

# mechatroniknews

Informationen des Cluster Mechatronik & Automation



Heiko Bartschat  
Leiter Cluster Mechatronik  
& Automation

Liebe Leserinnen und Leser unserer mechatroniknews,

es ist soweit! Seit wenigen Tagen sind wir mit unserem Clustermanagement Teil der ausgezeichneten Bayerischen Gesellschaft für Innovation und Wissenstransfer, der Bayern Innovativ.

Wir sind gerade dabei, die neuen KollegInnen, deren Themenfelder und Kompetenzen kennenzulernen und ein „Gefühl“ für die neuen Möglichkeiten zu bekommen. Und schon zeigt sich ein enormes Potenzial, voneinander zu lernen und miteinander den Unternehmen in Bayern auch und gerade in diesen herausfordernden Zeiten als Partner in allen Fragen der Innovation – von der Inspiration über Idee und Impuls bis zum Markterfolg – zur Seite zu stehen.

In den nächsten Wochen werden wir unsere Community einladen, uns künftig als Clusterpartner zu begleiten und mit uns die Zukunft zu gestalten. Neue Themen wie „Künstliche Intelligenz in der Produktion“ stehen an der Schwelle von der Wissenschaft in die (breitere) wirtschaftliche Anwendung und ergänzen unsere bisherigen Schwerpunkte wie „Mechatronische Antriebssysteme“, „Production Security“, „Industrielle Additive Fertigung“ oder die „Kollaborative Robotik“. Doch auch in aktuellsten Initiativen der Bayerischen HighTech Agenda wie „6G“ oder „Quantentechnologien“ ist die Bayern Innovativ eingebunden, sodass auch unsere Partner sich „am Puls der Zeit“ wissen dürfen.

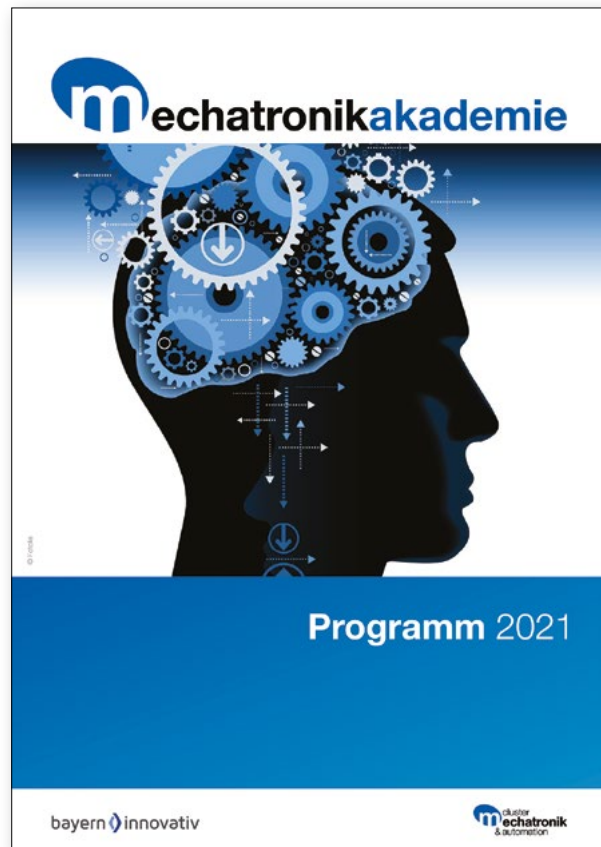
Viele dieser Themen deckt das Weiterbildungsprogramm unserer mechatronikakademie ab, das wir Ihnen in dieser Ausgabe vorstellen und das Sie sich gerne – ganz traditionell – als Broschüre bestellen können.

Die Angebote Ihres Clusters Mechatronik & Automation werden – pandemiebedingt – digitaler, wobei wir alle uns auf persönliche Begegnungen freuen.

Ein gesundes und glücklich(er)es Neues Jahr 2021 wünscht Ihnen

## Weiterbildung in Zeiten von Corona

Das Jahresprogramm 2021 der mechatronikakademie



**Weiterbildung bleibt auch in Zeiten von Corona ein wichtiges Thema für Ihre fachliche und berufliche Weiterentwicklung, aber auch für die Innovationskraft Ihres Unternehmens insgesamt. Damit Sie auch aktuell die Möglichkeit haben, Ihre Kompetenzen zu entwickeln und Ihr Wissen up to date zu halten, bietet Ihnen die mechatronikakademie im Jahresprogramm 2021 vielfältige digitale Bildungsformate an – ab jetzt unter dem Dach von Bayern Innovativ. Auch was innovative Lerninhalte und neue Themen betrifft, hat das neue Programm einiges zu bieten. Neu sind beispielsweise Themen wie künstliche Intelligenz, Blockchain oder auch Cloud- und Edge-Computing. Entdecken Sie all dies und vieles mehr auf [www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de) und fordern Sie das neue Jahresprogramm an.**

Digitale Weiterbildung und arbeitsplatzintegriertes Lernen ermöglichen ein sicheres und flexibles Lernen, auch in Zeiten von Corona. Darüber hinaus können Sie so Ihre Weiterbildung unkompliziert in Ihre Arbeitsprozesse integrieren. Hierfür hat die mechatronikakademie neben bewährten Bildungsangeboten auch verschiedene neue digitale Formate geschaffen.

### Neu: Jour Fixe und modulare Webinarreihen

Im Format „Das Webinar am Freitag“ bieten wir jeden Freitag im Jahr von 8:30 – 9:30 Uhr ein Webinar mit neuen und innovativen Themen aus der Welt der Digitalisierung und Industrie 4.0 an. Sie müssen sich also lediglich eine Stunde in der Woche reservieren, um sich mit neuem Wissen zu versorgen. Nach der

einstündigen Wissensvermittlung durch unsere Experten haben Sie darüber hinaus im Anschluss an das Webinar optional die Möglichkeit Fragen zu stellen und mit dem Dozenten und den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu diskutieren. Das wöchentliche Programmangebot von „Das Webinar am Freitag“ finden Sie unter [www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de). Für umfangreichere und komplexere Lern-

**Entdecken Sie die vielfältigen Möglichkeiten und Themen unseres neuen Weiterbildungsprogramms unter**

[www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de)

Gerne senden wir Ihnen unser Jahresprogramm als Broschüre zu, auf Wunsch auch mehrere Exemplare zur Weitergabe an Kolleginnen und Kollegen.

