

TRANSFER

DAS STEINBEIS-MAGAZIN 01|23

TECHNOLOGIEN FÜR DEN MITTELSTAND



Steinbeis

STEINBEIS: PLATTFORM FÜR ERFOLG

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen.

Über unsere Plattform wurden bereits über
2.000 UNTERNEHMEN
gegründet.

Entstanden ist ein Verbund aus mehr als **5.500 EXPERTEN**
in rund **1.100 UNTERNEHMEN**, die jährlich mit mehr als
10.000 KUNDEN Projekte durchführen.

So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt.

Und unser Verbund wächst stetig: Infos und Kontaktdaten unserer aktuell gegründeten Unternehmen finden Sie unter

→ **STEINBEIS.DE/AKTUELLES**

WIR HALTEN SIE AUF DEM LAUFENDEN

→ **TRANSFERMAGAZIN.STEINBEIS.DE**

Das Steinbeis Transfer-Magazin liefert Einblicke in spannende Success Stories aus dem Steinbeis-Verbund. Sie möchten informiert werden, wenn unser Online-Magazin erscheint?

Hier geht's zu unserem Online-Verteiler:

→ **STEINBEIS.DE/ONLINEVERTEILER**



facebook.com/Steinbeisverbund



twitter.com/SteinbeisGlobal



instagram.com/steinbeisverbund



vimeo.com/Steinbeis



youtube.com/c/steinbeisverbund

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

mittelständische Unternehmen sind zentraler Bestandteil der deutschen Wirtschaft: Sie tragen laut Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz rund 61 % zur gesamten Nettowertschöpfung bei. Somit ist der Mittelstand entscheidend für Stabilität und Fortschritt. Gegenwärtig steht die mittelständische Wirtschaft jedoch großen Herausforderungen gegenüber. Dazu zählen der Mangel an Fachkräften, die Energie- und Klimawende oder auch die Digitalisierung.

Technische Produkt- und Prozessinnovationen sind ein wichtiger Schlüsselfaktor und eine Chance zugleich, diese neuen Aufgaben und Herausforderungen zu bewältigen, sich weiterzuentwickeln und damit einen langfristigen Unternehmenserfolg zu generieren. Der Mittelstand braucht Innovationen innerhalb seiner Produkte und Technologien, um seine Wettbewerbsfähigkeit auch in Zukunft zu sichern!

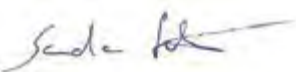
Insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) fällt es schwer, ihre Innovationen – neue Produkte, Technologien und Dienstleistungen – auf den Markt zu bringen. Oft fehlt die Kapazität, neben dem Tagesgeschäft Forschung und damit Innovationen im eigenen Unternehmen voranzutreiben. Daneben konkurriert die Innovation, deren wirtschaftliche Folgen zumeist nicht abschätzbar sind, mit der Erreichung ökonomischer Ziele.

Nicht zuletzt stehen bürokratische Hindernisse in Deutschland innovativen Bestrebungen im Weg: Sie scheitern häufig an gesetzlichen Rahmenbedingungen, da die Komplexität der Markteinführung innovativer Produkte und Technologien im Zusammenhang mit normativen und gesetzlichen Restriktionen sehr hoch ist und nicht vom Mittelstand allein getragen werden kann. Hier benötigen KMU Unterstützung durch Wissens- und Technologietransfer – Innovation durch Kooperation! Dabei stehen Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Technologie im Fokus, wodurch die Innovationskraft des deutschen Mittelstands nachhaltig gestärkt werden kann. Durch Transfer werden stabile Brücken von der Entwicklung und Wissenschaft in die Praxis, konkret die KMU, gebaut, um den Unternehmenserfolg durch Innovation zu sichern.

Das Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete befasst sich mit der Entwicklung von nachhaltigen Baustoffen und Kompositen sowie ressourcen- und energieeffizienten Technologien im Bauwesen und bietet die komplette Betreuung von der Idee bis zur Überführung in die Praxis an. Die Begleitung der KMU von der Forschung über den Demonstrator bis hin zur Anwendung am Bauwerk bietet Bauunternehmen die Chance, den Innovationsprozess teilweise oder vollumfänglich auszulagern und mit überschaubarem Risiko Innovationen erfolgreich am Markt zu platzieren und zu etablieren. Das sichert einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Wie das ganz konkret aussehen kann, zeigen wir in unserem Beitrag über funktionsintegrierte Carbonbetonmöbel [Seite 64].

Die Beiträge dieser Ausgabe des Transfer-Magazins betrachten innovative Technologien für den Mittelstand aus unterschiedlichen Perspektiven und geben spannende, neue Einblicke. Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre!

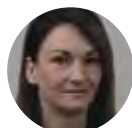
Ihre



Sandra Gelbrich

PROF. DR.-ING. HABIL. SANDRA GELBRICH

sandra.gelbrich@steinbeis.de (Autorin)



Prof. Dr.-Ing. habil. Sandra Gelbrich ist Steinbeis-Unternehmerin und verantwortet das Steinbeis-Forschungszentrum BetoTex sowie das Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete (FC), mit dem sie 2019 den Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Löhn-Preis erhielt. Die beiden Unternehmen entwickeln und optimieren Baustoffe und Bauprodukte. Der Fokus liegt auf neuen faser- und textilverstärkten Baustoffen und Verbunden sowie Technologien zu deren Herstellung.

www.steinbeis.de/su/1612 | www.fibercrete.de
www.steinbeis.de/su/2006 | www.fibercrete.de/SFZ-BetoTex/



03
EDITORIAL

FOKUS

08

„WIR BRAUCHEN WIEDER MEHR MACHER“

Im Gespräch mit Michael Kuhn und Benjamin Pfändler, Steinbeis-Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik

12

„KEIN GRUND, DIE KONVENTIONELLEN DRUCKVERFAHREN GERING ZU SCHÄTZEN!“

Im Gespräch mit Professor Dr. Martin Dreher, Geschäftsführer der DFTA Technologiezentrum Flexodruck Stuttgart GmbH & Co. KG und Professor an der Hochschule der Medien Stuttgart

15

HER MIT DER KNETE!

Steinbeis-Team setzt Automatisierungslösungen bei der Kommissionierung von Modelliermasse um

18

„EINE ENTKOPPLUNG VON VOLKSWIRTSCHAFTLICHEM DENKEN UND BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHEM HANDELN“

Im Gespräch mit Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Herbert Emmerich

22

GETESTET? JA, ABER BITTE NACHHALTIG!

