

## Nacht der Technik überzeugt als innovativer Publikumsmagnet

*Großveranstaltung der Handwerkskammer Koblenz fasziniert mehr als 10.000 Menschen – Mix aus Wissenschaft, Handwerk, Unterhaltung und Technologie bewährt sich als einzigartiges Konzept*



*Im Fokus der Besucher: Robotik, Digitalisierung und künstliche Intelligenz. (Foto: Michael Jordan)*

Die Faszination an der „Nacht der Technik“ ist ganz offensichtlich während der coronabedingten Zwangspause noch gewachsen. Schon bevor die Großveranstaltung der Handwerkskammer (HwK) Koblenz am Samstag um 14 Uhr offiziell startete, strömten wissbegierige Gäste in die Koblenzer Ausbildungszentren der HwK. Bereits der erste Shuttlebus vom Koblenzer Hauptbahnhof aus war bis auf den letzten Platz gefüllt. Menschen kamen mit Kinderwagen, Rollatoren, als Familien, einzeln oder als Studentengruppen auf das weitläufige Gelände. Gleich auf den Außenflächen begann für sie das typische Erlebnis „Nacht der Technik“: Auf einer Hebebühne in den Himmel schweben, einen kleinen Lastkran steuern oder Parcours fahren im kleinen Baustellenfahrzeug – die „Nacht der Technik“ bot alle paar Meter Handwerk und Technologie zum Mitmachen. Das kam hervorragend an bei den Besuchern. Manche hatten sich akribisch vorbereitet, konkrete Vorträge, Shows oder Aktionen als persönlichen Ablaufplan zusammengestellt. Die meisten al-

lerdings ließen sich bewusst treiben. In den modernen Gebäuden warteten alle paar Meter Türen zu großräumigen Hallen, in denen normalerweise Auszubildende zu Tischlern, Kfz-Mechatronikern oder Maurern ausgebildet werden. Jetzt präsentierten sich die Räume als faszinierende Welt der Unterhaltung und Information, in die die Gäste fasziniert eintauchten.

„Diese Besuchermassen waren beeindruckend. Wir waren sehr gespannt und freuen uns, dass das Interesse auch nach der Corona-Pause so enorm ist. Die große Resonanz zeigt, dass wir auch zur 15. Auflage unserer Großveranstaltung mit dem Konzept voll ins Schwarze getroffen“, freuten sich HwK-Präsident Kurt Krautscheid und Hauptgeschäftsführer Ralf Hellrich. Gleichzeitig war es beiden wichtig, das gesamte Team der HwK Koblenz zu loben, das seit Monaten eine Großveranstaltung der Superlative mit mehr als 80 Vorträgen und 130 Ausstellern auf die Beine gestellt hatte.



Das Handwerk spielte eine zentrale Rolle bei der „Nacht der Technik“ und präsentierte sich als moderner, innovativer Wirtschaftsbereich. Schon die jüngsten Besucher legten dabei gern selbst Hand an. (Foto: Michael Jordan)

Unter den Tausenden Besuchern begrüßte die HwK-Spitze unter anderem die rheinland-pfälzische Wirtschaftsministerin Daniela Schmitt sowie die Landtagsabgeordneten Peter Moskopp, Anette Moesta und



Wirtschaftsministerin Daniela Schmitt freute sich, dass das einzigartige Veranstaltungsformat auf so große Resonanz stieß und beste Werbung für das Handwerk machte. Zusammen mit (von rechts) Peter Eich, Leiter der HwK-Ausbildungszentren, HwK-Präsident Kurt Krautscheid, HwK-Hauptgeschäftsführer Ralf Hellrich und den HwK-Vizepräsidenten Mark Scherhag sowie Joachim Noll beobachtete sie Roboterhund Spot, der Baustellen vermessen und dokumentieren kann. (Foto: Michael Jordan)

Dr. Anna Köbberling. Daniela Schmitt, die sich viel Zeit für einen Rundgang nahm und dabei unter anderem per VR-Brille gekonnt eigene Mal- und Lackierversuche startete, war begeistert: „Die Nacht der Technik ist ein ausgezeichnetes Format und macht Innovation erlebbar. Sie zeigt die Vielfalt der aktuellen Entwicklungen. Das ist eine hervorragende Möglichkeit, Werbung fürs Handwerk und eine Ausbildung zu machen! Ich mache mich gerne dafür stark, denn die Azubis von heute sind die Fachkräfte und Unternehmer von morgen.“ Das hörte HwK-Hauptgeschäftsführer Ralf Hellrich gern: „Genau das wollen wir hier machen: Wir wollen den Menschen zeigen, was Handwerk kann!“

Für die Verbände und Unternehmen als Aussteller war die Veranstaltung ein großer Erfolg, denn der Besucherstrom riss bis in die Nacht nicht ab. Besonders beliebt waren Mitmachstationen. Die Unternehmen ließen die neugierigen Besucher gern Hand anlegen und ausprobieren, wie technologische Innovationen helfen, Abläufe virtuell und punktgenau zu üben und auszuführen, aber auch gesundheitliche Belastungen zu minimieren. Da wurde gebaggert, genäht, virtuell geschweißt, neue Frisuren ausprobiert oder im mobilen Escape Room ein Staudamm gerettet.

Ein weiterer Publikumsmagnet war das Unterhaltungsprogramm, das gespickt war mit Wissenschaft, Experimenten und Humor. Mehrere Shows luden ein, so bei den „Physikanten“, Christoph Biemann von der „Sendung mit der Maus“ oder Wissenschaftsjournalist Jean



*Lachen, staunen und mitdenken: Prof. Dr. Liebermann und sein Assistent präsentieren in der Physikanten-Show eindrucksvoll physikalische Phänomene, verpackt in Klamauk und feinste Comedy. (Foto: Herzmann)*

Pütz. Abgerundet wurde die „Nacht der Technik“ durch spannende Vorträge fürs Fachpublikum oder wissenschaftlich interessierte Laien. Dabei stand auch das diesjährige Leitthema „Unser Universum“ im Fokus. Gut verständliche Informationen hochkarätiger Experten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie weiterer Forschungseinrichtungen zum Kosmos und zu fernen Galaxien lockten kleine wie große Weltall-Fans. Besucher Marc Ringelstein, der mit seiner Familie aus dem 70 Kilometer entfernten Katzenelnbogen angereist war, sprach für viele Gäste: „Ich war überwältigt von der Vielfalt der Aussteller – so viele engagierte Leute! Und die Vorträge waren auch für junge Menschen interessant, die sich technisch orientieren.“ Die 15-jährige Kim Viktoria fand es überraschend, „dass im Handwerk schon so viel Robotik und künstliche Intelligenz zum Alltag gehört. Ich finde es toll, dass man hier so viele Ausbildungsberufe ausprobieren kann.“

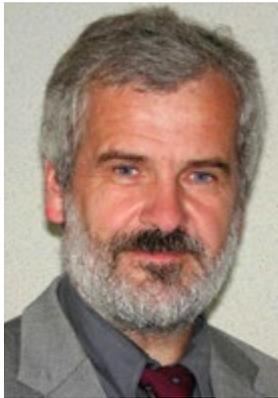
Am Ende einer langen „Nacht der Technik“ gingen mehr als 10.000 Besucher zufrieden und voller neuer Eindrücke nachhause. Das Organisationsteam der HwK ist sehr zufrieden: „Unsere Nacht der Technik ist die beste Werbung für unsere mehr als 120 Handwerksberufe, die sich hier ausgezeichnet präsentiert haben“, betonen Ralf Hellrich und Kurt Krautscheid. Sie freuen sich schon jetzt darauf, auch 2024 technische Innovation und Handwerk als Einheit zu präsentieren und die Ausbildungszentren der HwK in eine Veranstaltungsbühne zu verwandeln. Der Termin steht bereits fest: Die 16. Nacht der Technik sorgt am 9. November 2024 erneut für Spaß, Staunen sowie Wissenschaft zum Anfassen. Eine Kombination, die es in diesem „Techniknacht“-Format bundesweit nur in Koblenz gibt.

*Dagmar Schweickert,  
HwK Koblenz*



*Grüner Wasserstoff: Uwe Diederichs-Seidel und Hans Joachim Thon vom H2BZ Netzwerk Rheinland-Pfalz erläutern Präsident, Hauptgeschäftsführer und Vorstand der Handwerkskammer Koblenz die Einsatzfelder des Energieträgers der Zukunft. (Foto: Michael Jordan)*

## Lasst uns junge Menschen für Technik begeistern



Fortschritt und wirtschaftlicher Erfolg in Deutschland werden in hohem Maße durch die Beschäftigten in den „MINT-Berufen“ geprägt. Das sind Berufe, für deren Ausübung technische, naturwissenschaftliche und/oder mathematische Kenntnisse und/oder Fertigkeiten notwendig sind. Und obwohl die „MINT-Berufe“ über

eine konkurrenzlos positive Arbeitsmarktperspektive überzeugen, zeigt der Nachwuchs eine besorgniserregende Entwicklung. Zu wenig Schulabgängerinnen und Schulabgänger lassen sich für eine technische Karriere begeistern. Das Institut der Deutschen Wirtschaft IW nennt hierzu Zahlen, wonach zurzeit fast 300.000 Fachkräfte, von der Akademiker- bis hin zur Facharbeiterebene fehlen.

So haben sich beispielsweise nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes die Anzahl der Studienanfängerinnen und -anfänger in den Fächern Maschinenbau und Elektrotechnik in den letzten 10 Jahren um rund ein Drittel reduziert, was dem Fehlbedarf natürlich in keiner Weise entgegenwirkt. Gründe, die für diesen Rückgang genannt werden, reichen vom demografischen Wandel, über den hohen Anspruch in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen bis hin zu einer öffentlich technikfeindlichen Wahrnehmung der Berufe.

Dieser negative Entwicklungstrend erstreckt sich mehr oder weniger drastisch über alle Qualifikationsebenen hinweg. So können auch im Handwerk die dringend gesuchten Fachkräfte bei weitem nicht durch Nachwuchs bereitgestellt werden. Verstärkt wird dieses Problem durch die zusätzlich benötigten Fachkräfte zur Umsetzung der von der Bundesregierung verabschiedeten Energie- und Wirtschaftstransformation. Noch Mitte des Jahres wurden vom Handwerk über alle Ausbildungsberufe knapp 40.000 offene Ausbildungsstellen gemeldet, die zu einer Vielzahl nicht besetzt werden konnten. Auch im Handwerk ist in der Vergangenheit über alle Gewerke betrachtet von einem deutlichen Rückgang der Zahl Auszubildender zu berichten. Wobei der eingangs im Maschinenbau und der Elektrotechnik beschriebene Rückgang an Studenten bei Lehrlingen der adäquaten Berufsgruppe des Handwerks nicht bestätigt werden kann. Betrachtet man die Ausbildungszahlen der Metall- und Elektroberufe über die letzten 10 Jahre (2012 bis 2022, Statistik des Zentralverbands des Deutschen Handwerks, ZDH), so ist keine signifikante Entwicklung der Lehrlingszahlen, sowohl bei den Anfängern wie auch in der Gesamtzahl, festzustellen. Die Zahlen entsprechen heute in etwa den Zahlen vor 10 Jahren mit leichter Tendenz

nach oben. Das ist zwar erfreulich, trägt aber bei weitem nicht dazu bei, die benötigte Zahl an qualifiziertem Personal abzudecken.

Der beschriebene Fachkräftemangel wird in naher Zukunft noch deutlich ausgeprägter sein als heute. Diese Arbeitskräftelücke wird durch den demografischen Wandel und die verstärkt in den Ruhestand gehenden Erwerbstätigen verschärft. Zusätzlich wird der Bedarf aber auch die qualifikatorischen Anforderungen durch wirtschaftliche und technische Entwicklungen wie Digitalisierung, Künstliche Intelligenz oder auch der Energietransformation und den damit einhergehenden neuen Produkten und Dienstleistungen weiter zunehmen.

Kann dem Fachkräftemangel im MINT-Bereich nicht entgegengewirkt werden, wird in Deutschland nicht nur das wirtschaftliche Wachstum beeinträchtigt, sondern auch in hohem Maße die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger.

### Schon frühzeitig Technikerlebnisse ermöglichen

In Anbetracht dieser Situation drängt sich die zentrale Frage auf, welche effektive Gegenmaßnahmen die Gesellschaft unternimmt, um dem entgegenzuwirken. Vieles hängt von dem Elternhaus, dem Kindergarten und der Vorschulerziehung, der Schule, den Kammern und Verbänden, den Hochschulen/Universitäten, den Unternehmen und natürlich von der Politik ab. In all diesen Beispielen finden sich engagierte Menschen, die unermüdlich ihren Beitrag leisten, junge Menschen für die Technik zu begeistern.

Die Wissenschaft ist sich einig, dass als wichtige, wenn nicht wichtigste Voraussetzung für die Wahl eines MINT-Berufs gilt, dass Menschen von früher Kindheit an bis hin zum Beruf mit Technik vertraut gemacht werden. Hiermit wird neben dem Interesse und der Motivation für die Technik auch die positive Wahrnehmung dieser Berufe und die soziale Festigung bei der entsprechenden Berufswahl ausgebildet.

Fragt man junge Menschen, die sich für eine technische Ausbildung entschieden haben, so erhält man oft Antworten, die sich mit wissenschaftlichen Untersuchungen decken. Der Technikbaukasten von Lego®, der zu Weihnachten jährlich ergänzt wurde, das Schrauben und Hämmern mit dem Opa, Reparaturen am Haus oder am Fahrrad mit den Eltern, der Besuch in technischen Ausstellungen oder das Schülerfest und das Kennenlernpraktikum bei der Kammer oder im Betrieb. Im spielerischen Alltag Technik entdecken, die Faszination und Neugier an Aufbau und Funktionsweise technischer Gegenstände schaffen und damit Einfluss auf die Begeisterung für Technik und die Grundlage für die spätere Berufswahl legen - solche Alltagserlebnisse hinterlassen Spuren.

## Im Kindergarten und in der Schule die Grundlagen festigen

Neben dem Elternhaus und dem Kindergarten nimmt die Schule eine bedeutende Rolle ein. Dabei gewinnt die Rolle der Schule in der Zukunft durch abnehmendes Vorhandensein von Technikspielzeug im Elternhaus sogar noch an Bedeutung. Hier muss die Entwicklung zu technikmündigen Bürgerinnen und Bürger ein fester Bestandteil der Allgemeinbildung werden. Voraussetzung für eine nachhaltige Förderung sind dabei engagierte und fachlich ausgebildete Lehrkräfte, didaktische Kompetenz, eine gute Infrastruktur und Ausstattung, attraktiver Unterricht und natürlich auch die Unterstützung der Schule und des Trägers.

Falls die Steigerung des Interesses an technischen Berufen ein ernsthaftes politisches Anliegen ist, muss in den Kindergärten und Schulen spielerisch und/oder projektbezogen eine Technikförderung erfolgen. Hierzu zählt beispielsweise auch, dass seitens der Schule bei Zielen für Ausflüge der Schwerpunkt von historischen oder kulturellen Museen hin zu technisch orientierten Betrieben verlagert wird, um die Schüler zu sensibilisieren und wo sie sich vielleicht auch auszuprobieren können. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass vorrangig nur die praktische Begegnung nachhaltig wirkt, von rein visuellen Darstellungen aber kaum eine Wirkung zu erwarten ist.

Zu der Zukunftsfähigkeit unseres Landes äußerte der Bundespräsident Frank-Walter Steinmeiers vor ein paar Wochen im ZDF anlässlich der Verleihung des „Deutschen Zukunftspreises“ und unter Beifall des Publikums den Wunsch, dass in Schulen das klassische Fach „Werken“ wieder eingeführt werden sollte. Denn die erste Bekanntschaft mit Stoffen und Materialien sei der Zugang zu dem, was wir später Innovation und Technologie nennen.

