung konsultieren.
- Die DSGVO bewahrt größtenteils die bestehenden Rechte. Dazu zählen das Auskunftsrecht, das Recht auf Berichtigung fehlerhafter Daten und das Recht der Anfechtung von automatisierten Entscheidungen. Die DSGVO hält auch am Widerspruchsrecht für Zwecke des Direktmarketings fest. Das Recht auf Einschränkung der Verarbeitung wird aufgegriffen und teilweise erweitert.
- Ferner gibt es bedeutende neue Rechte für natürliche Personen. Dazu gehören das *Recht auf Vergessenwerden* und das Recht auf Datenübertragbarkeit. Diese neuen Rechtsbegriffe sind komplex und es ist noch nicht klar ersichtlich, welche praktischen Auswirkungen sie haben.
- Das Einholen der Einwilligung von einer natürlichen Person ist lediglich eine von mehreren Möglichkeiten, die Verarbeitung von personenbezogenen Daten zu legitimieren.
- Einwilligungen müssen nach wie vor ausdrücklich erklärt werden.
- Natürliche Personen können ihre Einwilligung zu jeder Zeit widerrufen.
- Durch die DSGVO erhöht sich der Umfang an Informationen, die eine Datenschutzerklärung zu enthalten hat. Diese Erklärungen müssen in knapper Form dargestellt werden und verständlich sein. Die DSGVO schreibt die Verwendung standardisierter Symbole bisher nicht ausdrücklich vor.
- Die Übermittlung personenbezogener Daten in das außereuropäische Ausland ist nach der DSGVO grundsätzlich verboten, sofern nicht bestimmte Bedingungen erfüllt werden. Diese Bedingungen sind weitgehend mit denen der Datenschutzrichtlinie identisch.
- Eines der Ziele der DSGVO ist es, den Datenschutz zur Chefsache zu machen. So gibt es eine gravierende Veränderung bei den Sanktionszahlungen. Aufsichtsbehörden können Strafzahlungen in Höhe von bis zu 4 Prozent des weltweiten Jahresumsatzes des Unternehmens oder bis zu 20 Mio. Euro verhängen.
- Den Aufsichtsbehörden werden weitere umfangreiche Befugnisse zugestanden. Sie können Überprüfungen durchführen sowie Warnungen und temporäre oder permanente Datenverarbeitungsverbote erlassen.
- Natürlichen Personen ist es möglich, Unternehmen auf Schadenersatz hinsichtlich erlittener materieller Schäden sowie immaterieller Schäden zu verklagen.

Quellen: Vortrag im VDW-Rechts- und Steuerausschuss, Rechtsanwalt Stephan Menzemer, Kanzlei Graf von Westphalen, Oktober 2017; BDI-Leitfaden DSGVO, Mai 2017. ■

# Innovation

## Brancheninitiative *Einheitliche Sprache für Industrie 4.0*

Firmen aus dem Vorstand des VDW haben sich zusammengeschlossen, um eine gemeinsame Sprache für Werkzeugmaschinen zu entwickeln, in der diese mit übergeordneten EDV-Systemen oder Cloudinfrastrukturen kommunizieren können. Diese Brancheninitiative zur Konnektivität für Industrie 4.0 wurde auf der EMO Hannover 2017 der Öffentlichkeit in einer Pressekonferenz vorgestellt und von Medien sowie zahlreichen Ausstellern positiv aufgegriffen. Seit Herbst läuft ein entsprechendes Forschungsprojekt *Konnektivität für Industrie 4.0* (KonI4.0), das bis September 2018 zur AMB beweisen soll, dass das gemeinsame Ziel erfolgreich umgesetzt werden kann.

Bisher fehlt es an einem universellen Industrie-4.0-Stecker für (Werkzeug-)Maschinen, wie jüngst ein Anwender bemängelte, der als Gastreferent im Arbeitskreis Industrie 4.0 vortrug. Unterschiedliche Steuerungen, proprietäre Schnittstellen und isolierte Software-Ökosysteme machen das Leben schwer, von der Vielzahl an Altsteuerungen und Sonderlösungen, die sich im Einsatz befinden, ganz zu schweigen.

### **Branchenkooperation bringt mehr**

Ziel ist es, einen Standard für die Anbindung unterschiedlichster Maschinensteuerungen an eine gemeinsame Schnittstelle zu entwickeln und softwaretechnisch zu implementieren. Für die Maschinenhersteller wäre dies eine deutliche Entlastung von Aufgaben, die zwar drin-

gend erledigt werden müssen, jedoch nicht zum Kerngeschäft gehören und hohe Kosten entstehen lassen. Der angestrebte Standard befreit somit das einzelne VDW-Mitglied von der zeitraubenden Beschäftigung mit Infrastrukturthemen. Nicht zuletzt erwächst daraus ein offenes System, das eine dringend benötigte Unabhängigkeit und Flexibilität bietet.

Denn leider zeigten auch die auf der EMO Hannover 2017 vorgestellten Entwicklungen, dass insbesondere bei Steuerungssystemen der Trend zu proprietären Ökosystemen anhält. Der VDW will dem entgegenwirken und strebt an, gerade mit den Steuerungsherstellern eine Entwicklungspartnerschaft zu etablieren, um die geplante VDW-Spezifikation so breit wie möglich anwendbar zu machen.

Die Abteilung Forschung und Technik im VDW bearbeitet einerseits Dauerthemen, die viele Jahre die Branche begleiten, z. B. Sicherheitstechnik, die immer wieder neue Aspekte aufgreift. Andererseits greift sie auch neue Themen auf und trägt sie in die Branche oder entwickelt Projekte für die Branche, z. B. die Brancheninitiative *Konnektivität für Industrie 4.0*.

An der ersten Projektphase ist ein Kernteam mit den Firmen Chiron, DMG Mori, Emag, Grob, Heller, Liebherr-Verzahrtechnik, Trumpf und United Grinding sowie dem VDW beteiligt. Auch sollen zahlreiche Steuerungshersteller frühzeitig eingebunden werden, wie unter anderem am Rande der EMO Hannover verabredet wurde. Ferner wurden bereits Kontakte in Richtung USA geknüpft, um sich mit MTConnect, dem dort führenden Standard, abzugleichen. Im Gespräch mit dem japanischen Verband JMTBA stieß das Projekt ebenfalls auf Interesse.

Mit dieser Kooperation betreten die Werkzeugmaschinenindustrie und der VDW Neuland. Sie liegt jedoch auf der Hand, denn ein Einzelkämpfer, auch wenn er Branchenprimus ist, stößt schnell an seine Grenzen. Ohne einen allgemein gültigen Standard werden es die Lösungen zu Industrie 4.0 zudem schwer haben, Marktakzeptanz und damit schnell eine größere Verbreitung zu finden. ■

---

*Der Trend zu proprietären Ökosystemen hält an. Ziel des VDW ist ein Standard für die Anbindung unterschiedlicher Steuerungen an eine gemeinsame Schnittstelle.*

---

## VDW-Arbeitskreis Sicherheitstechnik erweitert Aktivitäten

**A**usgangspunkt für die Aktivitäten im VDW-Arbeitskreis (AK) 3 *Sicherheitstechnik für die zerspanende Bearbeitung* sind die aktuell in Überarbeitung befindlichen Typ-C-Produktsicherheitsnormen. Sie beziehen sich auf die Typ-B-Norm ISO 13849-1, die so genannte Sicherheitsfunktionen als Modell der Steuerungsfunktionen wahrrscheinlichkeitsbezogen bewertet. 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 Vereinzelung (beim Schleifen).

Eine jüngst erweiterte Firmenbeteiligung im AK 3 vergrößert die Klärungsbedarfe noch. Neben der Zerspanung (Drehen, Fräsen, Schleifen) sind 2017 Pressen und Laserbearbeitungsmaschinen in den AK 3 aufgenommen worden. Letztere haben überhaupt keine normativen Vorgaben für Sicherheitsfunktionen. Somit ergaben sich 2017 insgesamt vier Treffen, in denen wichtige Fach- und Querschnittsthemen für Konstrukteure diskutiert wurden.

### Werkzeugmaschinen sind sicher

Anlässlich der EMO Hannover 2017 lud der VDW zum EMO Safety Day ein, bei dem sich internationale Experten zu unterschiedlichen Aspekten der Sicherheit von Werkzeugmaschinen informieren und austauschen konnten. Die gut besuchte Veranstaltung schlug einen Bogen von der Welt der Regulierung und Normung über trennende Schutzeinrichtungen bis hin zu Spannsystemen und Maschinensteuerungen. Sie kam zu dem eindeutigen Befund: Werkzeugmaschinen sind sicher, wenn sie normgerecht konstruiert und bestimmungsgemäß verwendet werden.

Zu der insgesamt erfreulichen Entwicklung hat die Europäische Maschinenrichtlinie 2006/42/EC aus dem Jahr 1993 wesentlich beigetragen. Sie zielt darauf ab, die Sicherheitsstandards innerhalb der Europäischen Union zu vereinheitlichen. Die Maschinenrichtlinie stellt die Hersteller von Werkzeugmaschinen in den Fokus, die ihr Design einer Risikobewertung unterziehen müssen. Seitdem die erste Fassung veröffentlicht wurde, gab es im Normungsumfeld der Richtlinie und insbesondere bei der Risikobewertung erhebliche Veränderungen. Infolgedessen werden die

Sicherheitsanforderungen noch immer lebhaft diskutiert, so beispielsweise auch die Zuverlässigkeit der Mechatronik in Sicherheitsfunktionen.

Streng nach dem Subsidiaritätsprinzip werden derartige Regeln für Sicherheitsmaßnahmen von Expertengremien in Normungsprozessen erarbeitet. Für Werkzeugmaschinen findet diese Arbeit international auf ISO-Ebene statt. Entsprechend viele Akteure müssen sich in einem globalen Markt auf den Stand der Technik einigen. Dabei bedürfen praxistaugliche Inhalte in Normen systematischer wissenschaftlicher Untersuchungen. Nur so können beispielsweise Wirkzusammenhänge zwischen Belastungssituationen und Versagensmechanismen, die zur Gefährdung führen, verstanden werden.

Nicht zuletzt spielt die Marktaufsicht im Spannungsfeld der Maschinensicherheit eine wichtige Rolle. Die Prüfung, ob ein Produkt den Sicherheitsbestimmungen entspricht, ist angesichts einer gesetzlichen Regulierung zumindest im Schadensfall unerlässlich, auch wenn die EU-Maschinenrichtlinie hier auf Herstellerelbsterklärung im Sinne der Subsidiarität setzt. Da Werkzeugmaschinen jedoch komplexe Produkte sind, es sich oftmals um teure Spezialanfertigungen handelt und die Maschinen in der Regel zu groß für Labortests sind, ist dies ein schwieriges Unterfangen. Zudem fehlt es den Marktaufsichtsbehörden oft an Zeit und in vielen EU-Ländern auch an qualifizierten Mitarbeitern. Zur Unterstützung veröffentlicht der europäische Werkzeugmaschinen-Dachverband Cecimo so genannte CE-Guides als Leitfäden zur Sicherheit von Werkzeugmaschinen. In einfachen Worten und mit aussagekräftigen Grafiken werden hier die wichtigen Aspekte erläutert. Angesichts der kürzlich fertiggestellten Norm zur Sicherheit von Fräsmaschinen wurde auf dem EMO Safety Day ein neuer CE-Guide für Fräsmaschinen vorgestellt.

Besonders hervorzuheben ist, dass auch 2017 mit Felddatenuntersuchungen an der Universität Stuttgart die sicherheitstechnische Betriebsbewährtheit von normkonformen Drehmaschinen erneut empirisch nachgewiesen werden konnte. Der wissenschaftliche Nachweis gelang der Forscherin Nika Nowizki, die für ihre Arbeit mit dem Preis für das *VDW-Projekt des Jahres* ausgezeichnet wurde (siehe Seite 26).

### Wissenschaftliche Basis für praktische Anwendung

Insgesamt baut der VDW seine Vernetzung in die wissenschaftliche Community kontinuierlich aus. Bei der European Safety and Reliability Conference (Esrel) wurde eine zitierfähige Publikation vorgestellt. Sie begründet empirisch, dass die gegenwärtig verwendeten Standardsteuerungen von Drehmaschinen fallspezifisch eine vergleichbare Sicherheit wie Performance Level (PL = c) erreichen können. 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 praxisingerechte Branchenstandards entwickelt werden.



Werkzeugmaschinen sind sicher. Das liegt auch an der Maschinenrichtlinie, die seit 1993 Sicherheitsstandards in der Europäischen Union vereinheitlicht.

Weiterhin wurden Forschungspartner akquiriert, so dass die Entwicklung eines fachlich unterstützenden Netzwerks der Hochschulinstitute vorangetrieben 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 Nutzen-Kosten-Verhältnisses untersucht. Auch hier wurde ein zitierfähiges Papier bei Esrel vorgestellt. 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 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 Hersteller von Pressen, Lasermaschinen und Großmaschinen kommt zudem der Bedarf, die fall-spezifische Auslegung von Lichtschranken hinsichtlich ergonomischer Randbedingungen untersuchen zu lassen. Ideal wäre eine Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM), die dazu eingeladen wurde. Mit der TU Dresden wurde eine geeignete Forschungsstelle gefunden und beauftragt. Dort wurden auch zwei VDW-Veröffentlichungen auf dem *15th International Probabilistic Workshop* zu Sicherheitsthemen vorgestellt; zu diesem Workshop besteht seit 2011 eine Partnerschaft.

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 2017 insbesondere mit dem Fachverband Präzisionswerkzeuge weiter abgestimmt wurde.

