

topics

1 | 2021

Newsletter des wbk – Institut für Produktionstechnik



Elektromobilität

Prozessverständnis

Anlagenentwicklung

Fügetechniken



INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	3
Flexible Batteriezellenfertigung setzt neue Maßstäbe.....	4
Agile E-Motoren-Produktion	5
BMBF-Kompetenzcluster InZePro	6
Qualitätssicherung der Brennstoffzelle	7
Antriebssysteme neue gedacht	8
Hartwälzschalen von Innenverzahnungen	8
Karlsruher Tagung für Produkt-Produktions-Codesign ...	10
Promotionen	12
Neueinstellungen	13
News	14
Impressum	16



EDITORIAL

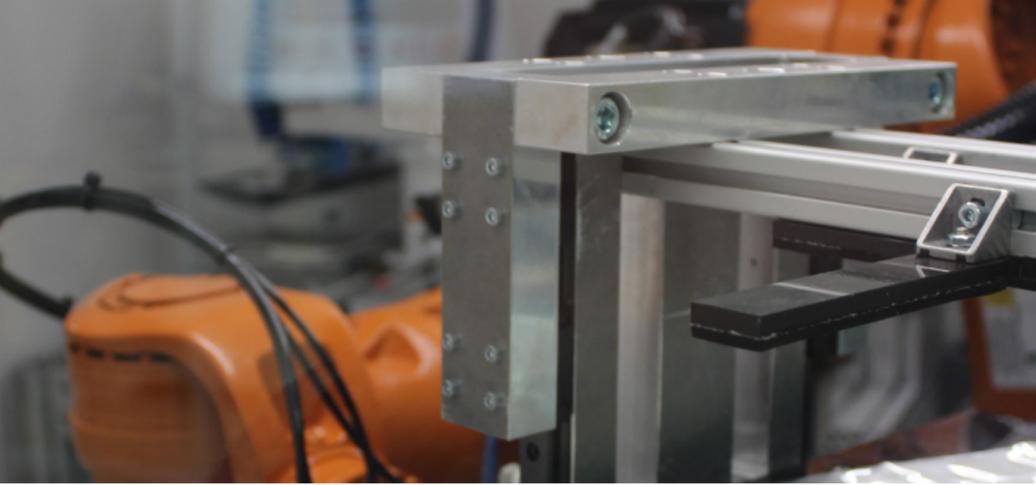
Liebe Freunde und Partner des wbk,

in neuem Gewand präsentieren wir Ihnen diese Topics zum Thema Elektromobilität. Im Anwendungsfeld Elektromobilität vereinen wir Fertigungsprozesse zur Herstellung des vollelektrischen und hybriden Antriebsstrangs auf Basis unreifer Fertigungstechnologien und etablierte, serientaugliche Prozesse. Die Anwendung im Automobilbereich definiert neuartige Anforderungen an Elektromotoren sowie Energiespeicher und -wandler. Gleichzeitig sind die Produkthanforderungen und das Marktumfeld hoch veränderlich. Unser Ziel ist es, fähige Produktionstechnologien für die automatisierte Herstellung von Batteriezellen und Batteriemodulen sowie Brennstoffzellen und Elektromotoren in einer wirtschaftlichen und skalierbaren Serienfertigung zu entwickeln.



Mit diesen Topics laden wir Sie zudem herzlich zu unserer Tagung: „Produkt-Produktions-Codesign – Chancen und Herausforderungen“ am Donnerstag, 14. Oktober 2021 von 8.30 bis 17 Uhr, am KIT ein. Hochkarätige Beiträge aus Industrie und Wissenschaft beleuchten anhand konkreter Praxisbeispiele verschiedene Methoden aus den Themenfeldern Advanced System Engineering, Produktgenerationsentwicklung und Einsatz von digitalen Zwillingen zur funktionsorientierten Qualitätsregelung. Mehr erfahren Sie auf Seite 10 und 11.