## Mädchen und Frauen mitnehmen

Auch dürfen bei jeglichem schulischen Engagement die Schülerinnen nicht in den Hintergrund geraten, sie müssen offensiv angesprochen werden. Im Gegensatz zu den Jungen werden sie in den seltensten Fällen schon frühzeitig über technisches Spielzeug oder Hilfestellungen im täglichen Alltag an die Technik herangeführt. Die Berufswahl erfolgt in der Regel den traditionellen Rollenmustern entsprechend, d. h. Frauen dominieren in sozialen Fachrichtungen oder in Berufen, die sich auf Menschen fokussieren. Gerade mal 17 % der Studierenden im Fach Elektrotechnik sind weiblich, bei den Maschinenbauern liegt der Anteil bei gut 20 %. Und wenn man sich die weiblichen Lehrlinge im Handwerk in den entsprechenden Gewerbebereichen (Metall- und Elektrohandwerke) ansieht, so kommt man gerade mal auf einen Anteil von 3,5 %. Die Frauenquote ist in beiden Qualifikationsebenen niedrig, stieg aber über die Jahre kontinuierlich an, im

letzten genannten Ausbildungsbereich um 50 % über die letzten 10 Jahre.

Das es auch anders gehen kann, zeigt das Massachusetts Institut of Technology (MIT). Knapp die Hälfte ihrer Maschinebaustudenten sind Frauen. Und das ist kein Zufall. 20 Jahre hat der Prozess unter Einsatz nachhaltiger Strategien gedauert, um ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis zu erreichen. Professorinnen, weibliche Mitarbeiterinnen und Studentinnen ziehen den weiblichen Nachwuchs an.

Eine Vielzahl von Initiativen versuchen die Talente und Potentiale sowie das Interesse von Mädchen und Frauen für die MINT-Berufe zu fördern. So beispielsweise, der seit dem Jahr 2001 bundesweit einmal jährlich stattfindende Aktionstag „Girls' Day“, der Mädchen ab der fünften Klasse ermöglichen soll, wertvolle Einblicke in Technik, Naturwissenschaften, IT und Handwerk zu geben und damit Interesse an entsprechenden Berufen zu wecken. Ein zweites erfolgreich agierendes Beispiel ist das „Ada-Lovelace-Projekt“ in Rheinland-Pfalz. Über Hochschulen und Universitäten werden vielfältige Angebote für Schülerinnen ab dem Grundschulalter angeboten, die sich für Naturwissenschaften und Technik, aber auch Mathematik und Informatik interessieren und sich ausprobieren wollen.

Eine Studie zu Mädchen in technischen Berufen (ibw-Forschungsbericht Nr. 206) zeigt, dass 96 % der Mädchen/Frauen, die einen technischen Lehrberuf erlernen, mit ihrer Berufswahl zufrieden sind, selbst wenn dies nicht immer der ursprüngliche Wunschberuf war. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen belegen außerdem die zuvor schon angesprochene hohe Bedeutung von praktischen Kindheitserfahrungen für die spätere Berufswahl. Unabhängig vom Geschlecht steht die Wahl eines technischen Berufes in einem direkten positiven Zusammenhang mit der Häufigkeit des Spielens mit Bausteinen/Baukästen sowie der Mithilfe bei Reparaturen (am Haus etc.) während der Kindheit. D. h., die Studie zeigt auch eine Korrelation zwischen Technikspielzeug/Reparatur und Mädchen in technischen Berufen einerseits bzw. in Büroberufen andererseits.

## Wege ins Handwerk

Wenn wir die tägliche Versorgung mal außen vorlassen, so stellt auch der Mangel an technischen Fachkräften im Handwerk ein Problem für die Gesellschaft dar. Ob Klimaschutz, die Energie- und Mobilitätswende oder der Infrastrukturausbau, ohne genügend Fachkräfte können die ehrgeizigen Ziele nicht umgesetzt werden.

Wie aus den vorhergehenden Ausführungen deutlich wird, üben die praktischen Erfahrungen im Kindesalter und in der Schulzeit einen wesentlichen Einfluss auf die spätere Berufswahl aus. Durch Betriebspraktika,

praktische Berufsorientierung, z. B. in den Berufsbildungsstätten des Handwerks, oder Schnupperkurse(-lehre) können die Schüler/Schülerinnen über die Attraktivität, Vielfalt und Perspektiven einer Ausbildung im Handwerk aufgeklärt werden und sich davon überzeugen, dass das Handwerk entgegen seines Rufes nicht körperlich anstrengend, verstaubt und schmutzig sein muss, sondern spannend, vielseitig, modern, kreativ und innovativ und das von der Handarbeit bis hin zum Einsatz zukunftsgerichteter Technologien. Beruflicher Erfolg lässt sich nicht nur über ein Studium erzielen, sondern auch als Geselle und Meister.

In der Gesellschaft brauchen wir insgesamt wieder mehr Wertschätzung für die berufliche Bildung, denn die Bildungspolitik hat den Fokus viel zu lange auf die Akademisierung gelegt. Status und Ansehen sind nach einer Studie des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) immer noch die Einflussgröße Nummer eins bei der Berufswahl. Gibt es keinen Handwerker in der Familie, besteht auch keine Affinität zu den Berufen. Eltern und Lehrer müssen ein Bild der Gegenwart und der Zukunft vom Handwerk erhalten und erkennen, dass Ausbilder im Handwerk eine gute Arbeit leisten. Es kann nicht sein, dass die Schüler und Schülerinnen an Gymnasien vor allem eine Studienberatung erhalten und die Perspektiven beruflicher Bildung gar nicht vorkommen, auch vor dem Hintergrund der vielen Studienabbrecher. Und das, obwohl Deutschland weltweit um das duale Berufsbildungssystem als Stütze des Mittelstandes und Garant für eine krisensichere Arbeitsstelle beneidet wird.

Fragt man Lehrlinge im Handwerk nach Gründen ihrer Berufswahl, so ermittelt eine Studie des Forschungsinstituts für Berufsbildung im Handwerk (FBH) Köln folgende TOP 7 Punkte: Spaß am Beruf, Sicherheit des Arbeitsplatzes, Verdienst nach der Ausbildung, mit den Händen arbeiten, eigenverantwortlich arbeiten, sich im Betrieb untereinander kennen und gute Karrieremöglichkeiten. Dabei liegt die prozentuale Abweichung zwischen den Nennungen von TOP 1 und TOP 7 keine 20 % auseinander. Die genannten Gründe sind Aspekte, die auf eine Ausbildung im Handwerk zutreffen und die man als Betrieb, sofern man sie erfüllen kann, bei der Nachwuchswerbung besonders betonen sollte.

Um junge Menschen für das Handwerk zu begeistern und damit die in Zukunft dringend benötigten Fachkräfte zu gewinnen, geht das Handwerk vielschichtige Wege. Dabei ist die Konkurrenz auf dem Ausbildungsmarkt hoch, denn jede Branche sucht nach Auszubildenden und ein Wettkampf zwischen den Betrieben besteht auch.

- Betriebspraktika sind dabei eine Möglichkeit, um Nachwuchskräften den Einstieg in einen Betrieb zu erleichtern und den Betrieb als guten Ausbilder identifizieren zu können. Dabei ist es wichtig, eine Vertrauensperson (Patin oder Paten) zur Seite zu

stellen.

- Betriebe, die sich durch cleveres Marketing, z. B. über Social Media Plattformen wie Facebook, TikTok und Instagram, bei jungen Zielgruppen sichtbar machen, berichten über eine große Zahl an Bewerbern.
- Viele Betriebe sprechen auch gezielt und erfolgreich Abiturienten, Quereinsteiger wie Studienabbrecher und Hochschulabsolventen oder auch ausländische Fachkräfte an. Hier kann auch mit verkürzten Ausbildungszeiten und vorzeitigen Prüfungen geworben werden. Politisch im Gespräch ist in diesem Zusammenhang auch, sich gegenseitige Leistungen in unterschiedlichen Betrieben und Hochschulen (Punktesystem) anzuerkennen, die Berufsschulpflicht für Abiturienten auszusetzen oder auch Online-Tools zu nutzen.
- Betriebe aus dem Elektrohandwerk, der Heizungs- und Klimatechnik oder auch der Kraftfahrzeugtechnik nutzen die Motivation und das Engagement der jungen Menschen, einen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Zu zeigen, dass sie mit einer Ausbildung in einem der Berufe ihren Anteil an der Energietransformation leisten können, ist ein erster Schritt zu neuen Mitarbeitern.

Zu der Gesamtstrategie gehören auch, dass die Handwerksvertreter (Kammern und Innungen) gemeinsam mit den Betrieben gezielte Aktionen zur Nachwuchsgewinnung und Imageverbesserung durchführen. Neben bundesweiten Imagekampagnen (z. B. Handwerk ist Hightech, Handwerk formt Charaktere, Tag des Handwerks oder Handwerk-Podcast), die in der Regel über den Dachverband (Zentralverband des Deutschen Handwerks) oder die Bundesinnungen koordiniert werden, führen die örtlichen Handwerkskammern und Innungen die lokalen Maßnahmen durch. Hierbei ist man bestrebt, auch den Zeitgeist der Jugend aufzunehmen.

Von positiven Beispielen gibt es bei jeder Kammer zu berichten. So konnten z. B. bei der Handwerkskammer Koblenz in ihren Berufs- und Technologiezentren durch verschiedene Maßnahmen gute Erfolge erzielt werden, wie bei der Berufsfindungsmaßnahme „Juniortechniker“ (in den Schulferien, verschiedene Module à 24 h in unterschiedlichen Gewerken, mit Pass, Bonus bei der Bewerbung um eine Lehrstelle) oder den sogenannten „Feuerwehrworkshops“ (samstags, ganztätig für Kinder aus Jugendfeuerwehren, pro Maßnahme mit je 100 Teilnehmern). Daneben laufen ständig Maßnahmen wie Berufsorientierungsmaßnahmen, Schülerpraktika oder Schulfeste beim Handwerk, sowie in verschiedenen Berufen für schwer vermittelbare Jugendliche auch regelkonforme Ausbildungsmaßnahmen mit Lehrvertrag bei der Kammer, mit, wenn möglich, zeitnaher Weitervermittlung an einen Ausbildungsbetrieb.

Weit über die Grenzen bekannt ist auch die Koblenzer „Nacht der Technik“, eine Veranstaltung, die immer im November stattfindet und in diesem Jahr von über 12.000 Besuchern besucht wurde (siehe Beitrag in dieser tibbnews). Ein wichtiges Ziel der Veranstaltung ist die Nachwuchswerbung in technischen Berufen und die Darstellung eines modernen, zukunftsgerichteten Handwerks.

In Bayern wurde ab dem Schuljahr 2022/2023 für alle Schüler und Schülerinnen ein allgemein verpflichtender „Tag des Handwerks“ eingeführt. Ziel ist es, den Jungen und Mädchen handwerkliche Tätigkeiten näher zu bringen und die attraktiven Berufsfelder des modernen Handwerks begleitend zum Unterricht praxisnah vorzustellen. Durch Betriebsbesichtigungen, Projektarbeiten in den Betrieben oder praxisnahe Vorstellung der Ausbildungsberufe durch Auszubildende sollen insbesondere die Vorzüge der dualen Ausbildung und die daran anschließenden vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten dargestellt werden. Die Durchführung des „Tags des Handwerks“ ist für die allgemeinbildenden und weiterführenden Schulen verbindlich und in erster Linie für die Jahrgangsstufen vorgesehen, in denen ein besonderer Fokus auf der Berufsorientierung liegt.

Jüngst meldet sich sogar der deutsche Finanzunternehmer und Investor bei Start-up-Unternehmen Carsten Maschmeyer zu Wort und wies darauf hin, dass die Zukunft Handwerker braucht und bittet Lehrer, ihre Schüler zu ermutigen, handwerkliche Berufe zu erlernen. Hierzu macht er u. a. auch folgenden Vorschlag: „Statt nur Studienberatung anzubieten, sollten auch an Gymnasien Beratungstage zu Handwerksberufen stattfinden. Meister ist genauso gut wie Master!“ Außerdem müsse in Gesellschaft und Schule ankommen: „Nirgendwo sind die Voraussetzungen so gut, ein erfolgreicher Unternehmer zu werden, wie im Handwerk“.

### Und was macht tibb e. V.?

Ja, und dann gibt es ja auch noch unseren tibb e. V., im 23. Jahr. Dem bundesweiten Technologienetzwerk gehören Experten aus Handwerkskammern, Bildungsträgern, Verbänden, Forschungseinrichtungen, Hersteller- und Anwenderunternehmen sowie weitere Spezialisten an und das macht ihn so einzigartig! Dabei widmet sich der Verein mit besonderer Aufmerksamkeit der Förderung des Nachwuchses und dessen beruflicher Zukunft in das Handwerk und weiterer KMU-Unternehmen. Hierzu entwickeln wir u. a. Berufsbildungskonzepte und praxisnahe Unterrichtsmaterialien und können durch den unkomplizierten Zugriff auf Technologie- und Berufsbildungsexperten schnell reagieren und professionelle Hilfe leisten. Verschiedene Materialien werden von einer Vielzahl von Betrieben und das nicht nur aus dem Handwerk, genutzt, z. T. sogar weltweit.



Foto: tibb e. V.

In der Anfangszeit von tibb e. V. hat unser Kollege und stellvertretender Vorsitzender Werner Krassau aus Hamburg beispielsweise 4- bis 6-jährigen Kindern der Kindertagesstätten „CampusKinder“ und „Die Stifte“ der Hochschule für angewandte Wissenschaften (HAW) die Thematik Licht altersgerecht nähergebracht. Bei der Vorbesprechung zu diesem Vorhaben mit den Verantwortlichen der Kitas war man sich einig, dass bei dieser Zielgruppe der Fokus insbesondere auf der Sinneswahrnehmung über das Auge liegen sollte.



Foto: tibb e. V.

Die Erzieherinnen/Erzieher machten sich im Vorfeld rund um das Thema „Faszination Licht“ Gedanken und man wählte geeignete Experimente aus, mit denen die Kleinkinder spielerisch eigene Erfahrungen rund ums Licht machen konnten.



Foto: tibb e. V.

Insgesamt waren 36 Kinder und 7 Pädagogen an dem Aktionstag beteiligt. Werner Krassau und die mitwirkenden Pädagogen waren fasziniert von der unbedarften kindlichen Neugierde und den kreativen und überraschenden Ideen, die die Mädchen und Jungen hervorbrachten. Im Nachgang entstand ein von den Kindern thematisch gestalteter Jahreskalender, der



Foto: tibb e. V.

auch in einer kleinen Auflage gedruckt wurde. Zur Dokumentation wurde ein Video erstellt, das den Kitas und den Eltern zur Information weitergegeben wurde. Die Veröffentlichung der Videodokumentation wurde nach Absprache von den Eltern und Pädagogen genehmigt.

Lassen Sie uns kreativ sein und gemeinsam jeden Tag ein kleines bisschen dazu beitragen, junge Menschen für die faszinierende Welt der Technik zu begeistern und die Pioniere und Erfinder von morgen zu gewinnen. Auch in der Zukunft sind wir auf technikbegeisterte Menschen angewiesen, die die Gesellschaft voranbringen und unser Leben aktiv und positiv gestalten.

#### **Liebe tibb-Mitglieder,**

Am 27. April dieses Jahres fand im Congress Center der Messe Essen im Rahmen des „Deutschen Schneidkongresses 2023“ die 23. Mitgliederversammlung des tibb e. V. statt. Der Veranstaltungsort wurde auf Einladung unseres Vorstandsmitglieds Gerhard Hoffmann, Geschäftsführer Schneidforum Consulting GmbH & Co.KG, gewählt. Der von Herrn Hoffmann organisierte 3tägige Schneidkongress (siehe Bericht) fand gemeinsam mit der Schneidmesse „CuttingWorld“ der Messe Essen statt.

