



---

14. KUPFER-SYMPOSIUM

# Werkstofftagung vom 8.–9. November 2017 in Esslingen in Kooperation mit der Hochschule Esslingen

#### Programmausschuss:

Dr. N. Gaag, Diehl Metall Messing, Röthenbach  
Prof. Dr. (IWE) M. J. Greitmann, Hochschule Esslingen  
Dr. U. Hofmann, Wieland-Werke AG, Ulm  
Dr. M. Hoppe, Aurubis AG, Hamburg  
Dr. A. Klassert, Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V., Düsseldorf  
Dr. M. Köhler, Diehl Metall Stiftung & Co. KG, Röthenbach  
Dr. G. Müller, Wieland-Werke AG, Ulm  
Dr. K. Ockenfeld, Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V., Düsseldorf  
Dr. W. Pavel, Gebr. Kemper GmbH & Co KG, Olpe  
Dr. D. Rode, KME Germany GmbH & Co. KG, Osnabrück  
B. Schmitz M.A., Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V., Düsseldorf  
P. Skoda, Hochschule Esslingen  
Dr. L. Tikana, Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V., Düsseldorf

**Hochschule Esslingen**  
University of Applied Sciences

Nah an Mensch und Technik.

#### Hochschule Esslingen

2017 findet die Werkstofftagung zusammen mit der Hochschule Esslingen – Fakultät Fahrzeugtechnik – Arbeitsgebiet „Werkstoff- und Fügetechnik“ statt. Die Hochschule befasst sich in Forschung und Lehre unter anderem mit den Themen der Werkstofftechnik, Lebensdauer, der Bruchmechanik, des Fügens und der zerstörungsfreien Prüfung.

**Cu** Deutsches  
Kupferinstitut  
Copper Alliance

Das **Kupfer-Symposium** ist die bedeutendste deutschsprachige Plattform für einen professionellen Erfahrungsaustausch zwischen Industrie und Hochschul-Forschung und eine der wichtigsten werkstoffwissenschaftlichen Veranstaltungen zum Thema Kupfer. Neben den qualitativ hochwertigen Fachvorträgen wird von den Teilnehmern insbesondere die Möglichkeit geschätzt, sich über künftige Entwicklungen innerhalb der Werkstofftechnik und Fertigungstechnik auszutauschen und neue Forschungsansätze zu definieren. Die Veranstaltung bietet Forschungsinstituten, Hochschulen und der Industrie die Möglichkeit, den Dialog zu intensivieren und die Zusammenarbeit zu optimieren.

# Tagungsprogramm

Tagungsort: Neckar Forum, Ebershaldenstraße 12, 73728 Esslingen am Neckar

## Industrie 4.0

Mittwoch,  
8. November 2017

**09.30 Uhr**

**Eintreffen der Gäste, Imbiss**

**10.00 Uhr**

**Begrüßung**

Dr. A. Klassert, Deutsches Kupferinstitut  
Berufsverband e.V., Düsseldorf

### **INDUSTRIE 4.0 UND DEREN BEDEUTUNG FÜR DIE KUPFERINDUSTRIE UND IHRE WERTSCHÖPFUNGSKETTE.**

Moderation: Dr. C. Kammer,  
Chefredakteurin Metall

**10.10 Uhr**

**Keynote**

**Industrie 4.0 in der Automatisierungstechnik – Anforderungen und Chancen**

E. Klotz, Leiter der Industrie 4.0-Kampagne, Festo AG, Esslingen

Was bedeutet der Begriff Industrie 4.0 eigentlich? Welche Anforderungen werden

insbesondere an stark vernetzte Systeme wie z. B. die Automatisierungstechnik gestellt und welche Chancen ergeben sich daraus für die Industrie?

**10.55 Uhr**

**Im Mittelstand erfolgreich mit IoT / Industrie 4.0 – Der Speidel Braumeister**

T. Stegmann, CEO atec innovation GmbH, Sindelfingen

Internet of Things (IoT) sowie Industrie 4.0 sind in aller Munde. Fertigungs- und Produktionsprozesse stehen vor einer umfangreichen Transformation und haben direkten Einfluss auf künftige Marktanteile. In einem anschaulichen Praxisbeispiel erfahren Sie von Umsetzungsmöglichkeiten im Mittelstand.