Ihr Team des wbk Instituts für Produktionstechnik



AGILOBAT

Flexible Batteriezellenfertigung setzt neue Maßstäbe

Die Herstellung von leistungsfähigen Batteriesystemen wird in Zukunft eine entscheidende Fähigkeit im globalen Wettbewerb darstellen, nicht nur, aber besonders in der Elektromobilität. Während heutzutage Batteriezellen in großen Stückzahlen vor allem in Asien und Nordamerika hergestellt werden, hat Europa hier noch Nachholbedarf. Im Projekt AgiloBat forscht das wbk Institut für Produktionstechnik daher mit Partnerinstituten des KIT und der Fraunhofer Gesellschaft am Batteriezellen-Produktionssystem der Zukunft. Im Gegensatz zu herkömmlichen Produktionssystemen von Batteriezellen, die auf die Herstellung möglichst großer Stückzahlen einer einzigen, zuvor definierten Zellspezifikation ausgelegt werden, legt das Großprojekt AgiloBat den Fokus auf Flexibilität und Wandlungsfähigkeit. Mit dem AgiloBat-Produktionssystem, das in der neuen Karlsruher Forschungsfabrik des wbk aufgebaut wird, können Batteriezellen material-, format- und stückzahlflexibel hergestellt werden. Somit lassen sich künftig Batteriezellen kundenindividuell zu geringen Kosten am Wirtschaftsstandort Deutschland herstellen. Das Ministerium für Wirtschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) fördert das Teilprojekt AgiloBat1 mit 4,5 Millionen Euro und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert AgiloBat2 im Rahmen des Kompetenzclusters Intelligente Batteriezellproduktion (InZePro) mit insgesamt 14,5 Millionen Euro.

Weitere Informationen

Tobias Storz, M.Sc.
Tel +49 1523 9502620
E-Mail: Tobias.Storz@kit.edu





AGILODRIVE

Agile E-Motoren-Produktion

Neben ökonomischen und ökologischen Chancen gehen mit dem Wandel hin zur Elektromobilität nicht zuletzt für die Produktionstechnik elektrischer Traktionsmotoren herausfordernde Forschungsfragen einher. Aufgrund volatiler rechtlicher und politischer Rahmenbedingungen sowie rasanter technischer Entwicklungen sind Investitionen in hochproduktive, gleichzeitig aber wenig flexible Produktionsanlagen äußerst riskant. Vielmehr müssen sich Produktionssysteme für elektrische Traktionsmotoren durch eine hohe Flexibilität hinsichtlich Stückzahl und Technologie auszeichnen. Im Vorhaben Agilo-Drive soll daher eine nachfrageorientierte Wandlungsfähigkeit des Produktionssystems auf Grundlage modularer Produkt- und Produktionsbaukästen sowie durchgängiger digitaler Prozessketten befähigt werden. Durch die Möglichkeit, Prozesspfade dynamisch zu adaptieren und bedarfsgerecht zu skalieren, sollen Skaleneffekte in Zukunft auch über verschiedene Produktbaureihen und Fertigungstechnologien hinweg genutzt und damit die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen nachhaltig gestärkt werden. In der Pilotphase wird das wbk Institut für Produktionstechnik durch das Elektrotechnische Institut und das Institut für Produktentwicklung sowie die assoziierten Partner Schaeffler, Gehring und die e-mobil BW unterstützt. Das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg fördert das Projekt mit rund einer Million Euro.

Weitere Informationen

Felix Fraider, M.Sc.

Tel: +49 1523 9502607

E-Mail: Felix.Fraider@kit.edu





INZEPRO

BMBF-Kompetenzcluster InZePro

Elektromobilität ist weltweit der Schlüssel zu klimafreundlicher Mobilität. Die Batterietechnologie ist dabei von zentraler Bedeutung. Lithium-Ionen-Batterien spielen eine wichtige Rolle bei der stationären Speicherung erneuerbarer Energien und beim Aufbau des Leitmarkts Elektromobilität in Deutschland. Das Kompetenzcluster „Intelligente Batteriezellproduktion“ (InZePro) unter dem Vorsitz von wbk-Institutsleiter Prof. Jürgen Fleischer hat zum Ziel, vielfältige Varianten von Batteriezellen für eine flexible, automatisierte und intelligente, durch Künstliche Intelligenz optimierte Fertigung herzustellen. Damit sollen produzierende Unternehmen, etwa in der Automobilindustrie, ihre Produktivität auch bei schwankender Auftragslage und hoher Produktvarianz steigern können.

Forschungsschwerpunkte des Clusters sind die agile, flexible Anlagentechnik, die Digitalisierung einzelner Produktionsstufen wie auch des gesamten Produktionssystems, virtuelle Produktionssysteme und KI in der Produktion. Das Cluster nahm im Herbst 2020 seine Arbeit auf. An ihm sind 28 deutsche Forschungseinrichtungen beteiligt. Seine Projekte decken sämtliche Prozessschritte der Lithium-Ionen-Batteriezellproduktion ab. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung wird das Cluster mit rund 44 Millionen Euro gefördert.