Als Einstieg zur Mitgliederversammlung standen zwei Vorträge zu aktuellen Technologieentwicklungen im Mittelstand auf dem Programm. Dr.-Ing. Patrick Herwig, Fraunhofer IWS, Dresden, berichtete über ein Projekt zum „Laserstrahl-Unterwasserschneiden mit koaxialem Wasserstrahl in Wasserumgebung“ und unser Kollege Dipl.-Ing. Peter Schlüter, LMB-Gruppe, Iserlohn, referierte über das „Schneiden und Schweißen von Bipolarplatten für Brennstoffzellen per Laser“.

Vorstand und Schatzmeister wurden im anschließenden offiziellen Teil der Mitgliederversammlung nach ihren Berichten einstimmig entlastet. Bei den in diesem Jahr turnusgemäß stattgefundenen Wahlen wurde der alte Vorstand mit einer Ausnahme für weitere zwei Jahre in seinen Funktionen bestätigt. Dipl.-Ing. Gerhard Funke aus Düsseldorf stand für eine erneute Kandidatur als Beisitzer nicht mehr zur

Verfügung. Dafür konnte erfreulicherweise Dipl.-Ing. Gerhard von Kulmiz, Vorstandsvorsitzender der Firma INNOMAX AG, zur Mitarbeit im Beirat gewonnen werden. Der neugewählte Vorstand brachte sein Bedauern für Gerhard Funkes Entscheidung zum Ausdruck und bedankte sich bei dem Gründungs- und langjährigen Vorstandsmitglied für die freundschaftliche, kompetente und fruchtbare Zusammenarbeit.

Am gleichen Tag fand vormittags endlich wieder eine Vorstandssitzung in Präsenz statt. Seit Corona die Durchführung von Präsenzveranstaltungen eingeschränkt, führt der Vorstand regelmäßig alle zwei Monate sogenannte Jour-Fixe-Termine als Online-Sitzungen durch. Diese Form hat sich gut bewährt, um sich zu wichtigen und aktuellen Themen kurzfristig austauschen zu können. Wer als Mitglied Interesse hat, mal an einer Sitzung oder auch regelmäßig teilzunehmen, ist herzlich dazu eingeladen. Melden Sie sich hierzu gerne, damit wir Ihnen einen Teilnahme-Link zusenden können.

Am 23. Mai haben wir eine Mitglieder-Exkursion zu thyssenkrupp nach Essen und Duisburg durchgeführt, zu der wir Sie, liebe Mitglieder, Anfang des Jahres einluden. Die Teilnehmer erhielten in der thyssenkrupp-Zentrale in Essen spannende Einblicke in die Nutzung von Digitalisierung und KI zur Optimierung von Firmenprozessen und erlebten in Europas größtem Stahlwerk thyssenkrupp Duisburg hautnah die Abläufe bei der Stahlproduktion (siehe Bericht). Hier nochmals mein besonderer Dank für die einzigartige Veranstaltung und die im Vorfeld geleistete Organisationsarbeit an Ulrike Längert, Gerhard Hoffmann und Tamara Neuhaus und natürlich an die Durchführenden vor Ort.

Vom 25. bis 27. April fand der Deutsche Schneidkongress und die Schneidmesse CuttingWorld auf der Messe Essen statt, s. o. Auch hier ein herzliches Dankeschön an Gerhard Hoffmann, der den Mitgliedern von tibb e. V. ermöglichte, kostenfrei an beiden Veranstaltungen teilzunehmen.

Vom 28. bis 29. September führte uns eine Exkursion in den Norden Deutschlands, und zwar zur Jade Hochschule und zum Besucherzentrum Weltkulturerbe Wattenmeer in Wilhelmshaven sowie zu den Norddeutschen Seekabelwerken in Nordenham (siehe ausführlichen Bericht). Hier meinen Dank an Werner Krassau, der, wie man es von ihm gewohnt ist, wieder ein interessantes und spannendes Programm zusammengestellt hat.

Während Künstliche Intelligenz (KI) in vielen industriellen Prozessen längst Einzug gehalten hat, stehen Kleinbetriebe eher am Anfang der Nutzung, hier stehen pragmatische Ansätze im Fokus der Entwicklung. Man hat auch hier längst erkannt, dass es sich um eine revolutionäre Technologie mit hohem Potential in jeglicher Richtung und rasanter Entwicklungsgeschwin-

digkeit handelt, der sich auch der KMU-Bereich nicht verschließen kann. Einige Mitglieder beschäftigen sich in der vorliegenden Ausgabe der tibbnews mit der Thematik, beachten Sie bitte die Beiträge hierzu.

Im nächsten Schritt der Industrieautomatisierung mittels KI werden beim maschinellen Lernen aus Datensätzen Muster und Beziehungen erkannt und aus dem Erlernten neue Inhalte generiert. Hierfür gibt es bereits ein bekanntes Beispiel, und zwar ChatGPT, der auf diese Weise Texte generiert und mittlerweile weltweit Beachtung gefunden hat. So eröffnen ChatGPT und Co. auch für die Berufsbildung viele Anwendungsmöglichkeiten mit großer Zukunft. Der Vorteil ist zweifellos die Möglichkeit eines personalisierten Lernumfeldes. In die Ausbildung integriert, erhält der bzw. die Lernende individuelle Lerninhalte, die den entsprechenden Bedürfnissen und Fähigkeiten entsprechen. Viele weitere Vorteile, aber auch Nachteile, können aufgeführt werden. Fakt ist jedoch, dass ChatGPT kein Ersatz für einen menschlichen Ausbilder bzw. eine menschliche Ausbilderin ist. Es ist ausschließlich ein Werkzeug, das zur Verbesserung der Lernumgebung beitragen kann.

Der Vorstand von tibb wird sich auf der nächsten Vorstandssitzung mit dieser Thematik beschäftigen und prüfen, inwieweit tibb einen Beitrag bei der Integration von KI in die Handwerksausbildung leisten kann. Ebenso wird das so wichtige Thema der Nachwuchsgewinnung, das bereits in den vergangenen Online-Sitzungen diskutiert wurde, weiterbearbeitet. Aber hierzu mehr auf unserer nächsten Mitgliederversammlung. Merken Sie sich schon mal den Termin vor: 22. März 2024, bei unserem Vereinsmitglied, der Handwerkskammer in Koblenz.

Was es noch mehr zu berichten gibt, können Sie der vorliegenden Ausgabe der tibbnews entnehmen. Wie immer möchten wir Ihnen zum Jahresende wieder einen kurzen Rückblick auf die Arbeit unseres Vereins und einige aktuelle Informationen und Projektergebnisse aus dem Umfeld einzelner Mitglieder geben. Vielen Dank an die Verfasser und viel Freude und span-

nende Eindrücke beim Lesen.

**Liebe Freunde,**

es duftet wieder nach Lebkuchen, Weihnachtsplätzchen und Glühwein, Weihnachten liegt in der Luft. Für viele die schönste Zeit des Jahres. Wir lassen zu Hause ein bisschen Stille und Ruhe einkehren, verbringen wundervolle Stunden mit der Familie, kommen zum Nachdenken, Kindheitserinnerungen kehren zurück, ein Hauch von Geheimnisvollem liegt über uns. Mit Weihnachten neigt sich das Jahr so langsam dem Ende zu, auch deshalb ist es richtig, sich noch mal für das wirklich Wichtige im Leben Zeit zu nehmen, nämlich für die Familie und Andere, die uns am Herzen liegen. Vielleicht haben wir sie im Stress des Alltags, über das Jahr hinweg, ein wenig vernachlässigt.

Und denken wir auch an die vielen unverschuldet in Not geratenen Opfer der Kriege, Krisen und Konflikte. Das Leben und Wohlergehen von vielen Millionen Kindern ist in Gefahr. Wünschen wir allen Betroffenen und ihren Angehörigen viel Kraft und eine positive Zukunft.

Mit Blick auf das zu Neige gehende Jahr möchte ich auch nicht versäumen, mich im Namen des gesamten Vorstandes für Ihre Treue zum Verein und Ihr persönliches Engagement zu bedanken. Die gemeinsame und vertrauensvolle Arbeit hat uns allen sehr viel Freude bereitet und auch das gehört für eine erfolgreiche Netzwerkarbeit dazu. Daher freue ich mich auf weitere Jahre spannender Zusammenarbeit.

Für das bevorstehende Weihnachtsfest wünschen wir Ihnen und Ihren Lieben schöne und besinnliche Feiertage und einen guten Start in ein für Sie hoffentlich gesundes, glückliches und erfolgreiches Jahr 2024.

Ihr

Friedhelm Fischer

### Inhaltsverzeichnis

Nacht der Technik überzeugt als innovativer Publikumsmagnet .....	1
Lasst uns junge Menschen für Technik begeistern .....	4
Informieren, diskutieren, kooperieren: Industrie 4.0 im DVS .....	10
Hauseigene Open-Source-KI als datenschutzsichere ChatGPT-Alternative .....	13
tibb-Mitglieder-Exkursion am 23.05.2023 zu thyssenkrupp nach Essen und Duisburg .....	14
„Trends der Schneidbranche“ am Deutschen Schneidkongress® 2023 .....	18
Kleben von additiv gefertigten Bauteilen aus Kunststoff .....	20
Contentturbo mit KI: 3 Inspirationen für einen gelungenen Workflow .....	22
forceTig® – automatisiertes WIG-Schweißen mit hoher Schweißgeschwindigkeit .....	24
tibb-Mitglieder-Exkursion am 28. und 29.09.2023 nach Wilhelmshaven und Nordenham .....	26
Aktivitäten der LMB-Gruppe im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE) .....	29

## Informieren, diskutieren, kooperieren: Industrie 4.0 im DVS

„Industrie 4.0“ – für die einen ein Modewort, für die anderen der Begriff für die vierte industrielle Revolution. Und das bereits seit mehr als zehn Jahren. Seitdem der Begriff im Jahr 2011 erstmalig publiziert wurde, steht er für ein Leitbild, das einen entscheidenden Einfluss darauf hat, ob ein Unternehmen am Markt erfolgreich, zukunfts- und wettbewerbsfähig ist. Insbesondere für die Prozesse der Füge-, Trenn- und Beschichtungstechniken (FTB) mit ihren vielfältigen Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung, das Qualitätsmanagement, die Dokumentation, die Datenerfassung, -speicherung und -verarbeitung ist Digitalisierung ein Schlüsselfaktor geworden. Dies betrifft auch Normen und Standards der FTB-Techniken.

Für den deutschen Mittelstand bedeutet dies, dass sämtliche Abläufe der Herstellungs- und Wertschöpfungskette – teils auch unternehmensübergreifend – digitalisiert, automatisiert und miteinander vernetzt werden müssen, um die Produktivität zu steigern und im Idealfall Ressourcen zu sparen. Eine smarte Produktion verändert dabei in der Branche nicht nur Abläufe in den Unternehmen, sondern auch die an die Schweißerinnen und Schweißer gestellten Anforderungen.

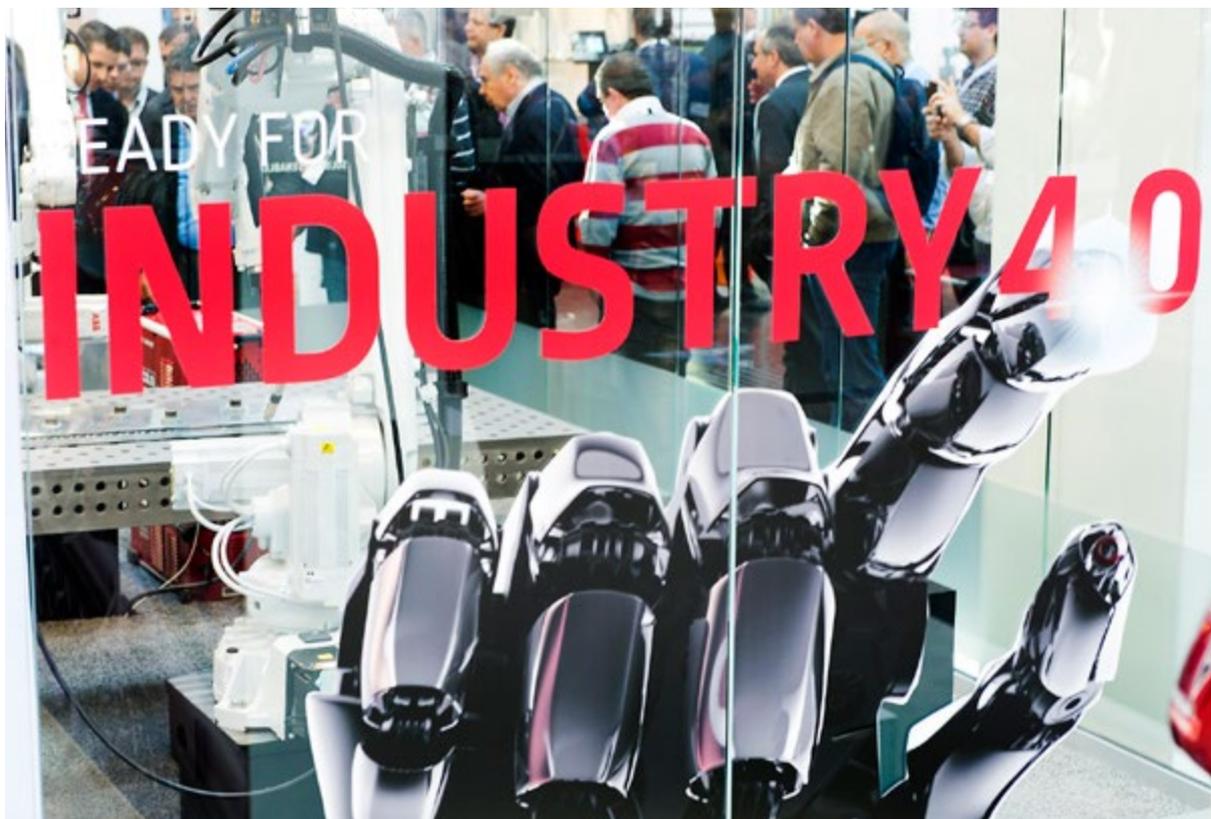
Genau aus diesem Grund nimmt der DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS) die Themen „Digitalisierung“ und „Industrie 4.0“ seit einigen Jahren verstärkt in den Fokus. Mehrere

Gremien im DVS beschäftigen sich mit Themenfeldern wie „Digitale Transformation“, „Industrial IT“, „Automatisierung und Robotik“ oder „Künstliche Intelligenz“ in der Aus- und Weiterbildung, in der Technik und in der Forschung. Als technisch-wissenschaftlicher Verband geht es dem DVS vor allem darum, die Grundlagen dafür zu schaffen, dass die digitale Transformation in der Schweißtechnik gelingt. Er moderiert und begleitet die wissenschaftliche Diskussion zu diesem Thema.

### Einfach besser informiert

Unter dem Titel „Vom Fortschritt profitieren: Industrie 4.0 in der Schweißtechnik“ hat der DVS im Jahr 2021 ein Whitepaper veröffentlicht, um seine Mitglieder und kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) der Branchen unverbindlich zu informieren. Es bietet einen ersten Einstieg ins Thema, benennt Vorteile der Digitalisierung für die schweißtechnischen Betriebe und listet Anlaufstellen sowie Informationsplattformen auf. Das Whitepaper ist der Auftakt zu einer Serie von Anwendungsbeispielen, Interviews und Fachbeiträgen, die über die Digitalisierung informieren und in der Zeitschrift SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN seit März 2021 regelmäßig publiziert werden.