### Meinungsführerschaft für Werkzeugmaschinen

Bei Kunden und in Normungsgremien werden die spezifischen Belange der Werkzeugmaschinen nicht immer richtig verstanden. Deshalb erscheint es ratsam, die Meinungsführerschaft für Werkzeugmaschinen nicht aus der Hand zu geben, sondern mit eigenen Veröffentlichungen zu festigen. So wurde die hohe Sicherheit normkonform konstruierter Werkzeugmaschinen durch mehrere Maßnahmen öffentlichkeitswirksam dargestellt. Die Diskussionen nach dem EMO Safety Day in Hannover sollen in einer Neuauflage des Technologietages auf der METAV 2018 thematisch gebündelt werden. Im Fokus steht diesmal

der Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen. Dazu wurden hochrangige Partner von Hochschulen, Zulieferern und Vertretern des Arbeitsschutzes als Referenten gewonnen.

Aus der Normungsarbeit ist eine enge Partnerschaft mit dem italienischen Schwesterverband Ucimu entstanden. Zu verschiedenen Querschnittsthemen sind gemeinsame Veröffentlichungen erarbeitet worden, z. B. zur massiven Risikoreduktion durch Vollumhausung und Fehlererkennung im Prozess.

Diese wurde auch 2017 bei Esrel bekannt gemacht. Wie in den vier Jahren zuvor deckten sich die Inhalte der diesjährigen Konferenz in vielen Punkten mit den Themen im VDW, so dass ein Austausch mit Wissenschaftlern und Praktikern stattfand. Für die Anschlussveranstaltung 2018 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. Dazu sind sechs VDW-Veröffentlichungen mit verschiedenen Partnern angenommen worden. Herausragend ist das Papier *Safety of machinery – Risk analysis and requirements for safety of gravity loaded axes*, das mit den italienischen Partnern Department of Engineering der Universität Perugia und SCM Group sowie den VDW-Mitgliedern Deckel Maho Pfronten, Grob, Heller und MAG IAS abgestimmt wurde. 2017 startete auch die vollständige Revision der ISO 13849-1. Weil die betreffende Normungsgruppe seit August 2004 kein Verständnis für die praxisrelevanten Umsetzungsaspekte bei Werkzeugmaschinen aufbringen konnte, bleiben die Verhandlungen weiterhin schwierig. Dies zeigt auch die Tatsache, dass die VDW-Untersuchungen zur Betriebsbewährtheit einer Standard-SPS in dieser Normungsgruppe nicht akzeptiert bzw. ignoriert werden. Intensive Gespräche mit einem großen Steuerungshersteller blieben 2017 leider ergebnislos.

Die Interessenvertretung des VDW bleibt somit wichtig. Im AK 3 wurde dazu vorgeklärt, dass die Zuarbeit zu der Revision der Leitnorm ISO 13849-1 arbeitsteilig erfolgt. Im deutschen Spiegelausschuss werden die Firmen DMG Mori, Grob, Heller und Trumpf vertreten sein. 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 erfreulich. Denn eigentlich sind die Typ-C-Produktnormen die Plattform für Werkzeugmaschinen und deren Branchenstandards. Die Überarbeitung der ISO 23125 für Drehmaschinen hat gerade begonnen. Die Behandlung der Sicherheitsfunktionen wird sicherlich aufwändig, ebenso die ungeklärte Situation bei Sonderbetriebsarten. ■

# Engineering

## Energieeffizienz-Regulierung: Neuer Akt im endlosen Theaterstück

**K**lassisches Theater oder großes Kino weisen in der Regel einen Spannungsbogen auf, der auf ein Happy End – oder das Gegenteil – hinführt. Bei dem seit acht Jahren andauernden Theaterstück in Brüssel, dessen Regie die EU-Kommission führt, ist der Fall anders gelagert. Als Schauspieler fungieren einerseits die von der EU-Kommission beauftragten Consultants, andererseits die betroffenen Industrien, die der Regisseur gerne zu Statisten degradieren würde. Das Publikum besteht bei diesem Theaterstück aus den beteiligten Stakeholdern, Non-Governmental Organisations wie Umweltschutzvereinigungen oder Normungsbehörden. Eine besondere Rolle haben die EU-Mitgliedstaaten, die den Fortgang des Stückes unmittelbar beeinflussen könnten, wenn sie wollten. Leider folgt der Regisseur keinem Drehbuch. So entsteht ein Theaterstück, von dem keiner weiß, wie oder wann es enden wird. Komödie oder Tragödie?

Seit 2009 versucht die EU-Kommission eine Regulierung für Werkzeugmaschinen bzgl. Energieeffizienz zu finden. Akte in diesem Theaterstück waren bisher:

- Stakeholder-Konsultation (2009)
- Vorbereitungsstudie (2009 bis 2012)
- Konsultations-Forum (2014)
- Impact Assessment (2015)

Einen Schlussakt hat es bisher nicht gegeben. Leider waren alle bisherigen Vorschläge der Kommission nicht umsetzungsfähig und auch die vom europäischen Spitzenverband Cecimo vorgestellte Selbstregulierungsinitiative wurde nie umgesetzt.

„Go big“, dachte sich die Kommission dann 2016 und wollte eine universelle Methode (Punkteschema) entwickeln, mit deren Hilfe jedes (!) Produkt innerhalb einer komplexen Produktgruppe, mit dem Musterbeispiel Werkzeugmaschinen, vergleichbar bewertet werden kann. Das Ergebnis war zwar ein mathematisch funktionierendes Modell, jedoch auf nicht haltbaren Annahmen basierend und so komplex, dass die Anwendung mehrere Mannmonate Aufwand pro Maschine bedeuten würde.

Das vorerst letzte Intermezzo gab es im Sommer 2017: Die EU-Kommission stellte einen neuen Regulierungsentwurf für Werkzeugmaschinen vor und lud gleich für Oktober zu einem Konsultations-Forum ein. Dabei war sich die Kommission nicht zu schade, den Umfang der Regulierung – ganz dem Zeitgeist geschuldet – von Energieeffizienz- zu Energie- und Materialeffizienz-anforderungen auszudehnen.

**Normung, Schnittstellen und Sicherheitstechnik stehen im Fokus der Engineering-Aktivitäten des VDW. Um hier erfolgreich zu sein, sind eine gehörige Portion Beharrungsvermögen und Ausdauer notwendig. Bürokratie, widerspenstige Partner oder uneinsichtige Regulierungsstellen machen den Experten das Leben schwer. Manchmal ziehen sich die Verhandlungen hin wie Kaugummi und nehmen kein Ende, manchmal sind sich alle Experten einig und der Gesetzgeber macht dennoch etwas ganz anderes.**

Die Maßnahmen im Einzelnen:

	Maßnahme	VDW-Position
Materialeffizienz	<b>Tauschbarkeit bzw. Demontagefähigkeit</b> von Komponenten	Reparaturfähigkeit ist unseren Produkten immanent und daher prinzipiell kein Problem.
	<b>Dokumentation</b> der Demontageschritte für jede Komponente inkl. Beschreibung der notwendigen Werkzeuge	Exorbitante Belastung angesichts der Komplexität von Werkzeugmaschinen. Das Ausmaß des zu erzeugenden Papiers steht in keinem Verhältnis zum Nutzen. Zudem ist sie unnötig, da die Wartung/Instandsetzung durch Fachkräfte oftmals betreiberseitig durchgeführt wird. Insofern liegt kein Marktversagen vor. Für Zwecke der Marktüberwachung wäre eine Einsicht in Montageanleitungen möglich, eine Veröffentlichung ist aufgrund der Wahrung von Betriebsgeheimnissen unmöglich.
	<b>Software</b> zur vollständigen, nicht wiederherstellbaren Löschung von Benutzerdaten	Grundsätzlich machbar, jedoch eher Aufgabe des Steuerungsherstellers.
	Bereitstellung von <b>regelmäßigen Updates</b> für alle, auch alte Maschinen	Aus Sicht von Konsumgütern verständlich. Bei Produktionsanlagen, die ggf. Jahrzehnte mit der Originalsoftware ohne Update laufen, durch die Komplexität der Steuerungen bzw. die notwendigen individuellen Anpassungen praktisch unmöglich bzw. kontraproduktiv.
Energieeffizienz	Einbau eines <b>Leckageüberwachungssystems</b> mit automatischer Meldung an den Bediener für hydraulische und pneumatische Systeme, sofern vorhanden	Die Idee entstammt der Ökodesign-Norm für Werkzeugmaschinen ISO 14955-1. Sie ist allerdings nicht einfach und schon gar nicht flächendeckend für alle Maschinenarten umsetzbar, vor allem wenn Leckage systemimmanent ist, wie bei Sperrluft oder hydrostatischen Führungen.
	<b>Verbot</b> von Motor- und Umrichter-systemen auf 200-V-Basis; erlaubt sind nur noch 400 V	Die Aussage „höhere Systemspannung gleich geringere Verluste“ ist so pauschal nicht anwendbar. Insbesondere für kleine Antriebe werden 230-V-Systeme oder sogar Kleinspannung (12 V, 24 V) verwendet.
	<b>Dokumentationspflicht</b> für alle eingebauten Motoren und Lieferung einer Begründung, falls kein Umrichtersystem eingesetzt wird	Prinzipiell möglich, bedeutet jedoch ggf. einen hohen Aufwand.
	<b>Messung</b> des Maschinenverbrauchs in unterschiedlichen Zuständen, z. B. Aus, Standby mit/ohne Hilfsaggregate, Produktionsbereitschaft, Warm-up	Diese Zustände sind nicht für alle Maschinen eindeutig definiert bzw. definierbar. Auch die ISO 14955 nennt nur Beispiele. Hier steht der Aufwand in keiner Relation zum Nutzen der abgeleiteten Aussage.
	Bestimmung des <b>Energy Efficiency Indicator</b> , eines Kennwerts der durch ein 15-minütiges Programm von Werkzeugwechseln, Bearbeitungsszenario im Luftschnitt und Standby gebildet wird	Die Kennzahl ist nicht universell anwendbar. Wenn kein automatischer Werkzeugwechsel oder keine Druckluft vorhanden ist, gibt es sie nicht. Dies war auch nie im Sinne des Erfinders, Prof. Michael Kaufeld von der Hochschule Ulm. Somit ist sie ungeeignet für eine Regulierung aller Maschinen.
Freiwillige <b>Angabe des Energieverbrauchs</b> für ein standardisiertes Werkstück nach japanischer Norm bzw. eines individuell ausgewählten, typischen Werkstücks	Die japanischen Normen aus dem Jahr 2009 sind mittlerweile zurückgezogen. Die handelnden Personen arbeiten in der ISO-Normungsgruppe für die ISO 14955 mit und haben erkannt, dass nicht für alle Anwendungsfälle standardisierte Werkstücke definiert werden können. Die Maßnahme ist somit für eine Regulierung nicht geeignet.	

Im Konsultations-Forum haben die Mitgliedstaaten ein hohes Gewicht. Dementsprechend war es wichtig, die Vertreter der einzelnen Länder vorab über Sinn und Unsinn der Maßnahmen aufzuklären.

In Deutschland gibt es glücklicherweise einen Beraterkreis zu Ökodesign-Maßnahmen. Hier stimmen sich die beteiligten Ministerien und Bundesbehörden vor wichtigen Sitzungen ab, um eine einheitliche Stellungnahme der Bundesregierung abgeben zu können. Dazu werden Vertreter der betroffenen Industrie konsultiert; der VDW engagierte sich hier sehr stark und konnte mit Argumenten überzeugen. Zusätzlich konnte der VDW die in Cecimo organisierten anderen europäischen Werkzeugmaschinenverbände überzeugen, ebenfalls mit den jeweiligen nationalen Vertretern Kontakt aufzunehmen.

Als großen Erfolg darf der VDW für sich verbuchen, dass der Obmann der zuständigen ISO-Normungsgruppe einen Vortrag zum *Ökodesign von Werkzeugmaschinen* während des Konsultations-Forums halten und so einige Aspekte und Missverständnisse aus Sicht der Normungsgruppe aufklären konnte. Die Normungsgruppe ist gespickt mit Experten aus EU- und Nicht-EU-Ländern und genießt hohes fachliches Ansehen.

Leider wird die fachlich geführte Diskussion immer wieder von simplen, gut klingenden, jedoch fragwürdigen Thesen konterkariert. So machen es Behauptungen wie:

- „Alle installierten Werkzeugmaschinen in Europa verbrauchen jedes Jahr 35 TWh Energie. Es wäre viel erreicht, wenn wir nur 1 Prozent einsparen könnten“ oder
- „Für alle Consumer Electronics gibt es einen messbaren Standby. Diesen muss es doch auch für Werkzeugmaschinen geben“

der Kommission schwer, nicht weiter nach einer Regulierungsoption zu suchen. Dabei liegt der Kardinalfehler auf der Hand. Ansatz war bisher bei allen Regulierungsversuchen, dass alle Werkzeugmaschinen gleich sind. Folglich wurde versucht, Maßnahmen zu definieren, die auf alle Werkzeugmaschinen anwendbar sind und ein messbares Ergebnis liefern.

Was die EU-Kommission mit dem großen Feedback macht, das sie anlässlich des diesjährigen Konsultations-Forums erhalten hat, bleibt vollständig ihr selbst überlassen. Sie wird sich zurückziehen und den Regulierungsentwurf überarbeiten (oder auch nicht), bis er in einigen Monaten den beteiligten EU-Behörden zur Abstimmung vorgelegt wird. Der Ausgang bleibt ungewiss. War das der Schlussakt oder werden noch weitere Akte folgen? Und endet es in Komödie oder Tragödie? ■

## Normung von Sicherheit ist Erfolgs- und/oder Leidensgeschichte

Das Geschäftsjahr 2017 entsprach für den Bereich Normung so gar nicht der Norm. Diese Einschätzung zielt vor allem auf den Projektlauf zur Normung der Sicherheitsanforderungen an Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren und Transfermaschinen. Ursprünglich sollte die Sicherheitsnorm, die EN ISO 16090-1, zu den genannten Maschinen noch in diesem Jahr veröffentlicht werden. Die Norm befand sich im finalen Stadium, bereit für die letzte Abstimmung. Der Großteil der Stakeholder war und ist immer noch von der Qualität des Dokuments überzeugt, das in einem Zeitraum von mittlerweile mehr als fünf Jahren erarbeitet wurde. Die letzten Abstimmungen gingen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene erwartungsgemäß positiv aus. Aus den Normungsgremien wurde entsprechend das Mandat zur Veröffentlichung gegeben. Doch bis die neue Norm tatsächlich in Kraft treten kann, müssen noch einige bürokratische Schritte durchlaufen werden.