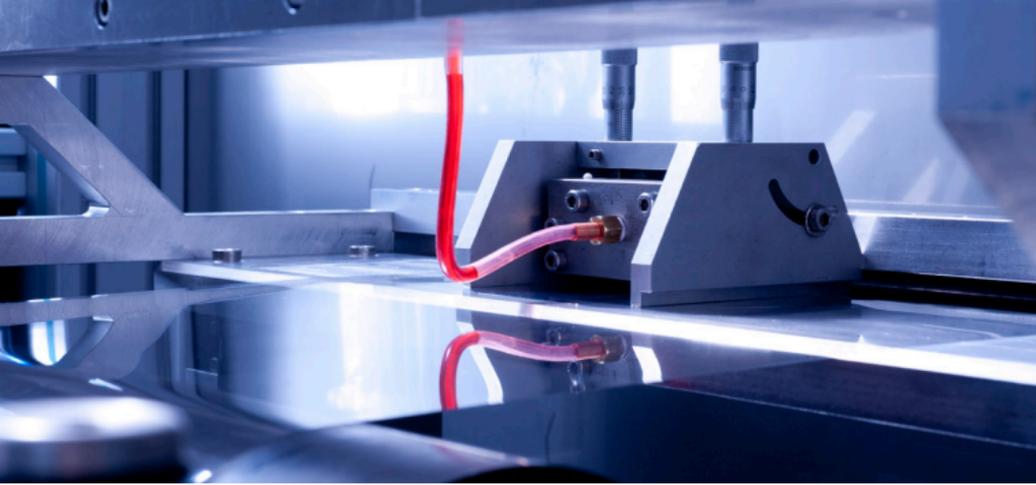
Weitere Informationen

Dr. Annelie Kreft

Tel: +49 1523 9502637

E-Mail: annelie.kreft@kit.edu





EMSIGBZ

Qualitätssicherung der Brennstoffzelle

Brennstoffzellensysteme weisen eine hohe Energiedichte auf und bieten damit in der klimaneutralen Mobilität eine vielversprechende Ergänzung zu batterieelektrischen Fahrzeugen. Durch Nischenanwendungen konnte in den vergangenen Jahrzehnten umfangreiches Produkt-Knowhow angesammelt werden. Innerhalb des Forschungsschwerpunkts Elektromobilität soll auch das produktionstechnische Knowhow ausgebaut werden. Durch den volatilen Markt bedarf es Lösungen, die sowohl in der Stückzahl als auch dem Material flexibel sind. Im Fokus der Qualitätssicherung stehen dabei die Kernprozesse zur Herstellung der Membrane-Electrode-Assembly (MEA). Der Herstellungsprozess der MEA stellt aufgrund hoher Prozessgeschwindigkeiten und mehrerer, gleichzeitig zu prüfender Lagen hohe Anforderungen an die Qualitätssicherung. Ziel ist es daher, geeignete prozessintegrierte Messtechnik auszuwählen und zu befähigen, um die Qualität funktionskritischer Merkmale im Herstellungsprozess der MEA zu gewährleisten. Mittels optischer Messtechnik im Infrarot- und Terahertzbereich werden u.a. innenliegende Defekte, wie z.B. Löcher in der Polymermembran, oder Materialparameter, wie etwa die Feuchtigkeit der Polymermembran, erfasst. Die grundsätzliche Eignung der gewählten Messtechnik für Anwendungen im industriellen Maßstab steht dabei stets im Vordergrund.

Weitere Informationen

Fabian Sasse, M.Sc.