Darüber hinaus waren „Digitalisierung“ und „Industrie 4.0“ in den vergangenen Jahren Schwerpunktthemen auf dem jährlichen DVS CONGRESS. Der Branchentreffpunkt, der in jedem Jahr im September stattfindet,



Industrie 4.0 und Digitalisierung sind für die Prozesse der FTB-Techniken zum Schlüsselfaktor geworden. (Quelle: Messe Essen/Rainer Schimm)



*Durch Information, Kooperationen und Austausch über die Digitalisierung begleitet der DVS die digitale Transformation in der Schweißtechnik. (Quelle: vegefox.com - stock.adobe.com)*

lädt Expertinnen und Experten ein, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse zur Digitalisierung in der schweißtechnischen Anwendung mit den Besuchern zu teilen.

### Zur Diskussion anregen

Um die kontinuierliche Diskussion und den steten Austausch zu diesem Thema zu fördern, hat der DVS ein zentrales Gremium etabliert: die Arbeitsgruppe „Digitalisierung und Industrie 4.0 in der Schweißtechnik“. Hier treffen sich regelmäßig Expertinnen und Experten, um aktuelle Erkenntnisse aus Anwendung, Wissenschaft und Forschung zusammenzutragen und zu bewerten.

„Außerdem setzen wir immer wieder Akzente, um die Aufmerksamkeit der Branche auf dieses wichtige Thema zu lenken“, so Dr.-Ing. Roland Boecking, Hauptgeschäftsführer des DVS. Fragen wie „Wo stehen wir mit der Schweißtechnik in Sachen Digitalisierung?“ oder „Wie können unsere Mitglieder einen unternehmerischen Nutzen aus Digitalisierungslösungen ziehen?“ stehen für die gesamte Branche im Raum. „Unser Anspruch im DVS ist es, Antworten darauf zu liefern und

#### **Ansprechpartner im DVS**

Dipl.-Ing. Jan Pitzer (Obmann der AG)

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck (Geschäftsführer der AG im DVS)

Telefon +49 211 1591-173

[jens.jerzembeck@dvs-home.de](mailto:jens.jerzembeck@dvs-home.de)

unseren Mitgliedern einen Mehrwert zu liefern“, erklärt Boecking.

Aus diesem Grund hat der DVS zum Beispiel eine Podiumsdiskussion auf dem DVS CONGRESS 2022 initiiert und zwei Umfragen unter den kleinen und mittelständischen Betrieben der Branche durchgeführt. „Ziel war es, eine solide Datenbasis für die Standortbestimmung unserer KMUs in Deutschland zu erhalten“, so Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck, Leiter der Abteilung „Forschung und Technik“ im DVS. Die Ergebnisse dieser Umfragen wurden in der Fachzeitschrift SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN veröffentlicht.

### Erfolgreich kooperieren

Die digitale Souveränität seiner Mitglieder zu sichern und die Mitgliedsunternehmen wettbewerbsfähig zu halten, das ist das erklärte Ziel einer Kooperation des DVS mit der IFF – IndustryFusion Foundation, die seit September 2023 besteht.

Auf der Weltleitmesse SCHWEISSEN & SCHNEIDEN in Essen unterzeichneten der DVS-Hauptgeschäftsführer Dr.-Ing. Roland Boecking und der Präsident des Stiftungsrates der IFF, Igor Mikulina, eine entsprechende Vereinbarung. Die beiden Partner arbeiten auf dem Gebiet der Digitalisierung, der Green SmartFactory-Vernetzungslösungen sowie der Anwendung moderner Hard- und Software für die Fügeverfahren zusammen. Hierbei wird gemeinsam generiertes

## VOM FORTSCHRITT PROFITIEREN: INDUSTRIE 4.0 IN DER SCHWEISSTECHNIK



Seit März 2021 informiert der DVS regelmäßig über Fragestellungen zur Digitalisierung. (Quelle: DVS/Blue Planet Studio - stock.adobe.com)

Know-how den Mitgliedern beider Organisationen zugänglich gemacht. So wird DVS-Firmenmitgliedern ein niedrigschwelliger Zugang zu neuen Digitalisierungs- und Vernetzungslösungen in den SmartFactories der IFF ermöglicht. Diese können sie bei Bedarf auf das eigene Unternehmen adaptieren und dort anwenden.

„Wir haben verstanden, dass Digitalisierung kein Mysterium ist, sondern ein Werkzeug, das es bewusst und gekonnt einzusetzen gilt“, betont Jerzembeck. „Für die Unternehmen der Branche bedeutet dies, dass Digitalisierung kein Projekt, sondern eine zukunftsweisende Überlegung und eine strategische Überzeugung im Unternehmen ist. Als solche betrifft es alle Ebenen im Unternehmen. Der DVS trägt mit seinen Angeboten zur Information, Diskussion und Kooperation dazu bei, dass die Notwendigkeit zur Digitalisierung auf jeder Ebene ankommt – von der Fertigung bis zur Geschäftsführung.“

*DVS – Deutscher Verband für Schweißen  
und verwandte Verfahren e. V.,  
Hauptgeschäftsstelle, Düsseldorf*

### Weiterführende Links



DVS-Arbeitsgruppe:  
[http://www.dvs-aft.de/AfT/AfT-Vorstand/Industrie\\_4.0](http://www.dvs-aft.de/AfT/AfT-Vorstand/Industrie_4.0)



Whitepaper „Vom Fortschritt profitieren: Industrie 4.0 in der Schweißtechnik“:  
<https://www.dvs-home.de/technik/whitepaper-industrie-40>



Fachzeitschrift SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN:  
<https://www.schweissen.undschneiden.de>

### Impressum

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Netzwerk der Beauftragten für  
Innovation und Technologie

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.-Ing. Johann Dausenau, Ransbach-Baumbach Dipl.-Ing. Peter Schlüter, Iserlohn Dr.-Ing. Hartmut Müller, Jena Ulrike Längert, Hilden Dipl.-Ing. Hans-Peter Wendorff, Hannover Dipl.-Ing. Dennis Weiler, Koblenz Dipl.-Ing. Gerhard Hoffmann, Solingen Dipl.-Ing. Gerhard von Kulmiz, Mönchengladbach



## Hauseigene Open-Source-KI als datenschutzsichere ChatGPT-Alternative

Wird in der Zukunft jedes Unternehmen eine hauseigene KI betreiben? Das Team um unser Mitglied Valentin Schalay hat sich intensiv mit dieser Frage beschäftigt. Er erklärt, was sich darunter verbirgt, was der Unterschied zu einer Cloud-basierten KI ist und wie auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen und im Handwerk eine hauseigene KI umgesetzt werden kann.

Vereinfacht gesagt wird als künstliche Intelligenz (KI) die Fähigkeit von Maschinen bezeichnet, Aufgaben zu erfüllen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern. Dies kann von Problemlösungen über Lernen bis hin zu Spracherkennung und visueller Wahrnehmung reichen. Large Language Models (LLM) sind eine fortschrittliche Klasse von KI-Modellen, die auf umfangreichen Textdaten trainiert wurden und eine sehr gute Fähigkeit zur Verarbeitung natürlicher Sprache haben. Die bekanntesten KI-Modelle sind ChatGPT von OpenAI, Google Bard und Claude von Anthropic.

Für die Umsetzung einer hauseigenen KI werden jedoch weniger bekannte Open Source KI-Modelle benötigt. Die Open Source Modelle sind frei zugänglich und können von der Gemeinschaft bearbeitet und erweitert werden. Diese Modelle bieten nicht nur Transparenz, sondern ermöglichen es Unternehmen auch, ihre KI-Lösungen an ihre spezifischen Anforderungen anzupassen. Die Open Source KI-Modelle können entweder lokal auf den Servern des Unternehmens oder in ausgewählten Rechenzentren gehostet werden. Diese Flexibilität ermöglicht es Unternehmen, die beste Lösung für ihre Anforderungen zu wählen, wobei

datenschutzrelevante Aspekte besonders berücksichtigt werden können. Ein konkretes Beispiel hierfür ist das Falcon-40B-instruct-Modell, das durch seine offene Struktur eine hohe Anpassbarkeit und Sicherheit bietet.

Zwar sind die Open Source Modelle nicht so „schlau“ wie die Cloud-Lösungen, aber es besteht die Möglichkeit, die Modelle mit unternehmensspezifischen Daten zu trainieren. Dies ermöglicht es der KI, spezifische Aufgaben im Unternehmen zu übernehmen. Das gilt auch für Handwerksbetriebe. Beispielsweise kann die KI bei der Angebotskalkulation, der automatisierten Beantwortung von E-Mails, der Erstellung von Lernplänen und der Zuweisung von Aufgaben an Auszubildende unterstützen. Das sind nur wenige Beispiele von zahlreichen Einsatzmöglichkeiten.

Das Einrichten von Open Source Modellen erfordert mehr Initialaufwand und Verwaltungsaufwand im Vergleich zu vorgefertigten Lösungen. Doch die Vorteile liegen in der Unabhängigkeit von Drittanbietern und der Gewährleistung eines hohen Datenschutzniveaus. Unternehmen, die ihre eigene KI betreiben, haben die Kontrolle über ihre Daten und können sicherstellen, dass Datenschutzrichtlinien strikt eingehalten werden.

Insgesamt könnte die Zukunft der KI in Unternehmen durch datenschutzsichere Open Source Modelle geprägt sein. Unternehmen haben die Möglichkeit, maßgeschneiderte KI-Lösungen zu entwickeln, die ihre spezifischen Anforderungen erfüllen und dabei höchste Datenschutzstandards gewährleisten. Dies eröffnet nicht nur eine unabhängige Nutzung von KI,

sondern stellt auch sicher, dass sensible Unternehmensdaten geschützt sind.

Als junges Unternehmen, das sich auf die Entwicklung von KI-Lösungen für den Mittelstand konzentriert, haben wir angesichts der rasanten Entwicklung der KI-Technologie vor Kurzem die Initiative „KI-Hafen“ ins Leben gerufen. Unser Ziel ist es, mittelständischen Unternehmen dabei zu helfen, ihre Effizienz und Innovationskraft durch den gezielten Einsatz von KI zu steigern. Durch die Identifikation konkreter Use Cases möchten wir einen spürbaren Mehrwert für unsere Partner schaffen. Jeden Monat wählen wir bis zu drei

Unternehmen aus, die von unserer kostenlosen Beratung profitieren können. Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten oder sich für die Teilnahme an unserer Initiative interessieren, besuchen Sie unsere Website unter [ki-hafen.de](http://ki-hafen.de). Hier finden Sie weitere Details sowie ein Bewerbungsformular zur Teilnahme an unserer Initiative. Wir freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen die Potenziale von KI für Ihr Unternehmen zu entdecken und zu nutzen.

Valentin Schalay,  
Red Coast UG, Hamburg

## tibb-Mitglieder-Exkursion am 23.05.2023 zu thyssenkrupp nach Essen und Duisburg

Gerhard Hoffmann, Schneidforum Consulting, organisierte für den Vormittag ein spannendes Informationstreffen bei thyssenkrupp Materials IoT GmbH in Essen. Nachmittags stand der Besuch des thyssenkrupp-Stahlwerks in Duisburg auf dem Programm, den Ulrike Längert, VdLB, arrangierte.



Imposanter Blick auf die Zentrale der thyssenkrupp AG in Essen. Hier erfuhren die Teilnehmer, wie Digitalisierung und Künstliche Intelligenz die Stahlwirtschaft revolutionieren. (Foto: Moritz Leick, Stadt Essen)

Die Anwesenden, rund ein Dutzend Mitglieder, konnten in der Zentrale der thyssenkrupp AG in Essen an zwei interessanten Fachvorträgen teilnehmen. Geschäftsführer Sebastian Lang, thyssenkrupp Materials IoT GmbH, referierte über die Digitalisierungssoftware toi<sup>ii</sup>® und stellte diese den Zuhörern detailliert vor. Der Titel des Referats lautete: „Digitalisierung in metallverarbeitenden Produktionen, vom Einstieg hin zum Manufacturing Execution System am Beispiel toi<sup>ii</sup>®“.

„Digitalisierung ist nicht umsonst - sie muss im Einklang mit dem Betrieb sein“, so sein Postulat. Die thyssenkrupp-Software ist modular aufgebaut und in der Lage, Daten aus der Fertigung zu sammeln, zu aggregieren und in anschaulichen Charts bedürfnis-

gerecht den Anwendern vorzustellen. Dabei ist toi<sup>ii</sup>® in der Lage, an heterogene Maschinenlandschaften adaptiert zu werden.

Der zweite spannende Vortrag wurde von Prof. Dr. Reiner Kurzhals von der Universität Münster vorgestellt. Er präsentierte das KI-Projekt „Pacemaker“. Die von der Hochschule neu gegründete Auslagerung firmiert unter gleichlautenden Namen und natürlich ist thyssenkrupp in dieses Unternehmen involviert.

Das Kernziel der Pacemaker-KI Software ist es, die Nachfrage der Kunden anhand von historischen Daten und AI deutlich besser zu antizipieren - Demand Forecasting with AI. Die KI verfolgt das Ziel, bei weniger

gebundenem Kapital im Rohmaterial- und Vormateriallager die Kunden dennoch stets passend zu beliefern.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen begab sich die Gruppe zum größten Stahlstandort Europas nach Duisburg. Ulrike Längert, VdLB, hatte die spannend und kompetent geführte Bustour über das weitläufige Werksgelände der thyssenkrupp AG mit Begehung der Hütte und des Walzwerkes organisiert. Unter anderem ging man dabei auf das große Vorhaben „green steel“

zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ein und stellte die technischen Anforderungen sowie die daraus resultierenden langfristigen Zeithorizonte vor. Der Umstieg von Kohle auf Wasserstoff erfordert weltweit drastische Veränderungen der Lieferketten und kann nur schrittweise umgesetzt werden.

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



*Die Teilnehmer der tibb-Exkursion auf dem Gelände des Stahlwerks der thyssenkrupp AG in Duisburg. Hier wird, so der Plan, zukünftig ohne den klimaschädlichen Einsatz von Kohle aus Eisenerz Stahl erzeugt. Für das Mammutprojekt müssen die alten Hochöfen Stück für Stück neuen wasserstofftauglichen Reaktoren weichen und – das ist die weit größere Herausforderung – es muss eine globale Infrastruktur zur Versorgung mit Unmengen an grünem Wasserstoff aufgebaut werden. Bis die Umstellung komplett erfolgt ist, wird es Jahrzehnte dauern. (Foto: tibb e. V.)*



*Unser Universum im Mittelpunkt: Die Ausstellung im Foyer der Ko  
BMBF-Wissenschaftsjahres. (Foto: Michael Jordan)*



*Handw... b...bler Nacht der Technik widmet sich dem aktuellen Thema des*



## „Trends der Schneidbranche“ am Deutschen Schneidkongress® 2023

*Es war der erste Schneidkongress nach fünf Jahren durch Pandemie bedingten Ausfall. Umso mehr waren die Veranstalter erfreut, dass über 300 Teilnehmer den Ausführungen der Referenten, die aus verschiedenen Fraunhofer Instituten, Universitäten und aus Unternehmen aus Industrie & Handwerk stammten, ihr Gehör schenkten.*

Die Kombination mit der einzigartigen CUTTING WORLD Fachmesse bot den Besuchern in Essen einen hervorragenden Mehrwert, denn auf den Messeständen konnten sie sich direkt mit den Lieferanten austauschen und vernetzen, so dass Theorie und Praxis ausgewogen zur Geltung kamen.

Am Schneidkongress wurde eine Vielzahl an Innovationen, Entwicklungen, Optimierungen und Digitalisierungen in über 30 Referaten vorgestellt, welche die Schneidunternehmen, aus Industrie und Handwerk kommend, in neue Sphären vordringen ließen und Visionen bei den Teilnehmern weckten.