**Weitere Infos und Kontakt:**

Dr. Thomas Helfer  
[thomas.helfer@bayern-innovativ.de](mailto:thomas.helfer@bayern-innovativ.de)  
Tel.: 0821/569797-40

inhalte bieten wir Ihnen darüber hinaus ab dem neuen Jahr unsere ausführlicheren Webinarreihen an. Diese finden jeweils 2 Stunden am Tag statt, verteilt über drei zusammenhängende Tage. Eine solche modulare Webinarreihe dient als Äquivalent für einen Seminartag in Präsenzform. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, sich das Wissen eines kompletten Präsenztages in digitaler Form und direkt vom Arbeitsplatz aus anzueignen.

**Kompaktes Wissen  
„Auf dem Punkt gebracht.“**

Bei unserem kompakten Wissensformat „Auf dem Punkt gebracht.“ erhalten Sie ein schnelles Wissensupdate im Rahmen von 15 Minuten, und zwar unabhängig von Ort und Zeit. Unter [www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de) können Sie Kurzfilme, Erklärvideos oder auch Präsentationen abrufen, die Ihnen ein komprimiertes Überblickswissen zu neuen und innovativen Themenfeldern vermitteln – Sie finden dadurch einen idealen Einstieg in ein neues Thema. Den dadurch erworbenen Überblick können Sie im Anschluss mit Hilfe unserer weiteren Bildungsangebote nach Ihren individuellen Bedürfnissen

weiter ausbauen.

**Spannende Präsenzangebote für die Zeit nach Corona**

Da wir davon überzeugt sind, dass es für die persönliche Begegnung, insbesondere wenn es um das gemeinsame Lernen und Netzwerken geht, keinen vollständigen digitalen Ersatz gibt, bieten wir auch im Weiterbildungsjahr 2021 – insbesondere im zweiten Halbjahr – Präsenzveranstaltungen an. Besondere Highlights sind beispielsweise die Mechatronik Summer School zum Thema „Digital Twin“, unsere Makeathons, Hands-on Trainings und Lernfabriken, aber auch die mehrtägigen Zertifikatslehrgänge. Solange das Thema Corona aktuell ist, steht dabei der Schutz unserer SeminarteilnehmerInnen, DozentInnen und MitarbeiterInnen an erster Stelle. Hierfür haben wir ein Hygienekonzept erarbeitet, das Sie in unserem Jahresprogramm ausführlich nachlesen können.

## Clustercommunity

### Einpresstechnik in der Leistungselektronik

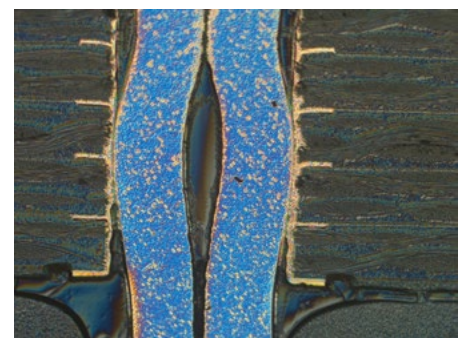
Fraunhofer EMFT bietet Möglichkeit zur Projektpartnerschaft

**Der enorme Bedarf an elektrischer Leistung in allen (autonomen) elektrisch betriebenen Fahrzeugen stellt erhebliche Mehranforderungen für Verbindungstechnik, schaltende Elemente und die Verbindungskabel dar. Eine wesentliche Voraussetzung für diese Verbindung ist die Zuverlässigkeit. Daher besteht ein hoher Untersuchungsbedarf Ausfallmechanismen zu erkennen und zu beseitigen. Interessierte Unternehmen können sich als Partner in einem Forschungsprojekt mehrerer Fraunhofer-Institute einen Wissensvorsprung sichern.**

Ein Beispiel für Anwendungen in der Leistungselektronik sind Einpresskontakte, die die Verbindungsebene zwischen Kabel, Stecker und Leiterplatten (oder Stromschienen) sicherstellen. Die bekannten Degradationsmechanismen dieser Verbindung behandeln derzeit fast

ausschließlich die Mechanismen der Reibkorrosion (z. B. „fretting“, „wear“). Diese sind zwar komplex, jedoch in zahlreichen Veröffentlichungen umfassend beschrieben. Neu ist es, die Einflussnahme im Bereich der Höchstbeanspruchung durch elektrische Spannung oder elektrische Ströme in Kombination mit mechanischer Belastung als thermische oder thermo-mechanische Last zu untersuchen.

Clustermittglied Fraunhofer EMFT in Oberpfaffenhofen, das Fraunhofer IWM in Freiburg und das Fraunhofer IWMS in Halle planen zu dieser interessanten Thematik ein Forschungsprojekt im Bereich der angewandten Forschung. Es soll eine Früherkennung von Rissen als Anzeige von Degradationserscheinungen mechanisch, elektrisch oder Röntgen-optisch erfasst werden. Kann diese Rissausbreitung in Kombination mit hohen (Wechsel-) Strömen mit einer Veränderung des elek-