Tel: +49 1523 9502654

E-Mail: Fabian.Sasse@kit.edu





Antriebsysteme neue gedacht

Der InnovationsCampus Mobilität der Zukunft (ICM), in dem das KIT, die Universität Stuttgart sowie weitere baden-württembergische Forschungseinrichtungen gemeinsam neue Technologien in den Bereichen Mobilität und Produktion erforschen, startet am 01. Juli 2021 in die nächste Förderphase. Das wbk Institut für Produktionstechnik ist in dieser Phase gleich an vier geförderten Verbundprojekten beteiligt: Bei AddiMoT, ADD-SUB, FLINK und HEaK stehen die technische Kombination von additiven und subtraktiven Fertigungsprozessen im Vordergrund, mit dem Ziel, emissionsfreie Mobilitätslösungen und deren Produkte weiter voranzubringen. Bei der Fertigung multi-materieller sensorintegrierter Komponenten in AddiMoT wird die Herstellung von Hartmagneten mittels Stereolithografie und die Sensorintegration mittels Fused Filament Fabrication (FFF) untersucht; in ADDSUB die Herstellung von weichmagnetischen Komponenten mit filigranen, innenliegenden, isolierenden Luftspalten. Der Fokus in FLINK liegt auf der steuerungstechnischen Planung und Regelung des Verfahrens, um flexible, passgenaue Integration von individuellen Inserts mittels FFF in Kunststoffkomponenten zu ermöglichen. Das Projekt HEaK soll die produktionstechnischen Rahmenbedingungen zur Fertigung eines hocheffizienten Elektromotors mit innenliegendem Kühlsystem schaffen.

Weitere Informationen

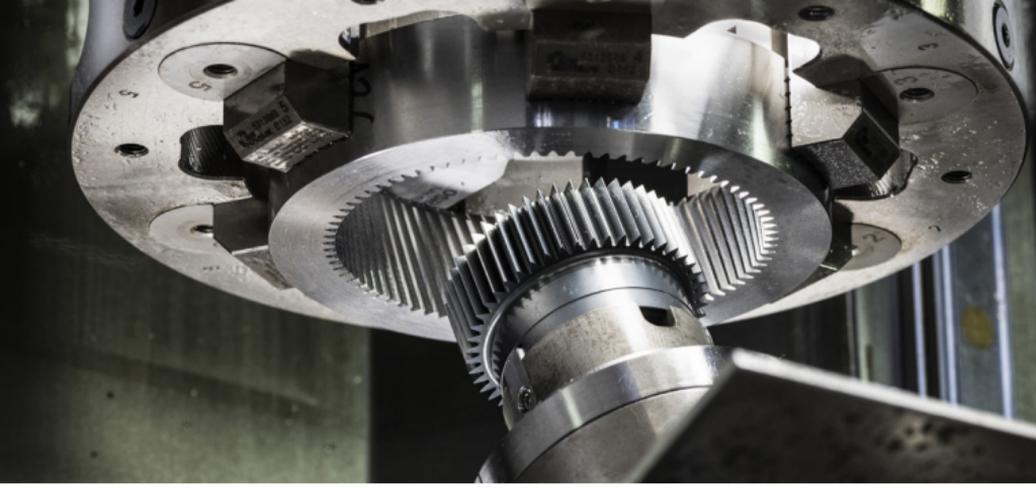
Dr.-Ing. Sandra Kauffmann-Weiß

Tel: +49 1523 950 2655

E-Mail: Sandra.Kauffmann-Weiss@kit.edu

www.wbk.kit.edu/icm.php





HARDING

Hartwälzschälen von Innenverzahnungen

Die weltweit steigenden Anforderungen im Bereich Energieeffizienz und Materialausnutzung führen in der Elektromobilität bei Innenverzahnungen dazu, dass Wandstärken reduziert werden müssen und gleichzeitig eine Tragfähigkeit gefordert ist. Das Einsatzhärten mit nachgeschalteter Hartfeinbearbeitung durch Wälzschälen ermöglicht es, Innenverzahnungen mit gesteigerter Tragfähigkeit und verbessertem Geräuschverhalten produktiv herzustellen. Die bei dünnwandigen Bauteilen unvermeidbaren hohen Härteverzüge führen im Serieneinsatz jedoch zu stark schwankenden und schlechten finalen Verzahnungsqualitäten. Es fehlt Wissen über die Einflüsse der Härteverzüge auf den Prozess. Ziel des industriellen Gemeinschaftsforschungsvorhabens HarDIng ist es, die Verzahnungsqualität zu verbessern, die durch Hartschälen von einsatzgehärteten, dünnwandigen Innenverzahnungen wirtschaftlich hergestellt werden kann. Dafür werden die Auswirkungen der wichtigsten Prozessstellgrößen auf die hergestellte Verzahnungsqualität in Wechselwirkung mit dem den Härteverzug einschließenden Eingangszustand identifiziert und Optimierungsrichtungen im Prozess aufgezeigt. Mittels Referenzverzahnung aus der E-Mobilität wird dann das Optimierungspotenzial aufgezeigt, in dem Prozessführung, Spanntechnik, Vorverzahnung und Werkzeuggestalt gemäß der Projektergebnisse angepasst werden.