**11.25 Uhr**

**Transferplattform Industrie 4.0 – die Hochschule Esslingen unterstützt KMU der Region**

Prof. R. Würslin, Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik, Hochschule Esslingen

Viele KMUs sind strukturell so aufgestellt, dass sie auf Unterstützung bei der Umsetzung bestimmter neuer Technologie wie Industrie 4.0 angewiesen sind und diese an den Hochschulen auch finden. Dabei geht es insbesondere darum, Chancen und Risiken gezielt abzuwägen, um bei der Einführung möglichst erfolgreich zu sein. Die Transferplattform BW Industrie 4.0 der Hochschule Esslingen, die bei der Bewältigung obiger Herausforderungen unterstützt, wird im Vortrag vorgestellt.

**11.55 Uhr**

**Diskussion**

**12.15 Uhr**

**Mittagessen**

**13.00 Uhr**

**Begrüßung und Vorstellung Hochschule Esslingen**

Prof. Dr. C. Maercker, Rektor der Hochschule Esslingen

## Werkstofftagung I

### **PROZESS- UND FERTIGUNGSTECHNIK – ADDITIVE FERTIGUNG**

Vorsitz: Dr. V. Bräutigam, Diehl Metall  
Stiftung & Co. KG, Röthenbach

**13.15 Uhr**

**Grundlagenentwicklung Laserprozesse über verschiedene Lasertypen und -verfahren, sowie deren Eignung – Was macht das „BrightLine Weld“-Verfahren anders?**

N. Speker, TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH, Ditzingen

Jahrelang galt das Schweißen von Kupferwerkstoffen mit dem Laser als schwierig bis unmöglich aufgrund des hohen Reflexionsvermögens von Kupfer. Durch Anlagen und Prozessentwicklung konnten viele Hürden übersprungen werden. In dem Beitrag werden Grundprozesse mit Ausblick auf bestangepasste Verfahren für die Bearbeitung von Werkstoffen und Bauteilen auf Kupferbasis mit Laser aufgezeigt.

### 13.40 Uhr

#### **Einfluss der thermophysikalischen Eigenschaften auf die Verarbeitbarkeit von CuSn-Legierungen durch das selektive Laserschmelzen**

D. Tiberto, Dr. U. E. Klotz und F. Held, fem – Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie, Schwäbisch Gmünd

Die Verarbeitbarkeit einer Legierung durch das selektive Laserschmelzen hängt mit den jeweiligen physikalischen Eigenschaften zusammen, welche von der Legierungszusammensetzung beeinflusst werden. Unter anderem spielen die elektrische Leitfähigkeit, welche direkt proportional zur Wärmeleitfähigkeit ist, das Reflexionsvermögen und das Schmelzintervall einer Legierung eine entscheidende Rolle für die Ausbildung des Schmelzbades und damit für die Bildung von Poren im Bauteil. In einer Laserschmelzanlage wurden Prinzipversuche an gewalzten Blechen aus vier verschiedenen CuSn-Legierungen (Cu, CuSn4, CuSn5, CuSn6, CuSn8 und CuSn10) durchgeführt, um den Einfluss der physikalischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Zinn zu erforschen. Die Eindringtiefe des Lasers und die entstehende Rekristallisation in verformtem Gefüge wurden für die verschiedenen Legierungsvarianten unter-

sucht. Die Porosität, die Phasenausbildung und das Gefüge wurden im metallographischen Schliff mittels quantitativer Bildanalyse bestimmt. Aus Prinzipversuchen mit Blechen lassen sich wichtige Hinweise über die Verarbeitbarkeit von Legierungen mit additiven Verfahren gewinnen. In Zukunft soll untersucht werden, mit welchen Zusätzen sich konventionelle Legierungen für additive Fertigungsverfahren optimieren lassen.

### 14.05 Uhr

#### **Pulverbettbasierte Additive Fertigung von 99,95 % reinem Kupfer mit dem Selektiven Elektronenstrahlschmelzen**

R. Guschlbauer, F. Osmanlic, Prof. C. Körner, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Die pulverbettbasierte Additive Fertigung bietet die Möglichkeit, sehr komplexe Geometrien zu erzeugen. Dabei wird Pulver des zu verarbeitenden Materials schichtweise selektiv aufgeschmolzen. Um Metallpulver zu verarbeiten, haben sich zwei Verfahren etabliert: das Selektive Laserstrahlschmelzen (SLM) und das Selektive Elektronenstrahlschmelzen (SEBM). Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Verfahren ist die Wechselwirkung

zwischen Strahl und Materie. Zusätzlich findet der SEBM-Prozess unter Vakuum statt, was sehr hohe Prozesstemperaturen erlaubt. Diese einzigartigen Bedingungen ermöglichen es, dichte, oxidarme und rissfreie Komponenten zu realisieren. Die Entwicklung eines Prozessfensters für dichte Proben und der Einfluss der Strahlparameter auf die Mikrostruktur, die mechanischen Eigenschaften und die elektrische und thermische Leitfähigkeit zeigen das Potenzial von SEBM für die Verarbeitung von Kupfer.