Doch was ist ein Trend? Welche Entwicklung kann als Trend bezeichnet werden? „Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer“, sagt ein Sprichwort, das Aristoteles zugeschrieben wird. Und wie Recht hatte er

damit. Trends rechtzeitig zu erkennen, ist Aufgabe der Unternehmensleitungen. Wer Trends verschläft, verschläft mitunter den Markt.

Am Deutschen Schneidkongress® vom 25. bis 27. April 2023 nahmen diverse Trendthemen weiten Raum ein und waren sowohl für Schneidanwender als auch für Maschinen- und Softwarehersteller von großem Interesse.

Als ein Trend kann sicher die Digitalisierungswelle bezeichnet werden, die vor rund einem Jahrzehnt eingeläutet wurde. Zu Beginn sahen viele KMUs der Schneidbranche darin noch zu wenig Vorteile für ihr Unternehmen. Entsprechend zögernd war zu Beginn die Umsetzungsbereitschaft im Bereich Industrie 4.0. Doch mittlerweile zeichnet sich ein Umdenken im Schneidmarkt ab. Unternehmen öffnen sich vermehrt



Foto: Messe Essen

für den Einsatz von IIoT (Industry Internet of Things) und beginnen, ihre Prozesse zu digitalisieren. Die Industrie hat mittlerweile eine Vielzahl an Möglichkeiten und Tools geschaffen, um bestehende Produktionsschritte auch in heterogenen Fertigungslandschaften abbilden zu können und auf einfache Art zu digitalisieren, so dass in Echtzeit Fertigungsstände und Prozessdaten ausgewertet und visualisiert werden können. Diese Entwicklung zeichnet sich zunehmend als Trend in der Schneidbranche ab.

Die Digitalisierung bietet eine große Chance, auf die Herausforderungen unsere Zeit reagieren zu können. Es gilt mit Hilfe einer passenden Digitalisierung,

- Kosten zu senken,
- Kostentreiber zu lokalisieren,
- sich auch auf kleine Losgrößen wirtschaftlich einzustellen und dem
- Personal- und Fachkräftemangel rechtzeitig vorzubeugen.

Da auch wir im Schneidforum der Digitalisierung einen großen Wert beimessen, haben wir einen Beitrag von Dr. Marco Münchhof als Langversion auf der Webseite ins Schneidforum gestellt: Interessenten können sich

somit rückblickend einen inhaltlichen Eindruck verschaffen:



<https://www.schneidforum.de/schneidwissen/industrie-4-0/digitalisierung-mittelstand>

Die Handwerkskammer Koblenz war, wie bereits in der Veranstaltung, mit Dipl.-Phys. Udo Albrecht als einer von drei Moderatoren vertreten.

Der tibb e. V. nutzte die anregende und zum Austausch animierende Umgebung und hielt am letzten Tag im Nachbarhörsaal seine Vorstands- und Mitgliederversammlung ab.

Das tibb-Mitglied und Geschäftsführer der LMB Automation GmbH Iserlohn Dipl.-Ing. Peter Schlüter war auch mit Referaten an diesem Kongress aktiv beteiligt.

Wo Angebot und Nachfrage sich treffen, können Stimmungen besser adaptiert, Meinungen einfacher exploriert und Trends schneller registriert werden. Der Schneidkongress fand gemeinsam mit der Schneidmesse „CUTTING WORLD®“ auf dem Messegelände Essen statt.

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



*Dipl.-Ing. Gerhard Hoffmann, Veranstalter des Schneidkongresses. (Foto: Messe Essen)*

## Kleben von additiv gefertigten Bauteilen aus Kunststoff

Bei der Additiven Fertigung (AF) – auch als 3D-Druck bezeichnet – ist die Größe der Bauteile durch den verfügbaren Bauraum der Fertigungsanlagen limitiert, so dass die gesamte Konstruktion oft aus mehreren Bauteilen zusammen gesetzt wird. Weitere verfahrensspezifische Einschränkungen, wie orientierungsabhängige Oberflächengüten oder mechanische Eigenschaften sowie Nachbehandlungsschritte (z. B. Entfernung von Stützstrukturen), können ebenfalls eine Trennung von Bauteilen erfordern.

Für diese Untersuchungen wurden Bauteile mit Fused Deposition Modeling (FDM) sowie Digital Light Processing (DLP) hergestellt. Diese Verfahren werden seit Jahren erfolgreich in der Industrie eingesetzt und sind inzwischen auch im DIY-Bereich angekommen. Als Referenzmaterial wurden Bauteile aus weißen ABS-Kunststoffplatten herausgesägt. Die Füge-teile hatten die Abmessungen von 50 x 25 x 10 mm und wurden mit Hilfe einer Fügevorrichtung geklebt, Abbildungen 1a und 1b.

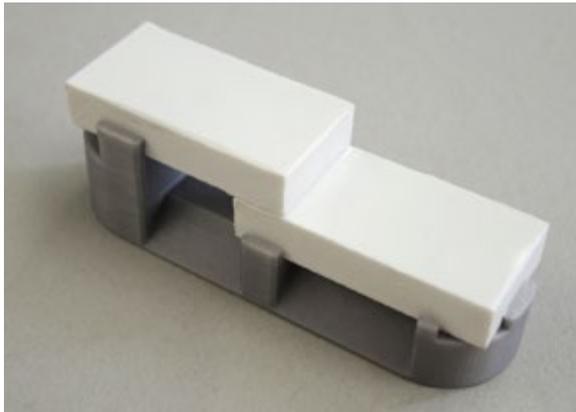


Abbildung 1a: Druckscherprobe aus ABS-Plattenmaterial in der Fügevorrichtung. (Foto: TU Braunschweig)

Die FDM-Bauteile wurden aus Innofil3D ABS mit einem Prusa i3 MK3S+ hergestellt. Der Düsendurchmesser betrug 0,4 mm, die Schichthöhe 0,2 mm und der Füllgrad 100%.

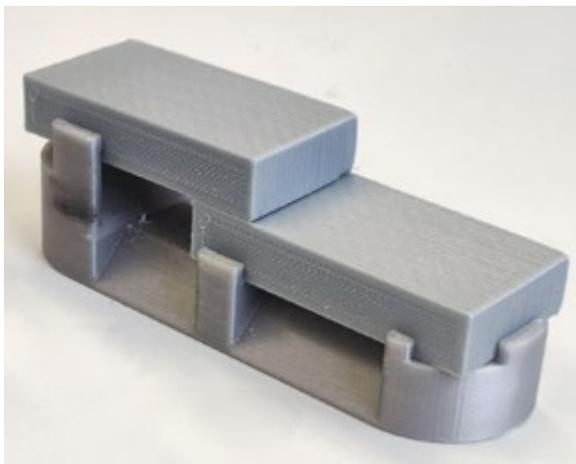


Abbildung 1b: Druckscherprobe aus FDM-ABS in der Fügevorrichtung. (Foto: TU Braunschweig)

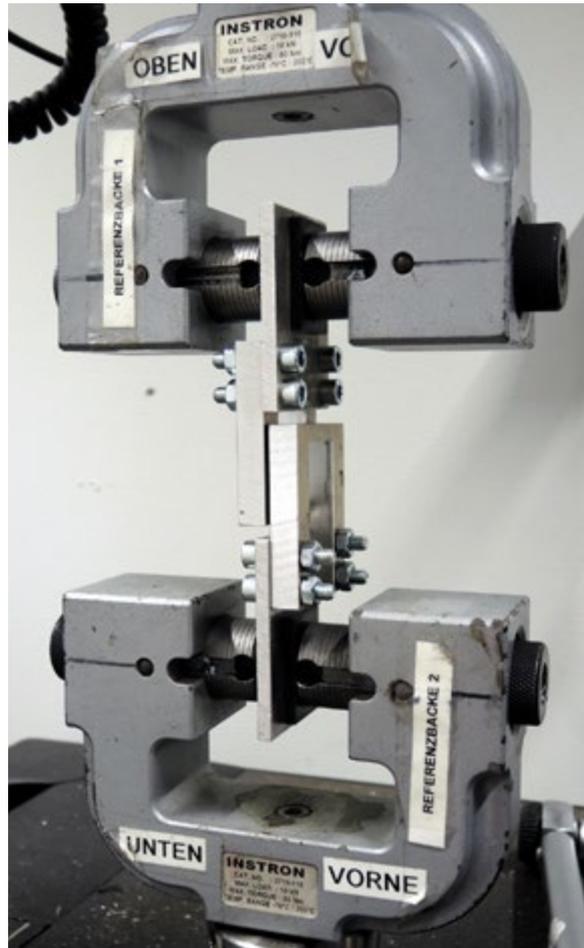


Abbildung 2a: Universal-Prüfmaschine mit eingespannter Probe. (Foto: TU Braunschweig)

Für die DLP-Bauteile wurde ein wasserlösliches Epoxid/Acrylat-Gemisch (schwarzes Elegoo UV-härtendes Harz) verwendet. Als Drucker kam im Projekt der Elegoo Mars 2 Pro zum Einsatz und der Füllgrad war hier auch 100%.

Für die Prüfung der verklebten Bauteile wurde der Druckscherversuch verwendet. Dabei wurde der Prüfkörper auf Druck belastet, so dass die Klebschicht auf Schub beansprucht wurde. Die Vorrichtung zur Prüfung der Druckscherfestigkeit wurde in den Spannbacken einer Universal-Prüfmaschine eingespannt, Abbildung 2a.



Abbildung 2b: Einlegen der Druckscherprobe. (Foto: TU Braunschweig)

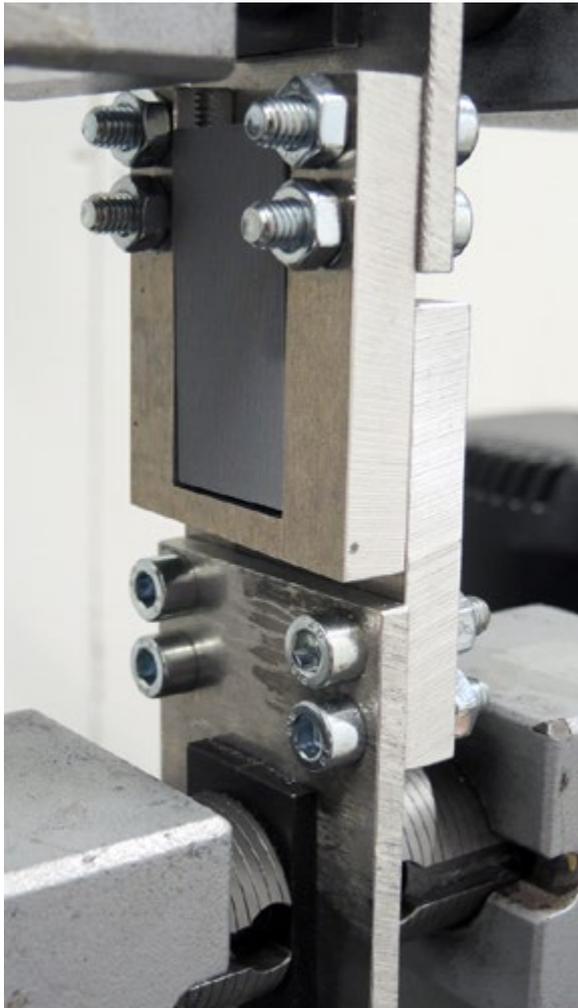


Abbildung 2c: Die Prüfvorrichtung belastet die Probe über die Stirnfläche. (Foto: TU Braunschweig)

Die Probe wurde dann in die Prüfvorrichtung eingelegt (b) und über die Stirnfläche des Fügeteils auf Druck belastet (c & d), so dass die Klebverbindung auf Schub beansprucht wurde. Ähnliche Verfahren zur Bestimmung einer Druckscherfestigkeit sind z. B. in DIN EN 12004, 12615 oder 17224 beschrieben, für Bauteile aus Holz, Beton o. ä.

Die Tabelle 1 zeigt beispielhaft einige Ergebnisse für zwei verschiedene Klebstoffe. Bei dem strukturellen zweikomponentigen Cyanacrylat/Acrylat-Hybridklebstoff (Loctite HY 4070) wurde eine Klebschichtdicke von 0,25 mm mit Hilfe von Glashohlkugeln in der Klebschicht eingestellt. Bei dem flexiblen strukturellen zweikomponentigen Polyurethanklebstoff (SikaForce-840 L07) wurde eine Klebschichtdicke von 1 mm durch die Fügevorrichtung eingestellt, und für ABS der Sika Primer-215 verwendet.

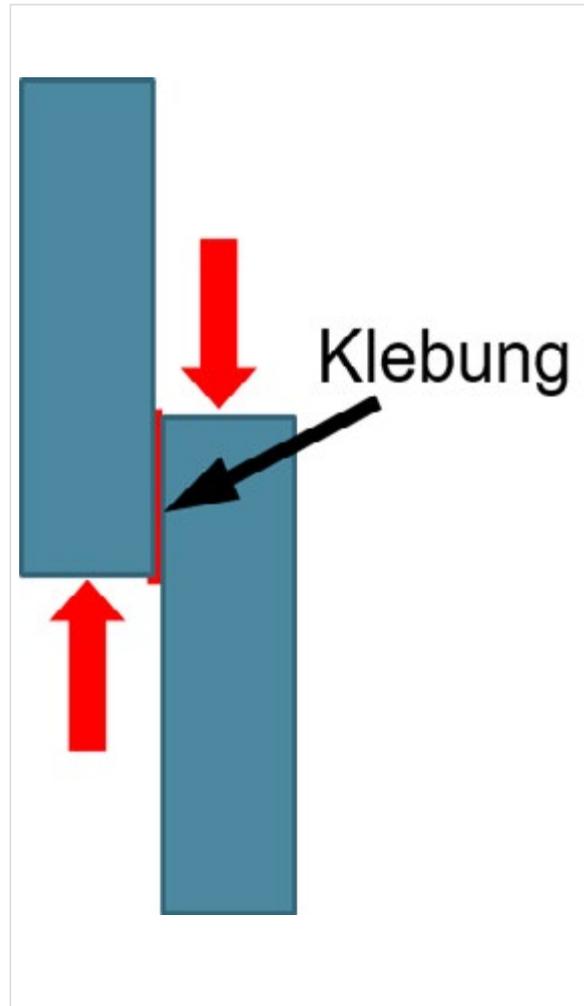


Abbildung 2d: Grafische Darstellung der Belastungsrichtung. (Grafik: TU Braunschweig)

Die Ergebnisse zeigen, dass sich auch additiv gefertigte Bauteile mit geeigneten Klebstoffen gut verkleben lassen, es wurden immer sehr gute Festigkeiten von über 10 MPa erzielt.

#### Förderhinweis

Das Forschungsprojekt IGF 21578 N / DVS 08.3389 der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Dr. Stephan Koch,  
Technische Universität Braunschweig

Bauteil-Werkstoff / Bauteil-Klebstoff	ABS-Plattenmaterial	FDM-ABS	DLP-Epoxid/Acrylat
Loctite HY 4070	13,1 MPa	15, 8 MPa	11,7 MPa
SikaForce-840 L07	10,6 MPa	10,4 MPa	12,5 MPa

Tabelle 1: Druckscherfestigkeiten von Klebverbindungen

# Contentturbo mit KI: 3 Inspirationen für einen gelungenen Workflow

Früher sagte ein Sprichwort: Wer nicht wirbt, der stirbt. Heute heißt es, wer nicht mit relevantem Content regelmäßig in den Köpfen seiner Zielgruppe ist, existiert nicht. Doch wie die Herausforderung lösen, kontinuierlich Content zu veröffentlichen, ohne Stunden am Schreibtisch zu verbringen? Die Antwort ist so einfach wie komplex. KI-Tools gibt es wie Sand am Meer. Und jedes Einzelne buhlt um die Gunst potenzieller Nutzer. Die Magie von Werkzeugen, die mit Künstlicher Intelligenz arbeiten, kommt erst dann richtig zur Entfaltung, wenn der eigene Workflow für die Contenterstellung analysiert und optimiert wird.