Weitere Informationen

Andreas Hilligardt, M. Sc.

Tel: +49 1523 9502644

E-Mail: Andreas.Hilligardt@kit.edu





PRODUKT-PRODUKTIONS-CODESIGN

Karlsruher Tagung von wbk und IPEK am 14.10.2021

Um auf Veränderungen am Markt reagieren zu können, sind eine ganz neue Denkweise sowie neue Prozesse und Methoden der Kollaboration im Produktentstehungsprozess notwendig. Dies bezeichnen wir als Produkt-Produktions-Codesign. Wir wollen gemeinsam mit Ihnen die Potenziale und Herausforderungen des Produkt-Produktions-Codesign aus Sicht der Forschung und der Anwendung im Unternehmen im Rahmen unserer Karlsruher Tagung für Produkt-Produktions-Codesign diskutieren. Das Team des wbk Instituts für Produktionstechnik und des Instituts für Produktentwicklung IPEK am KIT lädt Sie herzlich ein zur gemeinsamen Tagung „Produkt-Produktions-Codesign – Chancen und Herausforderungen“ am Donnerstag, **14. Oktober 2021 von 8.30 bis 17 Uhr**, am KIT.

Keynotes:

- „Karlsruher Produkt-Produktions-Codesign“, Prof. Gisela Lanza, Institutsleiterin des wbk und Prof. Albert Albers, Leiter des IPEK
- „LAZ – Datengetriebene Forschung – lokal gedacht/global erbracht“, Dr.-Ing. Tom Schneider, Geschäftsführer Entwicklung, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG und Univ.-Prof. Sven Matthiesen, Lehrstuhlinhaber für Gerätekonstruktion und Maschinenelemente, IPEK

Sammeln Sie Impulse, wie Sie in Zukunft agil Innovationen in Ihrem Unternehmen gestalten können und melden Sie sich jetzt an: www.Produkt-Produktions-Codesign.de.



PRODUKT-PRODUKTIONS-CODESIGN

Diese 3 Themenblöcke erwarten Sie:

■ 1: Mit Agilität und Struktur

- „Von individueller Produktentwicklungskompetenz zu kollektiver Innovationskultur“, Dr.-Ing. Daniele Naro, thyssenkrupp Mining Technologies
- „Agile Produktionssysteme als Antwort auf höchste Produktvariabilität“, Thomas Pfund, Schaeffler Automotive
- „Advanced Systems Engineering – Erfolgreiche Umsetzung am Beispiel der Batteriewanne“, Tim A. Baranowski, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG und Ludger Gehringhoff, BENTELER Automobiltechnik GmbH

■ 2: Produktgenerationen – durchgängiges Model

- „Verstärkte Einführung von Systems Engineering am Beispiel des Anforderungsmanagements in der Sportwagenentwicklung“, Dr. Dr. Hansjörg Maier und Alexander Kubin, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG
- „Produktionssysteme für hochiterative Produkterneuerungen auf Basis des Modells der PGE“, Dr.-Ing. Nicole Stricker, wbk Institut für Produktionstechnik und Simon Rapp, IPEK
- „KI-unterstützte Konstruktion - Machine Learning zur automatisierten Wissensextraktion aus bestehenden Produktmodellen“, Dr. Volker Frey, Endress+ Hauser SE + Co. KG und Carmen Krahe, wbk

■ 3: Digitaler Zwilling zur Qualitätsregelung

- „Digitale Zwillinge zur funktionsorientierten Qualitätsregelung“, Dr.-Ing. Stefan Hamelmann, Robert Bosch GmbH
- „Kontinuierliche Validierung von Systems-of-Systems“, Tobias Düser, AVL Deutschland GmbH



Andreas Greiber

Fertigung optimierter technischer Oberflächen durch eine Verfahrenskombination aus Stream Finishing und Laserablation - Prozesseinflüsse und Prozessauslegung



Niclas Eschner

Entwicklung einer akustischen Prozessmesstechnik für den LBM-Prozess zur Erhöhung der Prozessqualität