### 14.30 Uhr

#### **Kaffeepause**

#### **EFFIZIENTES UND NACHHALTIGES FÜGEN VON KUPFERWERKSTOFFEN**

Vorsitz: Dr. J.-M. Welter, ehem. SF2M, München

### 15.00 Uhr

#### **Prozesssicheres Schweißen von Kupfer mit dynamischer Strahlführung**

M. Grupp, IPG Laser GmbH, Burbach

Das Schweißen von Kupfer gewinnt immer mehr an Bedeutung. Insbesondere durch Entwicklungen in der Elektromobilität und

der Speicherung von Strom in Hochleistungsakkumulatoren werden an Fügeverbindungen zur Übertragung von hohen Stromstärken neue Anforderungen gestellt: Das sind große Schweißnahtquerschnitte mit geringen Widerständen und eine hohe dynamische und thermische Belastbarkeit der Nähte. Probleme beim Schweißen von Kupfer mit dem Laser sind hinreichend bekannt. Dies ist einerseits die geringe Absorption für konventionelle Strahlquellen und andererseits die physikalischen Eigenschaften des Kupfers in Bezug auf Wärmeleitfähigkeit und Schmelzbadviskosität, die zu Spritzern und Auswürfen führen. Für das Laserstrahlschweißen bedeutet dies, dass entweder die Laserstrahlquellen oder die Prozesse optimiert werden müssen, um die Unzulänglichkeiten des Laserschweißverfahrens zu überwinden. Prozessinstabilitäten mit Schmelzbadauswürfen durch eine Überhitzung und die hohe Viskosität der Schmelze treten hauptsächlich bei geringen Schweißgeschwindigkeiten auf. Durch deutliche Erhöhung der Schweißgeschwindigkeit können diese weitestgehend vermieden werden, jedoch nimmt bei hohen Geschwindigkeiten die Einschweißtiefe drastisch ab. Die Lösung hierfür ist die hochdynamische Bewegung des Laserstrahls. Durch eine kreisförmige

Bewegung („wobbeln“) kann die Strahlgeschwindigkeit so weit erhöht werden, dass eine Prozessstabilisierung stattfindet, die eigentliche Schweißvorschubbewegung jedoch relativ gering gehalten wird, um die erforderliche Einschweißtiefe zu erzielen. Über die Amplitude der Wobblebewegung kann der Schweißnahtquerschnitt optimal auf die Schweißaufgabe angepasst werden. Mit diesem Verfahren kann ein prozesssicheres Schweißen ohne Spritzer und Auswürfe erzielt werden.

### **15.25 Uhr Laserschweißen von Kupferwerkstoffen für die Elektromobilität – Herausforderungen und Anwendungen**

Dr. R. Ramsayer, Laser Material Processing, Electronic packaging and interconnection Technology (CR / APJ), Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Laserschweißen ist ein etabliertes, hochautomatisierbares und beherrschtes Verfahren zum Fügen von Stahlwerkstoffen für Komponenten des konventionellen Antriebsstranges. Durch den Wandel hin zur Elektromobilität werden auch für Elektrowerkstoffe wie Kupfer hochproduktive und reproduzierbare Technologien benötigt um elektrische Verbindungen in Komponenten wie der Batterie, der Leistungselek-

tronik und des Elektromotors kosteneffizient zu fügen. Auf die Herausforderungen und die Potentiale der Lasertechnologie, mit Fokus auf den elektrifizierten Antriebsstrang, wird im Beitrag eingegangen.

