

3D Metalldruck in der gewerblichen Anwendung



Absaugen des überschüssigen Metallpulvers im Bauraum einer SLM Fertigungsanlage (Quelle: LIGHTWAY GmbH & Co. KG)

Die in Niederzissen ansässige LIGHTWAY GmbH & Co. KG ist ein junges und innovatives Unternehmen, welches den Anbruch einer neuen Ära in der Metallwirtschaft aktiv mitgestalten will: der 3D-Druck gewann besonders in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit als innovatives und schnelles Verfahren im Rapid Prototyping von Kunststoffbauteilen. Doch der 3D-Druck kann mehr: auch für metallische Bauteile hat sich das sogenannte „Laserschmelzen“ mittlerweile als Alternative zu herkömmlichen Verfahren wie Gießen, Formen, Fräsen oder Schweißen etabliert. Darüber hinaus bietet der 3D Metalldruck noch eine Menge weiterer Vorteile, die das Verfahren auch für die Serienfertigung lohnend machen: Leichtbau, ungeahnte Geometriefreiheit und Funktionsintegration sind nur einige Schlagworte, die zu den Möglichkeiten des 3D Laserschmelzens gehören.

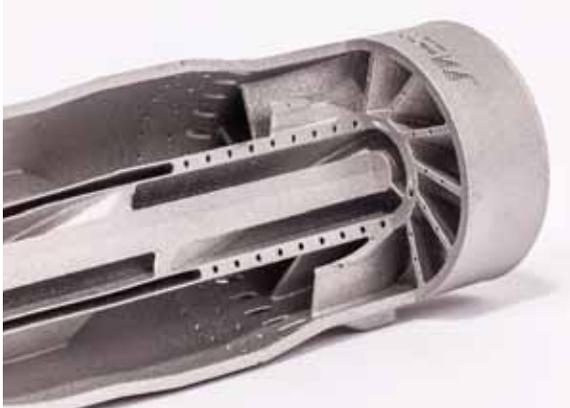
Die beiden Gründer Thomas Hilger und Pascal Schäfer haben sich mit Ihrem Unternehmen LIGHTWAY auf ein ganzheitliches Produktportfolio im 3D Metalldruck spezialisiert, um den Kunden maßgeschneiderte Lösungen „von der Idee bis zur Serie“ anbieten zu können. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Einzel-

oder Serienfertigungen handelt – fast alles aus Metall lässt sich mittels des Laserschmelz-Verfahrens realisieren.

Um alle Möglichkeiten des Verfahrens effektiv ausschöpfen zu können, müssen bereits bei der Konstruktion viele Aspekte beachtet werden, wofür viel Hintergrundwissen notwendig ist. Daher bietet LIGHTWAY seinen Kunden eine umfassende Beratung so-



Luftmischer, durch diese Komponente werden 3 Gasförmige Medien vermischt (Quelle: LIGHTWAY GmbH & Co. KG)



Brennerdüse mit innenliegenden Kanälen
(Quelle: LIGHTWAY GmbH & Co. KG)

wie Dienstleistungen im Bereich der Konstruktion und Entwicklung an. Denn das im 3D-Druck steckende Potential kann nur dann hundertprozentig ausgenutzt werden, wenn die Entwicklung und Konstruktion des Bauteils schon auf dieses Fertigungsverfahren ausgelegt sind.

Das passende Material aus der weit gefächerten Materialpalette auswählen zu können, gehört mit zum Schritt der Prozessentwicklung. Dabei reichen die Auswahlmöglichkeiten von Leichtbauwerkstoffen wie Aluminium oder Titan bis hin zu hochfesten Stählen. Durch den schichtweisen Aufbau des Bauteils beim Druckprozess ist es möglich, komplexe Geometrien und Funktions- sowie Bauteil-Integrationen wie beispielsweise eine innenliegende Kühlung zu realisieren. Das Metallpulver wird beim Druck schichtweise aufgetragen und nach den Vorgaben der CAD-Bauteil-Daten durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen, sodass das Bauteil Schicht für Schicht entsteht. Nach dem Druck findet die zerspanende Endbearbeitung statt, um z. B. Passungen und Gewinde einzubringen. Umfassendes Knowhow, Erfahrung und modernste Technik, sowohl



Granulatmischer im Bereich Kunststoffgranulatförderung
(Quelle: LIGHTWAY GmbH & Co. KG)

im Unternehmen LIGHTWAY selbst, als auch bei den Partnerunternehmen, garantieren dabei innerhalb jedes Produktionsschrittes die bestmögliche Qualität. Zum Produktportfolio von LIGHTWAY gehört zudem die abschließende Baugruppenmontage, welche mit

Hilfe elektronischer Systeme überwacht und dokumentiert wird, um den hohen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden. Auch bei der Qualitätssicherung kommen optische und taktile Messsysteme zum Einsatz, um einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard zu gewährleisten.

Die Gestaltungsfreiheit bei der additiven Fertigung ist durch den schichtweisen Aufbau der Bauteile beim 3D-Druck sehr hoch, sodass auch bislang undenkbbare Topologie-Optimierungen von Metallbauteilen und ein hohes Maß an Individualisierung ermöglicht werden. Dies bietet vor allem viele Vorteile im Leichtbau, da durch die Geometriefreiheit erhebliche Gewichtsreduktionen verwirklicht werden können. Die werkzeuglose Fertigung spart zudem Zeit und Kosten ein. Ein



Granulatmischer im Bereich Kunststoffgranulatförderung
(Quelle: LIGHTWAY GmbH & Co. KG)

weiterer Faktor, der zur Kostenersparnis in Konstruktion, Einkauf und Logistik beiträgt, sind die Bauteil- und Funktionsintegrationen. Verschiedene Bauteilgruppen müssen nicht mehr einzeln konstruiert, entwickelt, gefertigt und schließlich zusammen montiert werden – es reicht die Entwicklung und Fertigung eines einzelnen Endproduktes, welches durch die Bauteilintegration schon alle gewünschten Funktionen enthält. Über alle Schritte hinweg bietet LIGHTWAY eine kompetente und umfassende Beratung an.

All diese positiven Merkmale des selektiven Laserschmelzens bieten gerade für den Mittelstand ein hohes Potential, welches ausgenutzt werden sollte. Das additive Fertigungsverfahren ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen nicht nur für Prototypen, sondern auch für Serienproduktionen. Die Fertigung kann äußerst schnell, flexibel und wirtschaftlich nach den individuellen Kundenwünschen umgesetzt werden – ganz ohne Qualitätseinbußen zu den bisherigen herkömmlichen Verfahren. Und durch die tiefgehende Erfahrung der auf diese Technologie spezialisierten Betriebe kann sichergestellt werden, dass die Potentiale des 3D-Metalldrucks voll ausgeschöpft werden können.

Thomas Hilger
LIGHTWAY GmbH & Co. KG, Niederzissen

3D-Druck entwickelt sich zum Innovationsmotor



Der „Zug“ der Additiven Fertigungsverfahren – unter dem Begriff 3D-Druck derzeit in aller Munde – hat stark an Fahrt aufgenommen. Täglich hört man von neuen Anwendungen in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen von der Großindustrie bis hin zum Handwerk. Die Anwendungsfelder, die sich früher stark auf haptische

Prototypen beschränkten, umfassen heute eine Einsatzbreite, die sich vom funktionalen Prototypen- und Werkzeugbau bis hin zu Kleinserien erstreckt. Täglich werden neue Materialien, Anlagekonzeptionen und Verfahrensmodifikationen entwickelt. Die Qualität der erzeugten Produkte steigt bei sinkenden Stückkosten. Die Herstellung funktions- und topologieoptimierter Produkte stellt kein fertigungstechnisches Problem mehr dar. Es geht um ganz neue, mit konventionellen Fertigungsverfahren bislang nicht realisierbare gestalterische Möglichkeiten bei der Produktkonstruktion. Die Lösung technischer Aufgabenstellungen mit Lösungsansätzen aus der Bionik sei hier nur als Beispiel erwähnt. Und das Ende der Entwicklung ist noch nicht abzusehen.

Am weitesten verbreitet ist zurzeit der Einsatz von

Kunststoff als Druckmaterial; Metall und auch Keramik sind jedoch auf dem Vormarsch. Der enorme Gewichtsvorteil 3D-gedruckter Bauteile aus Leichtbau-Metalllegierungen bietet bei positiven mechanischen Eigenschaften hervorragende Lösungen im Fahrzeug-, Flugzeug- und Maschinenbau. Selbst Bauteile aus Hochleistungskeramik werden bereits in höchster Präzision gefertigt. Der Schritt zur Hybridkonstruktionen ist vollzogen.

Es gibt Drucktechniken, die es erlauben, Kunststoffe zu kolorieren und damit Objekte naturnah erscheinen zu lassen oder auch die Ästhetik des Endproduktes in den Vordergrund zu stellen (z. B. leicht verderbliche Lebensmittel wie Sushi). Selbst für den Hausbau eignen sich additive Verfahren. In der Stadt Suzhou will das chinesische Unternehmen WinSun mit dieser Methode einen Rohbau mit 1100m² umbauter Fläche in zwei Tagen gefertigt haben. Und sollten irgendwann Menschen auf dem Mond oder Mars leben, so können die Wohn- und Arbeitsgebäude wahrscheinlich nur aus dem 3D-Drucker kommen.

Betrachtet man die Umsätze und Wachstumsraten, so schätzt die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young nach einer aktuellen Erhebung, dass mit 3D-Produkten im Jahre 2016 weltweit bereits 10 Milliarden Euro erzielt wurden und allein durch deutsche Unternehmen bereits ein Jahresumsatz von 1 Milliarde Euro generiert wurde. Man geht von jährlichen Wachstumsraten von über 25 % aus. Und deutsche Firmen liegen beim Einsatz additiver Verfahren mit ca. 37 % deutlich



Nur Vision oder bald Wirklichkeit? Durch Additive Fertigung könnten nach den Vorstellungen von NASA und ESA die ersten Kolonien der Menschheit auf anderen Himmelskörpern entstehen. (Quelle: NASA)

vor der internationalen Konkurrenz (USA z. B. 16 %, China und Südkorea 24 %).

3D-Druck ist ein stark interdisziplinärer Bereich, dessen Entwicklungspotential durch die enge Vernetzung der Akteure geprägt ist. Die Wertschöpfungsketten ändern sich, viele Betriebe springen auf den Zug auf und nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Aber nur derjenige, der die Kette der rechnerunterstützten Generierung und Modellierung von 3D-Geometrien beherrscht, kann das Werkzeug 3D-Druck in der Produktentwicklung wirkungsvoll nutzen. Die Betriebe, insbesondere die klein- und mittelständischen geprägten Unternehmen, benötigen hierbei vielfach Unterstützung, angefangen bei der Sensibilisierung bis hin zum Kompetenzaufbau. Hierzu gehört unmittelbar eine gute Qualifizierung. Dabei muss früh, bereits in der schulischen Ausbildung angesetzt werden. Für Schüler und Schülerinnen ist der 3D-Druck eine große Chance, auf spannende Art komplette Bauteile zu entwickeln, selbst zu fertigen und sich so mit dieser Technologie vertraut zu machen.

In der gesamten Kette der beruflichen Aus- und Weiterbildung muss dann aber systematisch und klientelorientiert, d. h. von der dualen Ausbildung bis hin zum Bachelor- und Masterstudium, die Basis für eine praxisnahe und zukunftsorientierte Qualifizierung gelegt werden.

Zur Sensibilisierung von Unternehmen führt der tibb e. V. zurzeit unter dem Thema „3D-Druck: Chancen und Herausforderungen für das Handwerk“ eine Veranstaltungsreihe durch, die bundesweit an verschiedenen Standorten durchgeführt wird. Hochkarätige Referenten zeigen dabei verschiedene Einsatzmöglichkeiten bei unterschiedlichen Werkstoffen und Verfahren in der Theorie und Praxis. Dabei wird auch ein

breiter Raum für das individuelle Gespräch mit den Referenten geboten. Durch die Mischung von Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft konnte den Besuchern der ersten Veranstaltung in Koblenz (siehe Beitrag in dieser Ausgabe der tibb news) ein guter Einblick in die Möglichkeiten und das Potential der unterschiedlichen Verfahren und die benötigten technischen und personellen Voraussetzungen gegeben werden. Für verschiedene Unternehmen aus unterschiedlichen Gewerken gab die Veranstaltung den entscheidenden Anstoß, sich mit dieser Technik zu beschäftigen bzw. diese direkt schon in den Betrieb zu integrieren. Damit wurde die wichtigste Aufgabenstellung der Veranstaltung, die Betriebe zu sensibilisieren, unmittelbar erreicht.

Weitere vier Veranstaltungen sind im ersten Halbjahr 2018 geplant, und zwar in Düsseldorf (22.01.2018), Braunschweig (21.02.2018), Hamburg und Bayreuth.

Übrigens hat der Vorgänger des tibb e. V., die Arbeitsgemeinschaft Handwerk im BMBF-Projekt „Laser 2000-Erprobungs- und Beratungszentren“, schon Ende der 90iger Jahre eine einwöchige Weiterbildungsveranstaltung zum Thema Rapid Prototyping (dem heutigen 3D-Druck) für Technologieberater und Multiplikatoren durchgeführt. Rückblickend betrachtet finde ich es hinsichtlich dieses Engagements und unter Berücksichtigung des damaligen technologischen Standes äußerst bemerkenswert, dass wir mit unseren Visionen von der Zukunft wohl gar nicht so falsch lagen. Oder haben wir vielleicht sogar die heutige Gegenwart durch unsere damaligen Aktivitäten beeinflusst? Ein bisschen bestimmt.

Damals standen schwerpunktmäßig die Verfahren LOM und Stereolithografie im Vordergrund, innovative Fertigungsverfahren mit Zukunftspotential. Die rasante Entwicklung 20 Jahre später war damals noch nicht absehbar.

<p>Impressum</p> <p>Gefördert durch:</p>  <p>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</p> <p>aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages</p>	Idee und Redaktion:	Dipl.-Phys. Udo Albrecht, Koblenz
	Herausgeber:	tibb e. V. junge technologien in der beruflichen bildung c/o Handwerkskammer Koblenz August-Horch-Straße 8 56070 Koblenz
	Internetadresse:	www.tibb-ev.de
	Vorsitzender:	Dr.-Ing. Friedhelm Fischer, Koblenz
	stellvertretende Vorsitzende:	Werner Krassau, Hamburg Dipl.-Ing. Markus Klemmt, Hannover
	Schatzmeister:	Dipl.-Phys. Udo Albrecht, Koblenz
	Beisitzer:	Dipl.-Ing. Arno Momper, Düsseldorf Dipl.-Phys. Gerhard Funke, Düsseldorf Dipl.-Ing. Johann Dausenau, Ransbach-Baumbach Dipl.-Ing. Peter Schlüter, Iserlohn Dr.-Ing. Hartmut Müller, Jena Werner Herold, Bayreuth Dipl.-Ing. Hans-Peter Wendorff, Hannover

Liebe tibb – Mitglieder,

mit der vorliegenden Ausgabe der tibb news möchten wir Ihnen zum Jahresende wieder einen kurzen Rückblick zu der Arbeit unseres Vereins geben und über einige aktuelle Projektergebnisse aus dem Umfeld einzelner Mitglieder berichten. Viel Spaß beim Lesen.

Einige Ereignisse und Entwicklungen möchte ich hier kurz aufgreifen. Seit Anfang des Jahres ist unsere neugestaltete Homepage mit einem äußerst positiven Feedback im Netz. Parallel hierzu wurde auch dem tibb-Logo ein neues, modernes Gesicht gegeben.