Querschliff eines Einpresskontaktes nach mechanischer Beanspruchung

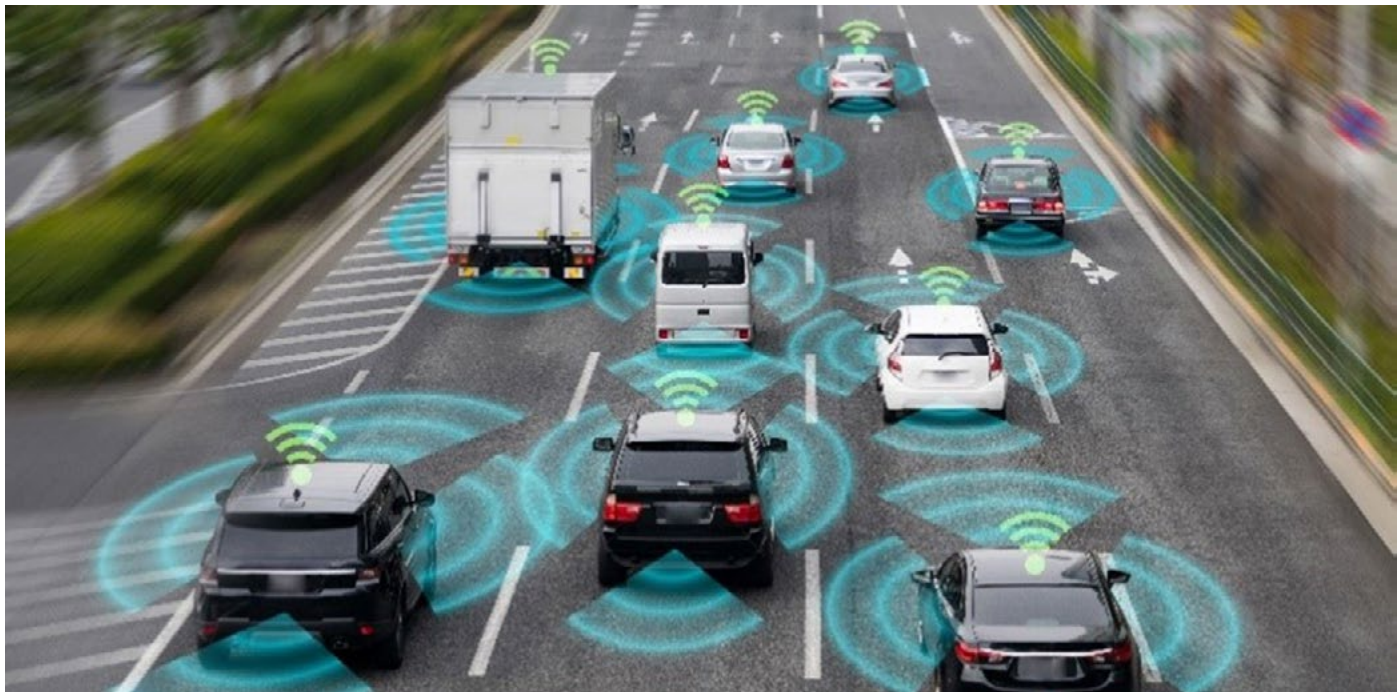
trischen, thermischen und mechanischen Verhaltens beschrieben werden, ist dies als eine intensive Weiterentwicklung der Wissensbasis zu sehen.

Ziel des Vorhabens ist es, den technischen Ausfall, also die Einschränkung der eigentlichen Funktion der Verbindung des Einpresskontaktes zur „Übertragung

Technik & Innovation

„6G kommt, um die Erwartungen zu erfüllen, die 5G geweckt hat“

Experteninterview



Eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten eröffnet sich durch 6G: Erst durch die hohen Datenraten wird kollektive Intelligenz von autonomen Fahrzeugen ermöglicht. © Shutterstock

**Der Startschuss für die nächste Generation der Mobilkommunikation ist gefallen: Ein Terabit Daten, also 1000 Gigabit sollen innerhalb von einer Sekunde übertragen werden. Wie 6G entwickelt wird und wofür wir es brauchen, erklärt Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Ivan Ndip, Experte für Antennen und Hochfrequenz-Systeme am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin.**

**Was bedeutet 6G?**

**Dr. Ndip:** 6G ist die sechste Generation der Mobilkommunikation. Bei 5G reden wir über eine Datenrate von bis zu 20 Gigabit/Sekunde und eine Latenz von ca. 1 Millisekunde. Mit 6G haben wir das ambitionierte Ziel, ein Terabit/Sekunde und eine Latenz von ca. 100 Mikrosekunden – also das Fünffzigfache der Datenrate und ein Zehntel der Latenz von 5G zu erreichen. Es gibt sehr viele Anwendungen im Bereich der Industrie 4.0, Medizin, Autonomes Fahren, Smart City und Entertainment die davon profitieren würden – aber eben auch große Herausforderungen, die erst einmal gelöst werden müssen.

**5G soll bereits Echtzeit-Kommunikation ermöglichen, etwa für autonome Fahrzeuge. Wofür werden wir 6G brauchen?**

**Dr. Ndip:** Was ist das Ziel des autonomen Fahrens? Man möchte die Anzahl der Unfälle stark reduzieren. Autonomes Fahren ist vor allem ein kollektiver Aspekt. Was 5G erreichen wird, ist eine maximale Datenrate von ca. 20 Gigabit/Sekunde. Wenn ein Auto autonom fährt, muss es anderen Verkehrsteilnehmern seine Position in Echtzeit mitteilen, es muss Abstände messen und gleichzeitig 360 Grad anschauen können. Es muss auch die Straße sehr gut kennen und in der Lage sein, in die Ferne zu schauen, natürlich aber auch ganz nah und sehr präzise. Dafür braucht es Sensoren, die wir auch am Fraunhofer IZM entwickeln: eine Kombination aus Radar und Kamera. Diese Sensoren sammeln enorm viele Daten, die gleichzeitig geteilt werden müssen. Es müssen aber auch Up- und Downloads in Echtzeit erfolgen: So werden zum Beispiel Stadtpläne in sehr hoher Auflösung heruntergeladen. 20 Gigabit/Sekunde reichen für all diese Prozesse bei Weitem nicht aus. Darüber hinaus müssen die Autos zuverlässig auf

unvorhergesehene Umstände mit extrem geringer Verzögerung autonom reagieren. Daher ist neben den sehr hohen Datenraten gleichzeitig eine sehr kleine Latenz erforderlich.

Die Spezifikationen von 5G ermöglichen es leider nicht, Infrastrukturen und Netze aufzubauen, die gleichzeitig Hunderte von Gigabit/Sekunde und eine extrem niedrige Latenz gewährleisten. Daher sind wir der Meinung, dass mit 5G wahrscheinlich echtes autonomes Fahren gar nicht möglich sein wird. Dabei wissen wir noch nicht einmal, ob die Spezifikationen, die wir heute für 5G haben, überhaupt erfüllt werden. Die notwendige kollektive oder vernetzte Intelligenz existiert noch nicht. 5G ermöglicht uns auch nicht, die Datenraten und Latenz, die hierfür notwendig sind. Deshalb brauchen wir 6G.

Andere Anwendungen finden wir in der Telemedizin, z.B. im Bereich der Telechirurgie: Dann müsste beispielsweise der operierende Arzt nicht mehr vor Ort sein. So etwas realisiert man schon mit 5G, doch es gibt viele Einschränkungen durch die maximale Datenrate und Latenz, die mit 5G einhergehen. Dabei führen Roboter die Operationen durch,

während der Arzt irgendwo anders ist und bestimmte Geräte steuert. Hierfür benutzt er einen ultrahochauflösenden Bildschirm oder ein Mixed-Reality-Headset, um mithilfe von 3D-Hologrammen genau zu sehen, was im Inneren des Körpers passiert. Er muss feinste Details erkennen können. Dafür braucht er Daten in Echtzeit und unkomprimiert mit einer Übertragungsrate von mehreren Hundert Gigabit/Sekunde bis über 1 Terabit/Sekunde sowie eine Latenz von weniger als 1 Millisekunde. Das schafft 5G auf keinen Fall! 6G kommt, um die Erwartungen zu erfüllen, die 5G geweckt hat.