### **15.50 Uhr Flussmittelfreies Löten von Kupfer, Metall, Leichtmetall und Keramik mit Ultraschall-Löttechnik**

Dr. I. J. Rass, EUROMAT GmbH, Baesweiler

In den Bereichen Leichtbau, Thermomanagement oder Elektromobilität erlangen intelligente Werkstoffkombinationen stetig mehr an Bedeutung, um den Produktwirkungsgrad effizient steigern zu können. Technische Anwendungen in Umwelt, Elektronik, Energie, Maschinen- und Anlagentechnik oder Alternativantriebe erfordern hierzu neue und nachhaltige Werkstoffkonzepte, um den hohen spezifischen Bauteil- und Komponentenanforderungen gerecht zu werden. Die zukünftigen Anforderungen an die strukturellen und funktionellen Bauteileigenschaften lassen sich nur durch den Einsatz von speziellen Werkstoffkombinationen erzielen. Hierbei stehen die Kombinationen von Kupfer-Leichtmetall, Kupfer-Keramik oder Kupfer-Ceramic-Composites (MMC)

im Vordergrund. Zur Realisierung spielt die Löttechnologie eine zunehmend größere Rolle, um diese verschiedenartigen Werkstoffe stoffschlüssig und zuverlässig miteinander zu verbinden. Dabei sind EU-Richtlinien wie schwermetallfreie Lote oder umweltfreundliche wie flussmittelfreie Lötprozesse mit zu berücksichtigen. Der Vortrag stellt die Ultraschall-Löttechnik vor, mit dem o. g. Werkstoffkombinationen flussmittelfrei an Atmosphäre unterhalb von 300 °C gelötet werden können. Die eingesetzten schwermetallfreien Lote entsprechen den RoHS-Richtlinien. Anhand von industriellen Beispielen werden die Möglichkeiten und Grenzen der Ultraschall-Löttechnik aufgezeigt.

### **16.15 Uhr Exkurs: Selektive Funktionalisierung von Kupferwerkstoffen für Anwendungen in der Elektronik – galvanische Schichtsysteme, Technologien, Anwendungen**

A. Marto, Inovon GmbH & Co. KG, Birkenfeld

Die zunehmende Miniaturisierung elektronischer Baugruppen führt zu steigender Integrationsdichte solcher Systeme. Damit müssen z. B. Stanzgitter als elektrische Leiter immer mehr Funktionen übernehmen. Neben der Stromleitung erfüllen Stanzgit-

ter heute eine Vielzahl von Aufgaben der Aufbau- und Verbindungstechnik. Flexible Einpresszonen, Steckverbindungen, Drahtbondverbindungen, SMT-Anwendungen und vieles mehr stellen jeweils spezielle Anforderungen an die Schichtsysteme, die in der Regel auf kleinstem Raum in nur einem Stanzgitter realisiert werden müssen. Die selektive galvanische Veredelung trägt diesen Anforderungen in sehr guter Weise Rechnung. Typische Beschichtungen der Elektronik sind Zinn, Silber, Gold oder Palladium. Verschiedene Maskierungstechnologien erlauben die partielle Beschichtung von endlosen Bändern oder Stanzgittern und ermöglichen so, die geeignete galvanische Oberfläche an die richtige Stelle zu bringen, vom relativ grob tolerierten Steckbereich bis hin zum Goldpunkt für eine 28µm-Drahtbondverbindung. Neben der Funktion spielt die Möglichkeit der Edelmetalleinsparung durch Selektivtechnologien eine große Rolle. Typische Basiswerkstoffe, im Wesentlichen Kupfer und seine Legierungen, und typischen Schichtsysteme werden beleuchtet, die Selektivtechnologien zu ihrer Herstellung werden vorgestellt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Möglichkeiten, aber auch den Grenzen der einzelnen Verfahren. Anwendungsbeispiele verdeutlichen die selektive galvanische Veredelung von Stanzgittern.