Am 18. Mai 2017 feierten wir unser 15 jähriges Jubiläum auf Einladung unseres Mitglieds, der Handwerkskammer für Ostfriesland, in Aurich. Verbunden mit einer Exkursion zu einem der führenden Hersteller von Windkraftanlagen, der Firma ENERCON, einem spannenden Vortrag über das UNESCO Naturerbe Wattenmeer, den für viele unbekanntes Naturraum, und einem intensiven Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern konnten wir eine gelungene Jubiläumsveranstaltung durchführen. Am Folgetag fand in den Räumlichkeiten der Handwerkskammer Aurich die 17. Jahreshauptversammlung des tibb e. V. statt. Bei den in diesem Jahr turnusgemäß stattgefunden Wahlen wurde der alte Vorstand für weitere zwei Jahre in seinen Funktionen bestätigt.

Zurzeit läuft die Ausschreibung zum 2. Cutting Award, einem Nachwuchsförderungspreis des Deutschen Schneidkongresses für Auszubildende, der durch unser Vereinsmitglied Gerhard Hoffmann, Schneidforum Consulting initiiert wird. Unterschieden wird wieder in den vier Kategorien Laser-, Wasser- und Plasmastrahlschneiden sowie Autogenes Brennschneiden.

Ein Laserstrahl ohne Keime

Mit Wasser betriebene Kühlsysteme leiden oft an einer biologischen Verschmutzung des eingesetzten Wassers. Dies trifft in vielen Fällen auch für den Laser zu, denn die Biomasse reduziert den Wirkungsgrad einer Kühlung. Zur wirksamen Abhilfe bietet die LMBA hier eine neue Filtertechnik an.

Bekanntlich haben die größeren Laser im Bereich der Materialbearbeitung einen Wirkungsgrad zwischen 5% und 40%. Daher ist es hier notwendig, die überschüssige Wärme abzuführen. Bei Temperaturen im Kühlwasser zwischen ca. 15° und 50° C bestehen gute Voraussetzungen für die Bildung einer biologischen Verschmutzung. Dieser Vorgang kann zu Schäden führen, da die Leistungsfähigkeit der Kühlung reduziert oder sogar ein Ausfall herbeigeführt wird. Diese Problematik tritt nicht nur bei Lasern auf, sondern auch bei anderen Kühlungen im gewerblichen Einsatz.

Schirmherren sind wie im letzten Jahr unser Verein tibb e. V. sowie die Handwerkskammer Koblenz. Die Preisverleihung findet im Rahmen des Deutschen Schneidkongresses am 19. April 2018 im Congress Center der Messe Essen statt. Wir hoffen auf eine Vielzahl von Bewerbungen, damit die Expertenjury aus einer breiten Auswahl entscheiden kann.

Wir planen für das Frühjahr des kommenden Jahres eine Vortragsveranstaltung zur Thematik „Keramiken in der technischen Anwendung“. Dabei nutzen wir wieder das Konzept der angesprochenen, zurzeit laufenden Veranstaltungsreihe zum 3D-Druck. Zielgruppe sind Inhaber und Entscheidungsträger von Unternehmen. Wir werden frühzeitig über Zeitpunkt und Inhalte dieses Seminars informieren.

Liebe Freunde,

lassen Sie mich Ihnen in diesem Zusammenhang auch im Namen des gesamten Vorstandes ganz herzlich für die aktive Wegbegleitung, Ihre Treue zum Verein und Ihr persönliches Engagement danken. Die gemeinsame und vertrauensvolle Arbeit hat uns allen sehr viel Freude bereitet und auch das gehört für eine erfolgreiche Netzarbeit dazu. Daher freue ich mich auf weitere Jahre spannender Zusammenarbeit.

Für das bevorstehende Weihnachtsfest wünsche ich Ihnen im Kreise Ihrer Familie besinnliche Feiertage und einen guten Start in ein für Sie hoffentlich gesundes und erfolgreiches Jahr 2018.

Ihr


Friedhelm Fischer

Zur Reinigung der Kühlungen ist es bislang notwendig, mit zum Teil kritischen Chemikalien zu arbeiten. Dies entspricht nicht mehr den gestiegenen Anforderungen an die Umwelt- und Arbeitsschutzbedingungen.



ae-aqua Ringe (Quelle: LBM Automation)



ae aqua-Filtergehäuse T2-35 mit ae-aqua Ringen zum Einsatz im Laserbereich (Quelle: LBM Automation)

Mit den neuen ae-aqua-Filtern, basierend auf der AGXX-Technologie, steht jetzt ein System zur Verfügung, das den neuen Anforderungen entspricht.

AGXX – ein Kontaktkatalysator, der antimikrobiell wirkt

Basierend auf einem Edelstahldrahtgewebe oder alternativ auf Drahtspulen mit speziell katalytisch wirkenden Edelmetall-Beschichtungen wird die AGXX-Technologie aufgebaut. Dieser Aufbau wirkt ohne Dosierung von Chemikalien gegen Bakterien, Pilze oder Algen. Das Beschichtungssystem wurde von der Berliner Firma Largentec GmbH entwickelt und patentiert. Für verschiedene Anwendungsbereiche und Regionen wurden Produktions- und Vertriebslizenzen erteilt.

In der Fachliteratur gibt es zahlreiche Veröffentlichungen zum Thema AGXX, die zum einen den Wirkmechanismus näher beleuchten, aber auch die Wirksamkeit gegen eine Vielzahl unterschiedlicher und teilweise gegen konventionelle Biozide resistente Keime untersuchen. Resistenzen gegen AGXX sind bisher bei keiner Untersuchung aufgetreten.

Die LMB Automation GmbH hat die Filtertechnik für den Einsatz in der Lasertechnik zusammen mit dem Feindrahtwerk Adolf Edelhoff GmbH & Co KG erprobt und vorbereitet. AGXX lässt bei seinem Einsatz von Beginn an keine Bioverschmutzung entstehen. Es ist also kein Mittel, das noch schneller und noch besser die vorhandene Biomasse beseitigt und das Kühlsystem reinigt. Es wirkt nicht als Reinigungsmittel, es wirkt vorbeugend.

AGXX gibt es in verschiedenen Ausführungsformen. Grundlage ist entweder ein speziell mit Edelmetallen beschichtetes Edelstahlgewebe oder Drahtspulen, die auf entsprechende Breite und Länge geschnitten und zu sogenannten ae-aqua-Ringen gewickelt werden. Diese Aufbereitung bietet auf geringem Raum eine relativ große Oberfläche. In Abhängigkeit von der Wassermenge werden die Einzelfilter in Filtergehäusen

unterschiedlicher Größe eingesetzt

Rahmenbedingungen zum Einsatz von AGXX

Die Wirkungsweise des AGXX beruht auf der Oberflächenwirkung mittels eines Kontaktkatalysators. In unmittelbarer Nähe des Katalysators werden die Zellwände der Keime angegriffen und zerstört. Daher ist es erforderlich, dass die Keime, die sich in einer Flüssigkeit befinden, durch eine Flüssigkeitsbewegung in die Nähe des Katalysators kommen. Oft reicht schon eine normale Konvektion aus. Es muss sichergestellt werden, dass die eingebrachte AGXX-Oberfläche für das zu behandelnde Wasservolumen ausreicht.

Um die Wirksamkeit von AGXX zu gewährleisten, ist es notwendig, dass vor dem Einsatz eine gründliche Reinigung aller Systeme, wie Leitungen, Pumpen und Tanks durchgeführt wird. Es sind alle Brutstätten für eine neue Keimproduktion zu beseitigen, damit die Bilanz zwischen Neuentstehung von Keimen versus Abtötung von Keimen durch AGXX über die Zeit in Summe zu einer Keimreduktion führt. Außerdem müssen vorhandene Prozess-Partikel, bevor sie durch die ae-aqua Filter laufen, hinreichend fein ausfiltriert werden, denn bei industriellen Kreisläufen wird mitunter eine erhebliche Partikelfracht mitgeführt.



Filtergehäuse für den Einsatz als Hybridfilter in Laseranlagen (Quelle: LBM Automation)

AGXX ist ein Oberflächenkatalysator, der in wässrigen Lösungen in Verbindung mit Keimen an seiner Oberfläche in situ H_2O_2 generiert, das keimabtötend wirkt und sich dabei aufzehrt.

Die durch AGXX hervorgerufene Keimabtötung führt zu toter Biomasse. Diese wird i. d. R. ausgeschwemmt, sie lagert sich z. T. aber auf den beschichteten ae-aqua Ringen ab. Von daher ist je nach Keimfracht von Zeit zu Zeit eine Reinigung der Ringe durch einfaches Abspülen mit klarem Wasser erforderlich.

Einsatz in Kühlwasserkreisläufen

In der Regel neigen halboffene und offene Kühlwasserkreisläufe mit Kontakt zur Umgebungsluft zur Verkeimung. Auch bei geschlossenen Kühlwasserkreisläufen kann es zu Keimproblemen kommen. Die sich bildenden Biofilme und Keimansammlungen führen zu Verstopfungen dünner Kühlwasserkanäle. Der schlechter gewordene Wärmeübergang bewirkt einen niedrigeren Wirkungsgrad beim eigentlichen Kühlvorgang. Zusätzlich kann eine biogene Korrosion in den Rohrleitungen auftreten. Bei den turnusmäßigen Reinigungs- und Desinfektionszyklen führt dies zu einem erhöhten Wartungs- und Reinigungsaufwand.

In den Industriebetrieben befindet sich eine große Anzahl halboffener Kühlsysteme. Eingesetzt werden die ae-aqua Ringe erfolgreich auch in Kühlkreisläufen

von Laseranlagen. Die eingesetzten Stacks im optischen Aufbau besitzen zur Kühlung feine Kapillare, die wasserdurchströmt sind. Die Bildung von Biofilmen verschlechtert den Wärmeübergang zwischen Kühlmedium und Kühlkörper. Sie können sogar eine Verstopfung herbeiführen. Damit wird die Kühlung unterbrochen, was einen Ausfall des Lasers herbeiführt.

Durch den Einsatz der ae-aqua-Filter als Siebkorb im Tank oder als Hybridfilter im Bypass wird eine Verkeimung des Kühlwassers und damit die Bildung von Biofilmen während des Betriebs dauerhaft verhindert, während bei einer Desinfektion im Rahmen einer Wartung das Keimproblem nur temporär beseitigt wird.

Zusammenfassung

Mit dem Einsatz von ae-aqua-Filtern steht ein System zur Verfügung, welches in vielfältigen Anwendungsbereichen die Keimbelastung und Biofilmbildung in Wassersystemen nicht nur reduziert, sondern sie auch verhindert. Damit werden die Folgekosten für Reinigung, Wartung und Komponententausch erfolgreich reduziert. Vor dem erstmaligen Einsatz der Filter müssen in jedem Fall die Systeme gründlich gereinigt werden. Nur bei einer fachgerechten Umsetzung können die Kühlsysteme sauber bleiben.

*Dipl.-Ing. Peter Schlüter
LMB Automation, Iserlohn*

Schneiden ist erst der Anfang

So lautet das Motto des kommenden DEUTSCHEN SCHNEIDKONGRESS[®], der gemeinsam mit der CUTTING WORLD[®] vom 17. bis zum 19. April 2018 im Congress Center Süd der Messe Essen stattfinden wird.

Begleitet wird dieses neue Messe- und Kongressformat vom CUTTING AWARD[®], dem Schneidwettbewerb für Auszubildende in den vier Schneidverfahren Autogen, Plasma, Laser und Wasserstrahl. An der Durchführung dieses Wettbewerbs setzen sich aktiv wie vor zwei Jahren neben dem Veranstalter Schneidforum Consulting auch der tibb e. V. und die Handwerkskammer Koblenz als Schirmherren ein.

Die Leistungen des tibb e. V. werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Messe und Kongress: Wie ist es zu dieser Kombi-Veranstaltung gekommen?

Für viele wichtige Fertigungsprozesse gibt es eigene erfolgreiche Fachmessen. Für das Schneiden fehlte bislang ein eigenes Format. Da Schneidanlagen zum hochwertigen High-Tech-Segment gehören und mit einem erheblichem Entwicklungsaufwand und

Knowhow produziert werden, sind sie außerdem an sich schon messefüllend und sollten einen eigenen „Hafen“ besitzen.

Darüber hinaus gab es auch ganz einfache, pragmatische Gründe für die Entwicklung des neuen Messeformats: Nach dem letzten Deutschen Schneidkongress in Dortmund 2016 traten mehrere Aussteller mit ihren Ideen an uns heran. Zum einen ging es darum, auch



Der CUTTING AWARD[®] wird in den Kategorien Wasserstrahlschneiden, Laserstrahlschneiden, Autogenes Brennschneiden und Plasmastrahlschneiden ausgetragen (Quelle: Schneidforum)

Maschinen ausstellen zu können. Und da es sich bekanntlich um verkettete Anlagen handelt, ist viel Platz erforderlich. Außerdem kam der Wunsch nach größeren und repräsentativeren Ständen auf. Doch derartige Forderungen gehen über das bisherige Foyer-Format weit hinaus und erfordern eine andere Infrastruktur. Diese von außen kommenden Impulse haben dazu beigetragen, dass wir ein Format gemeinsam mit der Messe Essen entwickelten und die Termine für die nächsten Jahre festgelegt sind.

Was ist sonst noch neu?

- Neu ist die Kombination von Kongress und Fachmesse „CUTTING WORLD“
- Neu ist die Laufzeit von drei Tagen für Messe und Kongress.
- Neu ist, dass arbeitende Schneidsysteme von Global Playern besichtigt werden können.
- Neu ist die Fülle an Informationen mit mehr als 30 Referaten aus Hochschulen, Instituten und freien Beraterunternehmen.
- Neu ist auch die Erweiterung des Werkstoffs Blech auf moderne und im Aufwind stehende Verbund- und Kunststoffe sowie Sonderwerkstoffe, Glas etc.
- Neu ist die inhaltliche Themenbündelung je Kongresstag: Dünnblech - Mittel- und Grobblech - Kunststoffe, Sonderwerkstoffe.
- Neu ist, dass Deutscher Schneidkongress und Deutscher Brennschneidtag gemeinsam agieren.
- Neu ist, dass der Besuch des Deutschen Brennschneidtages für Messebesucher kostenlos ist.
- Neu ist, dass Besucher nun mehr Auswahl haben: Messebesuch oder Kongressbesuch oder Beides.
- Neu ist auch der erfolgreiche Relaunch des dazu gehörigen Webportals schneidforum.de, das zeitkonform online gehen konnte.

Was verbirgt sich hinter dem Motto „Schneiden ist erst der Anfang“?

Im Schneidbetrieb beziehungsweise der Zuschnittabteilung fallen neben dem Zuschnitt natürlich eine Reihe weiterer Prozesse an. Schneiden steht oftmals am Anfang der Fertigungskette. Danach folgt das Entgraten, das Richten, das Strahlen, das Kantieren, um nur einige Wertschöpfungsprozesse zu nennen. Zum Schneiden gehören selbstverständlich die CNC-Maschinen, doch ebenso ist das ganze Paket an Zubehör erforderlich. Ohne Software arbeitet keine Maschine. Ohne Lager

und Lagerverwaltung, ohne Materialhandling bekommen die Maschinen keinen Materialnachschub. Auch die Produkthersteller solcher Anlagen, die Energieproduzenten, die Rohmaterialhersteller, die Anwender selber tragen zum Erfolg des Schneidprozesses bei und bilden somit erst in Gänze den Fertigungsprozess ab. Der Schneidprozess steht am Beginn der Fertigungskette, gefolgt von einer Reihe nachgeschalteter individueller Produktionsschritte, darauf bezieht sich auch das Motto.

Welche Vorteile bietet dieses Kongress-Messe-Format?

Der Mix aus Kongress und Messe vereint die Vorteile beider Welten. Beziehungspflege und das Netzwerken verlaufen auf Kongressen in der Regel tiefer. Aufgrund der Themenvielfalt der Referate werden den Besuchergruppen immer wieder Steilvorlagen für Gesprächsthemen geliefert, in die man gut einsteigen kann und die die Besucher auf neue Ideen stoßen lassen. Generell liegt der besondere Reiz der Fachmessen in ihrer Effizienz und den kurzen Laufwegen. Statt viel Zeit auf langen Strecken und bei der Suche in großen Hallen zu verbringen, findet der Interessent der Fachmesse konzentriert seine Lieferanten an einem Punkt und gewinnt Zeit für das Wesentliche und für die Vertiefung der Gespräche und ist am Ende des Tages nicht überfrachtet mit Eindrücken.