Steinbeis-Experten und die H+B Hightech GmbH entwickeln einen nachhaltigen Prüfstand für Nabenschaltungen von Fahrrädern

26

„DIE FACHKRÄFTEPROBLEMATIK IST FÜR INNOVATIONSTHEMEN GEFÄHRLICHER ALS DER ZEITMANGEL“

Im Gespräch mit Professor Dr.-Ing. Thomas Ritz, Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik

28

IM OPTIMIERTEN (LUFT-)FLUSS

Familienunternehmen entwickelt mit Steinbeis-Team einen Ventilatorprüfstand

32

„PROBLEMATISCH IST NICHT DER WERKSTOFF, SONDERN UNSER UMGANG MIT DEM ENDPRODUKT“

Im Gespräch mit Professor Dr.-Ing. Sven Friedrich, der das Steinbeis-Innovationszentrum Engineering and Technology verantwortet

35

„ES ZEICHNET SICH EIN WANDEL HIN ZU EINER ANDEREN, KOLLABORATIVEN ARBEITSWEISE AB“

Im Gespräch mit Professor Dr. Sebastian Feldmann über Automatisierung, KI und die künftige Zusammenarbeit von Mensch und Maschine

38

DEM MITTELSTAND UNTER DIE ARME GEGRIFFEN: EU-INNOVATIONSFÖRDERUNG

Steinbeis-Experten unterstützen bei der Auswahl der richtigen Finanzierung

41

BROT UND DATEN – REGIONALE WERTSCHÖPFUNG TRIFFT DIGITALISIERUNG

Steinbeis-Experten schaffen unternehmensübergreifende kooperative Datenräume für mehr Transparenz entlang der Lieferkette

44

DER MITTELSTAND ALS MOTOR FÜR KREATIVITÄT, INNOVATIONEN UND TECHNOLOGIEN

Das Potenzial von KMU ausbauen und fördern ist das Gebot der Stunde

48

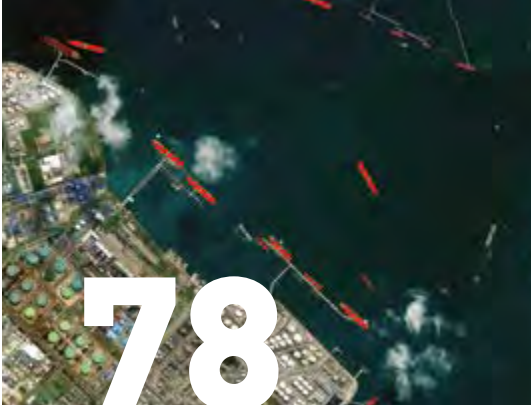
INTELLIGENTE SYSTEME ZUR MODELLIERUNG REALER PROZESSE

TOPAS Industriemathematik entwickelt digitale Zukunftstechnologien für den Mittelstand

52

„DIE TRADITIONELLEN INGENIEURWISSENSCHAFTLICHEN DISZIPLINEN WERDEN WEITERHIN EINE GROßE ROLLE SPIELEN“

Im Gespräch mit dem Ulmer Steinbeis-Experten Professor Dr.-Ing. Thomas Schmitz



56

DER PRODUKTENTSTEHUNGSPROZESS UND SEINE STANDARDS

Herausforderungen für den Mittelstand in der Automobilindustrie

58

DAS TECHNOLOGIERADAR: KOMPASS FÜR EIN SYSTEMATISCHES TECHNOLOGIEMANAGEMENT

Steinbeis-Experte Professor Dr. Helmut Beckmann unterstützt KMU bei der digitalen Transformation

61

MIT LASER-TECHNOLOGIE GEGEN DEN VERSCHLEIß

Steinbeis-Team bietet maßgeschneiderte Anwendungen für mittelständische Unternehmen

64

HIER NIMMT MAN GERNE PLATZ

Steinbeis-Team entwickelt funktionsintegrierte Stadtmöbel in Sichtbetonqualität

67

GUT ZU WISSEN

TECHNOLOGISCHES KNOW-HOW FÜR NICHT-TECHNIKER

Steinbeis-Weiterbildung vermittelt technisches Grundlagenwissen

68

STEINWURF!

QUERSCHNITT

72

„UNTERNEHMEN MÜSSEN DAMIT RECHNEN, DASS SIE TROTZ ADÄQUATER IT-RISIKOVORSORGE OPFER EINES SCHWERWIEGENDEN CYBERANGRIFFS WERDEN“

Im Gespräch mit Jana Eiser-Mauthner und Dominik Helble (Projektgruppe „Cyber-Bündnis“ der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg)

76

DIE EVOLUTION DES TIMTESTERS

Steinbeis-Team entwickelt Messgerät zur Bestimmung der Wärmeleitung von Leiterplatten

78

SCHIFF AHOI – MIT MEHR SICHERHEIT UND TRANSPARENZ!

Plattformbetreiber für maritime Positionsdaten setzt auf Steinbeis-Expertise

81

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE INNOVATIV EINGESETZT

Steinbeis-Team begleitete zwei ZIM-Projekte rund um Bambus

84

DREI KOMMUNEN, EIN PARTNER, EIN PROJEKT – EGON

Drei Kommunen schließen sich in ihrer Wirtschaftsförderung mit Steinbeis zusammen

87

NACHRUF:

PROFESSOR DR. DR. H.C. MICHAEL PRZYBYLSKI

88

VON DER NAVIGATION DURCHS GEBÄUDE BIS ZUR MUSEUMS-APP

Im Gespräch mit Professor Dr.-Ing. Frank Deinzer, Steinbeis-Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum New Media and Data Science

92

RECRUITING 4.0: DIGITAL, SCHNELL UND KOSTENSAPAREND

Steinbeis-Experten zeigen neue Wege in der Personalsuche auf

94

„ES GEHT UM DIE GESTALTUNG DER ZUKUNFT“

Im Gespräch mit Michael Konopka und Götz Schönfeld, Initiatoren und Leiter der Drees & Sommer Themenreise 2023