**16.40 Uhr**

**Ende**

**Check-in Hotel**

**17.30 Uhr**

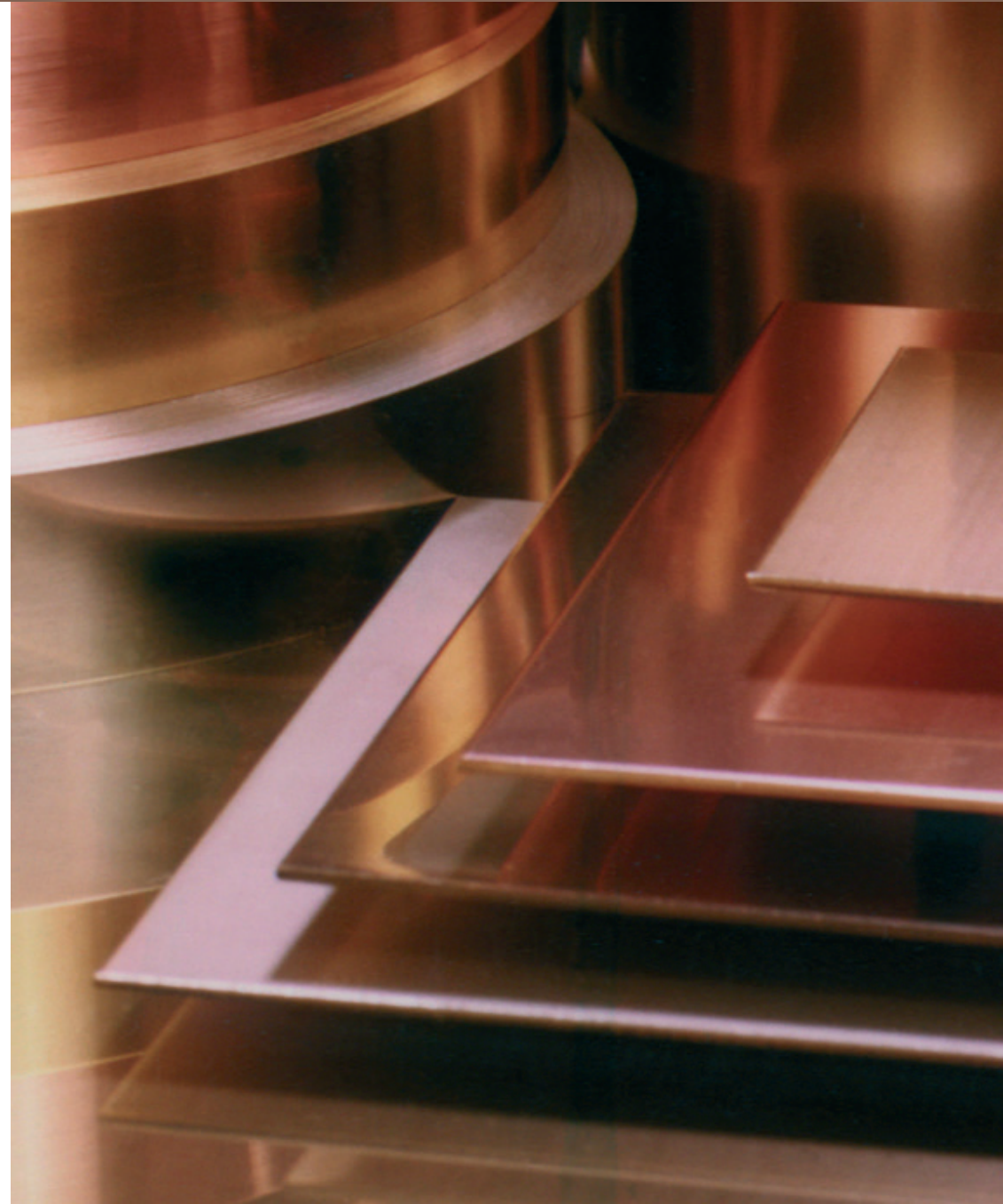
**Prost: So wird Wein zum Schäumen und  
Perlen gebracht**

In den Tiefen der mittelalterlichen  
Gewölbekeller der ältesten Sektkellerei  
Deutschlands, KESSLER, erwartet Sie Wis-  
senswertes über die Kunst der Sektherstel-  
lung.

**19.30 bis 22.30 Uhr**

**Ein Abend im Alten Rathaus  
Esslingen**

Get-together in der Schickardt-Halle und  
Überreichung des Innovationspreises  
Kupfer



Donnerstag,  
9. November 2017

**09.00 Uhr**  
**Präsentation des**  
**Innovationspreisträgers 2017**

**WERKSTOFFE UND IHRE ANWENDUNG**  
**– WIDERSPRUCH ZUM UMWELT-**  
**SCHUTZ?**

Vorsitz: Dr. D. Rode, KME Germany GmbH & Co. KG, Osnabrück

**09.25 Uhr**  
**Werkstoffdesign und Werkstoff-**  
**anwendung im Spannungsfeld der**  
**Nachhaltigkeit**

Dr. L. Tikana, Dr. K. Ockenfeld,  
Deutsches Kupferinstitut Berufsverband  
e.V., Düsseldorf / R. Buchholz, Wirtschafts-  
Vereinigung Metalle e.V., Berlin