Um Besucher in der heutigen Zeit abzuholen, ist es erforderlich, ihnen das Beste aus beiden Welten anzubieten: Information, Wissen, Meinungsvielfalt, Erfahrungen und Eindrücke – Dinge, die man in dieser Form nicht aus dem Internet ziehen kann - und dies so effizient und zeitsparend, wie möglich.

Die CUTTING WORLD® und der DEUTSCHE SCHNEIDKONGRESS® wollen dazu beitragen, dass Schneiden im Hochlohnland Deutschland attraktiv bleibt und die Betriebe sich auf Industrie 4.0 optimal einstellen und hiervon profitieren können.

Welche Themenbereiche werden dabei abgedeckt?

Sobald die unabhängige Fachjury ihre Arbeit abgeschlossen hat, werden wir die Referate am DEUTSCHEN SCHNEIDKONGRESS veröffentlichen. Die genauen Themen, Inhalte, Referenten und die Anmeldedaten erfahren Sie auf www.schneidkongress.de. Doch seien Sie gespannt, es gibt ein Feuerwerk an geballtem Wissen, auf das sich die Teilnehmer freuen können. Soviel vorab: Ein Schwerpunkt wird die Machbarkeit der Digitalisierung als Hinführung zur Industrie 4.0 in unserer Branche sein.

„Sie schneiden - wir verbinden“

lautet das Credo des neuen, relaunched Webportals schneidforum.de - dem Informations- und Anmelde-

zentrum für den Deutschen Schneidkongress. Der Schneidkongress-Veranstalter Schneidforum Consulting betreibt seit über 10 Jahren dieses neutrale Aufklärungs- und Hilfsportal für Schneidanwender. Während in der Vergangenheit viele Beratungen noch persönlich geführt wurden, so hat das Medium Internet neue Wege der Informationsverbreitung ermöglicht. Schneidforum hat im Schneidwissen-Bereich eine Menge seiner Informationen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Im offen lesbaren Forum können verifizierte User ihre Fragen stellen, die von vielen Brancheninsidern registriert werden. Hat man ein Problem mit einem CAD-Format, einer Schnittstelle oder braucht einfach Rat, beispielsweise wie man ein bestimmtes Material am besten schneidet oder welche Maschine man sich anschaffen möchte, so bietet sich das Forum an. Andere User, Schneidforum-Experten oder auch Lieferanten der Schneidbranche antworten, diskutieren und helfen weiter. Im neutralen Schneidwissen-Bereich können die Besucher Wissenswertes über die Schneidtechnologien, Schneidanlagen, Tipps und Tricks, Punktlisten sowie Beispielberechnungen für Betriebskosten

und vieles mehr erfahren. Schneidforum erstellt anonyme Statistiken und Marktanalysen und veröffentlicht einen Großteil hiervon. Ein Newsletter kann schnell bezogen werden.

Im kommerziellen Teil stellen sich Unternehmen aus der Schneidbranche vor und präsentieren ihre Neuigkeiten. Schnellen Zugriff auf viele Global Player der Branche und ihre Produkte finden Sie dort.

Ausschreibungen für neue Maschinen oder für Lohnaufträge können im B2B-Marktplatz eingetragen werden. News und Events der Branche erfährt man im Schneidforum.de. Einkäufer und Lieferanten können sich hier als verifizierte User eintragen. Auch die Anmeldungen zum Deutschen Schneidkongress und alle Infos zum Cutting Award findet man auf der Internetseite www.schneidforum.de.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

*Dipl.-Ing. Gerhard Hoffmann,
Schneidforum Consulting GmbH & Co.KG*

Inhaltsverzeichnis

3D Metalldruck in der gewerblichen Anwendung	1
3D-Druck entwickelt sich zum Innovationsmotor	3
Ein Laserstrahl ohne Keime	5
Schneiden ist erst der Anfang	7
Präzises Wasserstrahlschneiden im Werkzeug-, Maschinen- und Vorrichtungsbau	10
Windkraft, Watt und weiter Horizont	12
Im Licht des technisch Machbaren	14
Tausende tauchten ein in „Nacht der Technik“	15
Kompetenzzentrum Digitales Handwerk Süd hilft Betrieben bei der Digitalisierung	18
3D-Druck: Chancen und Herausforderungen für das Handwerk	19
Keramik – Die Zukunft des Verbrennungsmotors	21
International Laser Technology Congress AKL'18	23
Von über einer Woche Durchlaufzeit auf weniger als eine Schicht	24
E-Mobilität: Durchbruch bis 2025	27
Extrusionsschweißen für thermoplastische Liner-Komponenten	29
Konzept der Berufsmessen zeigt Wirkung	30

Präzises Wasserstrahlschneiden im Werkzeug-, Maschinen- und Vorrichtungsbau



Brinke & Breuer kann auf der OMAX 60120 Großformattafeln präzise bearbeiten - der Maschinentechner Thomas Adams kennt sich bestens aus (Quelle: INNOMAX AG)

Die Firma Brinke & Breuer ist Hersteller und Lohnfertiger mit einem Komplettangebot aus Konstruktion/Engineering, Fräsen, Drehen, Drahterodieren und Präzisions-Wasserstrahlschneiden. Auf modernen 3D-CAD Arbeitsplätzen werden aus Kundenideen oder -Skizzen die notwendigen Fertigungszeichnungen und Bearbeitungsprogramme für Maschinenbauteile und Vorrichtungen entwickelt und mit eigenem Maschinenpark realisiert.

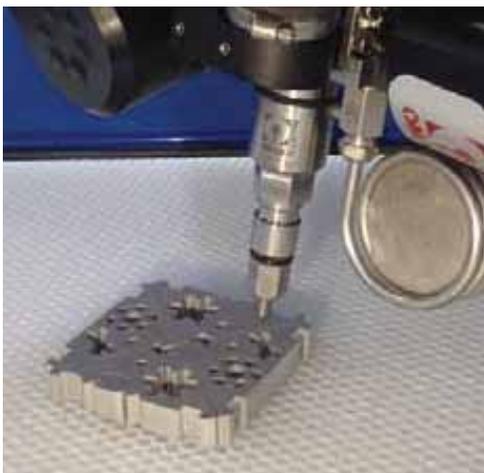
Seit 20 Jahren hat sich die Firma als präziser und zuverlässiger Fertigungsbetrieb einen großen Kundestamm erarbeitet und in Staudt nahe Montabaur die Produktionsfläche inzwischen auf 1400 m² erweitert. Anfänglich wurden präzise Werkzeuge und Bauteile nur mit Fräsen, Drehen und Drahterodieren hergestellt, bis man 2012 das Wasserstrahlschneiden der Firma OMAX in die Fertigungskette integrierte.

Für die Geschäftsführer Jens Brinke und Dipl.-Ing. Michael Breuer waren die Vorteile der Technologie ausschlaggebend: flexibel für nahezu alle Dicken und alle Materialien nutzbar, sehr materialeinsparend (schmaler Schnittspalt / keine Späne), kein Hitzeeintrag ins Material (kein Verzug, keine Aufschmelzungen) und

keine Randaufhärtungen / keine Änderung der Materialhomogenität (sehr positiv für anschließende Fräsoption).

„Das Thema Wasserstrahlschneiden haben wir schon sehr früh als ideales Schneidverfahren erkannt, jedoch haben wir erst 2012 die sehr präzisen und leisen OMAX Schneidsysteme mit automatischer Winkelkompensation kennen gelernt – damit erreichen wir Genauigkeiten im Hundertstel-Bereich, die eine Nachbearbeitung der Zuschnitte oft überflüssig machen“ erläutert Michael Breuer.

Bereits in den 70er Jahren wurde das Schneiden mit Hochdruckwasserstrahl erprobt, jedoch konnte damals nur dünnes und weiches Material recht grob getrennt werden. Später wurden die Pumpen stärker und dem Wasserstrahl wurde ein scharfkantiger Sand (Abrasive) beigemischt – damit konnten nun auch harte und dickere Metalle geschnitten werden. Aber ein großes Problem blieb lange bestehen: der Wasserstrahl wird auf dem Weg durch das Material abgelenkt; in weichem Material spreizt sich der Strahl auf (A-förmiger Schnittspalt), in hartem Material wird der Wasserstrahl zusammen gedrückt (V-förmiger Schnittspalt). Da-



Maschinenbauteile werden bis 0,03 mm genau gefertigt – der OMAX Schwenkkopf kompensiert Winkelfehler automatisch (Quelle: INNOMAX AG)

her galt Wasserstrahlschneiden lange Zeit als recht grobes, ungenaues Verfahren mit krummen und schiefen Schnittkanten.

Erst in den 90er Jahren entwickelte OMAX Schneidsysteme, die per Software diese Ablenkung im Material mit mehrfachen Kompensationsalgorithmen sehr genau berechnen und mit präzisen Winkelköpfen konturumlaufend ausgleichen konnten. Die INNOMAX AG in Mönchengladbach hat inzwischen mehr als 300 dieser Schneidsysteme bei renommierten Unternehmen, Hochschulen und Instituten in Deutschland installiert – weltweit sind bereits über 5.000 OMAX Wasserstrahlschneidsysteme im Einsatz. Die bei Brinke & Breuer installierte OMAX 60120 verfügt über den Präzisionswinkelkopf Tilt-A-Jet und kann Großformatplatten bis zu +/- 20 µm konusfrei schneiden. Für die dickeren Werkzeugplatten sind rechtwinkelige Schnittkanten bis zu +/- 0,05 mm möglich.

Michael Breuer: „Durch die OMAX Technologie wird das hochgenaue Drahterodieren oder Fräsen nicht überflüssig, aber wir können jetzt schon viele Konturen mit dem Wasserstrahl auf Fertigmaß bearbeiten. Nur hochpräzise Schnittkanten – z. B. Stempelführungen bei Stanzmatrizen – werden noch nachbearbeitet. Die OMAX Anlage schneidet wesentlich schneller als unsere Drahterodiermaschinen – dadurch haben sich unsere Durchlaufzeiten verkürzt und die Kapazität unserer Drahterodier- und Fräsmaschinen ist für anspruchsvollere Arbeiten frei geworden.“

Neben der hohen Genauigkeit und der Zeitersparnis bietet das System weitere Vorteile: das Material erfährt keinerlei thermische Schäden - die Zuschnitte lassen sich ohne Aufhärtungen einfacher fräsen. Der Wasserstrahl hat meist einen Durchmesser von unter einem Millimeter, so ermöglicht der kleine Schnittspalt eine optimale Ausnutzung der Materialplatten: eng verschachtelt kann viel Material eingespart werden, Nichts wird unnötig „zerspart“.

Während übliche Wasserstrahlsysteme recht laut und schmutzig arbeiten, punkten die OMAX Systeme auch durch lauffruhige und sparsame Direktkolbenpumpen (Antrieb über Elektromotor ohne Ölhydraulik) und durch leisen Unterwasserschnitt - OMAX Schneidsysteme können so auch in die normale Fertigung integriert werden. Nach Beladen des Materials wird der

Wasserspiegel per Joystick im Schneidbecken einfach angehoben, damit der Zuschnitt leise und sauber unter Wasser erfolgt - es steigen keine Stäube und Wasserdämpfe auf.

„Uns hat auch die einfache und intuitive Bedienung der OMAX Anlage überzeugt – die Software ist speziell für unerfahrene Bediener gemacht, viele Funktionen erledigt das System automatisch im Hintergrund. Oft muss nur die gewünschte Schnittkantenqualität, das Material und die Dicke aus einer Datenbank ausgewählt werden – den Rest erledigt die OMAX Software“ erklärt Michael Breuer.

OMAX hat das installierte CAD / CAM System selber entwickelt und speziell für das Wasserstrahlschneiden optimiert. Zeichnungen lassen sich aus allen gängigen Programmen importieren oder schnell an der Maschine selber erstellen – hierbei helfen Makros und vorgegebene „parametrische Konturen“ z. B. Zahnräder, Flansche, Zugproben, etc. schnell über eine Eingabemaske zu erzeugen. Neben den üblichen CAD Daten wie DXF, DWG, IGES, NC, etc. kann man sogar Adobe Illustrator Grafiken, Fotos und 3DVolumenmodelle (STEP, Inventor, CATIA, IGES, ProE, NX, SolidWorks, etc.) einlesen und als Schneidvorlage nutzen. Auch ermöglicht die Steuerungssoftware Schriften und Zahlen nur oberflächlich im Material zu Gravieren oder Logos und Bilder als Relief ins Material zu „radieren“ – der Wasserstrahl schneidet das Material also nicht durch, sondern trägt nur Schichten ab.

Die beiden von OMAX entwickelten Programme LAYOUT (CAD Zeichnungserstellung, Datenimport, Bearbeitung) und MAKE (Betriebssystem mit Schneidzeit- und Schneidkostenberechnung) können auf üblichen Windows-Rechnern installiert werden und beinhalten viele automatische Funktionen, z. B. importierte Zeichnungen säubern (doppelte Linien entfernen, Lücken schließen, etc.), Auto-Pfad (Vorschlag der Bearbeitungsabfolge mit Erkennung von Innen- / Außenkonturen), Verschiebelinien einfügen (z. B. um Aufmaß an Bohrungen vorzusehen), Konturen Skalieren, Spiegeln, Glätten, Kopieren, etc...

Ist die zu schneidende Kontur erstellt oder importiert worden, muss der Bediener nur noch die gewünschte Schneidqualität (Q1 bis Q5 - nach VDI) je Konturabschnitt auswählen (z.B. außen Trennschnitt, Innenboh-



Präzise Flachteile, auch als Messing / Stein / Alu - Mosaik. Nur OMAX erzeugt auch Reliefs / Oberflächenabtrag von Logos, Schriften und Bildern (Quelle: INNOMAX AG)



Die OMAX Software ermöglicht sehr schnell und einfach Schneidprogramme zu erstellen – selbst Fotos können als Schneidvorlage eingelesen werden und häufige Konturen wie Flansche, Zahnräder, Zugproben können schnell mit wenigen Daten erstellt werden – ohne Programmierung (Quelle: INNOMAX AG)

nung in höchster Güte) und die Materialdicke eingeben. Aus einer umfassenden und erweiterbaren Datenbank wählt er das Material und die Steuerung errechnet automatisch alle notwendigen Schneidparameter, um die Bearbeitung zu starten.

Zur schnellen Kalkulation ist die automatische Schneidkostenberechnung sehr hilfreich – hier kann eine Zeichnung eingelesen und der Bearbeitungspreis sehr schnell und genau ermittelt werden. Der Bediener hinterlegt einen von außen nicht sichtbaren Kostensatz (Dienstleistungsstundensatz, Betriebskostensatz, etc.) und die Steuerung zeigt sofort den Endpreis. Die OMAX Software simuliert hierbei nicht nur die Schneidzeit / -kosten, sondern berechnet in Echtzeit alle Verfahrenswege und Steuerbefehle, so wie diese nachher von der OMAX Schneidanlage ausgeführt werden. Diese OMAX Software kann auch zur Arbeitsvorbereitung und zur Kalkulation mehrfach auf Windows-Rechnern installiert werden – für diese Zusatzlizenzen und für

alle zukünftigen Software-Updates erhebt die INNOMAX AG keine Gebühren, hohe Folgekosten entfallen.