96

SCHWEIßPROZESSE CLEVER ÜBERWACHEN

Steinbeis-Team und Projektpartner entwickeln ein Multi-Modular-Sensorsystem

100

EINE KADERSCHMIEDE IN DER TECHNIKERAUSBILDUNG

30 Jahre Fachschule für Technik in Sachsen

103

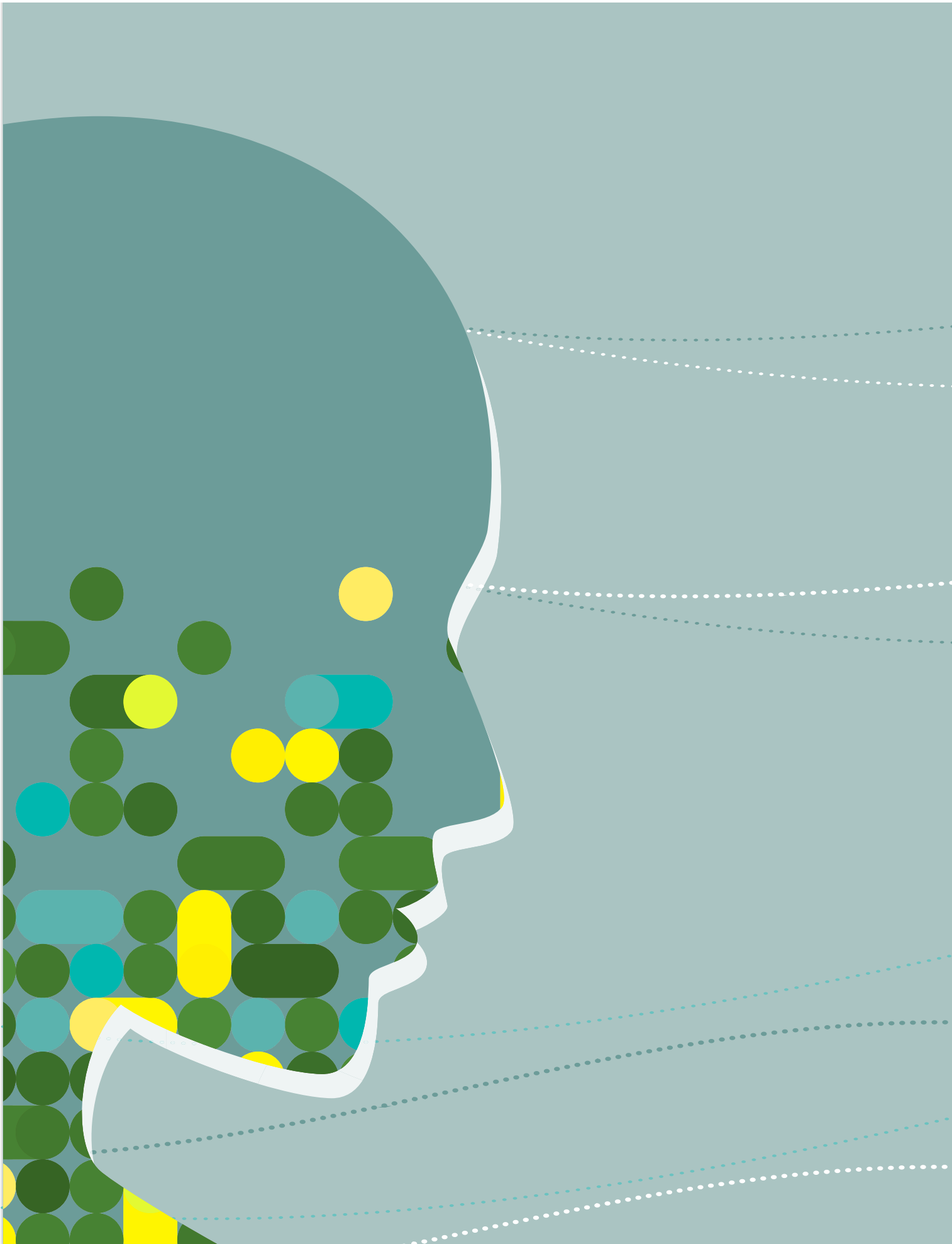
NEUERSCHEINUNGEN IN DER STEINBEIS-EDITION

106

VORSCHAU & UNSERE ONLINE-FORMATE

107

IMPRESSUM



TECHNOLOGIEN FÜR DEN MITTELSTAND

Der **MITTELSTAND** wird nicht umsonst als **MOTOR** der deutschen Wirtschaft bezeichnet: 99,5% sämtlicher Unternehmen im Land sind **KMU**. Deren Innovationskraft ist enorm und trägt entscheidend zu Deutschlands **INTERNATIONALER WETTBEWERBSFÄHIGKEIT** bei. Pragmatische Ansätze, verbunden mit Herzblut und hoher, oft sehr spezialisierter Kompetenz sind der Erfolgsmix für **HIGHTECH-PROJEKTE**, die Hidden Champions umsetzen und der Öffentlichkeit meist nicht bekannt sind. **STEINBEIS-EXPERTEN** geben in dieser Ausgabe Einblick in die Herausforderungen und ganz speziellen Anforderungen **TECHNOLOGISCHER INNOVATIONEN** im Mittelstand.



„WIR BRAUCHEN WIEDER MEHR MACHER“

IM GESPRÄCH MIT MICHAEL KUHN UND BENJAMIN PFÄNDLER,
STEINBEIS-UNTERNEHMER AM STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM ENERGIE-,
UMWELT- UND REINRAUMTECHNIK

Ohne einen Reinraum geht bei Anwendungen in Forschung, Entwicklung und Produktion, die in besonders partikelarmer Umgebung stattfinden müssen, gar nichts. Das wissen die beiden Steinbeis-Experten Michael Kuhn und Benjamin Pfändler nur zu gut, denn seit mehr als zwei Jahrzehnten bieten sie ihren Kunden pragmatische und kompetente Lösungen, um deren Lüftungs- und Klimatechnik funktional wie auch wirtschaftlich optimal aufzustellen. Mit der TRANSFER sprachen sie über die Themen, die ihre Kunden aktuell umtreiben und über technologische Entwicklungen und Herausforderungen, die die Zukunft der Branche bestimmen.



© istockphoto.com/Ca-ssis



WENN DIE QUALITÄTSANFORDERUNGEN NICHT EINGEHALTEN WERDEN, HELFEN UNSERE INGENIEURE DIE URSACHEN HERAUSZUFINDEN UND UNTERSTÜTZEN DEN KUNDEN BEI DER UMSETZUNG VON OPTIMIERUNGSMAßNAHMEN

Herr Kuhn, Herr Pfändler, Reinheit, Qualität und Nachhaltigkeit sind die drei Säulen, die die Arbeit Ihres Steinbeis-Unternehmens bestimmen. Mit welchen praktischen Themen kommen Ihre Kunden zu Ihnen?

Benjamin Pfändler:

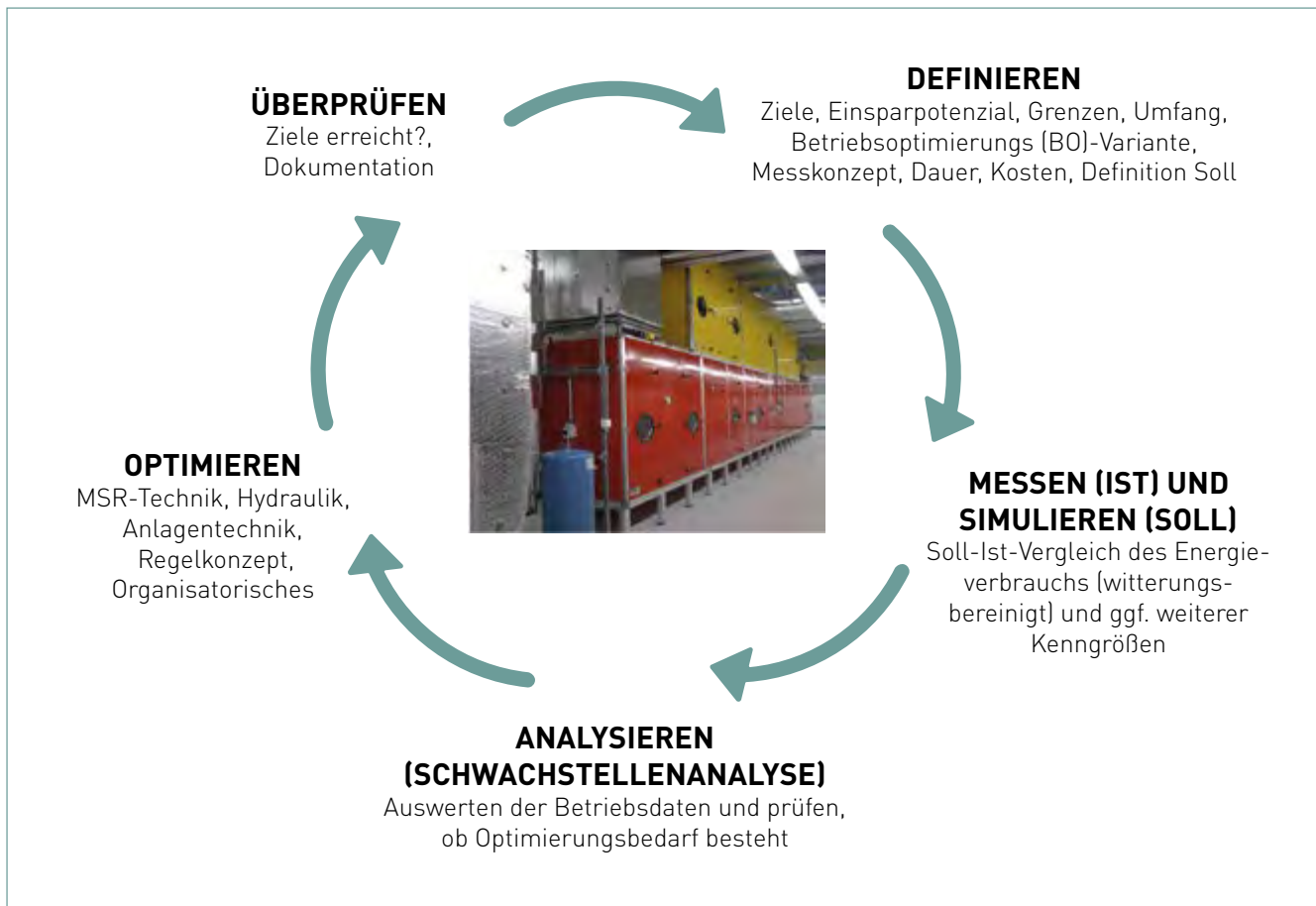
Ein Teil unserer Kunden möchte seine neu errichteten oder modernisierten Reinräume von unseren Messingenieuren unabhängig geprüft haben, als Nachweis, dass die Reinheitsbedingungen für die Produktionsprozesse eingehalten werden. Besonders die Kunden aus dem Bereich Lifesciences benötigen darüber hinaus die wiederkehrende Überwachung ihrer Reinräume.

Michael Kuhn:

Wenn die Qualitätsanforderungen nicht eingehalten werden, weil zum Beispiel verunreinigte Luft unkontrolliert in die reinen Bereiche eindringt oder die Reinluftströmung gestört ist, helfen unsere Ingenieure die Ursachen herauszufinden und unterstützen den Kunden bei der Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen. Unternehmen, die schon länger mit uns zusammenarbeiten, ziehen uns bereits bei der Planung neuer Reinheits- und Lüftungskonzepte hinzu, um sicherzustellen, dass die abschließenden Abnahme- und Qualifizierungsmessungen reibungslos verlaufen. Dabei können wir mit simulationsgestützten Prozessen und digitalen Zwillingen zu

einem sicheren und energieeffizienten Betrieb beitragen. Die Energieeffizienz, die aus meiner Sicht einen wichtigen Baustein der Nachhaltigkeit bildet, ist besonders wichtig für die Reinraumtechnik: Reinräume benötigen ein Vielfaches an Energie für die Filterung, den Transport und die Klimatisierung von Luft im Vergleich zu typischen Büro- und Verwaltungsgebäuden, aber auch im Vergleich zu vielen industriellen Prozessen.

Herr Kuhn, Sie sind seit mehr als 25 Jahren im Steinbeis-Transferzentrum Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik tätig, seit 2004 verantworten Sie das Steinbeis-Un-



Betriebsoptimierung von Lüftungs- und Klimatechnik

Unternehmen: Welche technologischen Entwicklungen gab es in dieser Zeit und wie haben sich die Probleme Ihrer Kunden verändert?

Michael Kuhn:

Ohne die Reinraumtechnik würden sich viele innovative Produkte, wie zum Beispiel mRNA-Impfstoffe, Batteriezellen für E-Autos, Lebensmittel ohne Konservierungsstoffe oder Mikrochips, gar nicht herstellen lassen. Daher hat sich die Reinraumtechnik in vielen innovativen Branchen etabliert. Gleichzeitig werden die Herstellprozesse immer komplexer und können nur von sehr spezialisierten Lieferanten beherrscht werden. Die Maschinenlieferanten sind daher dazu übergegangen die erforderliche Reinlufttechnik gleich mitzuliefern. Gut daran ist, dass Reinraumtechnik dadurch in der Regel ener-

gieeffizienter wird, weil nicht der gesamte Reinraum, sondern nur der Bereich um die Produktionsmaschine die hohen Reinheitsanforderungen erfüllen muss.

In den letzten Jahren hat die Digitalisierung der Prozesse sowie die Verfügbarkeit und Integrität der Daten immer mehr an Bedeutung gewonnen. Auch wir sind gerade dabei, das in unserem Transferzentrum für unsere Prozesse umzusetzen, ansonsten befürchte ich, dass wir als Dienstleister in spätestens fünf Jahren nicht mehr vom Markt akzeptiert werden.

Aus der Sicht unserer Kunden haben sich besonders die regulatorischen Anforderungen erhöht. Es ist immer mehr Dokumentation erforderlich, speziell im Lifesciences-Bereich, was bis zu einem gewissen Maß sinnvoll ist, aber

darüber hinaus eher für abnehmende Qualität sorgt. Außerdem hat sich der Zeitdruck insbesondere bei Neu- und Umbauprojekten stark erhöht. Terminpläne werden ohne ausreichende Reserven verdichtet, was ebenfalls zu schlechterer Qualität, Nachbesserungen und weniger Energieeffizienz führt. Was ich zudem als nachteilig empfinde, ist, dass immer mehr Projektbeteiligte mitreden und zu wenig beziehungsweise zu langsam zielgerichtete Entscheidungen getroffen werden. Ich glaube, wir brauchen wieder mehr Macher – Menschen, die Verantwortung übernehmen und Entscheidungen fällen dürfen.

Sie sind Experten für Lüftungs- und Klimatechnik, die bekanntlich sehr energie- und gerade jetzt sehr kostenintensiv ist. Wie reagieren ins-

besondere KMU auf diese Entwicklung und wie beeinflusst das Ihre Arbeit?