Die Möglichkeiten und Grenzen der Applikation etablierter, aber auch neu zu entwickelnder Werkstoffe werden zunehmend auch durch den Nachhaltigkeitsgedanken definiert. In Ergänzung zum materialtechnischen Know-how sind heute grundlegende Kenntnisse zu weiteren ingenieurwissenschaftlichen Dis-

ziplinen unabdingbar, die dem modernen Werkstoffdesigner ein Grundverständnis unterschiedlicher Facetten der Wertschöpfungskette von der Mine bis zum Produkt gestatten. Insbesondere über den regulatorischen Rahmen für die Verwendung von Substanzen und Stoffen sollte er aber sehr gut informiert sein, würde die Nicht-Berücksichtigung entsprechenden States-of-the Art doch häufig genug zur (teuren und zeitintensiven, letztlich aber unnützen) Entwicklung von Materialien führen, die später nur in begrenztem Umfang oder teils gar nicht eingesetzt werden dürften. Nur durch vollumfängliches Verständnis solcher legislativer Einsatzgrenzen können Werkstoff- und Systemlösungen angeboten werden, die zusätzlich zu ihrem Innovationscharakter weiteren Erfordernissen der Moderne adäquat sind. In diesem Beitrag geht es um die soeben geschilderte Bandbreite – vom Rohstoff zum Produkt – in Zusammenhang mit den existierenden Verwendungsrestriktionen sämtlicher Stoffe für Buntmetalle.

**09.50 Uhr**  
**Werkstoffe für die Automobil-**  
**anwendung – Grenzen und Folgen**  
**der Stoffverbote**

D. Schwimmer, Dr. C. Haberling,  
AUDI AG, Ingolstadt / R. Hoock,  
BMW Group, München

Im Rahmen des Vortrages wird zunächst eine kurze Einführung in die Gesetzgebung der End of Life Vehicle Directive (ELV) der EU gegeben und über die Fortschritte bezüglich der Schwermetallreduktion in Fahrzeugen berichtet. Im Anschluss werden typische Kupferanwendungen im Automobil vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den durch die Gesetzgebung betroffenen Kupferwerkstoffen. Nach einer Zusammenstellung typischer Anforderungen für diese Werkstoffgruppe in der automobilen Anwendung werden entsprechende Untersuchungsergebnisse von Werkstoff- und Bauteiluntersuchungen für bleifreien und bleihaltigen Messinglegierungen vorgestellt. Abschließend werden mögliche Auswirkungen der Anwendung bestimmter Messing-Legierungssysteme auf das Recycling und Anforderungen an zukünftige Messingwerkstoffe im Automobilbau diskutiert.

**10.15 Uhr**  
**Kaffeepause**

**WERKSTOFF- UND PRODUKTDESIGN**

Vorsitz: Dr. M. Hoppe, Aurubis AG,  
Hamburg

**10.40 Uhr**  
**Werkstofftechnik der Zukunft –**  
**alles digital?**

Prof. M. Türpe, MAHLE Behr GmbH & Co. KG,  
Stuttgart

Neues Handeln und neue Denkmuster, die zu disruptiven Entwicklungen führen, machen nicht halt vor dem Bereich der Werkstoffe. In diesem Beitrag werden Fragen der Entwicklungs-Methodik und übergeordnet die Rolle der menschlichen Kreativität im Zeitalter der Digitalisierung besprochen.

**11.05 Uhr**  
**Horizontales Verbundstranggießen**  
**von Kupferwerkstoffen**

T. Mittler, T. Greß, Prof. W. Volk, Lehrstuhl  
für Umformtechnik und Gießereiwesen  
(utg), TU München

Die Herstellung von metallischen Verbundhalbleitern erfolgt nach dem Stand der Technik durch energie- und materialauf-

wendige Fügeoperationen. So werden z. B. beim Verfahren Walzplattieren chemische, mechanische und thermische Prozesse eingesetzt, um die Qualität des Werkstoffverbundes zu verbessern. Eine Alternative hierfür kann das kontinuierliche Verbundgießen mittels der horizontalen Stranggießtechnologie darstellen, welche das Fügen der Verbundpartner bereits während der Urformung erlaubt. So wird in der Herstellung eines Bimetallbandes mittels Verbundstranggießen die Gießwärme des Substratbandes für die Ausbildung eines stoffschlüssigen Schichtverbundes mit einem zweiten Gießwerkstoff genutzt. Die Qualität des Werkstoffverbundes wird hierbei durch eine Vielzahl von Parametern wie der Gießgeschwindigkeit, der Abziehkinematik und den Kühlbedingungen beeinflusst. Im Rahmen des durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Forschungsprojekts wird die Machbarkeit dieses Verfahrensprinzips für Kupferwerkstoffe untersucht. Erste Versuchsergebnisse zeigen die Machbarkeit einen Schichtverbund mit kohäsiven Bindungscharakter zwischen einer CuSn6-Legierung (Substratwerkstoff) und einem Cu99,5-Reinmetall (Aufgießwerkstoff) mittels Verbundstranggießen herzustellen.