Dabei konnte der Abstimmungsprozess zunächst als großer Erfolg gewertet werden. Es war gelungen, sehr kontrovers diskutierte Sicherheitsanforderungen an Bearbeitungsmaschinen, Fräsmaschinen und Transferstraßen auf internationaler Ebene zu etablieren und einen weitgehenden Konsens (fast) aller Stakeholder zu erzielen. Gäbe es nur die Normungsgremien, hätte man jetzt eine, dem

---

*Die fachlich geführte Diskussion wird immer wieder konterkariert, der Ausgang bleibt ungewiss. Wird die EU-Kommission den Regulierungsentwurf überarbeiten? Steuern wir auf eine Komödie oder Tragödie zu?*

---

State of the Art entsprechende, weltweit geltende Sicherheitsnorm. Die gute Nachricht ist, dass im Dezember 2017 die Sicherheitsnorm ISO 16090-1 veröffentlicht wurde. Das europäische Pendant, die EN ISO 16090-1, wird voraussichtlich ebenfalls veröffentlicht und im ersten Quartal 2018 verfügbar sein.

Normung ist bezeichnenderweise jedoch immer für Überraschungen gut. Die bloße Veröffentlichung beider Normen ist noch kein Grund zum Aufatmen. Den gibt es erst, wenn die europäische Variante im Amtsblatt der Europäischen Union gelistet ist. Erst dann besteht die so genannte Vermutungswirkung und dürfen Anwender der Norm davon ausgehen, die Anforderungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) zu erfüllen. Da die Listung im Amtsblatt der EU bisher fehlt, gibt es lediglich eine europäische Sicherheitsnorm zweiter Klasse – ohne nennenswerte Bedeutung.

Um dies einzuordnen, muss man wissen, dass Sicherheitsnormen meist unter der so genannten Wiener Vereinbarung erarbeitet werden. Sie soll sicherstellen, dass die Norm parallel in den europäischen (CEN) und internationalen Normungsgremien (ISO) erarbeitet wird, um Zeit und Geld zu sparen sowie Ressourcen zu schonen. Allerdings muss man auch wissen, dass das europäische Normungspendant – also die EN ISO – auf Basis eines Mandates der Europäischen Kommission erarbeitet wird. Der Normungsauftrag lautete in diesem Fall, eine Sicherheitsnorm zu erarbeiten, die grundlegende Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) erfüllt. Nun, die meisten der Akteure auf Normungsseite taten fünf Jahre lang nicht anderes, als die allgemeinen Sicherheitsanforderungen aus der Maschinenrichtlinie auf Bearbeitungszentren, Fräsmaschinen und Transfermaschinen anzuwenden.

Leider sieht der europäische Normungsprozess einen weiteren Schritt vor, bevor eine Norm durch Eintragung in das Amtsblatt der Europäischen Union geädelt wird. So genannte New Approach Consultants (NACs) werden von der Europäischen Kommission mit der Prüfung des Normungsdokuments beauftragt, ob es den Vorgaben der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) entspricht. Dieser Prozessschritt verursacht immer wieder Probleme. Zurzeit warten ca. 700 Normen auf diesen Ritterschlag, die EN ISO 16090-1 noch nicht mitgezählt.

Besonders kritisch ist, dass mit dem NAC eine einzelne Person darüber entscheidet, ob eine international erarbeitete und akzeptierte Norm den Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie gerecht wird. Nirgendwo auf der Welt gibt es ein vergleichbares System, so eine häufig geäußerte Kritik.

Das ist bereits sehr gewöhnungsbedürftig. Der Einsatz der NACs wäre aber wohl verkraftbar, würde die Europäische Kommission ihre Arbeitsbereitschaft zuverlässig und dauerhaft gewährleisten. Obwohl sie von zentraler Bedeutung für das europäische Normungssystem ist, kann die Kommission ihre Finanzierung nicht durchgängig sicherstellen. Eine fast zweijährige finanzbedingte Suspendierung der NACs und der verspätete Wiedereinstieg in das Normungsprojekt der EN ISO 16090-1 trugen zu der aktuellen Situation bei.

Aus zweierlei Sicht kam zu fehlendem Glück noch ausgesprochenes Pech hinzu. Einerseits rechtfertigten die vorgebrachten Kritikpunkte des NAC aus Expertensicht kein negatives Assessment. Andererseits wurde das Assessment durchgeführt, als die Statuten der Normungsinstitute inhaltlich-technische Modifikationen in einem Normungsdokument nicht mehr zuließen. Damit existiert nun eine von Normungsgremien bestätigte Norm, die jedoch vom NAC negativ bewertet wurde.

Hersteller von Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren und Transfermaschinen müssen nun wider besseres Wissen veraltete Sicherheitsnormen anwenden, um beim Inverkehrbringen dieser Maschinen im europäischen Binnenmarkt die Vermutungswirkung zu erfüllen. Damit leben de facto die veralteten, lange überholten Sicherheitsanforderungen der alten, nicht mehr gültigen Maschinenrichtlinie (98/37/EG) in Form der aktuell existierenden harmonisierten Normen EN 12417, EN 13218 und EN 14070 in der Europäischen Union weiter. Dieser Zustand bleibt zu Lasten der Sicherheit von europäischen Anwendern und Betreibern zunächst leider erst einmal so bestehen. ■

# VDW-Forschungsinstitut

## Gemeinschaftsforschung in der Werkzeugmaschinenindustrie

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

2017 hatte nach einer Aufstockung der Bundesmittel für das Programm der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) äußerst erfreulich begonnen. Es wurden auf einen Schlag zehn neue Projekte bewilligt. Zuvor hatten deren Forschungsanträge trotz guter Punktezahl in der Begutachtung teilweise schon sehr lange auf eine Finanzierung gewartet. Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 14 neue Projekte begonnen, so dass im Jahresverlauf insgesamt über 30 Projekte in den Arbeitskreisen bearbeitet wurden. ■

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 Controlling.

## Wechsel im Vorstand

Das einschneidende Ereignis für das VDW-Forschungsinstitut war der Wechsel des Vorstandsvorsitzenden. Nach zwölf Jahren im Vorstand, davon acht Jahre als Vorsitzender, wurde Dr. Klaus Finkenwirth auf der Mitgliederversammlung am 22. September am Rande der EMO Hannover 2017 in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet. In diese Zeit fiel die Umwandlung der ehemaligen FWF (Forschungsvereinigung Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik) in das VDW-Forschungsinstitut. Dr. Finkenwirth gestaltete diesen Wandel nachhaltig und mit großem Einsatz mit.

Als sein Nachfolger wurde Dr. Stefan Brand, Geschäftsführer der Vollmer Werke, Biberach, zum neuen Vorsitzenden des Vorstands gewählt. Auch Brand ist bereits seit längerem im Vorstand vertreten, so dass ein nahtloser Übergang gewährleistet werden konnte. Die Mitgliederversammlung sowie Dr. Alexander Broos von der Geschäftsstelle und Dr. Stefan Brand sprachen Finkenwirth ihren herzlichen Dank für seinen langjährigen Verdienst um die Belange des Vereins aus. ■



Alter und neuer Vorstandsvorsitzender: Dr. Klaus Finkenwirth (links) übergab das Steuer an Dr. Stefan Brand (rechts)

## VDW-Projekt des Jahres belegt Sicherheit von SPS

Das VDW-Forschungsinstitut kürt nach Beratung im Wissenschaftlichen Beirat jährlich das beste im Vorjahreszeitraum abgeschlossene Projekt. 2017 fiel die Wahl auf ein Projekt im AK 3 *Sicherheitstechnik für die spanende Bearbeitung*: Nika Nowizki vom Institut für Maschinenelemente (IMA) der Universität Stuttgart konnte die *Betriebsbewährtheit speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) von Werkzeugmaschinen nach ISO 13849* am Beispiel von Felddaten nachweisen.



Das Vorhaben *Betriebsbewährtheit speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) von Werkzeugmaschinen nach ISO 13849* wurde mit Eigenmitteln des VDW-Forschungsinstituts gefördert.

#### Bearbeitende Forschungsstelle:

Institut für Maschinenelemente (IMA) der Universität Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche, Dr.-Ing. Peter Zeiler, Dipl.-Ing. Nika Nowizki

#### Beteiligte Akteure:

- Index-Werke GmbH & Co. KG Hahn & Tessky, Esslingen
- AK 3 *Sicherheitstechnik für die spanende Bearbeitung* des VDW-Forschungsinstituts

In der Praxis wird vor allem seitens der Lieferanten von Sicherheitssteuerungen oftmals angezweifelt, ob standardmäßig verbaute, nicht speziell für Sicherheitsabläufe ausgelegte SPS-Steuerungen im Sinne der einschlägigen Normen als sicher gelten dürfen. Entsprechend ist es von herausragender Bedeutung, dass solche Standardsteuerungen die Anforderungen teilweise übererfüllen, zumindest in der Art und Weise, wie sie typischerweise in Werkzeugmaschinen in das Gesamtkonzept der Steuerungsarchitektur eingebunden sind. Der Nachweis konnte an 578 Mehrspindeldrehautomaten mit insgesamt 3.951 Spindeln erbracht werden. Die Maschinen wurden mit baugleichem Typ einer Standard-SPS gesteuert.

Die Ingenieurin aus Stuttgart wertete Daten aus, die bis ins Jahr 1992 zurückgingen, und kam mit ihren Abschätzungen zur sicheren Seite auf insgesamt mehr als 93 Millionen Maschinenbetriebsstunden, in denen kein einziger sicherheitsrelevanter Unfall passierte. Die so genannten Performance Level (PL) bewerten den Beitrag einer Sicherheitsfunktion zur Risikoreduzierung. Der nach ISO 23125 geforderte  $PL = b$  bzw.  $PL = c$  für die Werkstückspannung wurde in dieser Studie eindeutig erfüllt. Den Preis für ihre wegweisende Arbeit erhielt Nowizki im Rahmen des Safety Day auf der EMO Hannover. ■

Nika Nowizki von der Universität Stuttgart ist Preisträgerin 2017 des VDW-Projekt des Jahres.

## Das VDW-Forschungsinstitut im Überblick

Der größte Vorteil eines Engagements im VDW-Forschungsinstitut liegt in der Möglichkeit für seine Mitglieder, gemeinsam im Verbund mit anderen betroffenen Firmen an speziellen Themen zu arbeiten. 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 Bearbeitung von Aufgaben, die für den Fortschritt der Branche wichtig, für einzelne – besonders kleine und mittlere – Unternehmen jedoch zu aufwändig sind, um alleine angegangen zu werden. Genau hier greift das Förderinstrument des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Ausarbeitung marktreifer Lösungen bleibt dabei immer das individuelle Know-how einzelner Unternehmen.

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

### 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 sowie
- 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:

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

### Forschungsförderung und Mitgliederzahl

Im Berichtszeitraum wurden neun IGF-Vorhaben und neun 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>2017</b>	<b>163.050</b>	<b>1.927.000</b>
2016	38.512	1.109.000
2015	69.750	1.323.000
2014	93.300	1.266.000
2013	108.600	1.248.000
2012	178.700	950.000

<sup>1</sup> 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>2017</b>	<b>119</b>	<b>19</b>
2016	119	19
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 und Staat und bietet praxisnahe Innovationsberatung an. Als Träger der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) 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 einreichen.

## Im Berichtszeitraum begonnene oder abgeschlossene Forschungsprojekte

### Eigenmittelfinanzierte Projekte

- VDW 015 / Ermittlung der Rückhaltefähigkeit von Stahlblechen beim Aufprall von Schleifscheiben-Drittelbruchstücken**  
IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.02.2016 – 31.12.2016
- VDW 016 / Active Noise Control für Werkzeugmaschinen**  
wbk Karlsruhe, Prof. Fleischer, 01.05.2016 – 31.12.2016
- VDW 017 / Optimale Kühlschmierstoff-Zufuhr durch Einsatz von Prozessüberwachung beim Schleifen**  
IWF Hannover, Prof. Denkena, 18.08.2016 – 28.02.2017
- VDW 018 / Betriebsbewährtheit speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) von Werkzeugmaschinen nach ISO 13849 – Teil 2**  
IMA Stuttgart, Prof. Bertsche, 01.04.2016 – 31.01.2017
- VDW 019 / Probabilistische Betrachtung der Sicherheit trennender Schutzeinrichtungen an ortsfesten Schleifmaschinen**  
IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.06.2016 – 30.04.2017
- VDW 020 / Probabilistische Risikobetrachtung von gefahrbringenden Bewegungsabläufen sich lösender Werkstücke (Drehen in Fräsmaschinen)**  
IWP Chemnitz, Prof. Putz, 01.12.2016 – 31.08.2017
- VDW 021 / Identifikation der gebrauchsdauerreduzierenden Betriebszustände von Hauptspindellagerungen auf Basis der wirkenden dynamischen Last am Schneideneingriffspunkt (DynaLast)**  
WZL Aachen, Prof. Brecher, 01.11.2016 – 31.03.2018
- VDW 022 / Überprüfung der Aktualität der normkonformen Geräuschmessung im Sinne der Maschinensicherheit**  
WZL Aachen, Prof. Brecher, 01.11.2016 – 31.05.2017
- VDW 024 / Einsatzverhalten von Spannsystemen für Zylinderschaftwerkzeuge (EinSpann) 2.0**  
IPMT Hamburg-Harburg, Prof. Hintze, 01.03.2017 – 28.02.2018
- VDW 025 / Einsatz von Diamantschleifscheiben beim Schleifen von Hartmetall mit deutlich höheren Schnittgeschwindigkeiten – HGS Hartmetall**  
ISF Dortmund, Prof. Biermann, 01.06.2017 – 31.08.2017