## 1. Ressourcen sinnvoll einsetzen: Basiscontent entwickeln

Die wohl wichtigste Frage, die am Anfang stehen sollte, ist: Welche Kanäle sollen regelmäßig für welche Zielgruppe bespielt werden? Hier macht es Sinn, sich für einen Hauptkanal zu entscheiden, für den der Basiscontent entwickelt wird. Ausgangspunkt könnten beispielsweise ein Podcast, der hauseigene Blog oder auch regelmäßige Videos sein.

Bildlich gesprochen: Stellen Sie sich den Basiscontent als eine Torte vor. Wie im echten Leben genießen Sie die Torte nicht im Ganzen. Sie schneiden sie wahrscheinlich in einzelne Kuchenstücke. Ihre Basis bzw. die Torte könnte beispielsweise eine Podcastfolge sein. Diese Folge stellen Sie auf Ihre Webseite, laden sie automatisiert in den bekannten Podcastkanälen wie z. B. Spotify, Apple, Google Podcasts sowie Deezer hoch und verbreiten die Folge auf LinkedIn & Co. Aus der Folge können Sie mit Hilfe von KI-Tools einen Blogartikel erstellen lassen. Im nächsten Schritt würde es sich anbieten, ein weiteres Kuchenstück abzuschneiden, vielleicht in Form eines Karussells\* auf LinkedIn, das die wichtigsten Kernaussagen der Podcastfolge zusammenfasst. Das Karussell können Sie zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlichen.

Das Tortenprinzip ist eine einfache und zugleich zeitsparende Technik, aus einem Basiscontent mehrere Abwandlungen zu kreieren. Und ein weiterer Vorteil schließt sich an: Sie bedienen durch diese Vorgehensweise unterschiedliche Präferenzen, was die Konsumgewohnheiten Ihrer Zielgruppe betrifft: vom Hören, übers Lesen bis hin zur Zusammenfassung für all diejenigen, die sich einen Überblick verschaffen wollen.

Selbstverständlich lässt sich dieses Prinzip auch auf alle anderen Formen des Basiscontents als Ausgangspunkt anwenden.

## Gedankenblockade ade

Wer regelmäßig in den Köpfen seiner Zielkunden präsent sein will, braucht unweigerlich Content. Und nicht irgendwelchen Content, sondern Inhalte, die performen und im besten Fall auch gleich neue Interessenten und Kunden bringen. Das größte Schreckgespenst ist wohl das Gefühl, vor einem leeren Blatt Papier oder einem leeren Bildschirm zu sitzen und der gemeinen Gedankenblockade zu begegnen. Doch keine Sorge, KI-Tools können dabei helfen, Ideen zu generieren.

## Ideenfindung mit KI-Tools

Ein Beispiel ist „Answer the Public“ (answerthepublic.com). Hier geben Sie ein Thema ein und das Tool gibt als Antwort eine Liste mit den meistgestellten Fragen zu diesem Thema. So erhalten Sie nicht nur Ideen, sondern auch wertvolle Informationen darüber, was Ihre Zielgruppe interessiert.

Und selbstverständlich darf „ChatGPT“ nicht fehlen. Zur ersten Ideenfindung lassen Sie sich beispielsweise 10 Vorschläge für Ihren Basiscontent zu Ihrem Thema geben, um dann den Inhalt weiter zu vertiefen. Alternativ können Sie „ChatGPT“ fragen, was die 10 wenig bekannten Fakten zu Ihrem Themenbereich sind. So bekommen Sie sehr schnell Inspirationen, mit denen Sie arbeiten können.

## 2. Work im Flow

Das Geheimnis, um schneller und vor allem einfacher Content zu kreieren, liegt in den eigenen Arbeitsgewohnheiten. Künstliche Intelligenz kann einen erheblichen Mehrwert bieten. Doch ganz schnell können diese Werkzeuge auch das Gegenteil bewirken. Damit Sie nicht in die Zeitfalle tappen, bedenken Sie bitte folgende Punkte:

- 1. Definieren Sie klare Ziele und Arbeitsabläufe:** Bevor Sie KI in Ihren Workflow einsetzen, sollten Sie sich darüber im Klaren sein, welche Ziele Sie erreichen möchten und welche Arbeitsabläufe notwendig sind, um diese Ziele zu erreichen.
- 2. Finden Sie die richtigen KI-Tools:** Es gibt viele KI-Tools auf dem Markt, die verschiedene Funktionen bieten. Es ist wichtig, die Tools zu finden, die am besten zu Ihren Bedürfnissen passen und diejenigen auszuwählen, die den größten Mehrwert bieten.

\*Ein LinkedIn Karussell-Post ist ein mehrseitiges PDF, das als Slideshow angezeigt wird.

3. **Wählen Sie Tools mit einer einfachen Benutzeroberfläche:** Ein einfaches und benutzerfreundliches Interface ist unerlässlich, um das volle Potenzial von KI-Tools auszuschöpfen.
4. **Achten Sie auf die Kosten:** Eine große Zahl an KI-Tools zu verwenden, kann Sie schnell in die Kostenfalle treiben. Nutzen Sie zuerst kostenfreie, zeitlich befristete Testzugänge.
5. **Implementieren Sie KI-Tools in kleinen Schritten:** Es kann schwierig sein, viele KI-Tools auf einmal in Ihren Workflow zu integrieren. Das führt häufig zu Frust und die Ergebnisse bleiben hinter den Erwartungen zurück.
6. **Nutzen Sie KI-Tools als Ergänzung zu Ihren Arbeitsprozessen:** KI-Tools sollen Ihre Prozesse ergänzen und nicht ersetzen. Es ist wichtig, dass Sie weiterhin Ihre Kreativität und Ihr Wissen nutzen, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen.
7. **Keine Angst vor Fehlern:** Seien Sie nicht entmutigt, wenn nicht alles auf Anhieb klappt.

### 3. Drei Tools aus meiner Schatzkiste

Individuelle Bilder kreieren: Design-Tools wie z. B. Canva können Ihnen dabei helfen, individuelle Bilder und ansprechende Grafiken zu erstellen, ohne dass dafür umfangreiche Designkenntnisse und Grafikprogramme benötigt werden.

Social-Media-Management: KI-Tools wie z. B. Buffer können dabei helfen, Ihre Social-Media-Präsenz zu optimieren, indem sie Ihnen das Planen von Beiträgen und die Analyse der Ergebnisse erleichtern. Die Basisversion mit 3 Kanälen ist kostenfrei.

Kurzvideos aus langen Videos erstellen: Sie haben schon verschiedene Videos aufgenommen und wollen diese auf die wesentlichen Inhalte reduzieren? Dann ist OpusClip ein hervorragendes Tool, um mit wenigen Klicks ein tolles Ergebnis zu bekommen.

### Die Abkürzung zu starken Texten mit ChatGPT

Sie haben bereits ein bisschen mit ChatGPT experimentiert. Doch die Ergebnisse bleiben hinter Ihren Erwartungen zurück. Sie wünschen sich ein System, das Sie sicher durch die Contenterstellung führt?

In der Content-Mastery erhalten Sie die Abkürzung, wie Sie schneller, einfacher und leichter Content erstellen, den Ihre Wunschkunden lieben werden.

Sie bekommen Impulse, Anwendungsbeispiele und eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für verschiedene Contentformate an die Hand. E-Books, Blogartikel, Posts für Facebook, LinkedIn & Co. sind zukünftig in Minutenschnelle erstellt.

*tibb-Mitglieder halten 20 % Preisnachlass auf den Online-Kurs! Gutscheincode: tibb23*

Link: <https://contentmastery.funnelcockpit.com/start/>



### Über die Autorin

Andrea Weiss ist Business-Coach & KI-Enthusiast. Sie unterstützt seit über 15 Jahren Selbstständige und kleine Unternehmen dabei, ein starkes Business aufzubauen.

Nichts befeuert den Erfolg mehr als das richtige Angebot zur richtigen Zeit: Zusammen mit ihr können Unternehmen Angebote kreieren, von denen Kunden sagen: „Muss ich haben!“ Damit es leicht wird, gibt's KI-Trainings obendrauf.

Für den schnellen und ganz individuellen Weg hat sie 1:1-Coachings im Programm. Darüber hinaus gibt's Online-Kurse.

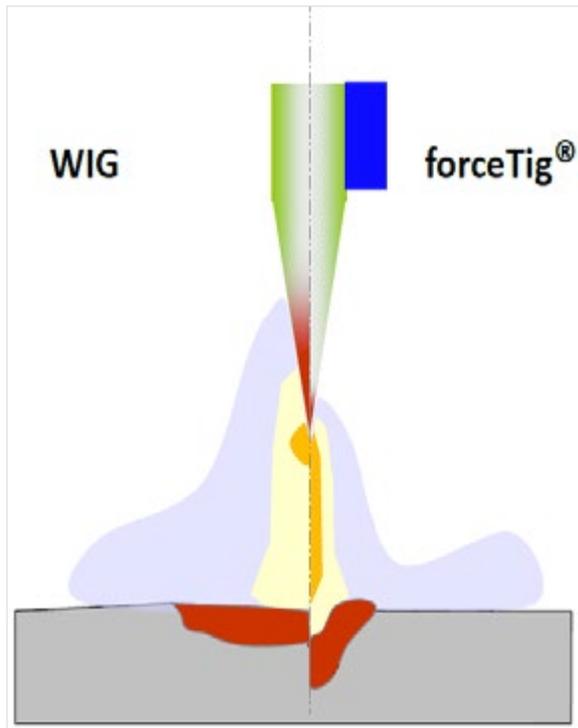
Seit 2019 ist sie Host des Podcasts „Rock dein Business“. Wöchentlich gibt's frische Gedanken to go, sofort umsetzbare Strategien und Tools aus den Bereichen Marketing, Mindset & KI.

Andrea Weiss lebt seit 2009 in Hamburg. Feuer und Flamme ist sie für große Schiffe, den Hafen, Stand-up-Paddling und italienische Schuhe.



Website:  
<https://weiss-web.de>

## forceTig® – automatisiertes WIG-Schweißen mit hoher Schweißgeschwindigkeit



Gegenüber dem konventionellen WIG-Schweißen ist der Lichtbogen bei forceTig® stark eingeschnürt. Der Lichtbogen-Druck ist stärker, die Energie dringt tiefer in das Material ein. (Grafik: EWM GmbH)

Gegenüber dem konventionellen WIG-Schweißen schnürt forceTig® den Lichtbogen stark ein. Die Lichtbogenenergie ist auf eine kleinere Fläche fokussiert. Durch die Konzentration der Energie steigt der Lichtbogen-Druck und die Energiedichte wird erhöht. So lassen sich dünne CrNi-, Nickelbasis- oder auch Titanbleche mit hoher Geschwindigkeit schweißen, dicke Bleche bis zu zehn Millimeter Stärke können einlagig ohne Schweißnahtvorbereitung verschweißt werden. Beides ist sowohl in der Position PA als auch PC möglich.

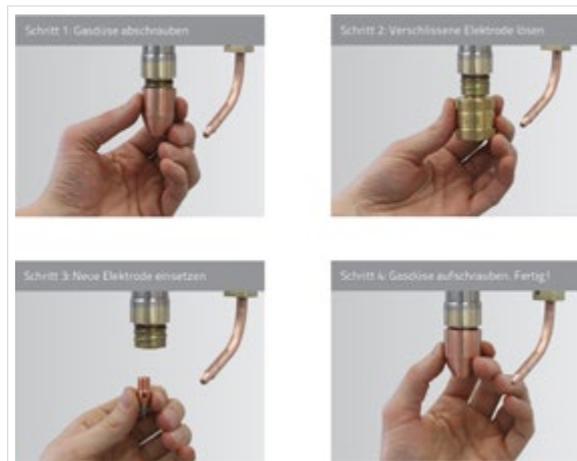
### Das forceTig®-System – optimiert für automatisiertes WIG-Schweißen

Zum modularen forceTig®-System gehören die Stromquelle mit Rückkühlgerät, das innovative forceTig®-Brennersystem, ein Kalt- oder Heißdrahtvorschubgerät sowie sämtliche Schnittstellen, die für den automatisierten Betrieb notwendig sind. Die einzelnen Komponenten sind optimal aufeinander abgestimmt und kompatibel mit allen marktüblichen Mechanisierungs- und Automatisierungskomponenten.

### Einfach die Elektrode tauschen – und weiter-schweißen

Die verfügbaren forceTig®-Schweißbrenner sind auf das automatisierte Schweißen optimiert und beson-

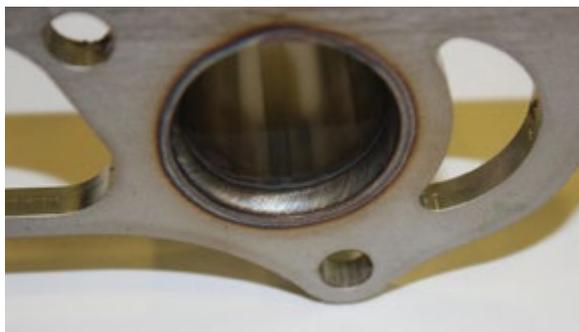
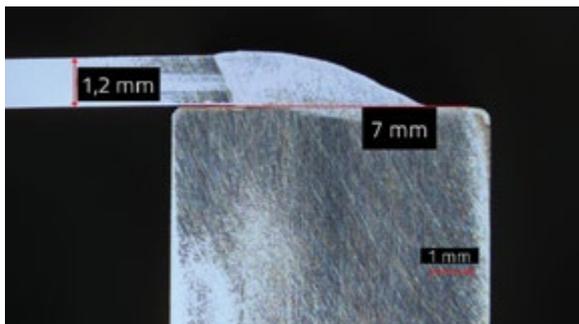
ders einfach in der Handhabung. Beim FT1000 erfolgt der Elektrodenwechsel äußerst schnell und sicher in nur vier Schritten: Die Gasdüse wird abgeschraubt, die verschlissene Elektrode gelöst, die neue Elektrode eingeschraubt und die Gasdüse wieder aufgeschraubt. Fertig. Elektrode und Gasdüse sind die einzigen Verschleißteile im Brennersystem. Da die Elektroden kalibriert sind, können selbst ungeübte Anwender die Elektroden reproduzierbar und prozesssicher tauschen. Ohne separate Einstelllehre. Der Abstand zwischen der Elektrodenspitze und dem Bauteil bleibt nach dem Elektrodentausch unverändert und das Schweißergebnis damit konstant. Der FT1002 bietet die Vorteile eines konventionellen WIG-Schweißbrenners durch eine flexibel einstellbare Wolframelektrode und ist damit für Wurzeln auch bei besonders dicken Blechen geeignet. Die wassergekühlte Gasdüse ermöglicht höchste Standzeiten im harten Betrieb. Durch die stabile Bauart sind alle Brenner besonders crashsicher.