Michael Breuer: „Wir nutzen unsere Wasserstrahl-schneidanlage nicht nur für den präzisen Werkzeug-, Maschinen- und Vorrichtungsbau, sondern bieten Firmen und Privatpersonen auch allgemeine Schneid-dienstleistungen an. Neben Metallen können wir auf der OMAX auch Kunststoff, Holz, Fliesen, Stein und vieles mehr bis zu einer Dicke von 150 mm und bis zu +/-0,1 mm genau schneiden. Dabei fertigen wir alle Kernbohrungen für Gewinde ab der Größe M4, alle Durchgangslöcher sowie Durchbrüche direkt auf der Maschine.“

Dipl.-Math. Ralf Winzen
INNOMAX AG, Mönchengladbach

Windkraft, Watt und weiter Horizont

Rückblicke, Einblicke und Ausblicke beim Jubiläumstreffen des tibb e. V. in Aurich

(Aurich, im Mai 2017) Wie doch die Zeit vergeht. Seit mehr als 15 Jahren ist der tibb e. V. - junge technologien in der beruflichen bildung Interessenvertretung, Netzwerker und Strategieentwickler zur reibungslosen Umsetzung technologischer Entwicklungen in wirtschaftliche Anwendungen. Der im November 2001 gegründete Verein richtet dazu einen Fokus auf die kontinuierliche Anpassung der Inhalte aller Arten der gewerblichen Bildung. Im Mai feierte man das Jubiläum.

Neue Technologien für das Handwerk und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu erschließen, umzusetzen und profitabel nutzbar zu machen, ist das Ziel des Vereins. Dem bundesweiten Netzwerk gehören heute etwa 100 Experten aus Kammern, Bildungsträgern, Verbänden, Forschungseinrichtungen und Hochschulen, Hersteller- und Anwenderunternehmen sowie weitere Spezialisten an. Ein wichtiges Arbeitsfeld des ehrenamtlich tätigen, eingetragenen Vereins ist die Entwicklung und Bereitstellung von Strategien und In-

strumenten zur Integration neuer, für klein- und mittelständige Unternehmen sinnvoll einsetzbarer Technologien in die verschiedenen Stufen der Berufsbildung. Fachlich beschäftigte man sich zunächst ausschließlich mit dem Bereich der Lasermaterialbearbeitung und anderen Optischen Technologien, weil der Verein einst zur Fortführung der erfolgreichen Arbeiten des BMBF-Projektes „Laser 2000 – Erprobungs- und Beratungszentren“ für kleine und mittelständige Unternehmen gegründet wurde. Da sich die entwickelten Strategien jedoch auch auf andere Technologien übertragen lassen und die Strategie- und Medienentwicklung zu den Kernkompetenzen des Vereins gehören, kamen schnell zur „Laserei“ weitere Fachgebiete hinzu und man entschloss sich, diese in Fachgruppen zu ordnen. Die Fachgruppen setzen sich aus jeweiligen Experten aus der Mitgliedschaft zusammen.

Unter www.tibb-ev.de finden Sie die Auflistung und Ihre Arbeitsfelder sowie weitere Informationen zu unserem Verein und unseren Aktivitäten.

„Der tibb e. V. hat es verstanden, sich mit hoher Sachkompetenz als Ansprechpartner für „junge Technologien in der beruflichen Bildung“ gegenüber Politik und Gesellschaft zu etablieren. Die große positive Resonanz von allen Seiten zeigt uns, dass der eingeschlagene Weg konsequent und erfolgreich beschriftet wurde.“, so der Vorsitzende des tibb e. V., Dr.-Ing. Friedhelm Fischer auf der Mitgliederversammlung, die im Rahmen des Vereinsjubiläums stattfand. „Ein von außen gut sichtbarer Beleg für die gute Vernetzung sowie erfolgreiche, effiziente Facharbeit zum Wohle der deutschen Bildungslandschaft sind die vorzeigbaren Medien für die Aus- und Weiterbildung.“



Beim Besuch der ENERCON GmbH erhalten die Teilnehmer Einblicke in Aufbau und Funktionsweise von Windkraftanlagen (Quelle: tibb e. V.)

Etwa 25 Personen waren der Einladung des Vorstandes nach Aurich gefolgt. Man traf sich am 18. Mai zunächst bei der ENERCON GmbH, dem in Aurich ansässigen, über die Grenzen Deutschlands bekannten Windenergieanlagenhersteller. Die Besichtigung des Unternehmens war ein High-Light des Jubiläums. Enercon präsentierte eindrucksvoll hervorragende technologische Innovationen und exzellente technischen Lösungen, die sich auch noch wirtschaftlich rechnen. Die Teilnehmer konnten tiefe Einblicke in eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der regenerativen Energien gewinnen.

Anschließend lauschte man einem Vortrag über die Ziele des Energie-, Bildungs- und Erlebnis-Zentrums Aurich, an den sich ein Rundgang durch das Zentrum anschloss.

Danach ging es ins Berufsbildungszentrum (BBZ) der HWK Ostfriesland, Aurich. Roger Staves präsentierte hier bei Kaffee und Kuchen die „Fünf extreme im Watt“. Bei dem brillanten, mitreißenden Vortrag des ausgewiesenen Wattenmeer-Experten über den Reichtum an Leben im UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer erfuhren die Teilnehmer beispielsweise, dass jedes Jahr rund 10 bis 12 Millionen Zugvögel das Wattenmeer zur Rast und Regeneration nutzen. Insgesamt leben hier an Land und im Wasser rund 10.000 verschiedene Pflanzen- und Tierarten. Eine derartige Vielzahl und Vielfalt findet man sonst nirgendwo auf der Welt!

Am nächsten Tag begrüßte unser Mitglied Angela Mandel in ihrer Funktion als Geschäftsführerin des Berufsbildungszentrums Aurich die Teilnehmer und präsentierte bei einem Rundgang „ihr“ BBZ mit seinen auf die lokalen Erfordernisse und Erfahrungen angepassten Besonderheiten.

Es folgte der formale Teil, die Mitgliederversammlung des tibb e. V., bei der der Vereinsvorsitzende Dr. Friedhelm Fischer zunächst die Aktivitäten sowie anschließend der Schatzmeister Udo Albrecht die Bilanz des abgelaufenen Geschäftsjahres präsentierte. Die Mitglieder attestierten mit ihrem einstimmigen Votum die ordnungsgemäße Vereinsführung und entlasteten den Schatzmeister und den gesamten Vorstand. Satzungsgemäß standen wie alle zwei Jahre die Neuwahlen des Vorstandes an. Die bisherigen Vorstandsmitglieder wurden als Kandidaten in ihren angestammten Funktionen vorgeschlagen und einstimmig gewählt. Mit einem Ausblick auf die weitere Vereinsarbeit durch Vorsitzenden und Schatzmeister und einem offenen Ideenaustausch endete mit der Mitgliederversammlung auch das Jubiläumstreffen zum 15jährigen Vereinsbestehen.



Der im Amt bestätigte Vorstand des tibb e. V. auf der Jahreshauptversammlung in Aurich (v. l. n. r.): Hans-Peter Wendorff, Dr. Hartmut Müller, Peter Schlüter, Johann Dausenau, Dr. Friedhelm Fischer, Udo Albrecht, Gerd Funke, Werner Krassau, Werner Herold. Nicht anwesend: Markus Klemmt, Arno Momper (Quelle: tibb e. V.)

An dieser Stelle möchte sich der Vorstand des tibb e. V. im Namen aller Teilnehmer herzlich bei den Mitarbeitern der ENERCON GmbH, Roger Staves vom UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer und unserem Mitglied Angela Mandel von der Handwerkskammer Ostfriesland sowie ihren Mitarbeitern bedanken. Sie alle haben durch Ihre Gastfreundschaft und Mitwirkung zum Gelingen des Jubiläumstreffens beigetragen.

Werner Krassau
Hamburg

Dipl.-Phys. Udo Albrecht
Handwerkskammer Koblenz

Im Licht des technisch Machbaren



Feinmechanische Justage an einer optoelektronischen Objektivbaugruppe. Das Arbeiten in sauberer Umgebung ist eine Voraussetzung für optimale Abbildungsqualität (Quelle: BERLINER GLAS)

Durch die Berliner Glas Gruppe wird die lichtnutzende Industrie mit Hightech Produkten unterschiedlichster Art versorgt. Es gibt kaum einen Computerchip, dessen Siliziumbasis nicht wenigstens einmal mit einem hochpräzisen Waferchuck von Berliner Glas in Berührung gekommen ist, kaum ein OLED Display, welches nicht mit Hilfe von Zylinderlinsen von Berliner Glas hergestellt wurde. Das Laserlicht für eine Großzahl von Lasik-Augenoperationen transmittierte durch Hochleistungsoptiken der Berliner Glas Gruppe, und der digitale Zahnabdruck wird in weit mehr als der Hälfte aller Anwendungen durch die von Berliner Glas gefertigten Intraoralkameras erstellt. Wenn im industriellen Umfeld besonders robuste und zuverlässige Displays inklusive Touchsensorik benötigt werden, entstammen diese oftmals einer der Fabrikationsstätten der Berliner Glas Gruppe. Selbst im Orbit träfen Außerirdische zunächst auf Berliner Glas Produkte zur optischen Satellitenkommunikation – vermutlich würden sie zunächst bei Berliner Glas oder der SwissOptic nach Ersatzteilen für ihren Photonenantrieb suchen...



Auszubildende Feinoptiker bei der Winkelprüfung einer Planoptik mit Autokollimator. Winkelabweichungen von weniger als ein tausendstel Grad können so vermessen werden (Quelle: BERLINER GLAS)

Um Produkte an den Grenzen des technisch Machbaren herzustellen, bedarf es eines ausgefeilten Technologieportfolios und umfassenden Wissens über alle Bereiche der technischen Optik. Mensch, Material und Methode – alles muss zusammenpassen. Was eingekauft wird, ist zu spezifizieren und zu prüfen. Was hergestellt wird, muss in jedem Schritt vermessen wer-

den. Was ausgeliefert wird, soll qualifiziert werden. Die Messgeräte selbst werden regelmäßig kalibriert und die Messmittelfähigkeit nachgewiesen. So durchlaufen einige Produkte viele hundert Bearbeitungs- und Messschritte, bevor sie an den Kunden geliefert werden – die Qualifikationsreporte umfassen dabei zig Seiten.

Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, wenn Berliner Glas stets auf der Suche nach geeigneten Fachkräften ist, um die anspruchsvollsten lichtnutzenden Produkte stabil in Serie fertigen zu können. Dabei sind es nicht nur die Physiker-, Chemiker- oder IngenieurInnen, welche in Entwicklung und Produktion beschäftigt sind, sondern auch und vor allem gut ausgebildete Fachkräfte. Kolleginnen und Kollegen mit beruflicher Ausbildung in Feinoptik, Zerspanungstechnik, Industriemechanik, Mechatronik, Feinmechanik, Mikrotechnologie, Zahntechnik, Augenoptik sowie aus weiteren technischen Berufen arbeiten in der Berliner Glas Gruppe. Sie alle tragen zum nachhaltigen Erfolg des Unternehmens mit weit über tausend Beschäftigten an fünf Produktionsstandorten bei.



Demonstrator eines „Waferchucks“ mit Berliner Glas Logo. Solche hochpräzisen Haltevorrichtungen für Siliziumwafer werden bei der Chipherstellung eingesetzt. Unebenheiten von unter einem Mikrometer und viele hundert Arbeitsschritte sind typisch für diese Produkte, welche die Wafer durch Vakuum oder Elektrostatik eben halten (Quelle: BERLINER GLAS)

Wer ein feines Händchen und Spaß am genauen und verantwortungsvollen Arbeiten hat, wer gerne kostbare Werkstücke bewegt und sich sicher sein möchte, dass die von ihm hergestellten Produkte Schlüsselkomponenten in der Anwendung sind, der ist bei Berliner Glas gut aufgehoben. Berliner Glas ist mehrfach ausgezeichnet als Betrieb mit exzellenter Ausbildungsqualität und besonders guten Karrierechancen für Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Fachkräften in der Fertigung. Wenn Sie sich durch diese Beschreibung angesprochen fühlen, freuen wir uns über eine Nachricht von Ihnen. Schauen Sie doch mal auf unserer Karriereseite vorbei. Detailliertere Informationen bekommen Sie auch auf unserem Youtube-Kanal.

*Dr.-Ing. Stefan Beyer
BERLINER GLAS KGaA, Berlin*

Tausende tauchten ein in „Nacht der Technik“

Beste Werbung für das Handwerk: Infotainment-Mix aus Wissensvermittlung, Show und Information überzeugte

(Koblenz) Die 12. „Nacht der Technik“ hat begeistert und Tausende Besucher ließen sich anstecken von der guten Stimmung in den Zentren der Handwerkskammer (HwK) Koblenz. Dort, wo normalerweise ausgebildet wird und sich angehende Meister auf die Prüfung vorbereiten, Weiterbildung vermittelt wird, drehte sich zehn Stunden lang alles um angewandte Wissenschaften und Grundlagenforschung, neue technische Entwicklungen und ihre praktischen Einsatzgebiete, die informativ, kurzweilig und unterhaltsam vermittelt wurden. Neben Vorträgen und Experimenten bestand die Möglichkeit, viele Dinge selbst in die Hand zu nehmen. Mitmachen statt zuschauen – dieses Motto kam gut an bei den Besuchern aller Altersgruppen, die in vielen lebenden Werkstätten selbst zu Werkzeug und Material griffen. „Handwerk „live“ stand im Mittelpunkt dieses Events, vermittelt am Originalschauplatz Handwerkskammer.



Bei der 12. Auflage der Nacht der Technik der Handwerkskammer Koblenz begeisterte wieder die Mischung aus Show, lebenden Werkstätten und spielerischer Wissensvermittlung (Quelle: Klaus Herzmann)

Mehr als 10.000 Besucher zeigten sich begeistert und stehen für den Erfolg des „Nacht der Technik“-Konzeptes aus Show, Wissensvermittlung, theoretischer und praktischer Vermittlung. Das Programm war mit über 100 Veranstaltungspunkten Abwechslung pur und sprach Besucher mit ganz unterschiedlichen Interessensfeldern an. Mehr als 100 Aussteller aus Wissenschaft, Forschung, Handwerk und Industrie beteiligen sich und informierten über technische Entwicklungen und ihre Einsatzmöglichkeiten im Alltag.

Dabei griffen die HwK-Verantwortlichen um Dr. Friedrich Fischer als Leiter der HwK-Zentren auch das Motto des aktuellen Wissenschaftsjahres 2016/17 „Meere und Ozeane“ in Ausstellungen, Vorträgen und Präsentationen auf. Publikumsmagnete waren auch Stationen zu Fertigungsverfahren wie „3D-Druck“ oder rund um das Technologiefeld „Bionik“.