Michael Kuhn:

Für viele KMU ist die Lüftungs- und Klimatechnik eine Blackbox, die hoffentlich die gewünschten Raumklimaparameter liefert. Mit welchem Energieaufwand, zum Beispiel für Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten und Luftförderung, sie das tut, ist unbekannt und damit auch das mögliche Einsparpotenzial. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, für Transparenz zu sorgen, die Energieströme zu messen und einen Soll-Ist-Vergleich durchzuführen. Dadurch können wir unserem Kunden aufzeigen, ob eine Anlage aktuell mehr Energie benötigt, als dies bei optimierter Betriebsweise erforderlich wäre. Damit berechnen wir die mögliche Energie- und Kosteneinsparung und liefern dem Kunden konkrete Optimierungsvorschläge, um diese Einsparungen zu realisieren. Unsere Erfahrungswerte aus über 15 Jahren zeigen, dass durch Betriebsoptimierungen der Lüftungs- und Klimatechnik im Bereich der Reinraumtechnik Energieeinsparungen zwischen 20 und 40 % erzielt werden können.

Benjamin Pfändler:

Leider sind sich viele KMU dieser Einspareffekte nicht bewusst, obwohl sie unter dem Kostendruck der hohen Energiepreise leiden. Vereinfacht gesagt: Der Auftragseingang in diesem Bereich ist noch steigerungsfähig.

Welche technologischen Lösungen bieten Sie Ihren Kunden hierfür an?

Benjamin Pfändler:

Im Sinne von Industrie 4.0 nutzen wir die vorhandene Sensorik für die Luftstrom-, Druck-, Temperatur- und Volumenstrommessung zur Berechnung der Energieströme. Die Daten bekommen wir über die Gebäudeautomation digital übertragen. Aus diesen Daten berechnen wir zeitlich hochaufgelöst die

Energieströme und können gleichzeitig die korrekte Betriebsweise und die Regelfunktionen der Lüftungs- und Klimatechnik überprüfen.

Michael Kuhn:

Somit können unsere Kunden auf die Nachrüstung teurer Energiezähler verzichten und das Geld zielgerichtet für den Soll-Ist-Vergleich mit Schwachstellenanalyse und für Optimierungsmaßnahmen einsetzen. Übrigens, der Soll-Ist-Vergleich lohnt sich nicht nur für Bestandsanlagen. Auch neu errichtete Anlagen sind häufig aufgrund des Zeitdrucks und des Fachkräftemangels schlecht in Betrieb genommen und benötigen mehr Energie als geplant. Über zehn Jahre Laufzeit können je nach Anlagengröße sechsstellige Eurobeträge pro Anlage eingespart werden. Hinzu kommt die Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Überall wird derzeit von Lieferengpässen und steigenden Kosten gesprochen. Welche Herausforderungen sehen Sie zudem auf Ihr Steinbeis-Unternehmen und die gesamte Branche zukommen?

Michael Kuhn:

Da wäre der Fachkräftemangel. Für uns ist dieser glücklicherweise kein allzu großes Problem durch die Nähe zur Hochschule Offenburg. Wir haben un-

seren Sitz auf dem Hochschulcampus und können durch Praxissemester und Abschlussarbeiten rechtzeitig neue Mitarbeiter gewinnen. Für die gesamte Branche wird das auf jeden Fall ein Problem. Ich kann den Unternehmen nur empfehlen, sich rechtzeitig an der Ausbildung des Nachwuchses zu beteiligen.

Benjamin Pfändler:

Ich denke, neben dem Fachkräftemangel sind die Digitalisierung und die damit verbundenen Investitionen und Prozessanpassungen eine große Herausforderung. Auch der Wunsch der Mitarbeiter nach flexiblen Arbeitszeiten, Work-Life-Balance und gleichzeitig abwechslungsreicher Tätigkeit gestaltet sich sehr schwierig, insbesondere für Kleinunternehmen. Wir versuchen das bestmöglich umzusetzen. Das bedeutet für uns, dass wir mehr Mitarbeiter für die gleiche Arbeitsleistung benötigen, und es wird uns nur durch Effizienzsteigerung und Mitarbeiterbindung gelingen, das Unternehmen erfolgreich weiterzuführen.

Michael Kuhn:

Wir sind dennoch zuversichtlich, dass wir die angesprochenen Problemstellungen und die derzeitigen Krisen erfolgreich bewältigen werden und daraus gestärkt hervorgehen.

MICHAEL KUHN

michael.kuhn@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik (Offenburg)

www.steinbeis.de/su/94
www.stz-euro.de

BENJAMIN PFÄNDLER

benjamin.pfaendler@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik (Offenburg)

www.steinbeis.de/su/94
www.stz-euro.de



„KEIN GRUND, DIE KONVENTIONELLEN DRUCKVERFAHREN GERING ZU SCHÄTZEN!“

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR. MARTIN DREHER, GESCHÄFTSFÜHRER DER DFTA TECHNOLOGIE-ZENTRUM FLEXODRUCK STUTTGART GMBH & CO. KG UND PROFESSOR AN DER HOCHSCHULE DER MEDIEN STUTTGART

Verpackungen sind auch in Zeiten des bewussteren Umgangs mit Ressourcen nicht aus dem Alltag wegzudenken: Mal aus Papier, mal aus Kunststoff, fast immer bedruckt mit jeder Menge an Produktinformationen. Dafür sorgt in den meisten Fällen das Flexodruck-Verfahren. Die TRANSFER hat den Experten für Druckverfahren und Steinbeis-Unternehmer Professor Dr. Martin Dreher getroffen und mit ihm über den Flexodruck sowie die Zukunftsperspektiven und -sorgen der Branche gesprochen.

Herr Professor Dreher, Sie beschäftigen sich intensiv mit dem Flexodruckverfahren, was ist das Besondere dabei?

Die meisten der heute angebotenen Waren sind verpackt und fast jede Verpackung ist mehr oder weniger stark durch Drucktechnik dekoriert. Der Flexodruck ist das weltweit dominierende Druckverfahren dafür. Ganz grob lässt er sich mit der Anwendung eines konventionellen Stempels vergleichen, ist aller-

dings technisch natürlich bedeutend weiterentwickelt. Seine ganz große Stärke ist die Anwendung auf verschiedensten Materialien: Egal, ob für die Verpackung Papier oder Karton verwendet wird, Kunststoffolie oder Metall, nahezu jedes Material lässt sich mit dem Flexodruck bedrucken. Das ist nicht nur dann wertvoll, wenn wir neue Verpackungen möglichst ohne Einschränkungen konzipieren möchten, sondern auch äußerst hilfreich, wenn existierende Verpackungen mit alternativen Materialien ausgestattet werden sollen, um beispielsweise Kunststoffe zu ersetzen.

Welche Vorteile bringt diese Drucktechnologie für Unternehmen, vor allem für KMU?

Der erste, nicht unbedeutende Vorteil besteht darin, dass die Anschaffung der Flexodruckmaschinen erschwinglich ist. Besonders effizient ist das Flexodruckverfahren bei Druckauflagen ab 3.000 Stück. Des Weiteren ist der gesamte Druck aufgrund des geringen Farbauftrages einer meist wasserbasierten Druckfarbe umweltfreundlich und bei Bedarf lebensmittelecht.