6G wird auch die Entwicklungen hochminiaturisierter, tragbarer medizinischer Sensoren, in Kleidung integrierter Sensoren sowie implantierbarer Sensoren ermöglichen, die eine kontinuierliche Überwachung der Vitalparameter von gesunden und kranken Menschen realisieren können. Diese Sensoren könnten über ein so genanntes 6G Terahertz Body Area Network miteinander vernetzt werden. Mithilfe der Hochgeschwindigkeits-6G-Netze können die Vitalparameter mit extrem geringer Verzögerung an Ärzte zur medizinischen Fernüberwachung in Echtzeit übertragen werden.

Des Weiteren eröffnet sich durch 6G eine Vielzahl von Anwendungen, die den enormen Bandbreitenvorteil des Terahertz-Bandes und neue Methoden der künstlichen Intelligenz kombinieren. Zum Beispiel im Bereich der digitalen Zwillinge. Dabei handelt es sich um die virtuellen Gegenstücke von Geräte, Maschinen, Objekten, Prozessen oder sogar Lebewesen. Mithilfe von u.a. Sensoren, künstlicher Intelligenz, Kommunikations- und Lokalisierungstechnologien werden sie als digitale Duplikate erstellt. Aufgrund der extrem hohen Datenraten und der sehr geringen Latenz, die 6G bieten wird, wäre es möglich, die Realität in einer virtuellen Welt ohne zeitliche oder räumliche Einschränkungen mithilfe digitaler Zwillinge zu überwachen, zu simulieren und zu analysieren. Dies wird in vielen Bereichen der Industrie 4.0, der Automobilindustrie, der Medizin, der Bildung und der Unterhaltung erhebliche Auswirkungen haben.

Man kann also davon ausgehen, dass 6G Anwendungen ermöglichen wird, die unser Leben, unsere Gesellschaft und die Wirtschaft vollständig und auf eine Weise verändern werden, wie es die Menschheit noch nie zuvor gesehen hat.

### **Warum beschäftigen wir uns mit 6G, wenn wir 5G noch nicht einmal umgesetzt haben?**

**Dr. Ndip:** Zwar wird 6G voraussichtlich erst 2030 eingeführt, aber es gibt noch so viele offene Fragen, zum Beispiel zur Hardwareentwicklung für die Mobilkommunikation über 100 GHz, da erwartet wird, dass das D-Band (0,11 THz bis 0,17 THz) voraussichtlich verwendet wird. Noch nie wurden solche Frequenzen für die Mobilkommunikation verwendet. Deshalb fängt die Forschungs- und Entwicklungs-Community viel früher an, sich mit der Beantwortung der Software- und Hardwarefragen bis zu den Anwendungen zu befassen. 10 Jahre vor der Markteinführung - das ist typisch. Ungefähr fünf Jahre vor der Einführung werden dann die Spezifikationen festgelegt - dann können Trials folgen. Bevor die Bevölkerung die Vorteile einer neuen Generation genießt, gibt es sehr viel Arbeit dahinter, die von Forschenden umgesetzt wird. Unter anderem dafür wurde beispielsweise der Innovationscampus Elektronik und Mikrosensorik Cottbus (iCampus Cottbus) ins Leben gerufen, in dem Fraunhofer mit der BTU Cottbus-Senftenberg und zwei Leibniz-Instituten an Vernetzungstechnologien und Sensorik von morgen forscht.

### **Welche neuen Geschäftsmodelle werden mit 6G entstehen?**

**Dr. Ndip:** Seit 5G spielt die Aufbau- und Verbindungstechnik eine sehr wichtige Rolle bei der Entwicklung von drahtlosen Systemen für Mobilkommunikationsanwendungen. Da es nicht mehr trivial ist, ein Hochfrequenz Frontendmodul für Mobilkommunikation herzustellen, sind die Material-, Leiterplatten- und Komponentenhersteller gefordert. Dies eröffnet neue Geschäftsmöglichkeiten auch für KMUs, die bei 1G bis 4G praktisch kaum eine Rolle spielten. Dadurch entstehen schon jetzt viele neue Geschäftsmodelle, und bei 6G wird es genauso sein. Wie erwähnt werden für 6G voraussichtlich Frequenzen im Bereich 0,11 THz bis 0,17 THz verwendet: Je höher die Frequenzen, desto kleiner die Komponenten. Das heißt wir werden in der Lage sein, sehr kleine Systeme für 6G zu bauen. Solche miniaturisierten 6G-Systeme können in bestehende Geräte/Maschinen integriert werden und neue Upgrades einführen, ohne die Ästhetik zu ändern oder den Formfaktor der Geräte/Maschinen wesentlich zu verändern. Infolgedessen

könnten sich insbesondere in der vertikalen Industrie unzählige neue Anwendungen ergeben. Dies könnte zu einer Explosion an neuen Geschäftsmodellen führen.

### **Welche technologischen Lösungen existieren heute für 6G?**

**Dr. Ndip:** Für 6G gibt es heute noch keine vollständigen Lösungen. Es werden jedoch neue Konzepte untersucht, um grundlegende Herausforderungen zu lösen. Zuerst muss die enorme Freiraumdämpfung überwunden werden. Dafür müssen wir Mehrantennen-Architekturen mit hunderten Antennen pro Mobilfunk-Basisstation aufbauen, so genannte massive MIMO (Multiple Input Multiple Output)-Architekturen. Wir müssen klären, wie viele Grundelemente davon wir erstmal aufbauen und wie wir diese zusammenschalten, so dass schlussendlich lange Übertragungen, sehr gute Strahlformung und geringer Energieverbrauch möglich sind. Außerdem dürfen jegliche Störungen das elektromagnetische Signal nicht einschränken.

Der erste Schritt ist also, neue massive MIMO Systemarchitekturen für die effiziente Realisierung der Hardware auszuarbeiten. Der zweite Schritt ist die Umsetzung der Systemarchitektur. Und hier kommt das Fraunhofer IZM ins Spiel: Wir werden die notwendigen Packaging-Technologien für die Systemintegration, neue Terahertz integrierte massive MIMO-Antennen-Arrays und neue Hochfrequenz-Designmethoden zur Verfügung stellen, damit 6G-Frontendmodule aufgebaut werden können.