### 11.30 Uhr

#### **Exkurs: FORMULA STUDENT**

#### **Fahrzeugpräsentation der Rennboliden an der Hochschule Esslingen (one team – one passion – two cars)**

T. Schwarzhaupt, A. Winter, Formula Student Rennteams Rennstall und E.Stall, Hochschule Esslingen

Die Formula SAE ist ein internationaler Konstruktionswettbewerb, der 1981 in den USA gestartet ist und 1999 in England erstmals nach Europa kam. Dabei treten Studententeams aus der ganzen Welt mit selbst konstruierten und gefertigten Rennwagen gegeneinander an. Mittlerweile gibt es Wettbewerbe auf der ganzen Welt, so auch die seit 2006 für Deutschland Formula Student Germany (FSG). Sie läuft unter der Schirmherrschaft des Verein Deutscher Ingenieure e. V. nach Regeln ähnlich denen der Formula SAE.

Inhalt des Wettbewerbs ist es, in Teamarbeit einen einsitzigen Formelrennwagen zu entwickeln, konstruieren, fertigen und zu erproben um damit gegen Teams aus der ganzen Welt anzutreten. Bei der Formula Student gewinnt aber nicht das schnellste Auto, sondern das Team mit

dem besten Gesamtpaket aus Konstruktion und Rennperformance, Finanzplanung und Verkaufsargumenten.

Im Januar 2006 wurde das Team „Rennstall“ an der Hochschule Esslingen gegründet. Für Rennfahrzeuge mit elektrischem Antrieb wurde im März 2012 ein weiteres Team „E.Stall“ ins Leben gerufen. Die Teams stellen die aktuellen Rennboliden „Stallardo“ (Fahrzeug mit Verbrennungsmotor) und EVE (E-Fahrzeug) vor – von der Konzeption, Konstruktion, Realisierung bis zum Einsatz im weltweiten Wettbewerb Formula Student.

### 11.55 Uhr

#### **Schlusswort**

Dr. A. Klassert, Deutsches Kupferinstitut  
Berufsverband e.V., Düsseldorf

### 12.00 Uhr

#### **Mittagessen**

### 13.00 Uhr

#### **Exkursionen / Fachbesichtigungen**

### 15.00 Uhr

#### **Ende**

#### **Information**

Während der Veranstaltung findet eine Posterausstellung statt.

*Programmänderungen vorbehalten*



# Anmeldung

## Anmeldung zum Kupfer-Symposium in Esslingen 8. bis 9. November 2017

### Tagungsort:

Neckar Forum, Ebershaldenstraße 12, 73728 Esslingen am Neckar

### Hiermit melde ich mich verbindlich an:

Name	
Firma	
Anschrift	
Telefon	
E-Mail	

### Teilnahmegebühren:

- ☐ 675,00 Euro Nicht-Mitglieder des Deutschen Kupferinstituts  
(Frühbucherrabatt bis 15.08.2017: 625,00)
- ☐ 590,00 Euro Mitglieder des Deutschen Kupferinstituts  
(Frühbucherrabatt bis 15.08.2017: 540,00 Euro)
- ☐ 300,00 Euro Referenten
- ☐ 75,00 Euro Studenten

**Leistungen:** Teilnahme am Programm inkl. Tagungsunterlagen, Tagungsbewirtung, Kellereibesichtigung, Abendveranstaltung am 8.11.2017. Die Teilnahmegebühren sind umsatzsteuerfrei.