Wiege vieler Innovationen des Verpackungsdrucks: das Flexodruck Technikum am DFTA Technologiezentrum an der Hochschule der Medien in Stuttgart

Dazu kommt, dass wie bereits erwähnt überaus viele Materialien damit bedruckbar sind. Damit können Verpackungen kompromisslos auf verschiedenste Ziele hin optimiert werden. Besonders zeitgemäß sind hier natürlich die Kriterien Ökologie und Wirtschaftlichkeit.

Zudem bietet der Flexodruck gleichbleibende Qualität bei hoher Produktionsgeschwindigkeit und die Druckform kann lange Zeit weiterverwendet werden: Nachdruck mit gleichbleibend hoher Qualität ist dauerhaft möglich.

Die Anforderungen an eine Verpackung sind vielfältig: Sie soll das Produkt schützen, benutzer- und umweltfreundlich sein, aber auch Werbung für das Produkt und seinen Hersteller machen. Wie kann der Verpackungsdruck helfen, diesen Anforderungen gerecht zu werden?

Die von Ihnen genannten Anforderungen werden bereits im Verpackungsdesign angelegt. Den Begriff „Design“ muss man hier allerdings so weitläufig verstehen, wie er in der englischen Sprache gebraucht wird, somit beinhaltet er

auch die Gestaltung von der Funktion einer Verpackung. Der Verpackungsdruck muss daher diesem ganzheitlichen Verständnis des Begriffs „Design“ gerecht werden. Er tut dies durch eine entsprechend klare Symbolsprache der drucktechnischen Dekoration. Hinzu kommen kreative und ansprechende Grafiken, die den Käufer am Point of Sale begeistern und im besten Fall abholen sollen.

Dafür ist es nötig, dass der Verpackungsdruck in der Lage ist, nicht nur das entsprechende Verpackungsmaterial zu verarbeiten, sondern die Beschichtung auch sehr hochwertig und bei Bedarf realistisch aussehen zu lassen. Eine weitere Besonderheit des Verpackungsdrucks ist die Veredelung: Das kann beispielsweise eine goldene Schrift auf der Verpackung sein. Aber auch glänzende oder matte Stellen, die das Auge auf besonders relevante Flächen hinlenken sollen. Sie sehen, den Möglichkeiten sind hier so gut wie keine Grenzen gesetzt.

Hinzu kommen die hohen Ansprüche der Marketingabteilung eines jeden

Produktherstellers: Neben der Informationspflicht möchten wir zahlreiche Veredlungsmöglichkeiten nutzen, um besondere Aufmerksamkeit beim Kunden zu erzielen. Dabei behalten wir die Megatrends Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit immer im Blick.

Welche Themen treiben aktuell KMU im Bereich der Verpackung um? Wie können Sie am DFTA Technologiezentrum die Unternehmen dabei unterstützen?

Brennende Themen der KMU des Verpackungsdrucks sind die bekannten Themen der Zeit: Fachkräftemangel, Verknappung der Rohstoffe, Preiserhöhungen. Aber auch das Image der Verpackung leidet unter ihrem Ruf und das, so glaube ich, fördert den Fachkräftemangel in unserer Branche zusätzlich.

Wir vom DFTA Technologiezentrum können hierbei an drei wichtigen Stellen unterstützen: Erstens können wir aufklären und informieren – und wir tun dies in Zusammenarbeit mit dem Studiengang Verpackungstechnik der Hoch-

schule der Medien Stuttgart sehr leidend-schaftlich.

Zweitens schulen wir mit den Intensivkursen an unserer Flexodruck-Akademie in Stuttgart gezielt angelerntes und umgeschultes Personal der angesprochenen kleinen und mittelständischen Unternehmen. Das hat sich langjährig als ein sehr erfolgreiches Modell zum beiderseitigen Nutzen erwiesen!

Und drittens: Wir stellen unseren Mitgliedern und allen Firmen, die sich eine Testumgebung im Bereich des Flexodrucks nicht selbst leisten können, moderne Technik zur Verfügung: Unsere marktübliche Druckmaschine wird dazu zeitweise an die entsprechenden Unternehmen vermietet, die damit ihre kontrollierten Versuche zur Weiterentwicklung ihrer Materialien oder Komponenten des Flexodrucks durchführen. Auch das läuft nun schon seit mehr als 25 Jahren sehr erfolgreich!

Mit Umwandlung in eine Kommanditgesellschaft im Jahr 2018 wurde die Partnerschaft zwischen dem DFTA Flexodruck Fachverband e.V., der Hochschule der Medien sowie dem Steinbeis-Verbund auf ein neues Level gehoben und die Basis einer profitablen sowie zukunftsichernden Kooperation geschaffen. Unternehmerischer Transfer, Zugang zur Industrie sowie Bildung und Bindung von akademischem Nachwuchs sind nur einige der Synergieeffekte, die durch die gemeinsame KG

zustande kamen und heute nach wie vor für alle Beteiligten von Vorteil sind.

Wie sieht Ihrer Meinung nach die Zukunft des Verpackungsdrucks aus: Wird der Digitaldruck konventionelle Druckverfahren ersetzen?

Seit ziemlich genau 30 Jahren heißt es nun, der konventionelle Druck wäre praktisch tot und man müsse nur noch ein bisschen warten, bis der Digitaldruck alles übernommen hat. Passiert ist das bislang noch nicht!

Mit dem DFTA Technologiezentrum haben wir uns vordergründig natürlich dem Flexodruck verschrieben, also einem konventionellen Druckverfahren. Viele Mitglieder des DFTA-Fachverbands, dem Träger des Technologiezentrums, sind KMU. Sie alle mussten und müssen sich zwangsläufig mit der potenziellen Migration zum Digitaldruck befassen. Aus diesem Grund haben wir eine wichtige Entscheidung getroffen: In Zusammenarbeit mit der HTWK Leipzig startete am 1. Oktober 2015 der Aufbau eines eigenen Kompetenzzentrums für den digitalen Verpackungsdruck – das Competence Center Digitaldruck (CCD). Insofern kann ich vermutlich mit Recht davon sprechen, auch den Digitaldruck gut überblicken zu können.

Möglicherweise wird der Digitaldruck die konventionellen Druckverfahren irgendwann einmal ersetzen, aber bis

dahin vergehen mindestens noch einmal 20 Jahre, in denen die traditionellen Verfahren des Verpackungsdrucks teilweise sogar noch sehr gute Zukunftsaussichten genießen werden.

Letzteres trifft vor allem für den Offsetdruck und den Flexodruck zu, die ihre Materialien und Prozesse für eine Gegenüberstellung mit dem Digitaldruck weitgehend fit gemacht haben und noch weiteres Potenzial besitzen.