Dafür haben wir schon Lösungen vorgeschlagen: Unser 6G-Projekt (6GKom) - das erste vom BMBF geförderte Projekt in Deutschland zur Entwicklung von 6G Terahertz-Module - hat am 1. Oktober 2019 begonnen. Das Fraunhofer IZM hat bereits Hochfrequenz-Systemintegrationslösungen zur Realisierung von solchen Modulen patentiert. Sie basieren auf miniaturisierten Fan-Out Packaging-Plattformen mit integrierten Antennen, die heutzutage noch nicht existieren.

### **Was steckt genau hinter dem 6GKom-Projekt?**

**Dr. Ndip:** Das Projekt wird vom Fraunhofer IZM koordiniert und zusammen mit dem IHP, der TU Berlin, der TU Dresden und der Universität Ulm bearbeitet.

6GKom wird durch einen Industriebeirat aus 15 Firmen aus den Bereichen Materialentwicklung, Packageentwicklung, Chipdesign und -herstellung sowie Testumgebungen begleitet. Darüber hinaus gibt es Anwender aus den Sparten Automotive, Luft- und Raumfahrt, Landmaschinentechnik und Telekommunikation. In 6GKom wollen wir frühzeitig eine Hardware-Basis für 6G entwickeln. Wir wollen ein effizientes, breitbandiges und miniaturisiertes MIMO D-Band-Modul mit integrierter Beamforming-Fähigkeit erforschen und entwickeln. Dieses Modul ermöglicht für die künftige 6G-Mobilkommunikation Datenraten von mehreren Terabit/Sekunde sowie sehr präzise Lokalisierungsanwendungen. Weiterhin wollen wir neue Basisbandarchitekturen unter Berücksichtigung der parasitären Terahertz-Effekte in den D-Band-Modulen erforschen und zusätzlich entsprechende Testverfahren und -umgebungen entwickeln.

Um diese Ziele zu erreichen, hat das Konsortium bereits zusammen mit dem Industriebeirat mögliche Anwendungsszenarien analysiert und die notwendigen Spezifikationen ausgearbeitet. Basierend darauf wurde eine skalierbare massive MIMO-Systemarchitektur entwickelt. Momentan werden ein neuartiges Chip-Package-Antennen Co-Design und ein Integrationsansatz erforscht, die es ermöglichen, ein breitbandiges, miniaturisiertes und leistungsfähiges D-Band-Modul zu entwickeln. Für die Hardwareumsetzung des Chip-Package-Antennen Co-Designs und des Integrationsansatzes wird die patentierte Fan-Out Wafer-Level Packaging Systemintegrationsplattform mit integrierten Antennen des Fraunhofer IZM verwendet. Im Gegensatz zu existierenden Package-Plattformen hat diese sehr gute Hochfrequenzeigenschaften und ermöglicht eine höhere Systemminiaturisierung, Zuver-

lässigkeit und Kostenreduktion. Um das Modul im D-Band hinsichtlich seiner Eignung für Mobilkommunikation zu testen, werden wir neue Signalverarbeitungsalgorithmen untersuchen und entwickeln.

#### **Worin genau besteht der technische Unterschied zwischen 5G und 6G?**

**Dr. Ndip:** Es gibt viele Unterschiede zwischen 5G und 6G. Lassen Sie mich nur einige nennen. Zunächst das Frequenzspektrum: Bis 4G spielte sich die gesamte Mobilkommunikation im Sub-6-GHz-Bereich ab. In 5G befinden wir uns bei 26 GHz, 28 GHz und 39 GHz, also erstmals oberhalb des 6 GHz-Spektrums. Und in 6G beabsichtigen wir, wie erwähnt, in den Terahertz-Bereich zu gehen, voraussichtlich im D-Band (0,11 THz bis 0,17 THz). Darüber hinaus könnte 6G auch VLC (Visible Light Communication) verwenden, einen vielversprechenden optischen Kommunikationsansatz für die Nahbereichskommunikation, bei dem sichtbares Licht zwischen ungefähr 400 und 800 THz verwendet wird.

Sowohl 5G als auch 6G werden weiterhin die Frequenzen unter 6 GHz verwendet.

Zweitens die Datenrate: Es wird erwartet, dass 5G eine Spitzendatenrate von ca. 20 Gigabit /Sekunde erreicht, wobei 6G eine Spitzendatenrate von mehr als 1 Terabit/Sekunde erwartet. Es gibt auch einen signifikanten Unterschied zwischen der Datenrate pro Benutzer: In 5G werden ungefähr 100 Megabit/Sekunde erwartet, während für 6G ca. 1 Gigabit/Sekunde erwartet wird.

Drittens die Latenz: Es wird erwartet, dass 5G eine Latenz von ungefähr 1 Millisekunde und höher aufweist. 6G würde weit weniger als eine Millisekunde, voraussichtlich 100 Mikrosekunden, erreichen. Eine extrem kleine Latenz ist

sehr wichtig für Anwendungen wie holografische Kommunikation, Virtual, Augmented und Mixed Reality sowie für die medizinische Ferndiagnose und -chirurgie. In diesen medizinischen Anwendungen muss das Netz gleichzeitig eine sehr hohe Zuverlässigkeit, geringe Latenz und extrem hohe Datenraten bieten. Im Gegensatz zu 5G wird 6G so entwickelt, dass alle diese Anforderungen gleichzeitig erfüllt werden.

Einen großen Unterschied wird es auch hinsichtlich der Anzahl der angeschlossenen Geräte pro Quadratkilometer ebenso wie der Energieeffizienz geben. Ich glaube jedoch, dass es noch zu früh ist, die meisten dieser Unterschiede zu quantifizieren.

#### **Über Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Ivan Ndip**

Seit nun fast 20 Jahren ist Dr. Ndip am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM und leitet seit 2014 die Abteilung RF & Smart Sensor Systems. Gleichzeitig lehrte er an der Fakultät Elektrotechnik und Informatik der TU Berlin, an der er selbst mit der Auszeichnung „summa cum laude“ promovierte. Er hat an der BTU Cottbus-Senftenberg habilitiert.

Dr. Ndip war maßgeblich an der Entwicklung von Hardware-Komponenten und Modulen für 5G Millimeterwellen beteiligt und ist ein gefragter Experte bei jeglichen Fragen zu Antennen und Hochfrequenz-Systeme für drahtlose Kommunikation und Sensorik Anwendungen.