Von der guten Stimmung anstecken ließ sich auch der rheinland-pfälzische Wirtschaftsminister und stell-



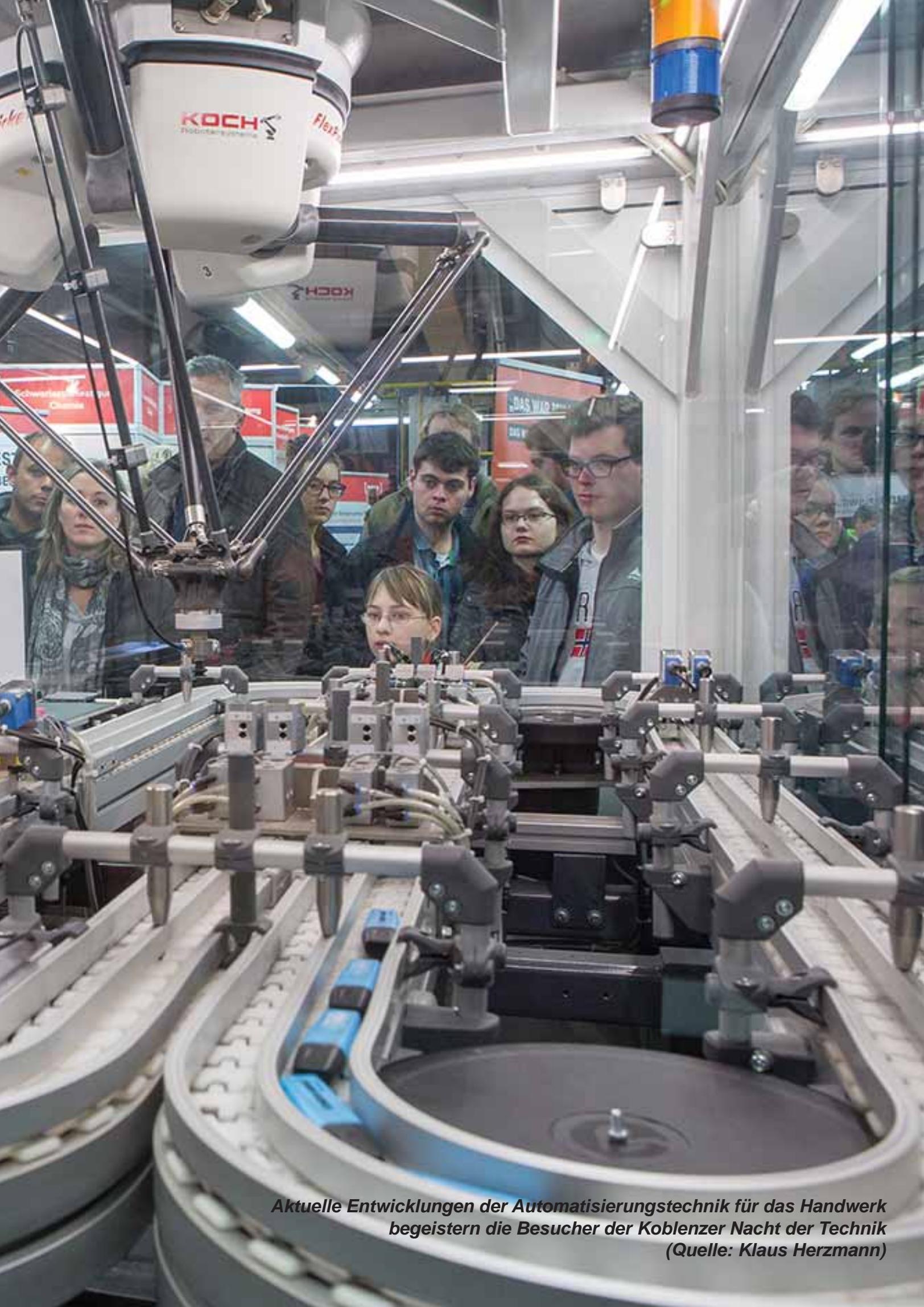
Einmal Baggerführer sein: Die Besucher hatten hierzu im Riesensandkasten der Bauhalle die Möglichkeit (Quelle: Klaus Herzmann)

vertretende Ministerpräsident, Dr. Volker Wissing. Zusammen mit der HwK-Spitze um Präsident Kurt Krautscheid und Hauptgeschäftsführer Alexander Baden nahm sich Wissing viel Zeit für die Veranstaltung und suchte das Gespräch mit Besuchern, Ausstellern, Handwerkern und Wissenschaftlern gleichermaßen. Der Wirtschaftsminister nutzte den Besuch bei der HwK auch, um aus der „Nacht der Technik“ heraus den Startschuss zur „Woche der Berufsbildung“ zu geben. „Dem Trend zur Akademisierung hält das Handwerk ein unglaublich breites und anspruchsvolles Berufsspektrum entgegen, in dem sich Jugendliche verwirklichen können. Das möchten wir stärker ins Rampenlicht stellen und sicherlich ist der Rahmen dieser Veranstaltung bestens dafür geeignet. Das ist Werbung pur für das Handwerk, die Handwerker und auch die Handwerkskammer!“

„Wir zeigen modernes Handwerk in Theorie und Praxis“, griffen Alexander Baden und Kurt Krautscheid das Kompliment des Ministers auf und sehen in der „Nacht der Technik“ die ideale Möglichkeit, das zu vermitteln. „Handwerk ist gerade beim Einsatz digitaler Be- und Verarbeitungsverfahren auf dem Vormarsch, setzt hochmoderne Maschinen ein und treibt den technologischen Wandel voran. Wer wissen will, wohin die Reise geht, kann es hier erfahren.“

Auch 2018 wird das HwK-Event wieder seine vielen großen und kleinen Fans begeistern – mit altbewährtem Konzept und neuen Inhalten: Am 10. November 2018 stehen dann wieder die HwK-Zentren ganz im Zeichen der „Nacht der Technik“.





*Aktuelle Entwicklungen der Automatisierungstechnik für das Handwerk begeistern die Besucher der Koblenzer Nacht der Technik
(Quelle: Klaus Herzmann)*

Kompetenzzentrum Digitales Handwerk Süd hilft Betrieben bei der Digitalisierung

Das an der HWK für Oberfranken angesiedelte Schaufenster hat in gut 18 Monaten mehr als 3600 Teilnehmer erreicht



Bundeswirtschaftsministerin Brigitte Zypries (Mitte) informierte sich mit dem KDH Süd über den Fortschritt bei der Digitalisierung des Handwerks. Und sie forderte weiteres Engagement ein (Quelle: HWK für Oberfranken)

(Bayreuth) Die Handwerkskammer (HWK) für Oberfranken ist Standort des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk Süd, dessen Aufgabe es ist, die kleineren und mittleren Unternehmen des Handwerks im ganzen süddeutschen Raum bei der Digitalisierung zu unterstützen. Das KDH Süd, dessen Schwerpunkt die Produktion und Automatisierung ist, hat dabei losgelegt wie die Feuerwehr. In den gut eineinhalb Jahren aktiver Arbeit hat das KDH Süd unter der Projektleitung von Dipl.-Ing. Johanna Erlbacher 15 Fachveranstaltungen und Schulungen organisiert, 20 Vorträge bei Multiplikatoren gehalten, 60 Dialoge mit Betrieben geführt und 4 innovative digitale Umsetzungs- und Transferprojekte ins Laufen gebracht. Diese sind absolute Best-Practice-Beispiele für die jeweiligen Branchen und sollen anderen Handwerksbetrieben als gutes Beispiel dienen.

Das bundesweite Projekt Kompetenzzentrum Digitales Handwerk (KDH) ist Teil der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und treibt gezielt die Digitalisierung in den kleinen und mittleren Unternehmen des Handwerks voran. Um möglichst viele Betriebe möglichst direkt zu erreichen, hat das KDH im Bundesgebiet fünf Schaufenster eingerichtet, darunter das Schaufenster Süd der Handwerkskammer (HWK) für Oberfranken. Über die vier Schaufenster soll zum einen je ein Themenschwerpunkt konkret bearbeitet und zum anderen

der Transfer des Wissens in die Praxis gewährleistet werden. Daher wurden in enger Zusammenarbeit mit Hochschulen, führenden Handwerksbetrieben und Anbietern von IT-Lösungen bereits in verschiedenen Handwerksberufen erste detaillierte Bedarfsanalysen und Schulungskonzepte zum Thema Digitalisierung für die Betriebe entwickelt.

Jeder Handwerksbetrieb kann die Hilfe des Kompetenzzentrums in Anspruch nehmen und Kontakt zu einem der fünf regionalen Schaufenster aufnehmen. Neben dem Schaufenster Süd der Handwerkskammer für Oberfranken sind dies das BFE - Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V. in Oldenburg (Schaufenster Nord), die Handwerkskammer Dresden (Schaufenster Ost), die Handwerkskammer Koblenz (Schaufenster West) und – neu hinzugekommen – die Bildungszentren des Baugewerbes (BZB) in Krefeld (Schaufenster Digitales Bauen).

Die Laufzeit des Projektes Kompetenzzentrum Digitales Handwerk ist in einem ersten Schritt bis Ende Dezember 2018 festgelegt. Doch schon jetzt geht es um die Fortsetzung für weitere zwei Jahre. Sicher ist indes bereits, dass der Freistaat Bayern den Ausbau des KDH Süd zu einem Digitalen Innovations- und Anwenderzentrum unterstützt.

*Handwerkskammer für Oberfranken,
Bayreuth*

Neue Veranstaltungsreihe des tibt e. V. 3D-Druck: Chancen und Herausforderungen für das Handwerk

(Koblenz) Am 11. Mai 2017 war Premiere für ein Veranstaltungsformat, nach dem der tibt e. V. auch zukünftig innovative Technologien mit Zukunftspotenzial für kleine und mittlere Unternehmen in den Fokus rücken möchte. Die unter der Kategorie „Additive Produktionsverfahren“ zusammengefassten Fertigungstechnologien machen bei der Themenwahl den Anfang. Mit den äußerst positiven Erfahrungen aus der Erstveranstaltung in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer Koblenz werden im Frühjahr 2018 bundesweit weitere Veranstaltungen zu diesem Thema stattfinden. Und es sind schon konkrete Planungen für Veranstaltungen mit anderen Themen nach gleichem Konzept in vollem Gange.

Der Verein hat sich für den Start eine Technologie ausgesucht, deren revolutionäre Möglichkeiten und Entwicklungspotenziale über den professionellen Einsatz hinaus in vielen gesellschaftlichen, kulturellen und sozialen Bereichen Beachtung finden und die für Akteure aus unterschiedlichsten Altersgruppen, mit unterschiedlichsten Sichtweisen und Interessen sowie für verschiedenste Einsatzfelder von Bedeutung sind: die landläufig unter dem Schlagwort 3D-Druck bekannten Aufbauenden bzw. Additiven Fertigungsverfahren, wie sie fachlich korrekt heißen.

Streng genommen handelt es sich bei den meisten der additiven Verfahren gar nicht um Druckverfahren, aber wir wollen das nicht zu eng sehen und verwenden zur besseren Lesbarkeit weiter auch den mittlerweile etablierten Begriff „3D-Druck“.

Potentiale für das Handwerk



Das Thema 3D-Druck ist in aller Munde. Entsprechend hoch war die Resonanz auf die HwK-Veranstaltung (Quelle: Jörg Diester, Handwerkskammer Koblenz)

„Stein auf Stein - also Schicht für Schicht - wird im Hausbau seit Jahrhunderten angewandt. Das ist die Urform des 3D-Drucks“, zog Prof. Dr. Jens Bliedtner von der Ernst-Abbe-Hochschule Jena in seinem Vortrag einen bildlichen Vergleich, bei dem das Handwerk als Innovationsgeber gut wegkam.

Das machte den 80 Teilnehmern im voll besetzten Saal Mut und Lust auf den Einsatz der innovativen Fertigungstechnik. Das hochkarätig besetzte Dozenten-Forum erläuterte in sieben Vorträgen, was Stand der Technik ist und auf welche Richtung neueste Entwicklungen ausgerichtet sind. Praktische Demonstrationen rundeten die Veranstaltung ab.

Auch wenn der 3D-Druck, bei dem dreidimensionale Objekte Schicht für Schicht gefertigt werden, längst in aller Munde ist, „steht der breite Einsatz erst noch aus“, machte Bliedtner in seinem Vortrag deutlich. Der weltweite Siegeszug sei vorprogrammiert, denn die Vorteile liegen auf der Hand und werden im Alltag immer häufiger genutzt. Dazu zählt die Fertigung von Bauteilen vor Ort, was beispielsweise Reparaturen vereinfacht. Analysiert ein Handwerker beim Kunden, welches Bauteil defekt ist und ausgetauscht werden muss, ließe sich über einen 3D-Druck direkt das Ersatzteil herstellen. Auch die Kosten lassen sich deutlich reduzieren. Beispielhaft wurde ein „gedrucktes Haus“ genannt, das in Russland bereits gebaut wird. Innerhalb von 24 Stunden entsteht der Rundbau mit 38 qm Grundfläche für weniger als 10.000 Euro.

Auf 10 Mrd. Euro Umsatz schätzt die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young den Jahresumsatz

2016, der mit 3D-Produkten weltweit gemacht wurde. Bei den Ausführungen der Experten in Koblenz, neben Bliedtner vier weitere Dozenten aus Informatik, Ingenieurwissenschaften und Wirtschaft, wurde aber auch klar: in vielen Bereichen ist gerade einmal der Startschuss gefallen. Wissenschaft und Wirtschaft sind neben dem Einsatz auch in der Erprobung sehr aktiv. Deutschland spielt dabei nicht nur mit, sondern ist ganz vorn dabei. Nirgendwo anders auf der Welt nutzen so viele Unternehmen das 3D-Druck-Verfahren, wie hierzulande, fand Ernst & Young bei seiner Untersuchung heraus.

Das Handwerk ist dabei gut aufgestellt. Denn geht es um den Prototypenbau oder die Erstellung von Objekten, die konventionell (Bohren, Fräsen, Sägen) aufgrund ihrer Konstruktion und ihres komplexen inneren Aufbaus (so bei Kühlkanälen) nicht herstellbar sind, sind Handwerksbetriebe längst in der Anwendung oder Erprobung. So bei der Westerwälder MSA Vorrichtungsbau: Der weltweit liefernde Hersteller von Fertigungsmaschinen für die Automobilindustrie setzt 3D-Technik im Unternehmen dort ein, wo innovative oder hochkomplizierte Bauteile für die Fertigung eigener Maschinen eine Rolle spielen. MSA ist quasi „Selbstversorger“, dessen 3D-Fertigung aber auch Aufträge für Dritte übernimmt. Wie erfolgreich das in der Praxis läuft, zeigen Auftragsbestand und Mitarbeiterzahl. In den vergangenen drei Jahren hat der Handwerksbetrieb die Zahl seiner Belegschaft verdoppelt!

Technologisch gut aufgestellt ist auch Capricorn Composite aus Meuspath am Nürburgring. Der Hersteller hochfester und ultraleichter Bauteile aus Carbon fertigt

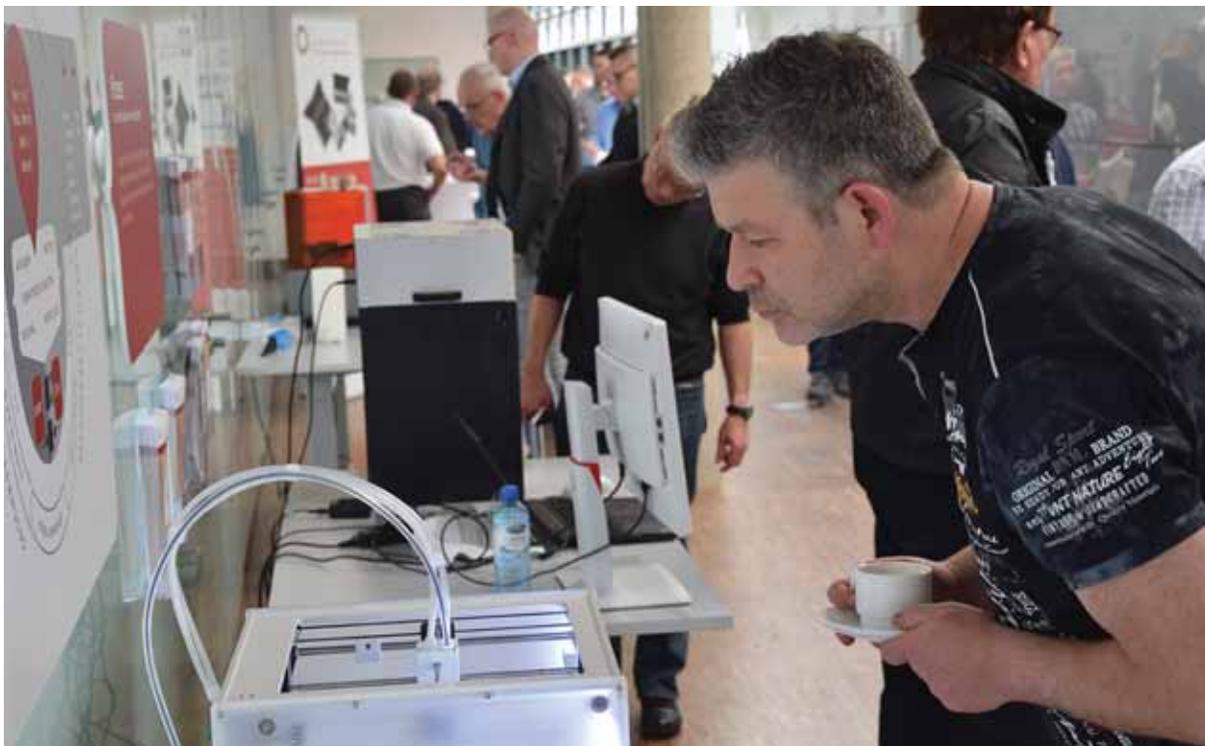
für den Rennsport (DTM, Formel 1) wie auch für namhafte Automobilhersteller sowie für die Medizintechnik und die Luft- und Raumfahrt. „Unser Herstellungsverfahren wird auch Schicht für Schicht durchgeführt, nur sind es bei uns Carbonmatten“, beschreibt Geschäftsführer Arndt Hartelt. Die Veranstaltung in Koblenz interessierte ihn, „weil wir hier über den Tellerrand hinausschauen können. Außerdem schätzen wir den Austausch mit Wissenschaftlern und Anwendern aus der Wirtschaft.“

Die Begrifflichkeit „Zukunftstechnologie“ wurde bei der Auftaktveranstaltung im neuen Technologietransferformat des tibb e. V. nicht nur über praktische Anwendungsbereiche erklärt, sondern auch auf Umsetzbarkeit in Handwerksbetrieben analysiert und dargestellt – im Jetzt und Heute.