### IGF-Projekte

- 18227 N / Kontinuierliches Wälzschleifen großmoduliger Windkraft-Industrieverzahnungen (mn ≥ 8 mm) durch simulationsgestütztes Prozessdesign (WälzWindPro)**  
WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.07.2014 bis 31.03.2017

**18635 N / Grundlagen für den industriellen Einsatz von Werkzeugen mit Freiflächenmodifikation für die Drehbearbeitung von Titan- und Nickelbasislegierungen (FFTN)**  
IFW Hannover, Prof. Denkena, 01.02.2015 – 31.01.2017

**18027 N / In-Prozess-Temperaturmessung beim diskontinuierlichen Profilschleifen**  
IWT Bremen, Prof. Brinksmeier, 01.03.2014 – 28.02.2017

**18346 BR / PCBN-Einsatz beim Schälwälzfräsen**  
IFQ Magdeburg, Prof. Karpuschewski, 01.11.2014 – 30.04.2017

**18438 BG / Untersuchung der Wirkmechanismen bei der Hartbearbeitung unter Anwendung von beschichteten PcbN-Werkzeugen – nanocom**  
GFE Schmalkalden, Prof. Barthelmä / IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.01.2015 – 30.04.2017

**18634 N / Oberflächen- und Randzonenbeeinflussung sowie Ressourceneffizienz beim Einsatz der Hochdruck-KSS-Zufuhr – OraKühl**  
WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.02.2015 – 31.10.2017

**18900 N / Identifikation der Gebrauchsdauer-reduzierenden Betriebszustände von Hauptspindellagerungen an Werkzeugmaschinen auf Basis der wirkenden dynamischen Last am Schneideneingriffspunkt – Dynalast**  
WZL Aachen, Prof. Brecher, 01.01.2017 – 31.12.2018

**19154 N / Optimierung der Kühlkanalaustrittsbedingungen an Bohren – OptiBo**  
FBK Kaiserslautern, Prof. Aurich, 01.01.2017 – 31.12.2018

**18517 N / Auslegung von Wälzfräsprozessen bei variablem Anschnitt**  
WZL Aachen, Prof. Klocke, 01.01.2017 – 31.12.2018

**19076 N / Untersuchung von Schneidstoffen und Prozessparametern für das Fertigungsverfahren Wälzschälen von hochfesten Innenverzahnungen**  
wbk Karlsruhe, Prof. Schulze, 01.01.2017 – 30.06.2019

**19150 N / Methode für die Auslegung von Prozesseinstellgrößenmodulationen zur Steigerung der Produktivität und Werkzeugstandzeiten beim Drehen – ProMod**  
IWF Hannover, Prof. Denkena, 01.03.2017 – 28.02.2019

**19172 N / Leistungssteigerung von Bearbeitungsmaschinen durch CFK-Komponenten in dynamisch angeregten Primärstrukturen – CFK in WZM**  
PTW Darmstadt, Prof. Abele / KLuB Darmstadt, Prof. Mittelstedt, 01.01.2017 – 31.03.2019

**18826 N / Reduktion des Energiebedarfs beim Profilschleifen durch Einsatz von hochporösen metallisch gebundenen Diamantschleifscheiben mit angepasster Schleifscheibenspezifikation – Met. II**  
IFW Hannover, Prof. Denkena, 01.04.2017 – 31.03.2019

**19220 BG / Einsatzpotenziale von intelligenten und adaptiven Gleitlagern in mechanischen Pressenantrieben – HybridSlide**  
IWU Chemnitz, Prof. Landgrebe / ITR Clausthal, Prof. Schwarze, 01.01.2017 – 31.12.2018

**19414 / Leistungssteigerung keramisch gebundener Korundschleifscheiben beim Profil-Tiefschliff – StrukScheibe 2**  
IFW Hannover, Prof. Denkena, 01.05.2017 – 30.04.2019

**19474 N / Minimierung von Schwingungen in der Transferkinematik mittels autoadaptiver Sollkinematik-Vorgabe**  
IFUM Hannover, Prof. Behrens, 01.04.2017 – 31.03.2019

**19487 N / Berührungslose Messung des Vorschubwegs von Bandmaterial – BeVor**  
IFUM Hannover, Prof. Behrens, 01.07.2017 – 30.06.2019

**19531 N / Systematische Analyse zum Einfluss der Schärfstrategie auf das Einsatzverhalten von Diamantschleifscheiben – DiaSchärf**  
IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.05.2017 – 30.04.2019

**19601 N / Flexible Feinstbearbeitung von Funktionsflächen mit alternativen Werkzeugkonzepten – FlexFeinst**  
IWF Berlin, Prof. Uhlmann, 01.09.2017 – 31.08.2019

**19554 N / Verschleißeinfluss des Verzahnungsfalles beim Wälzfräsen – WälzGeo**  
IFQ Magdeburg, Prof. Karpuschewski, 01.06.2017 – 30.11.2019

**19631 N / Auslegung energieeffizienter Servopressenantriebe – EnSea**  
IFUM Hannover, Prof. Behrens, 01.10.2017 – 30.09.2019

# Nachwuchsstiftung Maschinenbau

## Festakt Nachwuchsstiftung Maschinenbau im Mai 2017

Für die Nachwuchsstiftung war 2017 ein wichtiges und besonderes Jahr, denn am 09. Mai wurde in Bielefeld die Nachwuchsstiftung Maschinenbau offiziell aus der Taufe gehoben. Über 180 geladene Gäste aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft nahmen am Festakt teil. Die Nachwuchsstiftung Maschinenbau ist ein Zusammenschluss des VDW und VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) und wird zukünftig von beiden Verbänden zu gleichen Teilen getragen. Ziel ist es, die Berufsausbildung im Maschinenbau im Hinblick auf künftige Anforderungen an den Nachwuchs weiterzuentwickeln.

„Gegründet 2009 hat sich die VDW-Nachwuchsstiftung in den vergangenen Jahren als Exzellenzinitiative zu einem wichtigen, strategischen Partner der beruflichen Bildung in Deutschland entwickelt“, beschrieb Dr. Jan Braasch, Vorsitzender des Stiftungsbeirats der Nachwuchsstiftung Maschinenbau, auf der Gründungsfeier den Werdegang. In vielen erfolgreichen Projekten sei es zusammen mit berufsbildenden Schulen, Unternehmen, Auszubildenden und der Politik gelungen, die Berufsausbildung in den Metallberufen näher an den betrieblichen Alltag und Bedarf heranzuführen.

„Tatsächlich brennt den Unternehmen kein Thema so unter den Nägeln wie die Ausbildung ihrer künftigen Fachkräfte“, unterstrich in seiner Festrede auch Carl Martin Welcker, Präsident des VDMA. Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser, Präsident des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), beschrieb die Digitalisierung als Bildungsauftrag: „Für eine proaktiv betriebene Integration digitaler Medienformate in den Unterricht der Berufsschulen ist ein Konzept nötig, das Technologie und Qualifizierung berücksichtigt. Deshalb ist es richtig, dass die vom Bund angebotene Ausstattung von allgemeinbildenden und beruflichen Schulen mit notwendiger moderner technischer Infrastruktur von den Bundesländern mit entsprechenden Qualifizierungsangeboten für die Lehrerinnen und Lehrer einhergehen muss.“

Seit ihrer Gründung 2009 hat die VDW-Nachwuchsstiftung ein umfassendes Dienstleistungs- sowie Lehr- und Lernmittelangebot rund um die Berufsausbildung entwickelt. Um sie langfristig auf eine solide Basis zu stellen, fusionierte sie mit den Nachwuchsaktivitäten des VDMA und benannte sich in Nachwuchsstiftung Maschinenbau um. Im Fokus der aktuellen Projekte stehen die Integration von Industrie 4.0 in die Ausbildung und Antworten auf den Fachkräftemangel. Dazu gehören beispielsweise die Sonderschau Jugend auf der EMO Hannover oder ein Projekt zur Förderung der Ausbildung lernschwächerer Jugendlicher und Jugendlicher mit Migrationshintergrund.

Die abschließende Podiumsdiskussion zum Thema *Berufliche Bildung in einer Zeit des Wandels* zwischen Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser, Dr. Jan Braasch, Peter Bole, Dr. Maurice Eschweiler (Mitglied Stiftungsbeirat, Vorstandsmitglied DMG Mori AG), Michael Krüger (Referatsleiter Berufsschulen, Kultusministerium Baden-Württemberg) und Vitus Riek (Oberstudiendirektor Technische Schule Aalen) bekräftigte nochmals den hohen Bedarf der Initiative Nachwuchsstiftung Maschinenbau. So kann der Generationenwandel, die rasante Fortentwicklung der Technologien und der laufend neue Qualifizierungsbedarf nur gelingen, wenn die berufliche Bildung im Maschinen- und Anlagenbau starke Partner hat. Als dieser Partner will sich die Nachwuchsstiftung Maschinenbau auch in den kommenden Jahren verstanden wissen. ■

## EMO Hannover 2017 – Sonderschau Jugend

Vom 18. bis 23. September begeisterte die Nachwuchsstiftung Maschinenbau im Rahmen der EMO Hannover 2017 einmal mehr auf dem Stand der Sonderschau Jugend. Das Highlight zum Start der Messewoche war die Eröffnung der Weltleitmesse durch Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier. In seiner Begrüßungsrede drückte er bereits seine Freude über das vielfältige Engagement der Nachwuchsstiftung Maschinenbau aus und würdigte insbesondere ihre Aktivitäten in der Förderung der beruflichen Bildung.

Die *Zusatzqualifikation Digitale Fertigungsprozesse*, die durch das Bundesinstitut für Berufsbildung gefördert wird und Auszubildende während ihrer Ausbildung mit Inhalten der Industrie 4.0 weiterbildet, lobte der Bundespräsident ausdrücklich, insbesondere die schnelle und effektive Umsetzung, ohne auf die grundlegende Neuordnung von Berufsbildern zu warten. Während seines Rundgangs ließ es sich der Bundespräsident nicht nehmen, mit Schülerinnen, Schülern und Auszubildenden über ihre Berufswahl und ihren Ausbildungsalltag zu sprechen. ■



Die Nachwuchsstiftung Maschinenbau begeisterte bei der Sonderschau Jugend nicht nur das Fachpublikum der EMO Hannover 2017, sondern auch Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier.

## Projekt: *AubiSmart OWL*

**A**m 01. Oktober 2017 startete die Nachwuchsstiftung Maschinenbau mit einem deutschlandweiten Pilotprojekt zur fachlichen und methodischen Weiterbildung von Ausbildern und Ausbildungsbeauftragten.

Motivation der Stiftung ist es, dem akuten Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Der demografische Wandel verschlechtert die Situation immer weiter. Die komplexer werdende Akquise und die Ausbildung von geeigneten Jugendlichen werden hier zu einem immer größer werdenden Hindernis, gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Die Ausbildungsstellen werden häufig nicht besetzt, da die Unternehmen keinen geeigneten Bewerber finden oder gar keine Bewerbungen vorliegen.

Aufgrund dessen geben heute bereits 80 Prozent der Unternehmen lernschwächeren Jugendlichen eine Chance für eine Ausbildung in ihrem Betrieb. Die Ausbildung lernschwächerer Auszubildender verlangt den Ausbildern einiges ab und ist häufig mit Mehraufwand verbunden. Die Ausbilder benötigen zusätzliche Kompetenzen und Soft Skills. Damit auch diese Jugendlichen ihre Ausbildung erfolgreich abschließen können und sie die notwendige Unterstützung erhalten, ist eine optimale Qualifizierung der Ausbilderinnen und Ausbilder notwendig.

Hier setzt das Projekt *AubiSmart OWL – Innovative Ausbildungskultur im Maschinenbau* an. Ausbilderinnen und Ausbilder sollen qualifiziert werden, Jugendliche mit Förderbedarf oder Migrationshintergrund auszubilden. Die optimale Qualifizierung beinhaltet auch Grundlagen von Industrie 4.0 und digitalem Lernen. Dabei setzt die Nachwuchsstiftung Maschinenbau bereits vor Einstellung der Auszubildenden mit Workshops in den Betrieben und individueller Beratung durch Coaches und Berater an. Diese Unterstützung wird bis zu ein Jahr nach Ausbildungsstart fortgesetzt. ■

## MLS – Mobile Learning in Smart Factories

**A**m 31. Oktober 2017 endete die Förderphase des Projekts *Mobile Learning in Smart Factories* (MLS) der Nachwuchsstiftung Maschinenbau. Während der vergangenen drei Jahre hatte sie eine plattformübergreifende, mobil einsetzbare Arbeits- und Lernapplikation entwickelt. Das Vorhaben wurde durch Mittel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Ziel des Vorhabens war eine qualitative Verbesserung der Ausbildung im Maschinenbau und dessen benachbarten Branchen durch eine mobile arbeitsplatzorientierte, didaktisch aufbereitete Lern- und Arbeitsapplikation. Auszubildende werden befähigt, eigenständig neue Kompetenzen im Arbeitsprozess zu erlangen und ihren Lernstand zu reflektieren. Ausbilderinnen und Ausbilder können ihre Medienkompetenz verbessern, digitale Medien in den Ausbildungsalltag integrieren und in gemeinsamen Reflexionen mit ihren Auszubildenden ein optimales Lernergebnis erzielen.

Mit Ablauf der Projektphase beginnt nun der Lebenszyklus als Produkt. Die EMO Hannover 2017 hat bereits für zahlreiche Interessenten gesorgt. MLS ist von nun an ein fester Bestandteil des Portfolios der Nachwuchsstiftung Maschinenbau und erweitert das Beratungsangebot zum Thema Ausbildung 4.0. Zur Vermarktung des Produktes hat sich die Nachwuchsstiftung Maschinenbau für ein einfach gehaltenes Lizenzmodell entschieden. ■

---

*MLS ist von nun an ein fester Bestandteil des Portfolios der Nachwuchsstiftung Maschinenbau und erweitert das Beratungsangebot zum Thema Ausbildung 4.0.*

---

Seit 2017 bündelt die Nachwuchsstiftung Maschinenbau sämtliche Nachwuchsaktivitäten von VDW und VDMA.