#### **Kontakt**

Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Ivan Ndip  
Abteilungsleiter, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
Tel. +49 30 46403-679  
ivan.ndip@izm.fraunhofer.de



hoher Ströme mit geringer Eigenerwärmung“ mit einem Ausfallmechanismus zu korrelieren.

Beteiligte Unternehmen können dies nutzen, um frühzeitig eigene Kontakte auszulagern oder Einpresskontakte zu bewerten.

Darüber hinaus können die Unternehmen mit dem erarbeiteten Knowhow auch detaillierte Analysen und Früherkennungs-Prozeduren in die eigene Fertigung und Qualitätssicherung eingliedern.

Interessierte Unternehmen melden sich

bitte bei Clustermanager Dr. Benedikt Sykora ([benedikt.sykora@bayern-innovativ.de](mailto:benedikt.sykora@bayern-innovativ.de); Telefon: +49 821/569797-12) oder direkt an Dr.-Ing. Frank Ansorge, Telefon: 089 / 54759-456 (Büro) oder E-Mail: [frank.ansorge@emft.fraunhofer.de](mailto:frank.ansorge@emft.fraunhofer.de).

## Expertengremium als Gesicht der bayerischen KI-Strategie

Clustermittglied Prof. Dr. Dirk Jacob (HS Kempten) in hochkarätig besetzten KI-Rat berufen

**Die Bayerische Staatsregierung etabliert ein Gremium mit Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft, das wichtige Impulse beim Ausbau des KI-Netzwerks Bayern geben soll. Das Ziel ist die Steigerung der weltweiten Sichtbarkeit der KI-Aktivitäten im Freistaat Bayern. Unter dem hochkarätig besetzten „KI-Rat“ wird auch ein Experte aus dem Netzwerk der Mitglieder unseres Clusters Mechatronik und Automation sein: Prof. Dr. Dirk Jacob, Vizepräsident der HS Kempten und Professor für das Lehrgebiet Fertigungsautomatisierung und Robotik.**

Drei Ministerien begleiten die KI-Strategie. Wissenschaftsminister Bernd Sibler betont die Bedeutung der KI als eines der entscheidenden Zukunftsfelder für Fortschritt und Innovation und freut sich: „Mit dem KI-Rat wissen wir ein exzellentes Expertengremium an unserer Seite, das die wegweisende Arbeit unserer Forschungseinrichtungen unterstützt und national wie international noch sichtbar macht.“ Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger bezeichnete die konstituieren-

de Sitzung des Bayerischen KI-Rats als einen Meilenstein der KI-Strategie und mahnt: „Was jetzt bei Künstlicher Intelligenz noch nach Zukunftsmusik klingt, wird in vielen Fällen schon bald Teil unseres Alltags sein.“ Und Digitalministerin Judith Gerlach sieht in Bayern „hervorragende Bedingungen für den Bereich der Künstlichen Intelligenz“, wodurch sich Bayern im globalen Wettbewerb mit Schwergewichten wie China und den USA „als starker Partner im europäischen Verbund präsentieren kann.“

„Mit dem Bayerischen KI-Rat erhält die KI-Strategie der Hightech Agenda Bayern ihr Gesicht,“ so dessen Vorsitzender Prof. Dr.-Ing. Sami Haddadin. „Mit seinen herausragenden Persönlichkeiten von ausgeprägter wissenschaftlicher und unternehmerischer Expertise wird der Rat dabei helfen, die bayerische Tradition im Bereich der KI fortzusetzen und international den Standard zu etablieren: AI Made in Bavaria.“

Prof. Dr. Dirk Jacob ist einer dieser Experten und in unserem Cluster schon seit geraumer Zeit ein wesentlicher Impuls-

geber im Bereich der Fertigungsautomatisierung, Robotik und eben auch der KI in diesen Anwendungsfeldern. „Ich freue mich auf Arbeit im KI-Rat und bin mir sicher, dass dieser wichtige Leitplanken für die Hightech Agenda Bayern formulieren kann und so die wissenschaftliche und wirtschaftliche Zukunft Bayerns positiv beeinflussen kann,“ so Jacob.

„Für die Nutzung der wirtschaftlichen Potenziale der KI ist es gerade für mittelständische Unternehmen wichtig, sich an der Expertise im KI-Rat orientieren und womöglich auch persönlich mit den Expert\*innen in Kontakt und Austausch treten zu können,“ so Heiko Bartschat, Leiter des Clusters Mechatronik & Automation. „Professor Jacob kennen wir als engagierten Protagonisten für die praxisorientierte Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft. Wir gratulieren zu dieser Berufung und freuen uns sehr, künftig mit ihm und seinen Ratskolleg\*innen an Innovationen mit und durch KI in Bayern zu arbeiten.“

## mechatronikakademie

### Seminare im Überblick

Januar

Clusterseminar: CE-Kennzeichnung und Grundlagen zur europäischen Produktkonformität

28. Januar 2021, Online

Alle Veranstaltungen und weitere Informationen finden Sie unter [www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de)

**Kontakt und Anmeldung:** Dr. Thomas Helfer, [thomas.helfer@bayern-innovativ.de](mailto:thomas.helfer@bayern-innovativ.de), Tel.: +49 821 56 97 97-40

**Das Webinar  
am Freitag**



Jeden Freitag  
8:30 – 9:30 Uhr  
online

**Januar**

22.01.2021  
**Mechatronische Modularisierung im  
Maschinen- und Anlagenbau**  
Anmelden

29.01.2021  
**Die 5 Naturgesetze der Digitalisierung.  
Der Digitalisierungs-Werkzeugkasten**  
Anmelden

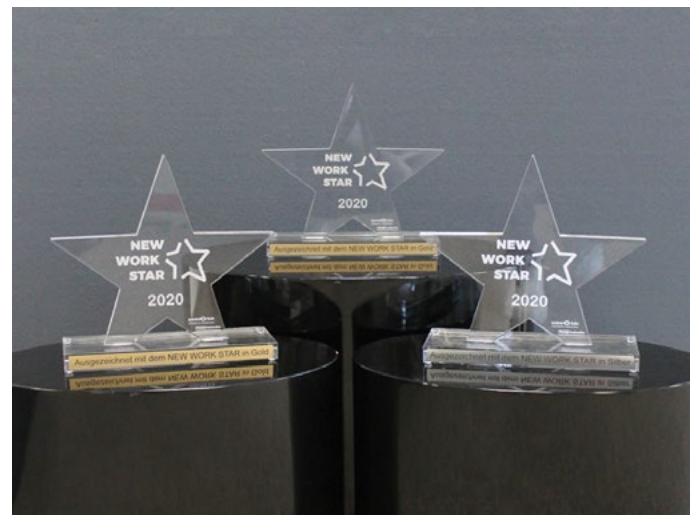
**Februar**

05.02.2021  
**Von A-Z Softwareprojekte  
wirtschaftlicher gestalten**  
Anmelden