Im Jahr 2018 geht der tibb e. V. mit dem gleichen Veranstaltungskonzept und Thema weiter auf Deutschlandtournee. Die aktive Einbeziehung jeweils vor Ort ansässiger Unternehmen mit langjähriger 3D-Druck-Kompetenz in das Vortragsprogramm ermöglicht den Technologietransfer auf Augenhöhe. Gerne stehen die Experten in den hierzu großzügig bemessenen Pausen auch zum Austausch von Praxiserfahrungen im persönlichen Gespräch zur Verfügung.

Am 22.01.2018 gibt es bei der Handwerkskammer Düsseldorf und am 21.02.2018 in Braunschweig regionale Neuauflagen.

*Dipl.-Phys. Udo Albrecht
Handwerkskammer Koblenz*



Die Verbindung aus Theorie und Praxis über Vorträge wie auch die Demonstration von 3D-Druckern im Einsatz und der Expertenaustausch kamen beim Publikum gut an (Quelle: Jörg Diester, Handwerkskammer Koblenz)

Keramik – Die Zukunft des Verbrennungsmotors

Im Hinblick auf die weltweite Entwicklung der CO₂-Diskussion ist der Trend zur weiteren Optimierung von Kraftfahrzeugmotoren ungebrochen. Speziell in Deutschland gibt es zweierlei Gründe für die Effizienzsteigerung von Verbrennungsmotoren.

Zum einen fordern die strengeren Rahmenbedingungen der Legislative geringere CO₂-Flottenverbräuche bei gleichzeitig steigenden Sanktionen für deren Überschreitung. Bis 2020 soll der CO₂-Flottenverbrauch bis auf 95g CO₂/km beschränkt werden. Bei Verstößen sollen Strafzahlungen in Höhe von 95 Euro pro Gramm Überschreitung und pro Fahrzeug anfallen. Zum anderen besteht neben diesem letztendlich rein wirtschaftlichen Zwang die Forderung nach Konkurrenzfähigkeit. Für den Automobilstandort Deutschland ist es unerlässlich, den Innovationsvorsprung in der Entwicklung verbrauchsoptimierter Benzin- und Dieselmotoren beizubehalten und gleichzeitig diese Technologieführerschaft in die zukünftigen Bereiche der Hybridtechnik und alternativen Kraftstoffe mitzunehmen. Dem Ventiltrieb im Verbrennungsmotor kommt hierbei im Bereich der innermotorischen Optimierungsansätze eine Schlüsselrolle zu. Seine Hauptaufgabe – die exakte Steuerung der Gaswechselventile – beeinflusst auf direktem Wege die genannten Zielstellungen. In einem Kooperationsprojekt arbeitet die Firma HUSS Maschinenbau GmbH gemeinsam mit der Fakultät Kraftfahrzeugtechnik der Westsächsischen Hochschule Zwickau an einem Ventiltriebssystem mit keramischen Ventilen und Ventilführungen.

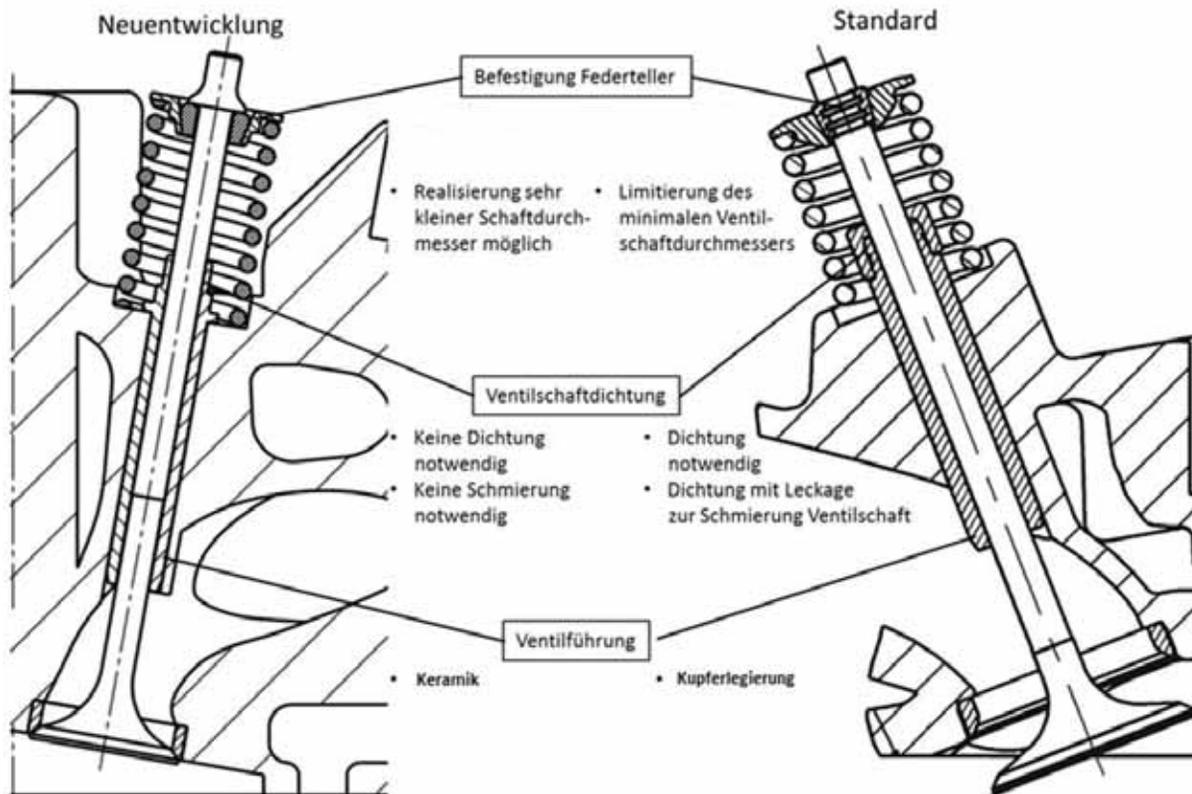
Die Tabelle (siehe unten) zeigt die Gegenüberstellung verschiedener Ventilausführungen und Ventilwerkstoffe hinsichtlich deren Eigenschaften. Bezüglich der Gewichtseinsparung bieten Keramikventile gegenüber aktuellen Ventilen aus anderen Werkstoffen Vorteile. Es lässt sich bis zu 10% Masse im Vergleich zu anderen Ventilen einsparen. Tribologisch betrachtet ist das Keramikventil seiner Konkurrenz ebenfalls deutlich voraus. Es sind wie bei Metallventilen üblich, keine zusätzlichen Oberflächenveredelungen wie Nitrieren

oder Verchromen mit anschließendem Polieren notwendig. Ähnliches gilt für Korrosion und Verschleiß. Selbst mit den üblichen Verfahren wie Panzern oder Härten, welche bei allen metallischen Werkstoffen unter anspruchsvollen Brennraumbedingungen unumgänglich sind, ist die Korrosionsbeständigkeit der Keramiken besser. Grund dafür ist die feste Bindung ihrer Elektronen (Ionenbindung bzw. Mischformen). Daher neigen keramische Werkstoffe nicht zu Adhäsion und sind auch gegenseitig als Kontaktpartner geeignet. Keramik ist das Material mit dem höchsten E-Modul unter den aktuellen Ventilwerkstoffen. Es lassen sich daher sehr schlanke Ventile herstellen, was bei allen anderen Ventilen nicht gegeben ist. Ihr Schaftdurchmesser kann festigkeitsbedingt 5 mm nicht unterschreiten. Besonders Titan besitzt nur ein Drittel der Warmfestigkeit von Keramik und ist für große Brennraumdrücke und -temperaturen nicht geeignet. Bei Hohlraumventilen kommt noch hinzu, dass der Federteller zum Durchbiegen neigt. Daher ist dieses Ventil ebenfalls nur für begrenzte Brennraumdrücke geeignet.

Keramikventile werden zum aktuellen Zeitpunkt lediglich im Motorsport eingesetzt. Aufgrund ihrer geringen Masse sind sie für die großen Drehzahlen im Motorsport bestens geeignet, da die oszillierenden Massenkräfte im Ventiltrieb erheblich reduziert werden können. Im Weiteren ermöglicht die Verwendung von Keramikventilen, Ventildedern mit geringerer Federsteifigkeit und kleinerer Federlänge zu verbauen, was die notwendige Betätigungskraft minimiert. Die kürzeren Federn führen wiederum zu einer geringeren Motorbauhöhe, woraus sich Vorteile für die Gesamtfahrzeugaerodynamik ergeben. Weiterhin ist eine Drehmomentsteigerung aufgrund schnellerer Ventilöffnungs- und schließzeiten möglich. Insgesamt ist im aktuellen internationalen Stand der Technik festzustellen, dass beim herkömmlichen Einsatz von keramischen Ventilen im Motorsport sowie auch im Pkw-Bereich lediglich eine Materialsubstitution von Stahl zu Keramik durchgeführt wird. Konstruktiv wird der Empfindlichkeit von Keramik gegenüber spezieller

Merkmal	Hohlventil	Hohlraumventil	Titanventil	Leichtbauventil	Keramikventil
Gewichtseinsparung	O	+	++	++	++
Tribologie	O	O	O	O	++
Korrosion / Verschleiß	-	-	--	-	++
Festigkeit	-	--	--	O	++
Kosten	+	O	O	-	-

Vergleich verschiedener Ventile hinsichtlich ihrer Eigenschaften (Quelle: HUSS Maschinenbau GmbH)



Gegenüberstellung konstruktiver Aspekte des Keramikventilsystems und der Standardausführung
(Quelle: HUSS Maschinenbau GmbH)

Belastungen keine Rechnung getragen. Es werden, wie bei Stahlventilen üblich, ein- oder dreirillige Einstiche für die Befestigung des Federteilers verwendet, was die minimal realisierbare Schaftdicke limitiert. In den meisten Einsatzfällen von Keramikventilen wird noch die Ventilsfeder angepasst – eine gesamtheitliche Betrachtung des Systems Ventiltrieb im Kontext des Werkstoffes Keramik fehlt. An dieser Stelle setzt die geplante Entwicklung an. Es wird ein minimaler Ventilschaftdurchmesser angestrebt, was eine bisher nicht anzutreffende Gewichtsreduktion möglich macht. Das Bild zeigt den Aufbau eines klassischen Ventilsystems im Vergleich mit der geplanten Entwicklung.

In Anbetracht der strengen Gesetzgebung und dem ständigen Zwang zur Optimierung von Verbrennungsmotoren speziell im Volumensegment Pkw beschränken sich die Potenziale von keramischen Ventiltrieben nicht nur auf die Reduzierung der Ventilmasse durch Materialsubstitution. Es können und müssen weitreichendere Synergien erforscht und genutzt werden. Durch konstruktive bzw. fertigungstechnische Innovationen im Zusammenhang mit intelligenter Werkstoffkombination ergeben sich große Vorteile bei der Betrachtung des Gesamtsystems. In der Folge besteht ein weiteres Entwicklungsziel durch die Paarung Keramikventil und Keramikventilführung. Unerwünschte Kohlenwasserstoffe in Form von Motoröl werden hauptsächlich durch zwei Mechanismen in den Brennraum eingetragen – unzureichend gereinigte Blowby-Gase sowie Leckage-Öl zur Schmierung der Paarung Ventil-Ventilführung. Seit Jahren werden

umfangreiche Aufwendungen unternommen, um die Ölabscheiderate zur Reinigung von Blowby-Gasen in Kurbelgehäuseentlüftungen zu erhöhen – mit Erfolg. Andererseits sind bisher alle Versuche zur Realisierung eines ölfreien Tribologiesystems Ventil-Ventilführung gescheitert. Die angestrebte Entwicklung ermöglicht es, durch konstruktive, werkstofftechnische und fertigungstechnische Innovation auf die sonst auch bei keramischen Systemen gewollte und ggf. notwendige Ölleckage über die Ventilschaftdichtung zu verzichten. Im Vergleich zum internationalen Technikstand ist dies ebenfalls ein Fortschritt. Hinzu kommen die exzellenten Gleiteigenschaften und das aufgrund ähnlich geringer Wärmeausdehnungskoeffizienten sehr kleine Ventilführungsspiel in sämtlichen Betriebsbereichen eines Verbrennungsmotors.

Zusammengefasst bilden diese Merkmale die Voraussetzungen für ein schmiermittelfreies tribologisches System, wie es im Motorenbau bisher noch nicht realisiert werden konnte.

Adrian Seidel
HUSS Maschinenbau GmbH, Sehmatal-Neudorf

International Laser Technology Congress AKL'18

Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in der Laserindustrie

Laserexperten aus den unterschiedlichsten Branchen treffen sich vom 2. bis zum 4. Mai 2018 auf dem International Laser Technology Congress AKL'18 in Aachen. 77 Laser-Experten aus Forschung und Industrie informieren über neueste Verfahren und Strahlquellen sowie jüngste Entwicklungen und Trends in der Lasertechnik. Technologielieferanten und -abnehmer profitieren von dem Erfahrungsaustausch. Der Veranstalter, das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, rechnet wieder mit über 600 Teilnehmern. Interessenten können unter www.lasercongress.org das Programm einsehen und sich ab sofort zum AKL'18 anmelden.



Technologische Fachkonferenz des AKL'16. Schwerpunkt der Konferenz beim AKL'18 ist die Digitalisierung in der Laserindustrie (Quelle: Fraunhofer ILT, Aachen)

Zum 12. Mal tauschen sich Anwender, Hersteller und Entwickler auf der internationalen Plattform des AKL - International Laser Technology Congress in Aachen intensiv über den aktuellen Stand und die Perspektiven der Lasertechnik aus. Die große Klammer der diesjährigen Konferenz bildet die Frage, wie die Industrie digitale Lösungen in ihre Konstruktions- und Produktionsprozesse integrieren kann, um deren Produktivität, Prozesssicherheit und Qualität kontinuierlich zu verbessern und somit einen deutlichen Mehrwert gegenüber Verfahren ohne digitale Vernetzung zu erzeugen. Welche neuen Geschäftsmodelle und Kooperationsformen beispielsweise zwischen Designern, Fertigungsexperten und Kunden ergeben sich durch die Vernetzung der Produktion mit der digitalen Welt?

Fachforen »Prozessüberwachung« und »Additive Fertigung«

Am 2. Mai 2018 startet der AKL'18 gleich mit zwei parallelen Fachforen zu den Schwerpunktthemen »Prozessüberwachung« und »Additive Fertigung«. Teilnehmer haben hier die Möglichkeit, sich entweder ganztägig mit AM-Technologien zu beschäftigen – vom Einsatz des AM im Großwerkzeugbau für die Automobilindustrie über AM-Instandsetzungsverfahren für Züge, dem Aluminiumleichtbau bis hin zu Softwarelösungen für digitale AM-Prozessketten. Oder sie erweitern ihr Wissen im Bereich der Prozesskontrolle: Im Fachforum »Prozessüberwachung« informieren unter anderem Experten von der Scansonic MI GmbH, der Robert Bosch GmbH und der Porsche Leipzig GmbH

über den aktuellen Stand der Technik und berichten über ihre Erfahrungen mit der Prozessüberwachung verschiedener Laserverfahren.