Ich möchte aber auch vor einer Glorifizierung des Digitaldrucks insofern warnen, als es sich inzwischen für dieses Verfahren als vergleichsweise schwierig erwiesen hat, all die vielen Anforderungen an den Prozess und die aufgedruckte Druckfarbe zu erfüllen, die nun einmal bei Verpackungen relevant sind. Hier bestehen noch mehr konkurrierende Ziele als beim „normalen Drucken“ ohnehin schon und selbst dort hat der Digitaldruck noch lange keine vorherrschende Stellung erreicht. Daher noch einmal: Möglicherweise wird es zu so einer Substitution einmal kommen, aber davon sind wir meiner Meinung nach noch Jahrzehnte entfernt. Kein Grund also, die konventionellen Druckverfahren gering zu schätzen!

PROF. DR. MARTIN DREHER

martin.dreher@steinbeis.de (Interviewpartner)



Geschäftsführer
DFTA Technologiezentrum Flexodruck Stuttgart GmbH & Co. KG (Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2205

HER MIT DER KNETE!

STEINBEIS-TEAM SETZT AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN BEI DER KOMMISSIONIERUNG VON MODELLIERMASSE UM



➤ Module und Transportband

Modelliermasse lässt Kinderherzen häufig höherschlagen: Sie ist ein beliebtes Kreativspielzeug, das räumliches Denken und die Feinmotorik der Hände fördert. Um sie herzustellen, ist ein komplexer, mehrstufiger Prozess erforderlich. Das Team des Steinbeis-Forschungszentrums Automation, Leichtbau und Prozesstechnik (ALP) hat dazu beigetragen, den Schritt der Kommissionierung mittels einer vollautomatisierten Anlage zu optimieren.

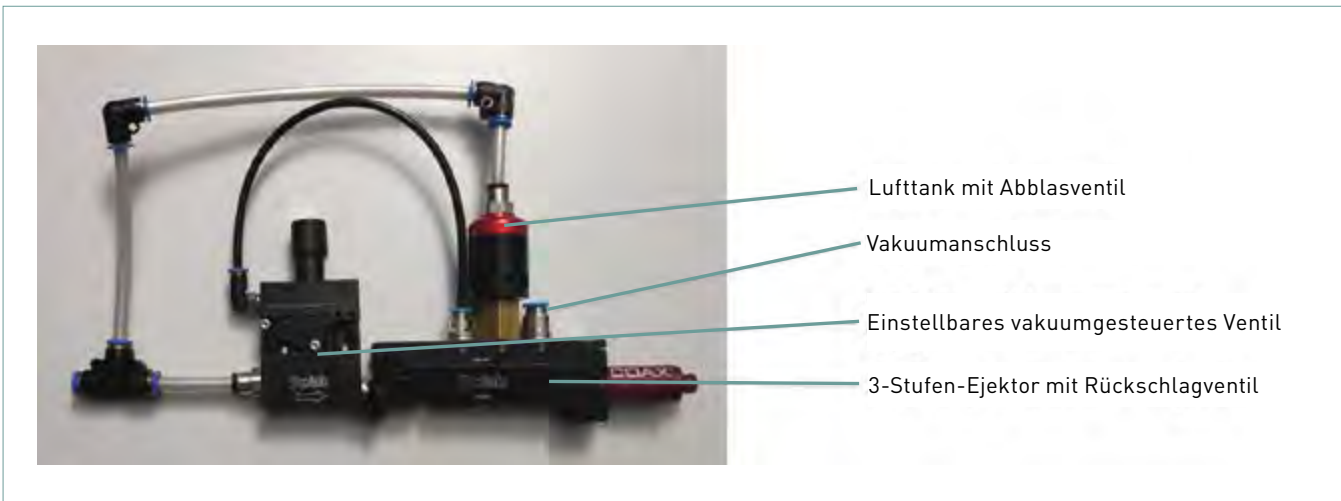
Bei der Herstellung von Modelliermasse wird zunächst die Masse in einem Knetter aus Wachsen, Füllstoffen und Pigmenten gemischt, zu einem Strang mit dem gewünschten Durchmesser extrudiert und anschließend auf Länge zugeschnitten. „Da sowohl das Mischen als auch die Extrusion hochproduktive Verfahren sind, ist es mit der Jahresproduktion je einer Maschine möglich, einen signifikanten Teil des Marktbedarfs zu decken“, weiß Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Wolfgang

Nendel. Um Sortimente mit bis zu zehn unterschiedlichen Farben anzubieten, sind also eine Zwischenlagerung und eine anschließende Kommissionierung notwendig. Dabei werden aus den gelagerten Stangen Pakete mit unterschiedlicher Stangenzahl in der vom Kunden gewünschten Farbkombination zusammengestellt. Die hohe Variantenvielfalt, die sich aus den Parametern Stangendurchmesser, Länge, Anzahl, Farbkombination und einfachem beziehungsweise doppeltem Lagenaufbau des Paketes ergibt, stellt in Verbindung mit den Losgrößen hohe Anforderungen an die Flexibilität der Kommissionierung. „In Zeiten des schwierigen Recruitings von Arbeitskräften, insbesondere in strukturschwachen Regionen, und der steigenden Lohnkosten bei gleichzeitig sinkendem Aufwand zur Realisierung auch komplexer Prozesse ist Automatisierung auch für mittelständische Unternehmen eine Notwendigkeit“, erklärt Steinbeis-Unternehmer Mirko Spieler. Um das in der Modelliermasseproduk-

tion umzusetzen und den Aufwand zu reduzieren sowie die Fertigungstiefe zu erhöhen, entwickelte und realisierte das Steinbeis-Forschungszentrum Automation, Leichtbau und Prozesstechnik (ALP) gemeinsam mit der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung (SLK) der TU Chemnitz eine vollautomatisierte Kommissionieranlage.

FLEXIBILITÄT DURCH MODULARITÄT

Die Flexibilität der Anlage wird durch einen modularen Aufbau erreicht, der eine Vielzahl an Sortimenten ermöglicht: Ein erstes Modul stellt fünf gefaltete Pappträger bereit, die dann von zehn baugleichen Modulen mit jeweils ein oder zwei Stangen Modelliermasse bestückt werden. Dabei können für jedes Modul die Anzahl der abzulegenden Stangen, deren Ablageposition und die Lagenanzahl programmiert werden. Die Farbreihenfolge wird durch die Bestückung der Module ohne Programmier-



↑ Smartes Ejektormodul

aufwand festgelegt, der Transport zwischen den Stationen erfolgt mit einem Bandförderer. Für eine sichere Handhabung beim anschließenden Verpackungsprozess werden die Pakete so komprimiert, dass die Stangen aneinanderhaften und nicht mehr lose im Warenträger liegen.