Einfacher und schneller Elektrodenwechsel in nur vier Schritten, mit gleichbleibendem TCP, ohne zusätzliche Einstelllehre. (Grafik: EWM GmbH)

### Anwendungsbeispiel 1: Rohr-Flansch-Verbindung, Verbindung stark unterschiedlich dicker Bleche

Rohr-Flansch-Verbindungen kommen in zahlreichen Varianten vor. Bei den meisten Rohr-Flansch-Verbindungen werden unterschiedliche Blechdicken miteinander kombiniert. Die Energieeinbringung ist entscheidend: Der Lichtbogen muss den dicken Flansch aufschmelzen, ohne zu breit zu streuen und gleichzeitig das dünnwandige Material nur leicht anschmelzen. Der Zusatzwerkstoff verbindet diese beiden Schmelzbäder miteinander. Eine so gezielte Wärmeerbringung ist mit einem stark fokussierten Lichtbogen wie forceTig® sehr einfach möglich. Wegen des äußerst richtungsstabilen Lichtbogens meistert forceTig® auch schwierige Nahtgeometrien in Zwangslagen perfekt. Die Reproduzierbarkeit und damit die Produktionssicherheit sind gegeben.



*Rohr-Flansch-Verbindung als typische Applikation für forceTig®. Das Flanschmaterial wird aufgeschmolzen, das Rohr lediglich angeschmolzen. Durch den fokussierten Wärmeeintrag bleibt die Flanschseite erhalten. (Fotos: EWM GmbH)*

### **Anwendungsbeispiel 2: Einlagiges Verbindungsschweißen**

Dünne Bleche lassen sich mit forceTig® ohne Zugabe von Zusatzwerkstoffen verschweißen. Die konzentrierte Lichtbogenleistung führt zu hohen Schweißgeschwindigkeiten bei gleichzeitig guter Nahtqualität. Hochlegierte Bleche bis zu einer Dicke von zehn Millimetern können aufgrund des hohen Lichtbogendrucks und der großen Eindringtiefe von forceTig® einlagig durchgeschweißt werden. Minimaler Verzug und wenig Anlauffarben sind die Folge der höheren Leistungsdichte des forceTig®-Lichtbogens und vermindern die Nacharbeit.

### **Wirtschaftlich schweißen mit Zukunftstechnologien**

Die Vorteile des innovativen forceTig®-Verfahrens werden besonders deutlich bei der Bearbeitung schweißtechnisch anspruchsvoller hochlegierter Werkstoffe. Wasserstoff wird flüssig und unter Tiefsttemperaturen gespeichert, wofür zu 100 % dichte Schweißnähte auch bei hoher Belastung notwendig sind. Die besonders

hohen technologisch-mechanischen Anforderungen, insbesondere bei extrem tiefen Temperaturen, erfüllt forceTig® komplett. Dank des optimierten Verfahrens entfällt zusätzlich die Schweißnahtvorbereitung, was eine deutliche Zeitersparnis, mehr Wirtschaftlichkeit sowie eine verbesserte Produktivität bedeutet.

### **forceTig® – ideal für die unterschiedlichsten Anwendungen**

forceTig® ist das ideale Verfahren für automatisierte Anlagen, wenn die Applikation qualitativ hochwertige Schweißnähte mit hohen Schweißgeschwindigkeiten erfordert. Durch den fokussierten Lichtbogen ist die Wärmeeinbringung reduziert, was den Verzug und damit die Nacharbeit reduziert. Besonders bedienerfreundlich ist das Verfahren durch die wenigen Einstellparameter und den sehr leichten Elektrodenwechsel.

*Jelena Schneider,  
EWM GmbH, Mündersbach*



*Das Schweißen von Wasserstofftanks stellt hohe technologisch-mechanische Anforderungen an das eingesetzte Schweißverfahren, die forceTig® auch bei Tiefsttemperaturen komplett erfüllt. (Foto: EWM GmbH)*

## tibb-Mitglieder-Exkursion am 28. und 29.09.2023 nach Wilhelmshaven und Nordenham

*Am 28. September 2023 reisten tibb-Mitglieder nach Wilhelmshaven, um dort die Jade Hochschule und am Folgetag das Besucherzentrum des UNESCO-Weltnaturerbes Wattenmeer sowie in Nordenham die Norddeutschen Seekabelwerke zu besuchen. Werner Krassau hatte hierzu wieder ein spannendes und abwechslungsreiches Besuchsprogramm zusammengestellt.*

### Jade Hochschule

Als erstes stand der Besuch des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Jade Hochschule Wilhelmshaven auf dem Programm. Nach der herzlichen Begrüßung der Teilnehmer gaben Prof. Dr.-Ing. Knut Partes (Produktionstechnik) und Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt (Kommunikationsnetzwerke und Übermittlungstechniken) einem Überblick über die Angebote und Schwerpunkte der Hochschule, die mit weiteren Standorten in Emsfleth und Oldenburg international bekannt ist. „Gerade der Fachbereich Ingenieurwissenschaften versteht sich als DER Ingenieurinnen- und Ingenieurausbilder in den klassischen Ingenieursdisziplinen im Nord-Westen“, so Prof. Haupt. „Die besondere Leistungsfähigkeit des Fachbereiches zeigt sich in der praxisorientierten Ausbildung“, ergänzt sein Kollege Prof. Partes.

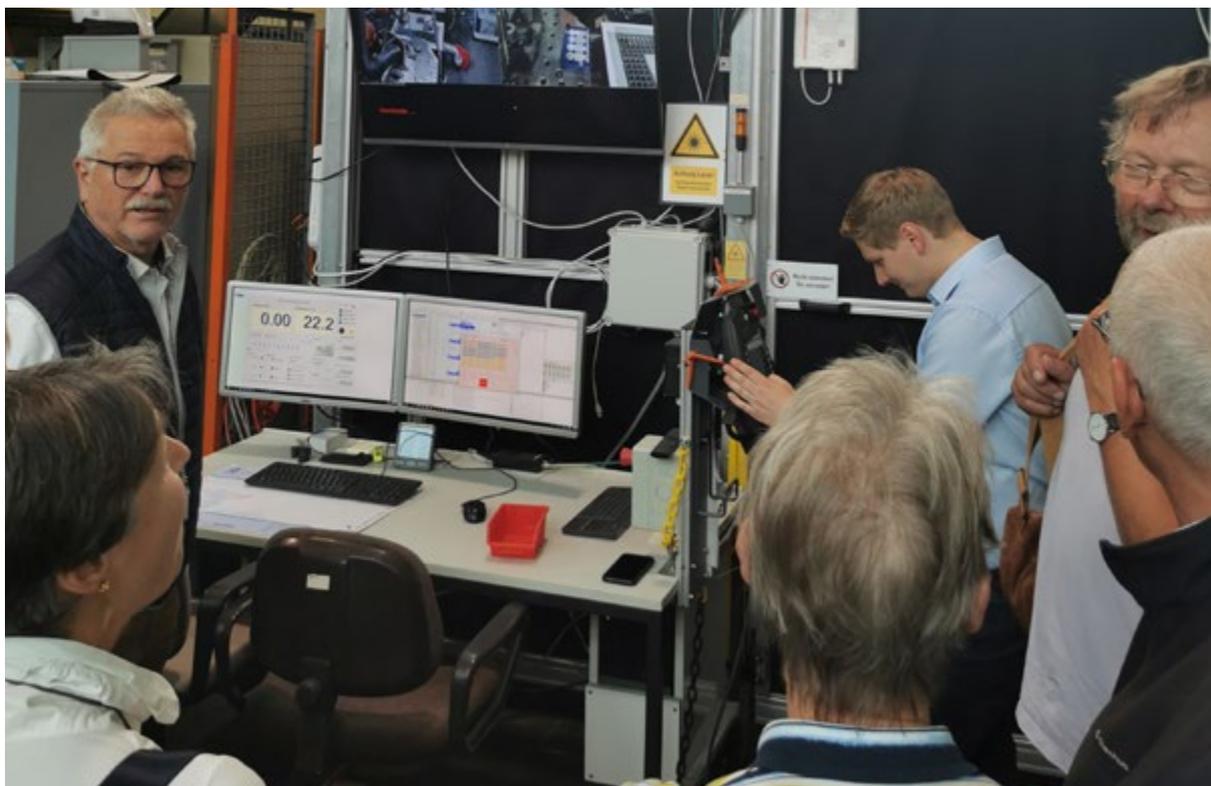
Das Fundament sind die Ingenieurstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Mechatronik. Außerdem ist seit vielen Jahrzehnten das Studium der „Medizintechnik“ an der Hochschule beheimatet. Seit 2013 wird auch das Studium „Meerestechnik“ angeboten.

Ab 2022 kamen neu der Master-Studiengang Ingenieurinformatik M.Sc. und der Bachelor-Studiengang Projektingenieurwesen B.Eng. hinzu.

Die Verzahnung von Studium und Praxis für ist die Hochschule ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung. Die Einbindung von Studierenden in aktuelle Forschungsvorhaben und Projekte sichert den aktuellen Stand der Ingenieurausbildung. Dabei wird die Internationalisierung im Studium immer wichtiger und durch die Hochschule besonders gefördert.

Abschluss und Höhepunkt des spannenden Besuches der Jade Hochschule war ein geführter Rundgang durch die verschiedenen Labore. Besonderes ausführlich wurden von Prof. Dr. Partes das schweißtechnische Labor einschließlich Lasermaterialbearbeitung sowie von Prof. Dr. Haupt das Labor für optische Nachrichtentechnik vorgestellt.

Der Tag endete mit einem gemeinsamen Abendessen im Hotel, das von den Teilnehmern wie gewohnt zu einem regen Austausch genutzt wurde.



*Beim Rundgang durch die Labore erlangten die Exkursionsteilnehmer Einblicke in die Forschungsbereiche der Jade Hochschule. (Foto: tibb e. V.)*



*Pottwal auf Augenhöhe: Ein Highlight im Besucherzentrum ist das Skelett des 1994 vor der Insel Baltrum gestrandeten Meeressäugers. (Foto: tibb e. V.)*

### **UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer**

Nach dem Frühstück ging es am 29. September zum Besucherzentrum des UNESCO-Weltnaturerbes Wattenmeer in Wilhelmshaven. Es ist das größte Bildungs- und Informationszentrum für den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, der von Esbjerg in Dänemark bis nach Den Helder in den Niederlanden reicht.

Dr. Alexander Stollenz führte die Exkursionsteilnehmer durch die Ausstellung. Er begann schon in früher Jugend, sich für das Meer, besonders für das Wattenmeer seiner Heimatregion, zu interessieren. „Mit Schwimmbrille, Schnorchel und einer wasserdichten Kamera machte ich mich damals auf, die schönsten Eindrücke im Flachwasserbereich festzuhalten“, verrät der Meeresbiologe. Im Studium nutzte er diese Erlebnisse und Erfahrungen, vertiefte seine Kenntnisse und machte sie zu seinem Forschungsgebiet.

Im Museum ist neben vielen weiteren Exponaten ein echtes, 14 Meter langes Skelett eines Pottwals zu bestaunen. Die Teilnehmer erfuhren, dass die Kegelrobbe das größte deutsche Raubtier ist und dass Schweinswale so heißen, weil man sie früher für Schweine hielt. Vom Gebäude aus gab es einen wunderbaren Panoramablick über den Jadebusen und zur anderen Seite

auf das Deutsche Marinemuseum.

Dr. Stollenz erweiterte durch seine Kompetenz und Leidenschaft die Sicht der Teilnehmer auf den einzigartigen, ökologisch äußerst wertvollen und gleichzeitig sehr fragilen Lebensraum des Wattenmeeres. Mit großer Besorgnis beobachtet er die zunehmende Gefährdung der Meere durch Überfischung und Verschmutzung.

### **Norddeutsche Seekabelwerke Nordenham**

Einer überaus interessanten Führung durch diese Ausstellung folgte dann die Fahrt nach Nordenham zu den Norddeutschen Seekabelwerken.

Die Norddeutschen Seekabelwerke (NSW) sind ein führender Hersteller von Nachrichten-, See-, Luft-, Energie- und Offshorekabeln sowie von technischen Kunststoff- und Umweltprodukten. Seit über 115 Jahren haben sich die NSW der Verbreitung und Verbesserung der Kommunikation verpflichtet und betreuen Kunden auf der ganzen Welt. Heute gehören die NSW zur Prysmian Group, dem Weltmarktführer auf dem Gebiet von Energie- und Telekom-Kabelsystemen.

Das erfuhren die Exkursionsteilnehmer nach der herzlichen Begrüßung durch Viktor Schwarz und seinen

Kollegen Karl-Ludwig Abken am historischen Firmengebäude der NSW.

Im Jahr 1904 stellten die NSW ihr erstes bedeutendes (7.993 km) Gurapercha-isoliertes Untersee-Telekommunikationskabel her und legten es mit den beiden NSW-Kabelschiffen „von Podbielki“ und „Stephan“ von Borkum über die Azoren nach New York. Weitere Transatlantikverbindungen wie z. B. die Telefonleitung ICECAN, eine 3.224 km lange Verbindung zwischen Island, Grönland und Kanada wurde folgten später. Sie war auch Bestandteil der Verbindung zwischen dem Weißen Haus und dem Kreml.

Hautnah konnten die Teilnehmer bei der Werksführung erleben, wie riesige Maschinen in rasender Geschwindigkeit unzählige Einzeldrähte und optische Datenfasern wie von Geisterhand zu endlosen Kabelsträngen zusammenführen. Die hier gefertigten, oft hunderte oder gar tausende Kilometer langen, armdicken Spezialleitungen werden auch heute noch mit Spezialschiffen in die Tiefen der Meere abgelassen, um je nach Bestimmung massenhaft Ströme erneuerbarer Energien von Offshore-Kraftwerken an Land zu bringen oder breitbandige Datenkommunikation zwischen Kontinenten zu ermöglichen.

Der Besuch vermittelte spannende Einblicke in Struktur und Technologie heutiger Unterwasser-Telekommunikationsnetze, in die Fertigung modernster Lichtwellenleiter-Seekabel sowie in den Bau, die Wartung und die Reparatur von Seekabelsystemen.

Der Vorstand des tibb e. V. sowie die Exkursionsteilnehmer sagen Prof. Dr. Knut Partes sowie Prof. Dr. Matthias Haupt von der Jade Hochschule Wilhelmshaven, Dr. Stollenz vom Besucherzentrum des UNESCO-Weltnaturerbes Wattenmeer in Wilhelmshaven



Seekabel MINISUB 288 mit 288 Lichtwellenleitern gemäß aktuellem Trend „more fibers“. (Foto: Norddeutsche Seekabelwerke GmbH)

sowie Viktor Schwarz und Karl-Ludwig Abken von den Norddeutschen Seekabelwerken Nordenham ein ganz herzliches Dankeschön für hervorragende Gastfreundschaft, perfekte Betreuung und kompetente, mitreißende und spannende Präsentationen und Führungen.

Werner Krassau und Arno Momper,  
tibb e. V.



Teilnehmer der tibb-Exkursion vor dem Werkschild der Norddeutschen Seekabelwerke in Nordenham. (Foto: tibb e. V.)

## Aktivitäten der LMB-Gruppe im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE)

*Auch in dieser Ausgabe der tibbnews informieren wir die Leser wieder über unsere Aktivitäten im Bereich FuE. Diesmal geht es um gestartete Projekte zum Schweißen von Quarzglas und zum Schweißen von Messing. Wir freuen uns wie immer sehr über Kontakte und Anfragen zum Thema Schweißen mit Laserstrahlung.*

Zur Erinnerung: Die LMB-Gruppe besteht aus den beiden Firmen LMB Lasermaterialbearbeitungs-GmbH (Lohnbearbeitung in der Lasertechnik) und LMB Automation GmbH (Sondermaschinenbau). In beiden Unternehmen steht der Laser als Werkzeug im Mittelpunkt. Ausgehend von den unterschiedlichen Ausrichtungen der Firmen ergeben sich für FuE-Vorhaben neue Zielsetzungen. Die in der letzten Ausgabe der tibbnews beschriebenen Projekte Brennstoffzelle und TwinWeld sind noch nicht abgeschlossen. Einen Abschlussbericht hierzu werden wir in der nächsten Ausgabe vorlegen.