Lasermärkte - Wissensvorsprung für Entscheider

Geschäftsführer, Marketing-Verantwortliche sowie Vertriebsleiter erhalten auf dem Technologie Business Tag TBT am 2. Mai 2018 einen Überblick über die Lasermärkte in Europa, Asien und Amerika mit besonderem Blick auf die Automobilindustrie, die Mikroelektronik sowie die Flugzeug- und Energietechnik. Dr. Klaus Löffler gibt eine Einschätzung des europäischen Lasermarktes und der Entwicklung des Laser-Weltmarktes aus der Perspektive der TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH in Ditzingen.

Für »Laser-Neulinge« bietet das Fraunhofer ILT am Mai 2018 das »Einsteiger Seminar Lasertechnik« an. Dort erhalten Unternehmen mit wenig Erfahrung in der Lasertechnik einen strukturierten, praxisorientierten Gesamtüberblick - von der Wahl geeigneter Strahlquellen und Handhabungssysteme für verschiedene Applikationen bis hin zu rechtlichen Bestimmungen in der industriellen Lasertechnik.



Dr. Klaus Löffler, TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH in Ditzingen, über weltweite Lasermärkte auf dem Technologie Business Tag TBT des AKL'16 (Quelle: Fraunhofer ILT, Aachen)

Ein Blick in die Zukunft aus Sicht führender internationaler Laserhersteller

In der Gerd Herziger-Session zu Beginn der Technologischen Fachkonferenz am 3. Mai 2018 skizzieren Dr. Peter Leibinger, TRUMPF GmbH + Co. KG in Ditzingen, Dr. Qitao Lue, Han's Laser Technology Industry Group Co., Ltd in Shenzhen, China, Dr. Eugene Shcherbakov, IPG Laser GmbH in Burbach und Dr. Mark Sobey, Coherent Inc. in Santa Clara, CA, USA, die aus ihrer Sicht fünf maßgeblichen Chancen und Herausforderungen der Laserindustrie von morgen, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von »Big Data«. Die Teilnehmer des AKL'18 erfahren zudem, welche konventionellen Technologien nach Einschätzung dieser Experten künftig zunehmend mit Lasertechnologie konkurrieren und welche der Laseranwendungen die technologische Entwicklung der kommenden drei Jah-

re signifikant beeinflussen werden.

Über 40 Referenten aus Industrie und Wissenschaft werden darüber hinaus am 3. und 4. Mai 2018 den aktuellen Stand der Lasertechnik im Bereich der Makro- und Mikro-Lasermaterialbearbeitung sowie der Laserstrahlquellenentwicklung beleuchten. Alle Teilnehmer des AKL'18 haben zudem Gelegenheit, mit den über 50 namhaften Laser-, Komponenten- und Systemherstellern auf der konferenzbegleitenden Sponsorenausstellung Kontakt aufzunehmen und in individuellen Gesprächen ihre Fragestellungen zu erörtern.

Innovation Award Laser Technology 2018

Im Rahmen des AKL'18 verleihen der Arbeitskreis



Von über einer Woche als eine Schicht

Wie der Kunststoff-Pumpen-Hersteller

Wie konsequente Digitalisierung es ermöglicht, sowohl 80 Prozent Zeit und als auch Kosten zu sparen – das haben die MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH und das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt in einem gemeinsamen Projekt gezeigt. Kein Papier ist in der Grundplattenherstellung mehr nötig: Heute fließen die Produktinformationen digital vom Auftrag bis auf die Fertigungsmaschine.

„Stückzahl eins“

Der Kundenwunsch nach maßgeschneiderten Produkten in „Stückzahl eins“ führt zu komplexen Prozessen in Fertigung und Logistik. Das verlängert Produktions-, Durchlauf- und Lieferzeiten und erhöht die Produktionskosten. So müssen beispielsweise auftragsbezogene Zeichnungen angefertigt, angepasste Rohmaterialien und Werkzeuge bestellt oder individuelle Bearbeitungsprogramme für die Maschinen geschrieben werden.

CNC (Computerized Numerical Control) heißt übersetzt „rechnergestützte numerische Steuerung“. Mit

Lasertechnik e.V. und das European Laser Institute ELI am Abend des 2. Mai 2018 den mit 10.000 Euro dotierten »Innovation Award Laser Technology« für hervorragende Innovationen in der Entwicklung und Anwendung von Lasern in der Produktionstechnik. Der europäische Forschungspreis richtet sich an Bewerber aus der europäischen Industrie sowie europäischen Hochschulen oder FuE-Zentren. Bewerbungen sind bis zum 15. Januar 2018 möglich. Nähere Informationen finden Sie unter: www.innovation-award-laser.org.

Ideelle Träger

Der International Laser Technology Congress AKL'18 wird vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT veranstaltet. Die Europäische Kommission, das European Photonics Industry Consortium EPIC, der Arbeitskreis Lasertechnik e.V., das European Laser Institute ELI, OptecNet sowie die Industrieverbände SPECTARIS, VDA, VDMA und VDI unterstützen das Forum als ideale Träger.

Registrieren Sie sich jetzt zum AKL'18 unter www.lasercongress.org und nutzen Sie bis zum 9. März 2018 den Frühbucherrabatt!

Fraunhofer-Institut für Laser Technik ILT, Aachen
akl@lasercongress.org
www.ilt.fraunhofer.de
www.lasercongress.org

Durchlaufzeit auf weniger

MUNSCH durch Digitalisierung einen

dieser Technologie werden CNC-Werkzeugmaschinen wie Dreh- und Fräsmaschinen gesteuert.

Welches Problem sollte gelöst werden?

Bei der MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH mit Sitz in Ransbach-Baumbach im Westerwald hat sich in den vergangenen zehn Jahren gezeigt, dass die Kunden individuelle Einzelstücke benötigen. Das Unternehmen fertigt mit rund 130 Mitarbeitern Chemie-Pumpen, die zum Beispiel anwendungsbezogen für die Reinigung von Rauchgasen eingesetzt werden. Die Herstellung von identischen Pumpen in großer Stückzahl ist somit passé.

Da die Pumpen weltweit zum Einsatz kommen, müssen unter anderem unterschiedliche Motoren verbaut werden, um regionale Normen zu erfüllen. Pumpe, Kupplungsschutz und Motor werden auf eine Grundplatte montiert.

Das hierzu erforderliche Bohr-Bild der Grundplatten ist aufgrund der vielen möglichen Kombinationen bei

nahezu jedem Auftrag unterschiedlich und muss daher individuell angefertigt werden.



Exemplarische Pumpe: Der Motor ist blau, der Kuppelungsschutz gelb, Pumpe und Grundplatte sind orange. (Quelle: MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH)

Um den vielen Möglichkeiten gerecht zu werden, setzte das Unternehmen seit dem Jahr 2003 einen Produkt-Konfigurator ein. Die Schnittstelle zur Produktion bestand allerdings nach dessen Einführung in ausgedruckten Fertigungszeichnungen auf Papier. Anhand dieser wurde entweder ein Bearbeitungsprogramm für eine Fräsmaschine erstellt oder ein Mitarbeiter riss anhand der Zeichnung die Positionen der Bohrungen an, bohrte diese und schnitt die Gewinde.

Allerdings passierten beim Schreiben der Programme und der Handbearbeitung der Grundplatten Fehler. Diese ist zwar eine vergleichsweise einfache Komponente, doch ihr Fertigungsprozess war fehleranfällig und zeitintensiv. Häufig verzögerte die verspätete Grundplatte die gesamte Pumpen-Produktion. Die Firmenleitung hat sich daher entschlossen, den Fertigungsprozess neu zu konzipieren. Das Unternehmen gründete ein Projektteam, dass von einem Berater des Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Darmstadt unterstützt wurde.



Manuelle Bearbeitung der Grundplatten (Quelle: MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH)

Analyse

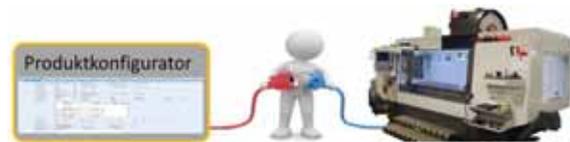
Zu Beginn hat das Projektteam den Prozess analysiert. Hier zeigte sich Potenzial für Verbesserungen:

1. Informationsfluss: Zwischen den digital vorliegenden Produktinformationen und der Bearbeitung der Grundplatte bestand ein Datenbruch.
2. Prozessfähigkeit: Zur Qualitätssicherung musste jeweils eine vollständige Prüfung der Grundplatten erfolgen. Außerdem konnte die CNC-Maschine nicht alle Plattengrößen und -materialien bearbeiten.

Konzept

Die Initialidee für den neuen Prozess ohne Datenbrüche bestand darin, die Informationen aus dem Produkt-Konfigurator in ein CNC-Programm umzuwandeln und dieses direkt auf die Werkzeugmaschine zu schicken.

1. Die Daten sollen durchgängig genutzt werden vom Auftrag bis zur Fertigung.
2. Eine neue Werkzeugmaschine soll eingesetzt werden.



Umsetzung

Damit die CNC-Programme erstellt werden können, mussten alle Informationen standardisiert werden, die einen Einfluss auf das Programm haben.

Um den Prozess „Grundplattenbearbeitung“ zu stabilisieren, wurde erstens festgelegt, dass auf der neuen Werkzeugmaschine ausschließlich Grundplatten bearbeitet, und zweitens, dass Grundplatten auf keiner anderen Maschine bearbeitet werden. Auf diese Weise wurde der Materialfluss vereinheitlicht. Die CNC-Fräsmaschine musste alle gängigen Plattengrößen aus Guss, Stahl oder Edelstahl bearbeiten können und zudem netzwerkfähig sein.

Während bis hierher auf bestehende Methoden und Erfahrung zurückgegriffen werden konnte, stellte die Softwarelösung zur automatischen Erstellung der Bearbeitungsprogramme eine Herausforderung dar. Als Lösung hat das Projektteam einen „CNC-Programm-Generator“ konzipiert und realisiert.

Verbesserungen

1. Qualität: Die Qualität wird nicht mehr durch Prüfen und Nacharbeiten sichergestellt, sondern durch den eindeutig definierten und stabilen Prozess.
2. Prozessverfügbarkeit: Die Grundplatte kann synchron zur Montage bearbeitet werden. Eine verspätete Grundplatte verzögert nicht mehr die Fertigstellung der ganzen Pumpe.

3. Bearbeitungszeit: Die Dauer der Grundplatten-Bearbeitung konnte von über einer Woche auf weniger als eine Schicht, das heißt vier Stunden, reduziert werden. Aus dieser deutlichen Zeiterparnis schöpft das Unternehmen den wesentlichen Wert des Digitalisierungsprojektes.
4. Kosten: Diese Verbesserungen äußern sich in einer deutlichen günstigeren Herstellung der Komponente „Grundplatte“. Konkret haben sie die Qualitätskosten um rund 80 Prozent reduziert.
4. IT-Systemintegratoren mit Produktionsbezug: Es müssen Mitarbeiter eingebunden werden, die sowohl über Know-how in der IT als auch in der Produktion verfügen. So können durch Informationstechnik die Probleme der Produktion gelöst werden.

Erfolgsfaktoren

1. Standardisierung: Vor der Digitalisierung sollte eine Standardisierung stattfinden.
2. Schlanke Produktion: Stabile Prozesse können deutlich einfacher digitalisiert werden. Die Informationen müssen dazu zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort in der richtigen Form bereitstehen.
3. Prozess-Orientierung und -Sicht: Neben einem lösungsorientierten Produktdenken getreu dem Motto „geht nicht – gibt's nicht!“ ist zur Digitalisierung auch eine ausgeprägte Prozess-Sicht erforderlich.

Einschätzung der Geschäftsleitung

Neben dem verbesserten Prozess liegt der Mehrwert des Projektes vor allem in der Weiterentwicklung der Mitarbeiter. Die Geschäftsführung sieht die Digitalisierung nicht als Ersatz für den Menschen, da dieser weiterhin flexibler sei als jedes System. Vielmehr soll die Digitalisierung den Menschen unterstützen, damit dieser sich auf all das konzentrieren kann, was digitalisierte Prozesse dem Menschen nicht abnehmen können.

Jörg Martin
MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH,
Ransbach-Baumbach

Carsten Schaeede
PTW TU Darmstadt

Anette Nickels
Mittelstand 4.0-Agentur Kommunikation, Dieburg



Projektteam: TU-Mitarbeiter und Mitarbeiter der Firma Munsch (Quelle: MUNSCH Chemie-Pumpen GmbH)

E-Mobilität: Durchbruch bis 2025

Erster Tag der E-Mobilität an der HWK für Oberfranken – umfassender Ansatz mit den Themen Energieerzeugung, -speicherung, Ladestruktur und E-Fahrzeuge überzeugte



Volles Haus beim Vortragsprogramm und der Keynote von Prof. Dipl.-Ing. Michael Danzer von der Universität Bayreuth (Quelle: HWK für Oberfranken / F. Wunderatsch)

(Bayreuth) Der erste Tag der Elektromobilität, den die Handwerkskammer für Oberfranken gemeinsam mit ihren Partnern Stadt und Landkreis Bayreuth, die IHK für Oberfranken Bayreuth, die Innung für Elektro- und Informationstechnik Bayreuth und das Kompetenzzentrum Digitales Handwerk veranstaltet hat, hat überzeugt: Rund 2000 Besucher informierten sich auf dem Gelände der HWK für Oberfranken über das Gesamtkonzept E-Mobilität, das aus regenerativ erzeugter Energie, den Möglichkeiten der Energiespeicherung, der Ladefrastruktur und den E-Fahrzeugen besteht.

„Ich bin davon überzeugt, dass wir mit unserem umfassenden Ansatz für den Tag der E-Mobilität absoluter Vorreiter auf kommunaler und regionaler Ebene sind. Eine derart komplexe Veranstaltung hat es über

die Fachgremien hinaus sicher noch nicht gegeben“, zeigte sich der Hauptgeschäftsführer der Handwerkskammer für Oberfranken, Thomas Koller, demnach auch zufrieden. Den Tag hatten die Veranstalter unter das Motto „Elektromobilität erlernen, erleben, erfahren - Ausstellung mit Fachvorträgen, Vorführungen und Probefahrten“ gestellt. Aus gutem Grund, denn erstmals sollten Mobilität und erneuerbar erzeugte, elektrische Energie als zusammenhängendes System dargestellt und die daraus resultierenden ökologischen und ökonomischen Vorteile konkret benannt werden. Da neben den Aspekten Erlernen und Erleben auch Er-Fahren auf dem Programm stand, standen für die Besucher zehn verschiedene E-Autos für Probefahrten und zahlreiche weitere E-Mobile zu Testzwecken zur Verfügung.

Dazu gab es neben der Ausstellung mit mehr als 30 Stationen im Showroom des KDH ganztätig ein strafes Vortragsprogramm. Das Hauptreferat übernahm dabei Prof. Dipl.-Ing. Michael Danzer, der an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Bayreuth den erst im April 2016 ins Leben gerufenen Lehrstuhl Elektrische Energiesysteme innehat. Er forscht mit seinem Team am dynamischen, langlebigen und zuverlässigen Einsatz von Batterien und Brennstoffzellen. Einsatz unter anderem für die Elektromobilität. Und gab auch einen Ausblick, wie die künftigen Ent-



Begeisterung für den lindgrünen E-Roller: Die Ehrengäste und Mitveranstalter des Tags der Elektromobilität beim Rundgang durch die Ausstellung (Quelle: HWK für Oberfranken / F. Wunderatsch)



E-Mobile gibt es in vielen Varianten: Oberbürgermeisterin Brigitte Merk-Erbe und HWK-Präsident Thomas Zimmer beim Testen eines E-Scooters und einer E-Rikscha (Quelle: HWK für Oberfranken / F. Wunderatsch)

wicklungen aussehen werden. „Der nächste Schritt wird eine Feststoffbatterie sein, bei der der Elektrolyt nicht mehr flüssig ist, sondern ein Feststoff. Damit geht vor allem auch ein Gewinn bei der Sicherheit einher“, zeigte sich der Lehrstuhlinhaber überzeugt. Danzer hatte auch interessante Ergebnisse aus seiner Forschung rund um die schnelle Alterung von Batterien bei häufigen Schnelllade-Einsätzen mitgebracht. „Wir haben zeigen können, dass schon adaptives Laden – also dem Zustand der Batterie angepasstes Laden – die Zyklenfähigkeit der Batterie verdoppeln kann.“ Der Lehrstuhlinhaber gab auch eine Einschätzung ab, wie sich der aktuell als Verdrängungskampf empfundene Wettbewerb zwischen Verbrennungsmotoren und E-Mobilität entwickeln wird. „E-Mobilität wird bis 2025 zweifellos einen Durchbruch erreichen.“ Nichtsdestotrotz werden sich beide Antriebe eher ergänzen als einander ersetzen.