Shun Yang

Regionalized Implementation Strategy of Smart Automation Within Assembly Systems in China



Sven Roth

Schädigungsfreie Anbindung von hybriden FVK/ Metall-Bauteilen an metallische Tragstrukturen durch Widerstandspunktschweißen



Alexander Jacob

Hochiterative Technologieplanung: Rekursive Optimierung produkt- und fertigungsbezogener Freiheitsgrade am Beispiel der hybrid-additiven Fertigung



Sina Peukert

Robustheitssteigerung in Produktionsnetzwerken mithilfe eines integrierten Störungsmanagements



Patrick Moll

Ressourceneffiziente Herstellung von Langfaser-
Preforms im Faserblasverfahren

Wir gratulieren Euch herzlich zur erfolgreich
absolvierten Promotionsprüfung!

Neue Mitarbeitende:



Kai Uwe Drechsel

Simulation des LPBF-Prozess,
zum 01.12.2020



Ling Ma

Produktionstechniken zur Brennstoffzellenferti-
gung, zum 01.12.2020



Patrick Fischmann

Additive Fertigung,
zum 01.02.2021



Vivian Schiller

Adaptive Qualitätsregelung,
zum 01.03.2021

NEUEINSTELLUNGEN



Dominik Goes

Elektromobilität / Nachhaltige Produktion,
zum 01.04.2021



Florian Oexle

Industrie 4.0,
zum 01.04.2021



Steffen Kramer

Laserbasierte Fertigung,
zum 01.06.2021



Sebastian Schabel

Industrie 4.0,
zum 01.07.2021



Jonas Alber

Präzisionsbearbeitung,
zum 15.07.2021

Willkommen am wbk, wir wünschen Euch viel Erfolg und Freude mit Euren neuen Aufgaben!

Wer auch Teil des Teams werden möchte, findet hier unsere aktuellen Stellenangebote: <https://www.wbk.kit.edu/stellenangebote.php>

+++ News +++ News +++ News +++ News +++ News +++

+++ Die baden-württembergische Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Theresia Bauer, hat sich bei einem Vor-Ort-Besuch über die Inbetriebnahme der seit 2018 entstandenen Karlsruher Forschungsfabrik für KI-integrierte Produktion informiert. „Die Forschungsfabrik ist ein idealer Ort, um Zukunftsvisionen für die Produktionstechnik in die Praxis umzusetzen und zu erproben. So werden einfallsreiche, neue Lösungen im Innovationscampus ‚Mobilität der Zukunft‘ vorangebracht. Ich bin beeindruckt, welches Innovationspotenzial für Baden-Württemberg hier – gestützt auf KI-Methoden und die Entkopplung von Hard- und Software – freigesetzt wird“, sagte Wissenschaftsministerin Theresia Bauer.+++

+++ wbk-Institutsleiter Prof. Jürgen Fleischer ist jetzt Mitglied im Beirat „Batterieforschung Deutschland“ (des BMBF). Um das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Fragen der strategischen Forschungsplanung auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicher zu beraten, wurde der Beirat „Batterieforschung Deutschland“ gebildet. +++

+++ wbk-Institutsleiter Prof. Volker Schulze wurde in den Vorstand der Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlungs- und Werkstofftechnik e.V. (AWT) gewählt. Die AWT ist ein technisch-wissenschaftlicher Verein, der sich intensiv mit werkstofforientierten Technologien beschäftigt und als Forschungsvereinigung in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) organisiert ist. +++

+++ Die Mitglieder des von acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) koordinierten Forschungsbeirats der Plattform „Industrie 4.0“ haben wbk-Institutsleiterin Prof. Gisela Lanza zur stellvertretenden wissenschaftlichen Sprecherin gewählt. Der von acatech koordinierte Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0 berät als strategisches und unabhängiges Gremium die Plattform Industrie 4.0, ihre Arbeitsgruppen und die beteiligten Bundesministerien, insbesondere das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). +++



Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
wbk Institut für Produktionstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Schulze

Kaiserstr. 12
76131 Karlsruhe
www.wbk.kit.edu

Redaktion und Satz

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
wbk Institut für Produktionstechnik

Melanie Klagmann
Telefon: +49 1523 950 2612
E-Mail: melanie.klagmann@kit.edu

Layout

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Bildquellen

Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
wbk Institut für Produktionstechnik

Druck

Nino Druck GmbH
67435 Neustadt /Weinstraße

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2021