## Projekt: Nächste Station Facharbeiter/in

Die Nachwuchsstiftung Maschinenbau startete im September 2017 ein innovatives Pilotprojekt, welches dem zunehmenden Fachkräftemangel der klein- und mittelständischen Unternehmen des Maschinenbaus in der Region Ostwestfalen-Lippe effektiv entgegenwirkt. Im Rahmen des vom Europäischen Sozialfonds (ESF) geförderten Projekts *Nächste Station Facharbeiter/in* wird eine Gruppe von ungelernten oder fachfremd qualifizierten Arbeitnehmern/Arbeitnehmerinnen innerhalb von 20 Monaten intensiv auf die IHK-Facharbeiterprüfung Zerspanungsmechaniker/in vorbereitet.

Da die Qualifizierung berufsbegleitend stattfindet, sind seitens der Unternehmen keine Arbeitsausfälle zu kompensieren. Ein weiterer Vorteil ist neben der höheren Qualifizierung des bereits eingearbeiteten Personals die Steigerung der Arbeitgeberattraktivität innerhalb einer Region, die zunehmend Schwierigkeiten in der Personalfindung erfährt. Neben der generellen Motivation der Projektteilnehmer und der Freistellung in der jeweiligen Prüfungswoche fallen seitens der Arbeitgeber keine weiteren Verpflichtungen an. ■



Die Nachwuchsstiftung Maschinenbau wirkt dem Fachkräftemangel entgegen. Im Rahmen des Projekts *Nächste Station Facharbeiter/in* steigern Unternehmen ihre Attraktivität als Arbeitgeber.

# World of Laser Technology und Forum Photonik

## Deutsche Laserindustrie setzt auf Elektronikfertigung

Seit mehr als zwei Jahrzehnten 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 neuere Festkörperlaser wie Scheiben- oder Faserlaser, Diodendirektlaser und Diodenmaterial in der Vorstufe sowie Excimerlaser für den Einsatz in der Mikroelektronik. Qualitativ stark vertreten ist der Bereich kompletter Laserfertigungsanlagen für die industrielle Produktion. Wichtige Systemkomponenten sind mit einer stattlichen Anzahl von Herstellern ebenfalls gut repräsentiert.

Deutsche Lasieranlagen sind hinsichtlich ihrer Prozesseffizienz und Wirtschaftlichkeit im Weltmarkt führend. Das gilt insbesondere für das Schneiden, Schweißen und Beschriften, im Bereich generativer Verfahren, beim Lasertrimmen integrierter Schaltkreise sowie beim Bohren und Kontaktieren von Leiterplatten. Das trifft auf Strukturierungspro-

zesse und den Abtrag von Oberflächen in der Display- und Solarzellenfertigung ebenso zu wie auf Anwendungen in der Medizintechnik. Die genannten Systemkomponenten setzen sich aus Bearbeitungsoptiken und Sensorik, Ausrüstungen für die Strahldiagnostik und Leistungsmessung aus Kühlsystemen, Verdichtern und Vakuumpumpen zusammen. Überdies gehören auch Resonator- und Prozessgase mit ins Betreuungsspektrum.

### Technologie- und Anwendungstrends mit großen Chancen

Die Wahrnehmung solcher Entwicklungen, ihrer Bedeutung und der Lösungskompetenzen für Schlüsselfragen des modernen Lebens steht für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Arbeitsgemeinschaft seit Jahren im Vordergrund. Unter anderem wurden 2017 die nachstehenden Themen aufgegriffen:

- Modernste Lasersysteme erweitern durch immer kürzere Wellenlängen, stetig ansteigende Leistungen und Erfüllbarkeit extremer Zuverlässigkeitsanforderungen kontinuierlich die Grenzen des Machbaren! Entsprechend sind in der Elektronik und Mikroelektronik abtragende Laserstrukturierungsverfahren stark verbreitet: Bei der Fertigung kristalliner Solarzellen entfernt der Laser gezielt Passivierungsschichten, trennt Vorder- und Rückseite elektrisch durch Kantenisolierung oder bringt Bohrungen zur Kontaktierung ein. Bei Dünnschicht-Solarzellen vollzieht er die zur Serienschaltung notwendigen Trennschritte in mehreren Schichten und führt die Randentschichtung durch. Bei der Herstellung mehrlagiger Leiterplatten sorgen Laserbohrungen für Durchkontaktierung.

In der Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung im VDMA sind führende Hersteller von Laserfertigungstechnik organisiert. Sie produzieren Hochleistungslaser und effiziente Lasieranlagen. 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.

Bei der Fertigung von Smartphones und Tablet-Computern übernimmt der Laser z. B. das Schneiden und Bohren von gehärteten Gläsern für berührungsempfindliche Bildschirme.

- Neben abtragenden Strukturierungsverfahren erfolgt Lasereinsatz in der Elektronikfertigung sehr wohl auch im Bereich der Lithografie und des Annealing. Direkt schreibende Laser-Lithografieverfahren ermöglichen die Herstellung von Leiterplatten mit außerordentlich feinen und dicht gepackten Strukturen. DUV(Deep Ultraviolet)-Mikrolithografie für die Herstellung höchstintegrierter Schaltungen und EUV(Extreme Ultraviolet)-Mikrolithografie für die Fertigung von Halbleiterchips mit Strukturgrößen unter 10 Nanometer sind hier die Leitbegriffe. Beim Laser Annealing wird die Ladungsträgerbeweglichkeit signifikant erhöht, was einen entscheidenden Prozessschritt für die Produktion höchstauflösender LCD- und OLED-Displays markiert. Schließlich noch einige zusätzliche Bemerkungen zu Anlagenkonzepten mit Ultrakurzpulslasern in der Display-Fertigung: Hier spielt das Strukturieren und Feinschneiden von Polyimidfolien eine entscheidende Rolle, weil sich ultrakurze Pulse mit den Vorteilen kurzer Wellenlängen perfekt kombinieren lassen.

Höchste Präzision mit minimiertem Wärmeeintrag lauten die Zauberworte für Produzenten hochintegrierter Mikrobauteile, die durch leistungsstarke Strahlung der Ultrakurzpulslaser im sichtbaren und ultravioletten Bereich des optischen Spektrums gleichzeitig eine massiv gesteigerte Prozessstabilität erreichen. Diese Vorzüge werden durch Strahlformung mit maßgeschneiderten Optiken im Interesse der räumlichen Energieverteilung flankiert. Die Akzeptanz im industriellen Sektor nimmt hierfür stark zu, ebenso wie der Transfer aus der Forschung in die wirtschaftliche Anwendung.

---

*Deutsche Lasieranlagen sind hinsichtlich ihrer Prozesseffizienz und Wirtschaftlichkeit im Weltmarkt führend.*

---

So genannte AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode)-Displays stellen eine echte Herausforderung dar, ausgelöst durch die notwendigen sehr hohen Auflösungen und extrem weit angefragten Farbspektren im Bereich mobiler Displays. Die Möglichkeit, flexible Substrate einzusetzen, erweitert das Applikationsfeld für Lasersysteme stetig. Ähnliches gilt für Großbildschirme mit Höchstauflösung wie UHD und somit herausgehobenen Präzisionsanforderungen. Hier reden wir über Fertigungstechnik für die Endprodukt-Champions Taiwan, Südkorea und stark zunehmend auch China. Für deutsche und europäische Ausrüster ist das dort vollzogene Qualitätsstreben derzeit ein wahrer Segen. Andererseits baut sich unter Konkurrenzgesichtspunkten zunehmender Druck auf. Es wird für die Branche hochanspruchsvoll sein, den berühmten one step ahead in der Fertigungstechnik zu wahren. Die mit in Europa kaum vorstellbaren Mittelaufkommen staatlich geförderte chinesische Laserindustrie hat bereits viel Terrain hinzugewonnen.

- Bei der 3D-Laserbearbeitung sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Marktsegmente zu unterscheiden: hochproduktive, spezialisierte Anlagenkonzepte einerseits, besonders flexible Maschinen andererseits. Bei den hochproduktiven Anlagenkonzepten ist das Schneiden von warmumgeformten Bauteilen hervorzuheben. Bedingt durch gestiegene Anforderungen der Crashfestigkeit im Automobilbau und die Notwendigkeit, den Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen zu reduzieren, setzt sich das Verfahren weiterhin durch. Kartesische Laseranlagen haben sich aufgrund der höchsten dynamischen Genauigkeit für diese Anwendung bewährt. Im Bereich der 3D-Produktionsanlagen erweitern Roboterlösungen mit synchronisiertem Roboter in Echtzeit sowie Scanner und Laser die technologischen Möglichkeiten, flankiert durch welding on the fly mit größerer Präzision durch intelligente Vernetzung.

Im flexiblen Umfeld besteht die Hauptanforderung darin, schnell zum ersten Bauteil zu gelangen. Programmierung, Vorrichtungstechnik und Verfahrens-Know-how sind hier entscheidend. In anderen Bereichen sind möglichst viele Verfahren mit einer Maschine abzudecken. Zielkunden sind zum Beispiel flexible Auftragsfertiger und Forschungseinrichtungen. Neben kartesischen Anlagen sind auch Roboterlösungen zum Schweißen mit und ohne Zusatzwerkstoff eine technologisch attraktive Lösung für Lohnfertigungsbetriebe.

- Lasergestützte generative Fertigung entwickelt sich in Richtung Serienproduktion. Neben dem Schneiden und Schweißen von 2D- und 3D-Bauteilen ist auch hier ein Trend zu verstärkter Integration des LMD(Laser Metal Deposition)-Verfahrens erkennbar. Hierdurch werden generative Fertigungsverfahren (Additive Manufactu-

ring) mit sehr hohen Auftragsraten ermöglicht, die Spaltüberbrückung beim Schweißen unterstützt oder Verschleißschutzschichten aus hochfestem Stahl selektiv aufgetragen.

Der Markt im Bereich Metal Additive Manufacturing (AM) wächst seit längerem um ca. 40 Prozent jährlich und wird auch weiterhin als ein Feld mit Wachstumsraten von über 25 Prozent eingestuft. Der Wandel von Prototyping und Kleinserie hin zur produktiven Serienfertigung wird durch eine Steigerung der Maschinenproduktivität kontinuierlich vorangetrieben. Dies ermöglichen unter anderem die Technologie innovativer Mehrstrahlanlagen sowie Komplettlösungen mit cleverem Teile- und Pulvermanagement im Interesse höherer Maschinenauslastung. So etablieren sich neue Maschinengenerationen mit Multilaser-Lösungen, um wettbewerbsfähige Serienbauteile zu fertigen.

Industrielösungen umfassen die gesamte Prozesskette und zeichnen sich durch die drei Erfolgsfaktoren intelligente Digitalisierung, robuste Maschinen und Services aus. Somit rücken auch industrielle Software- und Monitoringlösungen sowie ganzheitliche Serviceangebote in den Fokus. Eine zentrale Zukunftsaufgabe ist die Verknüpfung der additiven Fertigung mit Industrie 4.0. Das Ziel besteht darin, vernetzte Geschäftsprozesse über alle

Prozessschritte hinweg zu ermöglichen sowie Standardprozesse im Bereich AM zu etablieren. Letzteres soll die Zertifizierung additiv gefertigter Bauteile sowie internationale Standards in der Ausbildung umfassen, um Wachstumschancen auch tatsächlich ausschöpfen zu können.

- Die Vielfalt der Strahlquellen vom CO<sub>2</sub>-Laser bis hin zum frequenzkonvertierten Ultrakurzpulslaser bleibt bestehen und wird tendenziell sogar weiter zunehmen. Im Hochleistungsbereich der kontinuierlich emittierenden Laserstrahlquellen für industrielle Anwendungen dominieren diodengepumpte Multimode-Festkörperlaser wie Scheiben- und Faserlaser. Der Scheibenlaser hat hinsichtlich Prozessstabilität, Robustheit gegen Rückreflexionen, intelligentem Energiemanagement und Kühlkonzepten sowie der Einbindungsmöglichkeiten in eine Smart Factory einen hohen technologischen Reifegrad erreicht. Dieser spiegelt sich auch in der für Kunden zunehmend interessanter werdenden Zustandsdatenanalyse sowie durch Trend- und Mustererkennung mittels Algorithmen wider.

Getrieben durch den technologischen Fortschritt werden auch hochbrillante Diodenlaser und Grundmode-Faserlaser für industrielle Anwendungen zunehmend attraktiv. Langfristig haben hochbrillante Diodendirektlaser das Potenzial, Anwendungen mit Ausgangsleistungen einiger Kilowatt zu adressieren. Die im Faserlaser mit einfachen technischen Mitteln erzeugte transversale Grundmode kann bei der Wechselwirkung mit dem Werkstück ein qualitativ hochwertiges Bearbeitungsergebnis erzielen. Dies bietet Vorteile bei vielen Anwendungen in der Feinwerktechnik.



Vom CO<sub>2</sub>-Laser bis zum frequenzkonvertierten Ultrakurzpulslaser: Die Vielfalt der Strahlquellen wird tendenziell weiter zunehmen.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel für den wirtschaftlich und technisch vorteilhaften Einsatz von Faserlasern ist das Verschweißen von Aluminium und Kupfer. Ebenfalls sehr gut geeignet für die Kupferbearbeitung sind neuartige Konzepte von frequenzkonvertierten grünen Scheibenlasern. In Summe werden alle Ausprägungen der Festkörperlaser, einschließlich der Halbleiterlaser, kontinuierlich weiterentwickelt. Die Substitution der CO<sub>2</sub>-Laser durch Festkörperlaser im Bereich des Blechscheidens schreitet derzeit nicht weiter fort und hat sich bei einem stabilen Wert von ca. einem Drittel CO<sub>2</sub>-Aggregaten zu zwei Dritteln Festkörperlasern eingependelt. Nach wie vor bieten CO<sub>2</sub>-Laserprozesse ein sehr riefenarmes Schnittbild und z. B. beim Rohrschneiden ein größeres Prozessfenster sowie robuste Prozesse.