### Zusätzliche Programmpunkte (bitte Teilnahme ankreuzen)

- ☐ Besichtigung der Labore der Hochschule Esslingen. Themen:
  - Fügetechnik
  - Metallografie, Elektronenmikroskopie
  - Mechanisches Verhalten von Werkstoffen
  - Elektromobilität
- ☐ Besichtigung Sektkellerei Kessler
- ☐ Get-together: Ein Abend im Alten Rathaus Esslingen

**Bei Rücktritt** von der Anmeldung bis zum 25.09.2017 wird die Teilnahmegebühr abzüglich 50,00 Euro für die Bearbeitung zurückerstattet. Bei späterem Rücktritt bzw. Nichterscheinen wird die volle Teilnahmegebühr erhoben. Namensänderungen sind jederzeit kostenlos möglich. Rücktrittsmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Die Zahlung erfolgt nach Rechnungsstellung.

**Bitte beachten Sie:** Unter dem Stichwort „Kupfer-Symposium 2017“ bietet das Best Western Premier Hotel Park Consul, Grabbrunnenstraße 19, 73728 Esslingen, Tel: 0711 41111-677, [www.pcesslingen.consul-hotels.com](http://www.pcesslingen.consul-hotels.com), bis zum 07.10.2017 Zimmer zu ermäßigten Preisen von 134,00 Euro inkl. Frühstück an. Das Hotel liegt direkt neben dem Neckar-Forum. Danach kann nicht mehr gewährleistet werden, dass noch ausreichend Zimmer zu diesem Preis zur Verfügung stehen. Bitte reservieren Sie dort bei Bedarf selbst Ihr Zimmer.

Anmeldungen bis 27.10.2017 unter [kupfersymposium@kupferinstitut.de](mailto:kupfersymposium@kupferinstitut.de)  
Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e. V. · Am Bonnheshof 5 · 40474 Düsseldorf  
Tel.: 0211 4796-300 · Fax: 0211 4796-310

# Teilnahme an der Ausstellung

## Ausstellung

Es besteht die Möglichkeit, im Rahmen der Veranstaltung sein Unternehmen / seine Hochschule zu präsentieren. Falls Sie Interesse an einer dieser Optionen haben, senden Sie uns die verbindliche Anmeldung dazu bitte umgehend zurück.  
Fax: 0211 4796-310

### Präsentationsoptionen:

- ☐ **Wissenschaftliches Poster – kostenlos**
- ☐ **Standbuchung Platin – 5.000 Euro:**  
Standfläche von 3 x 2 m (Schnellbaustand), 3 Teilnehmer, großes Logo im Programm und auf der Homepage, Nennung als Hauptsponsor in PR, Logo auf unserem Roll-Up „Sponsoren“
- ☐ **Standbuchung Gold – 3.000 Euro:**  
Standfläche für ein Roll-Up / Tisch, 2 Teilnehmer, mittleres Logo im Programm und auf der Homepage, Nennung als Sponsor in PR, Logo auf unserem Roll-Up „Sponsoren“
- ☐ **Standbuchung Silber – 1.500 Euro:**  
Aufstellung eines Roll-Up, 1 Teilnehmer, kleines Logo im Programm und auf der Homepage, Nennung als Sponsor in PR, Logo auf unserem Roll-Up „Sponsoren“
- ☐ **Wissenschafts-Special (für Uni, Institut) – 1.500 Euro:**  
Standfläche für ein Roll-Up / Tisch, Poster, 2 Teilnehmer, mittleres Logo im Programm und auf der Homepage, Nennung als Sponsor in PR, Logo auf unserem Roll-Up „Sponsoren“

### Ihre Anschrift:

Name	_____
Firma	_____
Anschrift	_____
Telefon	_____
E-Mail	_____

Beschränkte Platzkapazität. Die Platzvergabe erfolgt nach Eingang.  
Sie erhalten eine Bestätigung über Ihre Buchung.

**Hochschule Esslingen**  
University of Applied Sciences

Nah an Mensch und Technik.

**Hochschule Esslingen**  
**University of Applied Sciences**  
Kanalstraße 33  
73728 Esslingen am Neckar

Telefon: +49 711 397-49  
Telefax: +49 711 397-3100

[info@hs-esslingen.de](mailto:info@hs-esslingen.de)  
[www.hs-esslingen.de](http://www.hs-esslingen.de)



**Deutsches  
Kupferinstitut**  
Copper Alliance

**Deutsches Kupferinstitut**  
**Berufsverband e.V.**  
Am Bonneshof 5  
40474 Düsseldorf

Telefon: +49 211 4796-300  
Telefax: +49 211 4796-310

[info@copperalliance.de](mailto:info@copperalliance.de)  
[www.kupferinstitut.de](http://www.kupferinstitut.de)