12.02.2021  
**Grundlegende Anforderungen an die  
Informationssicherheit in Unternehmen**  
Anmelden

Alle Veranstaltungen und weitere Informationen finden Sie unter [www.mechatronikakademie.de](http://www.mechatronikakademie.de)  
**Kontakt und Anmeldung:** Dr. Thomas Helfer, [thomas.helfer@bayern-innovativ.de](mailto:thomas.helfer@bayern-innovativ.de), Tel.: +49 821 56 97 97-40

**„New Work Star“ für Clustermitglieder  
infoteam Software AG und E-T-A GmbH erhalten Auszeichnung  
für innovative Konzepte zur Arbeitskonzepte der Zukunft**



(v.r.n.): Katja Mex (Personalabteilung) ist unter anderem Experte bei infoteam für das Thema New Work; Michael Sperber (CTO) war Initiator für das Papa-Mama-Kind-Zimmer; Matthias Schich (Marketing) ist Fachmann und Treiber der Themen Streaming und Video. Quellen: New Work Star Pressemitteilung; Pressemitteilung infoteam Software AG; Pressemitteilung E-T-A

**Die Arbeitswelt ändern sich – nicht auch zuletzt durch Covid-19 und die Digitalisierung – rapide schnell. Fach- und Führungskräfte haben neue Ansprüche an ihre Arbeitgeber. Stichwörter wie agiles Arbeiten, Flexibilität, Co-Working oder Freiheit und Selbstbestimmung sind nicht nur mehr ‚Buzzwords‘, sondern in einigen Unternehmen schon gelebte Realität.**

**Zwei unserer Clusterunternehmen sind nun mit dem ‚New Work Star‘ ausgezeichnet. Wir gratulieren!**

Die infoteam Software AG war in allen drei Preiskategorien ‚Arbeitszeitmodelle‘, ‚Krisenmanagement während der Pandemie‘ und ‚Arbeitsräume und -organisation‘ erfolgreich: Gold Award für Arbeitszeitmodelle; Gold Award für Kri-

senmanagement während der Pandemie und Silber Award für Arbeitsräume und Arbeitsorganisation.

„Die mehrfache Auszeichnung ist für uns eine große Ehre und gleichzeitig Bestätigung für unser bisheriges Handeln. Denn New Work ist fester Bestandteil unserer Unternehmenskultur und soll es zukünftig noch mehr werden. In drei von drei

möglichen Kategorien mit Gold und Silber ausgezeichnet zu werden, bestärkt und motiviert uns sehr. Wir wären jedoch nicht infoteam, wenn wir uns auf diesen Lorbeeren ausruhen würden. Jetzt heißt es, angestoßene Projekte fest in der Organisation zu verankern und kontinuierlich an den Themen weiterzuarbeiten“, erklärt Michael Sperber, CTO der infoteam Software AG.

Weiterer Preisträger aus den Reihen unserer Clusterpartner ist die E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH. Sie erhält den Bronze Award in der Kategorie ‚Arbeitsräume und -organisation‘ sowie

in der Kategorie ‚Krisenmanagement während der Pandemie‘.

Der geschäftsführende Gesellschafter Dr. Clifford Sell rät anderen Unternehmen: „Neues testen Sie zunächst am besten in einem Modellsetting bevor es auf die „große Fläche“ geht. Eine wichtige Rolle hat bei neuen Arbeitsformen stets die Geschäftsleitung. Diese sollte reden und vorleben (Walk the Talk) sowie vorleben und reflektieren (Talk the Walk). Ein weiteres Erfolgsrezept ist es ebenfalls, Führungskräfte aktiv und früh mit einzubeziehen.“

#### Informationen zum New Work Star:

Initiator der Auszeichnung ist das „New Work Forum Nürnberg“, das mit dem Wettbewerb und Preis eine Plattform für innovative Arbeitskonzepte in der Metropolregion Nürnberg schaffen möchte. Prämiert werden Unternehmen, die Vorbilder für die Zukunft sind und im Zuge des vielschichtigen Wandels der Arbeitswelt schon heute ein herausragendes Zeichen setzen.

## Preview

### Digitale Inbetriebnahme & digitaler Zwilling

Austausch mit Experten aus Bayern und Baden-Württemberg am 26. Januar

**Der kostenfreie virtuelle Clustertreff mit dem Virtual Dimension Center VDC im württembergischen Fellbach am 26. Januar 2021 ab 14 Uhr beschäftigt sich mit digitalen Methoden vom ‚Digitalen Zwilling‘ bis zur ‚Virtuellen Inbetriebnahme‘ Anmeldung erstmals über Social Media.**

Während vor wenigen Jahrzehnten die Simulation nur ein Thema der Forschung in den Gebieten der Mathematik und Physik war, werden Ihre Vorteile mehr

und mehr auch von Akteuren in der Produktionswirtschaft erkannt. So ist heutzutage weit mehr möglich als einfache CAD-Zeichnungen zum „Leben“ zu erwecken. Schlagwörter wie der ‚Digitale Zwilling‘ und die ‚Virtuelle Inbetriebnahme‘ tauchen immer wieder auf.

Doch was versteht man darunter? Wie viel Rechenpower benötigt man für diese Anwendungen? Wie kann ich auch meine Erfahrungen im Bereich der VR/AR einbinden?

Antworten auf diese und weitere Fragen bietet die kostenfreie Kooperationsveranstaltung „Virtuelle Techniken für Industrie 4.0“ - Vom Digitalen Zwilling zur Virtuellen Inbetriebnahme am 26.01.2021 ab 14 Uhr.