Dass die Betriebe in Oberfranken für die Elektromobilität gerüstet sind, zeigte die Kammer exemplarisch mit der Übergabe des Zertifikats „Elektromobilität Fachbetrieb“ an Elektrotechnik-Innungsbetriebe, die das neue, gleichnamige Seminar der HWK für Oberfranken und der Innung für Elektro- und Informationstechnik absolviert haben. „Damit werden Betriebe aus dem Elektrotechnikerhandwerk gezielt in die Lage versetzt, Ladesysteme für Elektroautos mit allen notwendigen Infrastrukturen und Vernetzungen zu planen und zu installieren“, erklärte HWK-Präsident Thomas Zimmer in

seiner Begrüßung.

Oberfränkisches Kfz-Handwerk für E-Mobilität gerüstet

Dabei ist das E-Handwerk natürlich nicht das einzige Handwerk, das die HWK gezielt auf E-Mobilität vorbereitet. Für das Kfz-Handwerk gibt es seit Jahren entsprechende Hochvolttechnik-Schulungen. Und inzwischen sind die technischen Facetten der E-Mobilität feste Bestandteile der Ausbildung bei Kfz-Mechanikern. Thomas Zimmer: „Das Kfz-Handwerk ist also vorbereitet auf das Thema Elektromobilität.“

Der Präsident betonte ebenso wie Hauptgeschäftsführer Koller im Forum der Veranstalter, dass die HWK bereits seit dem Jahr 2000 E-Mobile im Angebot hat – sowohl als Schulungsfahrzeuge, als auch im Fahrzeugpool. Darüber hinaus gebe es – mit Unterstützung der Bayreuther Stadtwerke – eine eigene Stromtankstelle. „Es ist ein Grundprinzip der Kammer, für neue Technologien offen zu sein, deren erste Schritte zu beobachten und unsere Betriebe dann bei der Einführung zu begleiten und zu unterstützen. Das haben wir natürlich auch bei der E-Mobilität so gehalten“, sagte Thomas Koller. „Daher ist das oberfränkische Handwerk für Elektromobilität gewappnet.“

*Handwerkskammer für Oberfranken,
Bayreuth*

Anwendung des Extrusions-Schweißverfahrens als Fügemethode für thermoplastische Liner-Komponenten aus Vinyl-Polymeren im chemischen Anlagenbau

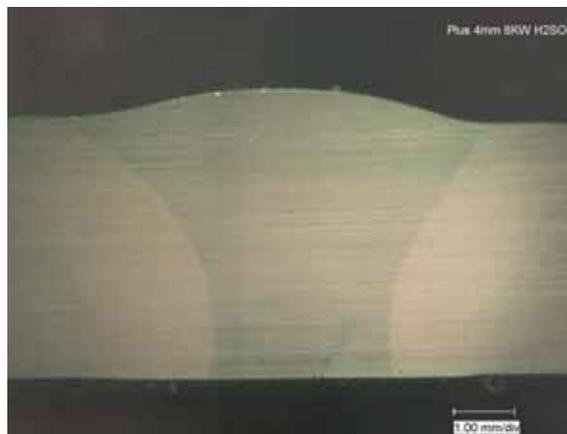
Seit Jahrzehnten werden thermoplastische Inliner aus Hart-PVC (PVC-U) und nachchloriertem PVC (PVC-C) aufgrund ihrer sehr attraktiven chemischen Beständigkeitseigenschaften, des exzellenten Kosten-Nutzen-Verhältnisses und der hohen Verfügbarkeit der benötigten Komponenten im globalen Anlagenbau geschätzt.

Gängige Verbindungsverfahren für die Rohr- und Plattenkomponenten sind die Draht- und die Stumpfschweißung gemäß DVS-Richtlinie. Gerade das Drahtschweißen hat den Vorteil, dass es praktisch überall und nahezu bei jeder Geometrie als Fügeverfahren einsetzbar ist. Hierbei erfolgt das Füllen der Schweißnaht über einen lagenweisen Aufbau von Schichten aus Schweißdraht - ein vergleichsweise zeitaufwendiges und damit kostenintensives Verfahren, das hohe Anforderungen an das handwerkliche Können des Schweißers stellt. Dies gilt insbesondere für die Verschweißungen von PVC-C, da dieser Werkstoff nur in einem sehr kleinen Temperaturfenster thermoplastisch verarbeitbar ist.

Beim Extrusionsschweißen kann die Verbindung zweier Liner-Bauteile hingegen in einem einzigen Schritt erfolgen, da die Schweißnaht direkt mit einem einzigen Extrudat-Strang auf Basis von aufgeschmolzenem Drahtmaterial gefüllt und direkt mit dem am Extruder angebauten Schweißschuh verdichtet und geglättet wird. Dieses Verfahren ist im Bereich der Polyolefine schon lange Stand der Technik; bei PVC-U/PVC-C hingegen kam es bislang im Liner-Verbundbau praktisch kaum zum Einsatz, obwohl die Vorteile des Verfahrens klar auf der Hand liegen:

- Signifikante Zeit- und Kosteneinsparung
- Bessere Reproduzierbarkeit der Schweißergebnisse und deutlich geringerer Einfluss des Schweißers auf die Güte der Verschweißungen
- Steigende Bedeutung von Vinyl-Polymeren als Auskleidungswerkstoffe im Anlagenbau

In einem Gemeinschaftsprojekt haben es sich die beiden Firmen und tibb-Mitglieder, Munsch Kunststoff-Schweißtechnik GmbH als Hersteller von besonders kompakten Schweißextrudern und Georg Fischer DEKA GmbH als etablierter Hersteller von vinylbasierten Inliner-Systemkomponenten, zur Aufgabe gemacht, die Anwendbarkeit des Extrusionsschweißens für den Einsatz im chemischen Anlagenbau zu validieren. Hierbei wurden speziell für diesen Anwendungsbereich zertifizierte Platten und der dazu passende



Schnittbild einer Extrusions-Verschweißung von einer 4 mm dicken DEKADUR Plus-Platte nach Einlagerung in 96% Schwefelsäure bei $T = 60^{\circ}\text{C}$ über einen Zeitraum von 8 Wochen (Quelle: GF DEKA GmbH)

System-Schweißdraht aus den Werkstoffen PVC-C und einem von GF DEKA neu entwickelten deutlich leistungsfähigeren PVC-Werkstoff („DEKADUR Plus“) mit dem „Munsch Mini“-Extruder verschweißt und die so hergestellten Verbindungen systematisch auf folgende Eigenschaften hin untersucht:

- Einfluss der Nahtgeometrie auf das Bruchverhalten
- Analyse der Bruch-Details im Biegeversuch
- Einfluss von Referenzchemikalien auf das Bruchverhalten unter beschleunigten Prüfbedingungen
- Untersuchung des Systemverhaltens in der chemischen Beständigkeit
- Untersuchungen zur thermischen Stabilisierung im Übergang von Halbzeug zur Schweißnaht
- Abstrahieren der Temperatureffekte auf das Bruchverhalten

Alle Betrachtungen erfolgten auch zeitabhängig unter 2-stufiger Probenname nach 3 bzw. 8 Wochen Einlagerungszeit unter Verwendung der zugehörigen Werte der nicht eingelagerten Proben als Referenz.

Aus der ersten Studie dieser Art konnten überaus wertvolle Ergebnisse gewonnen werden, die einen ganz klaren Hinweis auf das immense Potenzial des Extrusionsschweißens dieser Werkstoffe in diesem Anwendungsbereich geben. Die Studie erlaubt folgende Schlüsse:

- Extrusionsgeschweißte Verbindungen der beiden

Werkstoffe zeigen eine mindestens ebenso gute Performance wie konventionell drahtgeschweißte Verbindungen.

- Das Extrusionsschweißen beider Werkstoffe kann mit dem „Munsch-Mini“-Extruder im kommerziellen Maßstab unter Ausnutzung der oben genannten Vorteile angewendet werden.
- Konventionelle Drahtverschweißungen und Extrusionsverschweißung haben einen etwa gleichen Effekt auf die Thermostabilisierung des Schweißdrahtes.
- Es gab im untersuchten Bereich keinerlei Unterschiede in der chemischen Beständigkeit von



Ausführung einer Extrusions-Verschweißung von PVC-C mit dem „Munsch-Mini“-Extruder (Quelle: Munsch Kunststoff-Schweißtechnik GmbH)

Platte und Schweißdraht; die genau aufeinander abgestimmten Komponenten zeigten echtes Systemverhalten - eine absolut wichtige Eigenschaft, die vom Endkunden natürlich gewünscht wird, aber eine klare und sehr genaue Spezifizierung der verwendeten Komponenten voraussetzt.

- Erneute Bestätigung der sehr guten chemischen Beständigkeit von DEKADUR Plus gegenüber heißer Chromsäure und 96% Schwefelsäure bei erhöhten Temperaturen.

Aktuell wurden die Temperaturführung und der Schweißschuh für das Verschweißen von PVC-C weiter optimiert, wodurch das Extrusionsschweißen dieses Werkstoffes noch einfacher und sicherer gemacht werden konnte. Derzeit laufen zusätzliche Langzeitversuche zur weiteren Absicherung der gewonnenen Aussagen. Zahlreiche Industriekunden haben bereits ihr Interesse an der Anwendung des Verfahrens gezeigt und bauen nun eigene Erfahrung im kommerziellen Einsatz mit den beiden Werkstoffen auf. Für die mit dem Verfahren mit den angesprochenen Werkstoffen bereits vertrauten Firmen ist die Studie eine sehr hilfreiche Unterstützung beim zukünftig erweiterten Einsatz des Extrusionsschweißens.

Es ist vorgesehen, alle Resultate der Studie in einer wissenschaftlichen Publikation in 2018 zu veröffentlichen. Interessenten können mit den Autoren bereits jetzt Kontakt aufnehmen.

*Dr. Stephan Schuessler
GF DEKA GmbH, Dautphetal*

*Andreas Dechert
Munsch Kunststoff-Schweißtechnik GmbH,
Ransbach-Baumbach*

*Georg Krebs
Munsch Kunststoff-Schweißtechnik GmbH,
Ransbach-Baumbach*

Konzept der Berufsmessen zeigt Wirkung

HWK für Oberfranken und das oberfränkische Handwerk holen Schülerinnen und Schüler in die Werkstätten – Praktisch Ausprobieren anstatt theoretisch zu informieren

(Bayreuth) Dass die Berufsmessen des Handwerks, eigene Angebote des Handwerks in Oberfranken, kurzfristig Erfolg zeigen, war schnell ausgemacht. Schließlich werden sie Jahr für Jahr von über 4000 Schülerinnen und Schülern besucht. Jetzt, im sechsten bzw. siebten Jahr der Durchführung, ziehen die Verantwortlichen der HWK für Oberfranken allerdings auch eine etwas weitergehende Bilanz: Gemeinsam mit den weiteren, flankierenden Angeboten tragen die Berufsmessen des Handwerks dazu bei, wieder mehr Jugendliche für eine Ausbildung im Handwerk zu be-

geistern. Das Handwerk in Oberfranken schafft dieses Jahr zum zweiten Mal in Folge wieder ein Plus bei den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen.

Wie funktionieren die Berufsmessen des Handwerks, die an den Standorten der HWK in Bayreuth, Bamberg, Coburg und Hof durchgeführt werden? Welches Konzept steht dahinter? Der Kerngedanke ist, dass die Schülerinnen und Schüler, die vor dem Schulabschluss stehen, sich nicht nur theoretisch über die Berufsfelder und -möglichkeiten im Handwerk infor-



In Reih und Glied die Haare schön. (Quelle: HWK für Oberfranken / F. Wunderatsch)

mieren, sondern sich praktisch und hautnah in ausgewählten Ausbildungsberufen ausprobieren. Daher werden die Berufsmessen zum einen immer in den Werkstätten der Berufsbildungs- und Technologiezentren (BTZ) der Handwerkskammer durchgeführt. Und zum anderen immer im Schulterschluss mit den jeweiligen Kreishandwerkerschaften, deren Innungen und deren Betrieben. Denn die Berufsstationen werden von Handwerksbetrieben besetzt, die so einen authentischen Überblick über den jeweiligen Beruf und die Ausbildung vermitteln können. Nebenbei hat das Vorortsein von Handwerksunternehmen einen zweiten, positiven Effekt: Viele der Betriebe bieten Schülern, die einen interessierten und engagierten Eindruck machen, gleich einmal ein Praktikum im Unternehmen an.

Und so werden die Berufsmessen organisiert: Die HWK lädt für das oberfränkische Handwerk alle Schulen des jeweiligen Einzugsgebiets dazu ein, an drei aufeinanderfolgenden Tagen mit den 8. oder 9. Klassen in die BTZ zu kommen. Dieser Besuch wird in Zusammenarbeit mit den Lehrkräften akribisch vorbereitet. So befassen sich die Schülerinnen und Schüler im Vorfeld bereits mit den verschiedenen Berufsfeldern des Handwerks und wählen schließlich zwei davon aus, für die sie sich interessieren. Im jeden Berufsfeld wiederum werden drei bis vier Ausbildungsberufe präsentiert, so dass die Jugendlichen bei ihrem Besuch der Berufsmesse des Handwerks mindestens sechs Ausbildungsberufe praktisch kennenlernen. Dabei erleben sie auch, dass das Handwerk schon lange nicht mehr nur aus Handarbeit besteht, sondern eine moderne Wirtschaftsbranche mit neuesten Technologien ist. Die Lehrer wiederum werden in der Zwischenzeit ebenfalls durch die Werkstätten begleitet und über neue Möglichkeiten im Handwerk informiert.

Informiert und eingeladen werden alle Schulen im

Einzugsgebiet des jeweiligen BTZ. Von den Mittelschulen bis zu Gymnasien, von Realschulen bis zu Wirtschaftsschulen. Und auch die Eltern werden in die Berufsmesse integriert. Für sie veranstaltet das oberfränkische Handwerk an einem Abend pro Berufsmesse einen Elternabend, bei dem sie über die Vielfalt der Karrierewege im Handwerk informiert werden und an dem ebenfalls die Werkstätten offen stehen und die Betriebe vor Ort ansprechbar sind.

Jahr für Jahr holen die HWK für Oberfranken, die Kreishandwerkerschaften und die Innungen mit ihren Betrieben so deutlich über 4000 Schülerinnen und Schüler in die Werkstätten und führen diese dort praxisnah in das Handwerk ein. Eine Summe, die den Aufwand, den die Kammer und die Betriebe dafür treiben, rechtfertigt. Schließlich gibt es keine bessere Gelegenheit, das Interesse der Fachkräfte von morgen für das Handwerk zu wecken.

*Handwerkskammer für Oberfranken,
Bayreuth*



Volle Konzentration, auch wenn viele Augen aufmerksam beim Ausprobieren zuschauen (Quelle: HWK für Oberfranken / F. Wunderatsch)

Ihr Partner für...

Laserschweißen in Lohnarbeit

Entwicklung und Produktion von
Lasieranlagen für das Schweißen
und Beschriften



Lieferant von
Laserverbrauchsmaterialien