### LasFiWeG – Schweißen von Quarzglas

#### Einführung

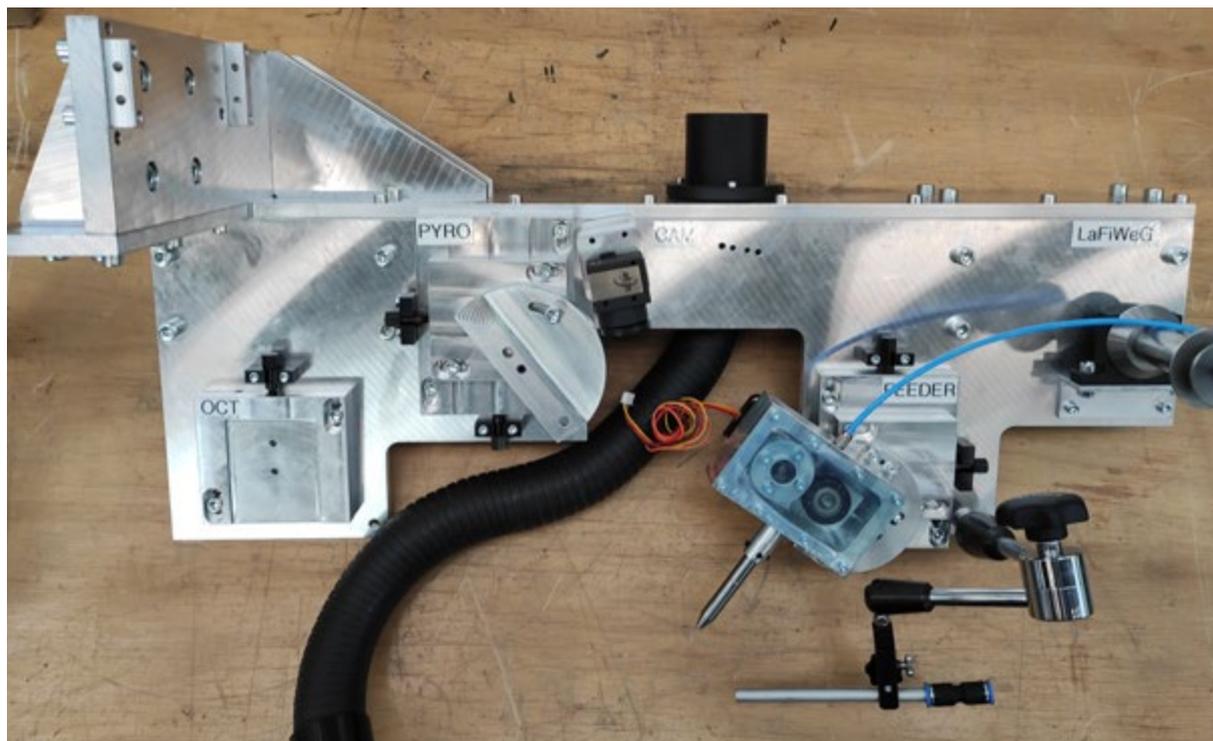
Dieses Projekt wurde von eurostars, dem Förderprogramm für innovative KMU, von der Europäischen Union ausgeschrieben. Im Wettbewerb mit vielen Antragstellern aus der EU konnte sich die LMB-Gruppe so gut positionieren, so dass der Antrag bewilligt wurde. Bei dieser Förderung besteht die Anforderung, internationale Verbindungen zu knüpfen. Die Betreuung des Vorhabens liegt beim Projektträger DLR. Eingeleitet wurde eine Zusammenarbeit mit Partnern aus Südkorea. Dies ist zum einen ein Unternehmen, EV Laser, und zum anderen ein Institut, KIMM. Auf deutscher

Seite ist noch das Laserzentrum Hannover (LZH) am Projekt beteiligt.

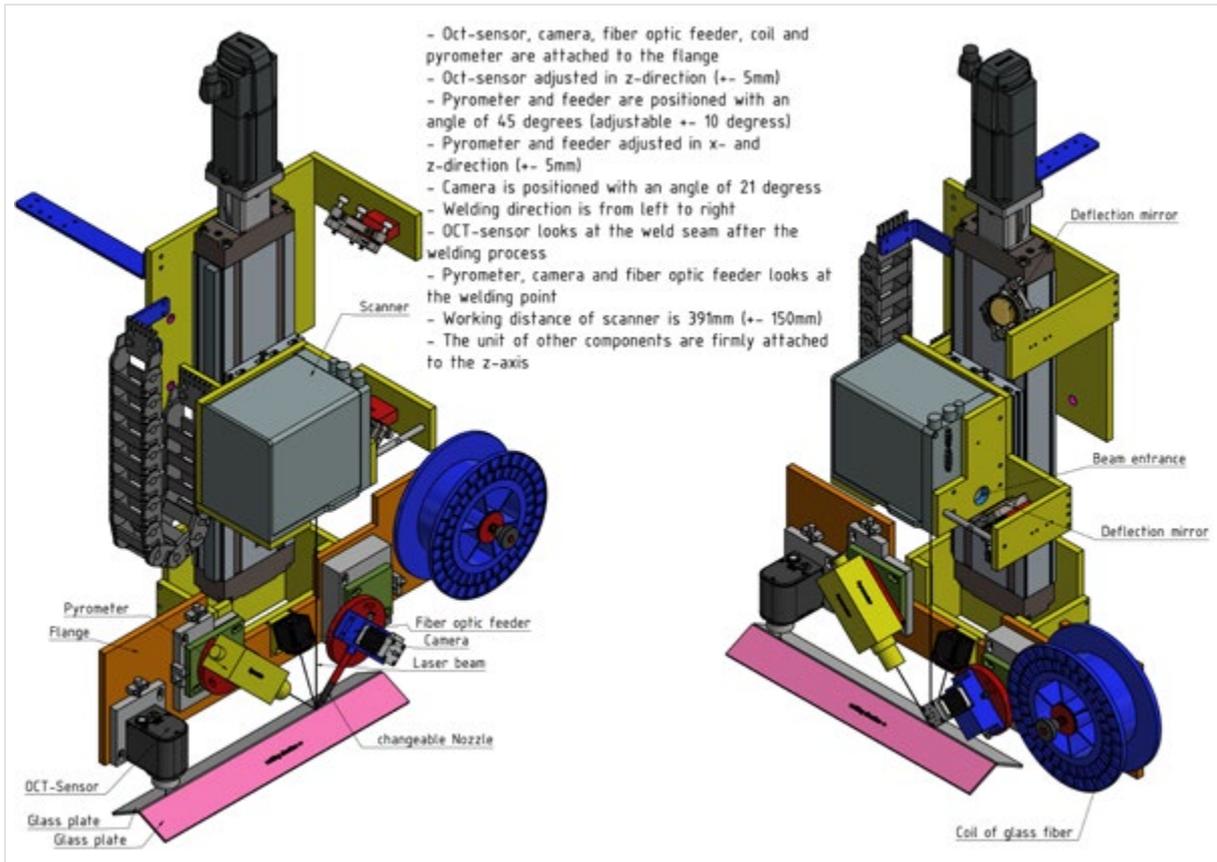
#### Aufgabenstellung

Mittels Laser sind Schweißverbindungen an unterschiedlichen Geometrien von Glaskörpern bis zu einer Wandstärke von 4 mm herzustellen. Bislang werden diese Schweißungen aufwändig per Hand mit Gasbrennern ausgeführt. Der neue Ansatz sieht vor, das Schmelzen des Glases mit einem CO<sub>2</sub>-Laser durchzuführen, da sein Strahl aufgrund einer Wellenlänge von ca. 10.400 nm im Glas besonders gut absorbiert wird. Weil Glas beim Schmelzen ein kritisches Temperaturverhalten zeigt, ist für einwandfreie Schweißverbindungen die präzise Einhaltung der Schmelzbadtemperatur zu gewährleisten. Hierzu muss der Schweißprozess mit einem Pyrometer überwacht und die Laserleistung per Rückkopplung kontinuierlich nachgeregelt werden.

Da beim Schweißvorgang Material verloren geht, muss zum Ausgleich Zusatzmaterial zugeführt werden. Auch sind auftretende Spalte aufzufüllen, da bei zueinander abgewinkelten Flächen am Stoß je nach Winkel ein unterschiedlich großer Spalt auftritt. Bis zu einer Dicke von 0,4 bis 0,5 mm dient als Zusatz eine aufgewickelte Faser. Bei größeren Dicken handelt es sich



Mechanischer Aufbau des Kopfes zum Schweißen von Quarzglas. (Foto: LMB-Gruppe)



Gesamtaufbau des Messkopfes zum Schweißen von Quarzglas. (Grafik: LMB-Gruppe)

um Glasstäbe, was eine andere Zuführung erfordert. Um eine qualitativ gute Schweißnaht zu erhalten, ist es notwendig, dass die Faser in der richtigen Position gehalten und gleichmäßig zugeführt wird. Dazu erfolgt die Überwachung des Schweißvorganges in einem ersten Schritt mit einer Kamera.

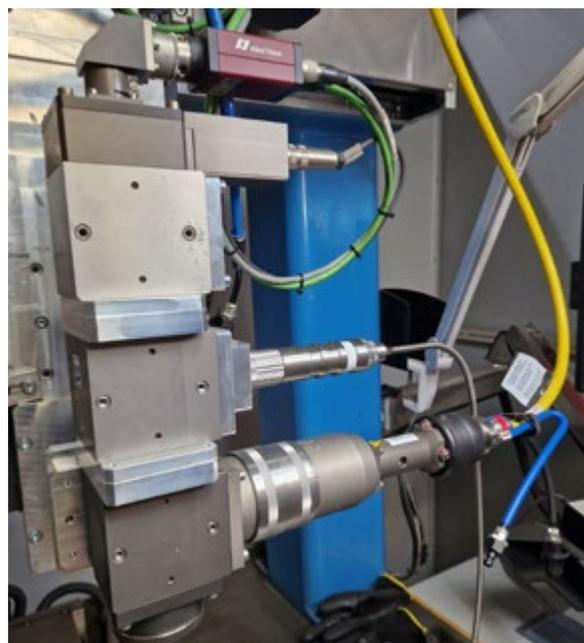
Damit vorhandene Fehlstellen in der Schweißnaht erfasst werden können, wird dem Schweißvorgang nachfolgend ein OCT-System eingesetzt, das die erstellte Schweißnaht abtastet und Fehlstellen an der Oberfläche erkennt.

Die Aufgabe der LMB besteht darin, den mechanischen Aufbau mit Optik, Sensoren und Materialzufuhr, den sog. Messkopf, zu konstruieren und danach zu fertigen. Anschließend wird der Kopf beim LZH in Verbindung mit einem CO<sub>2</sub>-Laser justiert und getestet. Das Projekt läuft noch bis Ende August im Jahr 2024.

### Schweißen von Messing

Messing ist ein Werkstoff, der in vielen Bereichen eingesetzt wird, jedoch schlecht zu schweißen ist. Für das Schweißen nachteilig ist das Zink, das mit Anteilen von 20 – 40 % vorliegen kann, je nach Anforderung an den Werkstoff. Die Aufgabe in diesem Projekt besteht darin, den Schweißprozess zu überwachen, um daraus Rückschlüsse für eine Regelung zu gewinnen und mit einer gezielten Rückkopplung auf die Laserleistung die Schweißnaht zu verbessern.

Für das Schweißen von Werkstoffen ist die Schmelztemperatur bzw. die Temperatur der Schmelze wichtig. Die Besonderheit beim Messing liegt darin, dass der Zinkanteil bereits bei ca. 700°C schmilzt und bei weiter steigender Temperatur in die Gasphase übergeht. Da die Schmelztemperatur für Messing je nach Zusammensetzung 200°C höher liegt, beginnt die Verdampfung des Zinks bereits in der Schmelzphase. Somit



Aufbau des Kopfes zum Schweißen von Messing. (Foto: LMB-Gruppe)

bilden sich in der aufgeschmolzenen Zone Gasblasen, die beim Erstarren zu Poren werden. Weiterhin wird durch explosionsartig verdampfendes Zink Material aus dem Schmelzbad herausgeworfen.

Durch den unkontrollierten Auswurf ergibt sich eine sehr raue Nahtoberfläche und eine Verringerung der Nahttiefe. Zusätzlich wird ein Nahtfeinfall durch verbranntes Zink erzeugt. Um die Naht zu beruhigen, ist es notwendig, dass ein enges Temperaturfenster eingehalten wird. Die Überwachung der Temperatur wird mit einem Pyrometer erfolgen. Zusätzlich dazu wird noch eine Fotodiode eingesetzt, um anhand der Intensität der Rückstrahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich weitere Informationen zu erhalten, die ausgewertet werden können.

Die Eigenschaften der Schmelze werden auch von anderen Legierungsbestandteilen wie z. B. Blei beeinflusst. Um Informationen über die Materialzusammensetzung zu erhalten, ist die Ankopplung eines Spektrometers vorgesehen, der die Strahlung des Schweißplasmas analysiert. Aus dem Verhältnis der Intensitäten charakteristischer Spektrallinien ergeben sich die prozentualen Anteile der Begleitelemente.

Hierzu wird der relevante Wellenlängenbereich mit speziell beschichteten Spiegeln aus dem Strahlengang der Rückreflexion ausgekoppelt und dem Spektrometer zugeführt.

Das gestartete ZIM-Projekt wird gemeinsam mit dem LZH in Hannover durchgeführt. Die Aufgabe der LMB wird es sein, die Schweißoptik so zu modifizieren, dass die notwendigen Sensoren zum Messen der wichtigen Parameter angeschlossen werden können. Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad bei den Messungen zu erreichen und um die Handhabung der Messung zu vereinfachen, sollen alle Messungen koaxial zum Laserstrahl durchgeführt werden.

Neben der Rückkopplung der Messergebnisse auf den Laser ist auch eine Rückkopplung auf die Zufuhr von Zusatzwerkstoff vorgesehen, da eine Schweißung ohne Nahtfeinfall nur durch Materialzufuhr möglich ist.

Dipl.-Ing. Peter Schlüter,  
LMB-Gruppe, Iserlohn

**Kontaktinformationen**

Dipl.-Ing. Peter Schlüter  
Telefon: 02371/152100  
E-Mail: [info@lmb-gruppe.de](mailto:info@lmb-gruppe.de)  
Internet: [www.lmb-gruppe.de](http://www.lmb-gruppe.de)



8	1	F220SMA-900-Step	STEP AP203	
7	3	Adapter_03		LMBA
6	1	F220SMA-532-Step	STEP AP203	
5	2	Adapter_02I		LMBA
4	2	Adapter_01		LMBA
3	1	Fokusslinse_01		LMBA
2	3	Umlenkwürfel_01		LMBA
1	1	Optik_01		LMBA

<input type="checkbox"/> gekühlt, WC-Stück <input type="checkbox"/> ohne verstell. Blind <input type="checkbox"/> einseitig <input type="checkbox"/> schwarz, 100x2,3-8,2	<input type="checkbox"/> schwarz, best. mit <input type="checkbox"/> schwarz, best. 4,3x14,1 <input type="checkbox"/> schwarz, 4x4 <input type="checkbox"/> schwarz, nur Kombination	Material: Fertigungs: Baujahr: Maßstab: Zeichnung: Datum: Blatt: Stückzahl: Stückzahl: 1-2	BG-Konzept-Optik_01 Baugruppe 1/1 AS
--	---	--	---

Optik zum Schweißen von Messing mit angeflanschten Sensoren. (Grafik: LMB-Gruppe)

Ihr Partner für...

## Laserschweißen in Lohnarbeit

Entwicklung und Produktion von  
Lasieranlagen für das Schweißen  
und Beschriften



Lieferant von  
Laserverbrauchsmaterialien