Weitere Informationen und die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie unter: <https://www.xing.com/events/virtuelle-techniken-industrie-4-0-3198543>

### „Von der Massen- zur Individualproduktion“ aus Vernetzt-im-Netz

Virtueller Clustertreff am 2. Februar 2021, 14:00 – 16.00 Uhr

**Die Produktion wandelt sich immer stärker von der reinen Massenfertigung hin zu individuellen und teilweise auch personalisierten Produkten. Viele Unternehmen des produzierenden Gewerbes stellt dieser Trend vor große Herausforderungen. Neben den Maschinen müssen oft auch die Prozesse und die Produktionsplattformen angepasst werden.**

Kleinere Losgrößen, kürzere Lebenszyklen und der Online-Handel stellen Produzenten vor zahlreiche neue Herausforderungen, die eine noch nie dagewesene Flexibilität erfordern. Die Lösung ist eine neuartige Maschinengeneration auch „adaptive Maschine“ genannt. Erfahren Sie im Vortrag wie Technologien von B&R adaptive Maschinen ermöglichen und dadurch es Produzenten

erlaubt kleine Losgrößen wirtschaftlich zu produzieren.

Mit Additive Manufacturing als Fertigungstechnologie erschließt sich die Möglichkeit zur Herstellung von individualisierten Bauteilen. Bislang ist der Gesamtfertigungsprozess für ein Additive Manufacturing Bauteil, welches schichtweise im Pulverbett aufgebaut wird, charakterisiert durch eine Vielzahl von manuellen begleitenden Arbeitsschritten.

Durch die Automatisierung von Folge- und Nebenprozessen und höherer Anlageneffizienz kann Additive Fertigung in Richtung Serienproduktion entwickelt werden. Anhand der Fallstudie „Druck einer Zwischensohle“ wird das Potential der Additiven Fertigung für die individua-

lisierte Massenfertigung aufgezeigt.

Nach der Diskussion gibt es noch die Möglichkeit einen virtuellen Blick ins Mobil vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Augsburg zu werfen. Dort kann man sich über unterschiedlichste Demonstratoren aus dem Bereich der Industrie 4.0 informieren.

Nutzen Sie die kostenfreie Chance sich über die neuen Möglichkeiten der Produktion zu informieren und Ihre Fragen an die Experten zu stellen.

Anmeldung unter [https://www.clusterma.de/veranstaltungskalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx\\_cwcmaintenancemanager\\_pi1%5Bevent%5D=2252](https://www.clusterma.de/veranstaltungskalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx_cwcmaintenancemanager_pi1%5Bevent%5D=2252)



## The US after the election – challenges & opportunities

Virtueller Cluster-Treff mit Unternehmern aus Virginia am 10.02.2021

Mit Joe Biden als 46. Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika erwarten viele eine mögliche Rückbesinnung auf internationale Abkommen mit tiefgreifenden Veränderungen für die Wirtschaft und den internationalen Handel. „The US after the election – challenges & opportunities“ lautet der Titel einer Kooperationsveranstaltung mit der Greater Williamsburg Partnership, einem regionale Wirtschaftsnetzwerk an der Ostküste der USA.

Wir möchten unseren Mitgliedern eine Live-Diskussion mit unseren Cluster-Partnern in Williamsburg, Virginia, zu folgenden Themen anbieten: Werden wir Veränderungen in der Art und Weise sehen, wie wir mit den USA Geschäfte machen? Wo gibt es neue Möglichkeiten, in den USA zu investieren?

Während dieser Veranstaltung wollen wir die neue Situation mit Vertretern beider Cluster diskutieren. Die vier Branchensprecher sind Ole Rygh (<https://ryson.com/>), Stephen Kish (<https://www.ball.com/packaging/>), Gabriel Venzin (<http://www.abm-antriebe.de/>) und Dr. Ulrich Lettau (<https://www.iba-ag.com/en/>).

Den Einladungsflyer zur englischsprachigen Veranstaltung und die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie unter:

[https://www.cluster-ma.de/veranstaltungenkalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx\\_cwcmaintenancemanager\\_pi1%5Bevent%5D=2253](https://www.cluster-ma.de/veranstaltungenkalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx_cwcmaintenancemanager_pi1%5Bevent%5D=2253)

## Der Weg zum ganzheitlichen Energiekonzept

Virtueller Clustertreff am 23. Februar 2021, 10:00 – 11.30 Uhr

Der European Green Deal wird nicht nur die Bereiche Mobilität und Energieerzeugung von Grund auf verändern, sondern auch Auswirkungen auf die Produktion haben.

Neben der Verbesserung von Prozessen und der Nutzung von neuen Maschinen bietet auch die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) eine wichtige Stellschraube um seinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu

reduzieren. Speziell mit einer Kombination der TGA mit dem bestehenden System der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR) sind große Einsparpotentiale bei einem Industrieunternehmen vorhanden.

Kontakt: Dr. Benedikt Sykora, Clustermanager Südbayern, +49 821 569797-12; [benedikt.sykora@bayern-innovativ.de](mailto:benedikt.sykora@bayern-innovativ.de)

Zur Anmeldung und zu weiteren Infos gelangen Sie über [https://www.cluster-ma.de/veranstaltungenkalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx\\_cwcmaintenancemanager\\_pi1%5Bevent%5D=2261](https://www.cluster-ma.de/veranstaltungenkalenderclusterveranstaltungen/events-details/index.html?tx_cwcmaintenancemanager_pi1%5Bevent%5D=2261)

### TERMIN VORSCHAU

- **Virtueller Clustertreff: Digitale Inbetriebnahme & digitaler Zwilling**  
26. Januar 2021 ab 14:00 Uhr
- **Virtueller Clustertreff: Von der Massen- zur Individualproduktion**  
2. Februar 2021, 14:00 – 16.00 Uhr
- **Virtueller Clustertreff mit Unternehmern aus Virginia: The US after the election – challenges & opportunities**  
10. Februar 2021
- **Virtueller Clustertreff: Der Weg zum ganzheitlichen Energiekonzept**  
23. Februar 2021, 10:00 – 11.30 Uhr
- **Save The Date! Internationales Forum Mechatronik 2021 in Linz**  
20. und 21. Oktober 2021

### Impressum

ISSN 1618-2235

#### Herausgeber:

Cluster Mechatronik & Automation,  
Teil der

Bayern Innovativ  
Bayerische Gesellschaft für Innovation  
und Wissenstransfer mbH  
Am Tullnaupark 8  
90402 Nürnberg

Telefon: +49 911-20671-0

Fax: +49 911-20671-792

E-Mail: [info@bayern-innovativ.de](mailto:info@bayern-innovativ.de)

#### Redaktion & Kontakt (V.i.S.d.P.):

Heiko Bartschat,  
[heiko.bartschat@bayern-innovativ.de](mailto:heiko.bartschat@bayern-innovativ.de)