### **Kooperation zwischen 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 darauf, intensiv über den Bedarf an Neuapplikationen mit sehr konkretem Fertigungsbezug zu diskutieren. 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. Jeder vierte Besucher findet seinen Weg nach Stuttgart aus Regionen jenseits der deutschen Landesgrenzen, vor allem aus der Schweiz, Frankreich, Öster-

reich und Italien. 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 die Arbeit des Forums Photonik des VDW-Jahresberichts. Gemeinschaftspräsentationen der Lasys-Aussteller auf anderen internationalen Fachmessen erhöhen die Aufmerksamkeit für die Lasermaterialbearbeitung und das Ausstellungskonzept der Lasys.

### **Arbeitsgemeinschaft setzt verbandspolitische Akzente**

Deutsche Unternehmen zählen zu den Weltmarktführern in etlichen Sektoren der Photonik, die sich zu einer gewichtigen Zukunftsbranche und zum Treiber für Innovation und Wachstum entwickelt hat. Der verstärkte Dialog mit der Politik, mit Analysten und Investoren steht weiter im Fokus. Entsprechend darf mit Zufriedenheit über die erfolgreiche Vermarktung des aktuellen Branchenreports Photonik zum Erfolg des Technologiefelds und seiner Teilbranchen in Deutschland sowie zu den jeweiligen Entwicklungen in Europa und der Welt berichtet werden. Eine vor Jahren publizierte Vorläuferstudie war ebenfalls auf starke Resonanz gestoßen. Seither wurde immer wieder eine neue und insbesondere methodisch konsistente Datenbasis eingefordert. Optische Produktionsverfahren, insbesondere die Lasermaterialbearbeitung, spielen hier im Konzert der wachstumsstärksten Sparten hervorragend mit und lassen sich so attraktiv im Außenfeld positionieren!

Für erheblichen Diskussionsstoff sorgte die Öffnung führender deutscher Hochschulen für die Forschung in und mit China. Kritik der Industrie entzündete sich daran, dass vorwettbewerbliche Grundlagenforschung und anwendungsspezifische, marktorientierte Entwicklung nicht klar trennbar erscheinen. Auch muss hinterfragt werden, ob eine entsprechende Kooperation neben drohendem Know-how-Abfluss tatsächlich den Marktzugang zu chinesischen Kunden für den deutschen Kooperationspartner eröffnen kann. China fokussiert zudem auf Hightech-Themen, die in direktem Wettbewerb zu deutscher Kerntechnologie stehen! Diese Thematik ist in ein Spitzen-Gremium der deutschen Wirtschaft getragen worden. Dabei geht es um den effektiven Nutzen derartiger universitärer Engagements für Deutschland. Ein Meinungs austausch ranghoher Vertreter aus Forschung und Lehre mit der deutschen Photonik und ihrem Schwerpunkt Lasertechnik wurde auf diese Weise angestoßen. ■

---

*Jeder vierte Lasys-Besucher kommt aus dem Ausland. Der mit über 80 Prozent sehr hohe Besucheranteil aus der Industrie spricht für die besondere Praxisorientierung.*

---

## Forum Photonik präsentiert Studie *Photonik in Deutschland* – *Branchenreport 2017*

Pünktlich und druckfrisch zum wichtigsten Branchentreff 2017, der Laser World of Photonics Ende Juni in München, hat das Forum Photonik die neue VDMA-Studie *Photonik in Deutschland – Branchenreport 2017* vorgestellt. Sie untersucht, wie sich die wirtschaftliche Lage der deutschen Photonik-Industrie in den vergangenen Jahren entwickelt hat, wo wir heute stehen und welche Entwicklung für die kommenden Jahre erwartet wird. Damit knüpft sie an die Vorgängerstudie *Branchenreport Photonik 2013* an, die vor vier Jahren vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und den Verbänden VDMA, Spectaris und ZVEI vorgelegt wurde.

Mit einem Umsatz von 27 Mrd. Euro, hohen Wachstumsraten und steigenden Weltmarktanteilen positionierte sich die deutsche Photonik-Industrie damals bereits als enorm starker Innovations- und Wachstumstreiber für die Märkte und Herausforderungen der Zukunft. Sie fand damit großes Gehör in den Medien, in der Politik und in der Finanzwelt.

Höchste Zeit also, die Datenbasis mit validen Kennzahlen und Fakten auf den neuesten Stand zu bringen und die Schlüsseltechnologie weiter stark zu positionieren. Auf Initiative des VDMA konnte die Untersuchung 2017 erfolgreich durchgeführt werden. Die Lasermesse in München bot als Treffpunkt der Photonik-Gemeinde mit Politikern der Europäischen Kommission und des BMBF sowie zahlreichen Journalistinnen und Journalisten eine hervorragende Plattform, um die Studie als Beleg für den Erfolg der Photonik-Industrien in Deutschland und Europa vorzustellen.

Durch die Verbreitung vor Ort auf Pressekonferenzen, Messeständen und weiteren Veranstaltungen sowie die umfangreiche Information der Mitglieder, der nationalen und internationalen Fachpresse sowie von über 200 Bankanalysten und Investoren konnte das Forum Photonik die Stärke und das Potenzial der Branche weiter auf dem Radar von Öffentlichkeit, Politik und Finanzsektor halten. Mittlerweile haben die deutschen Photonik-Unternehmen mit rund 124.000 Beschäftigten rund 31 Mrd. Euro erwirtschaftet, wobei die starken Kernbereiche Lasermaterialbearbeitung und Lithografie, Bildverarbeitung und Messtechnik sowie Medizintechnik und Life Science in den vergangenen fünf Jahren mit 6 bis 7 Prozent mehr als doppelt so schnell gewachsen sind, wie das deutsche Bruttoinlandsprodukt.

Produktionswert  
in Mrd. Euro

31

Wachstum pro Jahr  
in Prozent

6

Marktanteil in Europa  
in Prozent

41

F&E-Quote  
in Prozent

9

Auch für die kommenden Jahre wird ein weiterhin hohes Wachstum von rund 6 Prozent jährlich erwartet, denn insbesondere mit Blick auf aktuelle und zukünftige Herausforderungen wie etwa die Megatrends Digitalisierung, Mobilität, Gesundheit, Umwelt- und Energieeffizienz wird die Photonik eine herausragende Rolle spielen.

## Förderprogramm Photonik 2020

Auf den digitalen Wandel hat sich auch das BMBF eingestellt und mit seinem Förderprogramm für vorwettbewerbliche Forschung wesentlich dazu beigetragen, dass die Photonik heute zu einer der wichtigsten Technologiebranchen der deutschen Wirtschaft zählt. Um auf die aktuellen Trends, Entwicklungen und Disruptionen zu reagieren, hat der Photonik-Programmausschuss des BMBF die Förderagenda Photonik 2020 zur Laufzeitmitte auf den Prüfstand gestellt.

In einem offenen, mehrstufigen Prozess und im Dialog mit Anwendern und anderen Branchen wurden neue Themenfelder mit hoher Dynamik in Technologie und Markt identifiziert. Auch hier wurde schnell klar: Photonik ist zentraler Enabler und Game Changer der Digitalisierung, denn sie ist durch ihre einzigartige Eigenschaft als Werkzeug und Sensor oder bei der Datenkommunikation ein Schlüsselfaktor für die Umsetzung des digitalen Wandels. Die Aktualisierung der Agenda Photonik 2020 setzt neue Akzente, um die Zusammenarbeit von forschenden Instituten und der Industrie weiter voranzutreiben.

---

*Photonik ist ein Schlüsselfaktor für die Umsetzung des digitalen Wandels. Die Aktualisierung der Agenda Photonik 2020 treibt die Zusammenarbeit von forschenden Instituten und der Industrie weiter voran.*

---

## Nachwuchsinitiative Photonik-Akademie wird immer beliebter

Um für die künftigen Herausforderungen auch hochqualifizierte Nachwuchskräfte zu finden, unterstützt das Forum Photonik seit 2013 die jährlich stattfindende Photonik-Akademie des BMBF. Unter dem Motto *Produktion von morgen* gingen 30 MINT-Studierende 2017 den Fragen auf den Grund, warum Licht ein perfektes Werkzeug ist und wie additive Fertigungsverfahren und Mensch-Maschine-Interaktionen die Industrie verändern.

Dabei stehen neben zahlreichen Fachvorträgen und eigenen Experimenten spannende Führungen durch Institutslabore und Produktionshallen von Unternehmen auf dem Programm. Beim Networking-Dinner können die jungen Studierenden weiterhin direkten Kontakt zu potenziellen zukünftigen Arbeitgebern knüpfen. Die beteiligten Unternehmen haben die Gelegenheit, für ein Praktikum, eine Masterarbeit oder den Direkteinstieg nach dem Studium zu werben. ■

## VDW trauert um Andreas Wesche und Elke Seiler



Am 05. Mai 2017 ist **Andreas Wesche** im Alter von 53 Jahren verstorben. Der Ingenieur der Elektrotechnik, der seine Qualifikationen an der Leibniz Universität Hannover erworben hatte, begann im November 2003 seine Tätigkeit im VDW. Dort war er im Bereich Forschung und Technik als Referent unter anderem für elektrotechnische Normen, elektromagnetische Verträglichkeit und funktionale Sicherheit verantwortlich. In dieser Rolle unterstützte er die Mitglieder des Verbandes bei der Erfüllung zahlreicher rechtlicher Anforderungen.

In verschiedenen Gremien kooperierte Andreas Wesche mit Vertretern aus der Werkzeugmaschinenindustrie ebenso wie mit Wissenschaftlern von Hochschulen. Dabei wirkte er in zahlreichen Projekten des VDW-Forschungsinstituts mit und leistete maßgebliche Arbeit beim Aufbau des VDW-Arbeitskreises Industrie 4.0.

Seine Kollegen kannten Andreas Wesche als bedachten und erfahrenen Fachmann ebenso wie als ruhigen und strukturierten Menschen. Wir bedauern seinen viel zu frühen Tod und trauern mit seinen Angehörigen und Freunden.



Am 01. Juni 2017 ist **Elke Seiler** im Alter von 52 Jahren verstorben. Nach dem Schulabschluss absolvierte sie zwei kaufmännische Ausbildungen und bildete sich später zur geprüften Wirtschaftskorrespondentin weiter. Nach mehr als 20 Jahren Berufstätigkeit im Einzelhandel, bei Dienstleistern und in der Industrie stieg sie 2004 in die Messeabteilung des VDW als Projektassistentin und später als Messreferentin ein. Dort begleitete sie den gesamten Prozess der EMO- und METAV-Planung von der Anmeldung über die Aufplanung bis hin zur Ausstellerbetreuung.

Sie war organisiert, ging ihre Aufgaben gut geplant an und blieb immer am Ball. Ihr Steckenpferd war die Buchhaltung. Kolleginnen und Kollegen beschreiben sie als offen, lebensfroh und sehr hilfsbereit. Das zeigte sich auch immer wieder, wenn sie Aufgaben übernahm, die über die eigene Messeabteilung hinausgingen und den gesamten VDW betrafen. Zuletzt war sie seit Mitte 2016 als Geschäftsleitungsassistentin des VDW tätig.

Elke Seiler starb nach kurzer schwerer Krankheit. Wir bedauern ihren viel zu frühen Tod und trauern mit ihren Angehörigen und Freunden.

# Anhang

## 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 Auslandsmessen (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 des 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 2017 veröffentlicht wurden.

### Bezugsquellendienst und Vertreterdatenbank

Das Bezugsquellenverzeichnis *Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme aus Deutschland* wird seit 2001 auf der Internetplattform [www.rotebuch.de](http://www.rotebuch.de) veröffentlicht. 2017 wurde der Datenbestand mittels einer Umfrage zu den Produktionsprogrammen und Firmenstammdaten der Mitgliedsfirmen aktualisiert und ergänzt. Seit 2015 ist der USB-Webkey Werbeträger für das Rote Buch auf Messen und Veranstaltungen im In- und Ausland. Die Vertreterkartei des VDW und des Fachverbands Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA ist eine besondere Dienstleistung für Mitglieder, die im Ausland neue Vertriebskanäle suchen. Nach Angabe des Vertriebsgebiets erhalten Interessenten Auskunft zu Repräsentanzen und passenden Ansprechpartnern vor Ort. Die Ergebnisse kommen aus einer weiterentwickelten Datenbank, die nach der fertigungstechnischen Gliederung für Werkzeugmaschinen aufgebaut ist.

### VDW-Erhebung Auslandsproduktion

Seit 2003 erhebt der VDW Daten zur Auslandsproduktion seiner Mitgliedsfirmen. Die Ergebnisse verstehen sich als Ergänzung der amtlichen Statistik, die nach dem Standort-Prinzip nur erfasst, was in deutschen Werken produziert wird. Inzwischen fertigen jedoch zahlreiche Mitgliedsfirmen komplette Anlagen mit substanziellem Wert im Ausland. Der dort erzielte Produktionswert ist Teil der Gesamt-Produktionsleistung der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Auch die Beschäftigten in ausländischen Produktionsstätten ergänzen die Mitarbeiterzahl in heimischen Werken.

An der Verbandsbefragung für das Jahr 2016 nahmen 14 Unternehmen teil. Die Anzahl der gemeldeten Produktionsstätten, verteilt auf elf Länder, ist leicht zurückgegangen und liegt nun insgesamt bei 41 Standorten (Vorjahr: 42). Die weltweite Werkzeugmaschinenproduktion der Teilnehmerfirmen sinkt gegenüber 2015 um gut einen Prozentpunkt auf 6,28 Mrd. Euro. Auch die Inlandsproduktion fällt um 2 Prozent auf 4,28 Mrd. Euro. Im Ausland stagniert die Produktion und verzeichnet mit einem Volu-

Merkmal	2015	2016	Veränderung
<b>Anzahl Meldeunternehmen</b>	14	14	+/-0
<b>Anzahl Produktionsstätten</b>	42*	41*	-1
<b>Weltweite Produktion</b> (in Mrd. Euro)	6,37	6,28	-1,4%
<b>Inlandsproduktion</b> (in Mrd. Euro)	4,36	4,28	-2,0%
<b>Auslandsproduktion</b> (in Mrd. Euro)	2,01	2,01	-0,1%

\* in 11 Ländern  
Quelle: VDW, eigene Erhebung

men von 2,01 Mrd. Euro den Wert des Vorjahres. Im Meldekreis der Auslandserhebung beträgt der Anteil der Auslandsproduktion an der Gesamtproduktion 32 Prozent und bleibt damit auf dem Niveau des Erhebungszeitraums 2015.

Trotz des unveränderten Volumens der Auslandsproduktion gegenüber 2015 ergeben sich beim Blick auf die einzelnen Länder Verschiebungen. Die Produktion in Europa legt erneut zu, wenn auch mit einem niedrigen einstelligen Zuwachs nicht so deutlich wie die Jahre zuvor. Die Schweiz legt auf ähnlichem Niveau zu und bleibt damit uneingeschränkt wichtigster Auslandsstandort der deutschen Werkzeugmaschinenhersteller.

Die chinesische Produktion bleibt 2016 leicht unter Vorjahresniveau. Da allerdings gleichzeitig auch die Produktion in den USA knapp zurückgeht, ändert sich an der recht deutlichen Position von China als zweitwichtigstem Produktionsstandort wenig.

In Brasilien setzt sich die Talfahrt der vergangenen Jahre fort. Die Produktion im wichtigsten Markt Südamerikas fällt um ein Drittel auf ein historisches Tief.

Beim Blick auf die regionale Verteilung zeigt sich, dass der Anteil Europas leicht auf 57 Prozent ansteigt und der Kontinent damit weiterhin unangefochten an der Spitze steht. Dahinter folgen Amerika (23 Prozent) und Asien (20 Prozent).

**Deutscher Werkzeugmaschinen-Auftragseingang**  
in Mio. Euro

	1.-3. Q 2016	1.-3. Q 2017	Veränderung in %
<b>Gesamt</b>	<b>7.180</b>	<b>7.361</b>	3
<b>Inland</b>	<b>2.194</b>	<b>2.210</b>	1
<b>Ausland</b>	<b>4.986</b>	<b>5.151</b>	3
1. China	1.204	1.380	15
2. USA	505	468	-7
3. Italien	255	282	10
4. Frankreich	202	201	0
5. Schweiz	130	167	29
6. Polen	154	154	-1
7. Spanien	96	148	54
8. Österreich	153	136	-11
9. Südkorea	100	125	25
10. Tschechien	85	120	41
<b>Europa</b>	<b>1.864</b>	<b>1.915</b>	3
<b>Amerika</b>	<b>825</b>	<b>670</b>	-19
<b>Asien</b>	<b>1.610</b>	<b>1.881</b>	17

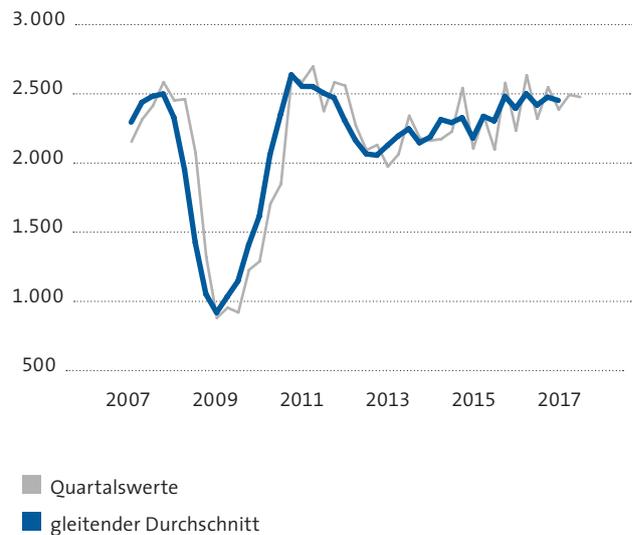
Quellen: VDW, VDMA

**Verbandsstatistik als Instrument der Vertriebssteuerung**

Bei zunehmendem Wettbewerbsdruck kann ein gut informierter und strategisch optimal ausgerichteter Vertrieb einen wichtigen Baustein für den Erfolg des Unternehmens darstellen. Eine Grundlage für die Ausrichtung des Vertriebs sind Kenntnisse über die Marktgröße und -entwicklung. Wichtige Informationen dazu liefert die vierteljährliche Produktions- und Auftragseingangsstatistik des VDW, die exklusiv für die teilnehmenden Mitgliedsfirmen erstellt wird. Dieses Urgestein einer Verbandserhebung stellt ein Kernelement unter den VDW-Statistiken dar. Sie liefert in detaillierter Form Daten nach Maschinentypen, Stückzahlen und wertmäßigen Volumina. Das besondere Merkmal dieser Eigenerhebung ist die Untergliederung der Auftragseingänge nach Herkunftsländern. Auf dieser Basis sind eine regionale Steuerung der Vertriebseinheiten und die Bewertung des Erfolgs lokaler Vertretungen möglich.

*Auftragseingang beendet die ersten drei Quartale positiv*

Die Auftragseingänge schließen die ersten neun Monate 2017 mit einem Plus von 3 Prozent positiv gegenüber dem Vorjahreszeitraum ab. Nach Bremsspuren im zweiten Quartal können die Inlandsbestellungen im dritten Quartal wieder Fahrt aufnehmen und somit die ersten drei Quartale mit einem Plus von 1 Prozent abschließen. Die Auslandsorders setzen ihren positiven Trend aus 2016 fort und steigen in den ersten neun Monaten um 3 Prozent.

**Auftragseingang deutsche Werkzeugmaschinenindustrie**  
in Mio. Euro

*Europa und Asien überzeugen,  
Amerika verzeichnet Verluste*

Aus der Triade können Europa (plus 3 Prozent) und Asien (plus 17 Prozent) überzeugen. Amerika verzeichnet nach einem starken Zuwachs im Vorjahr in den ersten neun Monaten 2017 Verluste. Die Bestellungen sind in den ersten drei Quartalen um 19 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum gesunken. Demnach hält Amerika in den ersten neun Monaten einen Marktanteil von 15 Prozent. Asien verzeichnet 42 Prozent Marktanteil und liegt damit knapp hinter Europa, der wichtigsten Absatzregion für deutsche Werkzeugmaschinen, mit einem Anteil von 43 Prozent.

Die amerikanischen Verluste sind durch die Rückgänge von Bestellungen in wichtigen Produktionsstandorten zu erklären: USA minus 7 Prozent, Mexiko minus 54 Prozent und Brasilien minus 10 Prozent. Einzig Kanada steht mit einem Plus von 40 Prozent positiv da. Eine Ursache für die Verluste ist das schwache Projektgeschäft aus verschiedenen Branchen (unter anderem Automotive).

In Europa können vor allem die westeuropäischen Staaten überzeugen: Italien (plus 10 Prozent), Schweiz (plus 29 Prozent) und Spanien (plus 54 Prozent). Frankreich kann die ersten neun Monate auf Vorjahresniveau beenden, Großbritannien (minus 34 Prozent) und Österreich (minus 11 Prozent) schließen schwächer ab. In den mittel- und osteuropäischen Staaten verzeichnet Tschechien ein Plus von 41 Prozent, Polen einen leichten Rückgang von 1 Prozent.

**Top-10-Herstellerländer von Bearbeitungszentren**

Jahr 2016, in Mio. Euro

Land	Produktion	Export	Import	Verbrauch
<b>Japan</b>	3.117	2.432	88	772
<b>China</b>	2.709	134	2.481	5.056
<b>Deutschland</b>	2.150	1.939	413	624
<b>Taiwan</b>	1.281	958	85	409
<b>USA</b>	1.070	314	941	1.696
<b>Südkorea</b>	825	402	225	648
<b>Italien</b>	411	281	297	428
<b>Schweiz</b>	261	225	94	130
<b>Indien</b>	212	12	170	371
<b>Großbritannien</b>	126	113	123	136

**Weltmarktvolumen 2016: 12,6 Mrd. Euro**

Hinweis: Daten teilweise geschätzt

Quellen: Nationale statistische Ämter, Werkzeugmaschinenverbände, VDW, VDMA

**Top-10-Herstellerländer von Pressen**

Jahr 2016, in Mio. Euro

Land	Produktion	Export	Import	Verbrauch
<b>China</b>	3.976	243	189	3.922
<b>Deutschland</b>	930	473	63	520
<b>Japan</b>	816	344	35	507
<b>Südkorea</b>	663	224	85	524
<b>Italien</b>	324	205	26	144
<b>USA</b>	245	84	157	318
<b>Spanien</b>	173	81	18	110
<b>Taiwan</b>	117	92	8	33
<b>Frankreich</b>	95	49	28	75
<b>Schweden</b>	60	33	10	37

**Weltmarktvolumen 2016: 7,6 Mrd. Euro**

Hinweis: Daten teilweise geschätzt

Quellen: Nationale statistische Ämter, Werkzeugmaschinenverbände, VDW, VDMA

In Asien bleibt China mit einem Plus von 15 Prozent weiterhin treibende Kraft und mit einem Volumen von 1,4 Mrd. Euro wichtigster Absatzmarkt der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Weitere Zuwächse können Südkorea (plus 25 Prozent) und Japan (plus 29 Prozent) verzeichnen. Der starke Anstieg kommt von Aufträgen aus dem spanenden Bereich.

Die detaillierte Darstellung der Auftragseingänge nach Stück/Wert und Auftragsländern ermöglicht den Teilnehmern einen Abgleich zwischen der eigenen Firmenentwicklung und der Gesamtbranche oder bestimmten Technologiefeldern. Durch diese aktuellen Informationen zur Entwicklung in einzelnen Absatzmärkten können Wettbewerbsvorteile erzielt, aber auch Kundengewinnungsmaßnahmen effizienter und wirksamer umgesetzt werden.

Eine weitere wichtige Informationsquelle stellt die Kundenstrukturstatistik dar, die exklusiv für teilnehmende Firmen im Zweijahresturnus erhoben wird. Sie bietet die einzige Datenquelle zur quantitativen Bedeutung einzelner Abnehmersegmente für die Werkzeugmaschinenindustrie. Für die Auswertung 2017 werden die Daten in der ersten Jahreshälfte 2018 erhoben.

### 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 Zeitreihen zur Verfügung (aktueller Zeitraum: 2012 bis 2016):

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 und tiefstmögliche Details für Produktion, Export, Import und Verbrauch

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

Produktionsdaten eignen sich für die Wettbewerbsanalyse. Beispielsweise beantworten sie die Fragen nach der Größe des weltweiten Produktionsvolumens für Bearbeitungszentren und in welchen Ländern sie gefertigt werden. Import- und Verbrauchsdaten geben Auskunft über die Größe des Marktes.

Im Gegensatz zur weltweiten Verfügbarkeit von Export- und Importzahlen ist die Datenbasis für Produktionszahlen deutlich kleiner. Ihre Verfügbarkeit und ihr Detaillierungsgrad sind von Land zu Land sehr unterschiedlich.

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

### **Hervorragende Resonanz bei VDW-Auslandssymposien in Malaysia und China**

Der VDW begleitet die Auslandsaktivitäten seiner Mitglieder seit 13 Jahren durch die regelmäßige Veranstaltung von Technologiesymposien, die mit B2B-Meetings flankiert werden. Es werden mindestens 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. Die Kunden kommen 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 sind darunter.

2017 hat der VDW erstmals ein Symposium in Kuala Lumpur, Malaysia, organisiert. Daran nahmen neun VDW-Mitgliedsfirmen teil. Sie zogen 150 registrierte malaysische Fachbesucher an. Die VDW-Delegation besuchte im Anschluss an das Symposium über zwei Tage bedeutende Industrieunternehmen auf der malaysischen Insel Penang. Die teilnehmenden VDW-Mitglieder sahen ihr Ziel, ein Gespür für den malaysischen Markt zu bekommen, absolut erreicht.

Unter Teilnahme von 20 Mitgliedsfirmen fand Ende 2017 das zweite VDW-Symposium in China statt. Innerhalb einer Woche präsentierten sie sich mit ihrer technologischen Kompetenz an drei wichtigen Industriestandorten des Landes: in Tianjin, Chengdu und Shenzhen. 750 chinesische Fachleute, insbesondere aus den Bereichen Automobil- und Zulieferindustrie, Luftfahrtindustrie, Maschinenbau sowie Elektro- und Elektronikindustrie, besuchten die Roadshows. Begleitende B2B-Meetings fanden ebenfalls gute Resonanz und vertieften den Dialog zwischen den Firmen und chinesischen Abnehmern von Werkzeugmaschinen. Die Symposien wurden nach 2012 zum zweiten Mal in bewährter Form von unserem Partner Hannover Milano Fairs Shanghai organisiert. Sie sollen auch in Zukunft wieder in China organisiert werden.

Das nächste Symposium findet am 03./04. Juli 2018 in Busan, Südkorea, statt. Deutlich nach der IMTS in Chicago ist Ende 2018 ein Symposium in den USA 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)

**Dr. Stephan Arnold**

Schuler AG, Göppingen

**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. Stephan Kohlsmann**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübren

**Stephan Nell**

United Grinding Group AG,  
Bern (Schweiz)

**Dr. Dirk Prust**

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

**Christian Thönes**

DMG Mori AG, Bielefeld

**German Wankmiller**

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
Mindelheim

**Klaus Winkler**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Kommunikationsausschuss****Irene Bader**

DMG Europe Holding AG,  
München

**Charlotte Breitwieser**

Datron AG, Mühlthal

**Catharina Daum**

Trumpf GmbH + Co. KG, Ditzingen

**Michael Eisler**

Weiler Werkzeugmaschinen GmbH,  
Emskirchen

**Claudia Fernus**

Dr. Johannes Heidenhain GmbH,  
Traunreut

**Rainer Volker Gondek**

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

**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 GmbH, Salach

**Bernd Heuchemer**

Siemens AG, Digital Factory  
Division, Motion Control, Erlangen

**Stefanie Hils**

Schwäbische Werkzeug-  
maschinen GmbH,  
Schramberg-Waldmössingen

**Udo Hipp**

Maschinenfabrik Berthold  
Hermle AG, Gosheim

**Markus Isgro**

Emag Holding GmbH, Salach

**Joachim Jäckl**

FFG Werke GmbH, Uhingen

**Rainer Jost**

Bosch Rexroth AG, Lohr am Main

**Marcus Kurringer**

Gebr. Heller Maschinenfabrik  
GmbH, Nürtingen

**Stine Meyer**

DMG Mori Global Marketing  
GmbH, München

**Carola Rehder**

Kapp GmbH & Co. KG, Coburg

**Michael Schedler**

Starrag Group/Dörries  
Scharmann Technologie GmbH,  
Mönchengladbach

**Simon Scherrenbacher**

Schuler AG, Göppingen

**Phillippe Selot**

United Grinding Group AG,  
Bern (Schweiz)

**Thomas Weber**

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten

**Ingo Wolf**

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß

**Jens Wunderlich**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Dübren

**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 Döben

**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

**Anton Müller**

SHW Werkzeugmaschinen GmbH,  
Aalen-Wasseralfingen

**Andreas Müßigmann**

Gebr. Heller Europe  
GmbH, Nürtingen

**Steffen Nowocien**

Emag Holding GmbH, Salach

**Helmut Nüssle**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Dr. Ulrich Ruchti**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

**Markus Schmolz**

Schwäbische Werkzeug-  
maschinen GmbH,  
Schramberg-Waldmössingen

**Anett Steinelt**

Heckert GmbH, Chemnitz

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

Liebherr-Verzahntechnik GmbH,  
Kempten  
(Vorsitzender bis 16.11.2017)

**Eberhard Beck\***

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

**Hubert Becker**

Werkzeugmaschinenfabrik  
Waldrich Coburg GmbH, Coburg

**Dr. Stefan Brand**

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß  
(Vorsitzender ab 17.11.2017)

**Armin Bornemann\***

Deckel Maho Pfronten GmbH,  
Pfronten

**Dr. Ulrich Brahms**

Gleason-Pfauter Maschinenfabrik  
GmbH, Ludwigsburg

**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

**Martin Hämmerle\***

Walter Maschinenbau GmbH,  
Tübingen

**Dr. Norbert Hennes**

Dörries Scharmann Technologie  
GmbH, Mönchengladbach

**Dr. Wolfgang Heuring**

Siemens AG, Digital Factory  
Division, Motion Control, Erlangen

**Martin Kapp**

Kapp Werkzeugmaschinen GmbH,  
Coburg

**Dr. Carsten Klöpffer\***

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

**Dr. Dirk Klug\***

Schuler Pressen GmbH, Waghäusel

**Dr. Markus Krell**

Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Köln

\* Mitglied im wissenschaftlichen  
Beirat des VDW-Forschungs-  
instituts

**Jürgen Kreschel**

Gleason-Pfauter Maschinenfabrik  
GmbH, Ludwigsburg  
(Arbeitskreisvorsitzender)

**Dr. Knut Martens**

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

**Martin Rathgeb**

SHW Werkzeugmaschinen GmbH,  
Aalen-Wasseralfingen

**Harri Rein**

Walter Maschinenbau GmbH,  
Tübingen

**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

**Michael Werbs**

Schuler Pressen GmbH, Göppingen

**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 GmbH & Co. KG, 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-Wasseralfingen

**Dr. Stephan Kohlsmann**

Profiroll Technologies GmbH,  
Bad Döben

**Marc Konrad**

Siemens AG, Digital Factory  
Division, 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

Berufsgenossenschaft Holz  
und Metall, Ditzingen

### Christoph Meyer

Berufsgenossenschaft Holz  
und Metall, Mainz

### 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 bis 16.11.2017)

### Dr. Stefan Brand

Vollmer Werke Maschinenfabrik  
GmbH, Biberach/Riß  
(Vorsitzender ab 17.11.2017)

### 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 Nachwuchsstiftung Maschinenbau

---

### Dr. Jan Braasch

Dr. Johannes Heidenhain GmbH,  
Traunreut  
(Vorsitzender)

### Michael Brückner

Siemens AG, Digital Factory  
Division, 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 Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung

---

### Dr. Christian Schmitz

Trumpf GmbH + Co. KG, Ditzingen  
(Vorsitzender)

### Thomas Merk

Coherent | RoFin, Hamburg  
(stellvertretender Vorsitzender)

### Dr. Christoph Ullmann

Laserline GmbH, Mülheim-Kärlich  
(stellvertretender Vorsitzender)

## Lenkungskreis Forum Photonik

---

### Dr. Susanne Heun

Merck KGaA, Gernsheim

### Bernd Lange

LPKF Laser & Electronics AG,  
Garbsen

### Richard Moreth

Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbei-  
tungssysteme GmbH, Wiesbaden

### Dr. Armin Renneisen

RoFin-Sinar Laser GmbH,  
Bergkirchen

### Dr. Thomas Rettich

Trumpf GmbH + Co. KG, Ditzingen

### Dr. Christian Ripperda

Isra Vision AG, Darmstadt

### Matthias Trinker

ficonTEC Service GmbH, Achim

### Jürgen Valentin

NanoFocus AG, Oberhausen

### Dr. Michael Vergöhl

Fraunhofer Institut für Schicht-  
und Oberflächentechnik IST,  
Braunschweig

## Mitglieder

### Mitgliederentwicklung 2017 nahezu konstant

Im Ergebnis ist 2017 die Zahl der Verbandsmitglieder nahezu konstant geblieben. Der Fachverband Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA hat gegenüber 2016 einen leichten Zuwachs um drei Mitgliedsfirmen zu verzeichnen. Aktuell sind 299 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 beläuft sich 2017 auf 108 Firmen. Dies ist gegenüber dem Vorjahr ein marginaler Rückgang um zwei Unternehmen.

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 auch 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.alliedvision.com](http://www.alliedvision.com)
- 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)
- Anger Machining GmbH, [www.anger-machining.com](http://www.anger-machining.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)
- Gebr. Becker GmbH, [www.becker-international.com](http://www.becker-international.com)
- 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.be-th.de](http://www.be-th.de)
- 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.com](http://www.desch.com)
- 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 Deckel Maho Gildemeister, [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)
- Emag Automation GmbH, [www.emag.com](http://www.emag.com)
- Emag Holding GmbH, [www.emag.com](http://www.emag.com)
- Emag Koepfer 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)

- Emag Maschinenfabrik Zerst. GmbH, [www.emag-zerbst.de](http://www.emag-zerbst.de)
- 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)
  - 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-gochoheim.de](http://www.fms-gochoheim.de)
  - Forst Technologie GmbH & Co. KG, [www.forst-online.de](http://www.forst-online.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)
  - Gefertec GmbH, [www.gefertec.de](http://www.gefertec.de)
  - 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.dmgmori.com](http://www.dmgmori.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 Germany 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.hccrpm.com](http://www.hccrpm.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)
  - Maschinenfabrik Herkules GmbH & Co. KG, [www.herkules-machinetools.de](http://www.herkules-machinetools.de)
  - Maschinenfabrik Herkules Hans Thoma GmbH, [www.herkules-machinetools.de](http://www.herkules-machinetools.de)
  - Maschinenfabrik Herkules Meuselwitz GmbH, [www.herkules-machinetools.de](http://www.herkules-machinetools.de)
  - 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)
  - 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)
  - Homag Bohrsysteme GmbH, [www.homag.com](http://www.homag.com)
  - Homag Group AG, [www.homag.com](http://www.homag.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 Management GmbH, [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)
- K**
- Kapp Werkzeugmaschinen GmbH, [www.kapp-niles.com](http://www.kapp-niles.com)
  - Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG, [www.kasto.com](http://www.kasto.com)
  - Kehren GmbH Grinding Technology, [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)
  - KlingelInberg GmbH, [www.klingelInberg.com](http://www.klingelInberg.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-industries.com](http://www.kuka-industries.com)
  - Kuka Systems GmbH, [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)
  - Leistriz Produktionstechnik GmbH, [www.leistriz.com](http://www.leistriz.com)
  - Licon mt GmbH & Co. KG, [www.licon.com](http://www.licon.com)
  - Liebherr-Verzahntechnik GmbH, [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)
  - Limo GmbH, [www.limo.de](http://www.limo.de)
  - Linde AG, Gases Division, [www.linde-gas.de](http://www.linde-gas.de)
  - 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)
  - LT Ultra-Precision Technology GmbH, [www.lt-ultra.com](http://www.lt-ultra.com)
- M**
- MAE Maschinen- u. Apparatebau Götzen GmbH, [www.mae-group.com](http://www.mae-group.com)
  - 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)
  - Mall + Herlan GmbH, [www.mall-herlan.de](http://www.mall-herlan.de)
  - A. Mannesmann Maschinenfabrik GmbH, [www.amannesmann.de](http://www.amannesmann.de)
  - Marposs Monitoring Solutions GmbH, [www.artis.de](http://www.artis.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 & 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 Europa GmbH, [www.microstep-europa.de](http://www.microstep-europa.de)
  - MicroStep spol. s r.o., [www.microstep.eu](http://www.microstep.eu)
  - Mikromat GmbH, [www.mikromat-wzm.de](http://www.mikromat-wzm.de)
  - Mikron GmbH Rottweil, [www.mikron.com](http://www.mikron.com)
  - Miksch GmbH, [www.miksch.de](http://www.miksch.de)
  - Monforts CNC, [www.monforts-wzm.de](http://www.monforts-wzm.de)
  - Moog GmbH, [www.moog.com](http://www.moog.com)
  - 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.com](http://www.kapp-niles.com)
  - 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.overbeck.de](http://www.overbeck.de)
- P**
- 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)
  - 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.fischerspindel.com](http://www.fischerspindel.com)
  - Profilator GmbH & Co. KG, [www.profilator.de](http://www.profilator.de)
  - Profilmittel Engineering GmbH, [www.profilmetall.de](http://www.profilmetall.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** Karl Rabofsky GmbH, [www.rabofsky.de](http://www.rabofsky.de)  
 RAS Reinhardt Maschinenbau GmbH, [www.ras-online.de](http://www.ras-online.de)  
 Rasoma Werkzeugmaschinen GmbH, [www.rasoma.de](http://www.rasoma.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.de](http://www.rofin.de)
  - Rofin-Sinar Laser GmbH, [www.rofin.de](http://www.rofin.de)
  - 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)
  - K. A. Schmersal GmbH & Co. KG, [www.schmersal.com](http://www.schmersal.com)
  - Schmid & Wezel GmbH & Co. KG, [www.biax-germany.com](http://www.biax-germany.com)
  - 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.schulergroup.com](http://www.schulergroup.com)
  - Schuler Pressen GmbH, Erfurt, [www.schulergroup.com](http://www.schulergroup.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 Linearsysteme GmbH, [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)
  - Starrag GmbH, [www.starrag.com](http://www.starrag.com)
- 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, [www.trumpf-laser.com](http://www.trumpf-laser.com)
  - Trumpf Laser Schweiz AG, [www.trumpf.com](http://www.trumpf.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** Uldrian GmbH, [www.uldrian-maschinenbau.de](http://www.uldrian-maschinenbau.de)  
 Union Werkzeugmaschinen GmbH Chemnitz, [www.union-chemnitz.com](http://www.union-chemnitz.com)
- 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.com](http://www.waldrichsiegen.com)
  - Waldrich Siegen Werkzeugmaschinen GmbH, [www.waldrichsiegen.com](http://www.waldrichsiegen.com)
  - 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)
  - 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)
  - WIKA 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** 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)
  - Zuse Hüller Hille Werkzeugmaschinen GmbH, [www.zuseautomation.com](http://www.zuseautomation.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  
**Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik**,  
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  
**Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien**, Bremen  
**Werkzeugmaschinenlabor, Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen**, Aachen  
**WZL-Getriebekreis, Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen**, Aachen

Stand: 31. Dezember 2017

# EMO



# Hannover

The world of metalworking

INFO:  
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2019  
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. · Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY  
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74 · [emo@vdw.de](mailto:emo@vdw.de) · [www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de)



© Copyright 2018

**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](https://www.twitter.com/VDWonline)  
YouTube [www.youtube.com/metaltradefair](https://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, Gerda Kneifel,  
Niklas Kuczaty, Klaus-Peter Kuhn Münch, Annika Löffler,  
Heinrich Mödden, Christoph Müller, Christian Neumeister,  
Ralf Reines, Jessica Salokat, Dr. Wilfried Schäfer, 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)

Stefan Schwaneck  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Tel. +49 69 756081-83  
E-Mail [s.schwaneck@vdw.de](mailto:s.schwaneck@vdw.de)

**Gestaltung**

Klaus Bietz \ visuelle Kommunikation, Frankfurt am Main

**Druck**

h. reuffurth GmbH, Mühlheim am Main

**Abgeschlossen**

Januar 2018

**Bildnachweis**

VDW-Forschungsinstitut (Titel, S. 26), VDW (S. 1, 3, 25),  
Fotolia/Björn Professional (S. 6), Fotolia/Aldeca Studio (S. 12),  
Trumpf (Titel, S. 35), Nachwuchsstiftung Maschinenbau (S. 30),  
Heller (S. 32), Vollmer (S. 15)