EFFIZIENTE ERZEUGUNG DES PROZESSVAKUUMS

Für eine ökonomische und ökologische Produktion spielt der Energieverbrauch einer Produktionsanlage eine zentrale Rolle. Die flexible Modularität der Kommissionieranlage erfordert eine dezentrale Erzeugung des Prozessvakuums zum Handling der Modelliermasse – das kann durch dezentrale, pneumatische Druckluftherzeugung gewährleistet werden, allerdings haben konventionelle Vakuumejektoren einen hohen Druckluftverbrauch und Energiebedarf. Durch den Einsatz effizienter und smarterer Ejektoren, die ohne Erweiterung der pneumatischen Infrastruktur auskommen, kann eine Reduzierung um bis zu 90% erreicht werden, weshalb auch das Chemnitzer Steinbeis-Team und seine Projektpartner diese Lösung wählten. Die Effizienzsteigerung basiert auf dreistufigen Vakuumejektoren, die bei geringerem Druckluftbedarf deutlich mehr

Vakuumstrom erzeugen, sowie einer Ventiltechnik, die druckgesteuert die Druckluft zur Vakuumherzeugung nur zuschaltet, wenn ein eingestelltes Vakuumlevel unterschritten wird.

VOM KONVENTIONELLEN ZUM AUTOMATISIERTEN PROZESS

Eine besondere Herausforderung für mittelständische Unternehmen stellt die Erweiterung bestehender Produktionsprozesse durch automatisierte Anlagen am Ende der Produktionskette dar. Fehler, Toleranzen und Ungenauigkeiten aus den vorangegangenen Arbeitsschritten, die bisher im manuellen Prozess korrigiert wurden oder ohne Bedeutung waren, können im automatisierten Prozess nur mit sehr hohem Aufwand kompensiert werden. Die aus dem Prozess resultierenden Anforderungen, beispielsweise hinsichtlich der Ablagegenauigkeit, sind allerdings in den meisten Fällen höher als die Qualitätsanforderungen des Produktes. Modelliermassestangen weisen neben der hohen Variantenvielfalt hinsichtlich Länge und Durchmesser auch ein deutlich größeres geometrisches Toleranzfeld als Werkstücke aus Kunststoff oder Metall auf. Beide Aspekte müssen im Kommissionierprozess berücksichtigt und kompensiert werden. Dabei ist es notwendig, sowohl

einen sicheren und möglichst unterbrechungsfreien Prozessablauf als auch die Einhaltung der Qualitätsstandards sicherzustellen.

Um diese Herausforderung zu lösen, konzentrierte sich das Projektteam auf das Sensorkonzept zur Prozessüberwachung und -regelung und bezog die Mitarbeiter in die Qualitätsverantwortung ein. Zwei Möglichkeiten kamen dabei infrage: Entweder justier- und einstellbare Sensoren einzusetzen oder Messgrößen zu wählen, die weitgehend unabhängig von der Variante und den Toleranzen der Modelliermassestangen erfasst werden können. Die letztere Option reduziert den Aufwand und die Fehlerquellen bei der Umrüstung erheblich, was besonders bei der Greiftechnik zur Entnahme und zum Ablegen des Handhabungsguts deutlich wird: Hier müssen sowohl die Position des Greifers als auch dessen Zustand erfasst werden, um den Prozessablauf danach zu steuern. Das Greifen erfolgt einseitig mittels Vakuum und kann somit unabhängig von der Geometrie der Modelliermassestange über Druckschalter erfasst werden. Die Bewegung zu erfassen und auszuwerten stellt eine wesentlich größere Herausforderung dar, denn die Abweichung der Greifposition durch die Durchmesser-toleranz

der Modelliermasse liegt im Bereich von wenigen Zehntelmillimetern, die Abweichung durch den Stangentyp im Bereich weniger Millimeter und die Abweichung durch die Entnahme- und Ablageebene im Bereich mehrerer Zentimeter. Hier kann nur die Bewegung des pneumatischen Aktors erfasst werden und nicht der Toleranzausgleich, wenn das Sensorsignal ohne Anpassung universell für alle Typen von Modelliermasse und Packungsgrößen gültig sein soll. Für die korrekte Farbanordnung und Lage der Stangen auf dem Warenträger sind die Mitarbeiter verantwortlich, da die Position der Stangen auf dem Warenträger durch den Bestückungs-, Lager- und Transportprozess hindurch nicht gewährleistet werden kann. Diese Schnittstelle zwischen automatisiertem und konventionellem Prozess stellt die zentrale Herausforderung für die technisch und wirtschaftlich erfolgreiche Implementierung der Automatisierung in den Gesamtprozess der Modelliermasseproduktion dar.

BESONDERE MATERIALIEN, BESONDERE PROZESSE

Die Automatisierung von Prozessen mit besonderen Materialien stellt kleine und mittelständische Unternehmen vor besondere Herausforderungen: Maschinen können die Anforderungen hinsichtlich des mechanischen, thermischen und chemischen Materialverhaltens oft nicht vollständig abbilden und zur Lösung von materialspezifischen Problemen sind umfangreiche und kostenintensive Entwicklungsarbeiten notwendig.



EINE BESONDERE HERAUSFORDERUNG FÜR MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN STELLT DIE ERWEITERUNG BESTEHENDER PRODUKTIONSPROZESSE DURCH AUTOMATISIERTE ANLAGEN AM ENDE DER PRODUKTIONSKETTE DAR.

Modelliermasse weist zum Beispiel eine sehr hohe Neigung zur Adhäsion an fast allen Materialien außer Silikon und PTFE auf, insbesondere unter Temperatureinfluss. Diese Eigenschaft erschwert den Entnahmeprozess erheblich, da die Greifkräfte die Modelliermasse beschädigen, der Warenträger stark belastet und verschoben wird und ein Ablösen nicht sicher gewährleistet ist. Durch eine Beschichtung der Warenträger sowie eine kleine Seitwärtsbewegung des Greifers vor dem Abheben tritt allerdings eine Schälbelastung zwischen Modelliermasse und Warenträger auf, die zur Ablösung führt. Aufgrund der hohen Anzahl benötigter Warenträger sind die Beschichtungskosten von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses, aufwendige PTFE- oder Silikonbeschichtungen können somit nicht verwendet werden. Hinzu kommt, dass ein möglicher Transfer der Beschichtung auf das Endprodukt nicht die Spielzeugtauglichkeit beeinträchtigen darf. Ein guter Kompromiss

aus akzeptablen Kosten und benötigten technischen Eigenschaften ist eine Beschichtung mit einem Wachs, das dem verwendeten Basiswachs sehr ähnlich ist. Dieses kann sowohl geschmolzen im Sprühverfahren als auch kalt aufgebracht werden.

INDIVIDUELLE AUTOMATISIERUNG FÜR KMU

Automatisierungslösungen für kleine und mittelständische Unternehmen müssen angepasst sein. Standardlösungen erfüllen die technischen Anforderungen der dort häufig verarbeiteten Sondermaterialien, die wirtschaftlichen Anforderungen insbesondere hinsichtlich der Investitionskosten sowie die erwartete Flexibilität und Bedienbarkeit nicht. Sondermaschinen mit individuellen Lösungen können das jedoch leisten und zur Steigerung der Produktivität beitragen sowie dem Fachkräftemangel entgegenwirken.

PROF. DR.-ING. WOLFGANG NENDEL
wolfgang.nendel@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Forschungszentrum
Automation, Leichtbau und
Prozesstechnik (ALP) (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1772

MIRKO SPIELER
mirko.spieler@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Forschungszentrum
Automation, Leichtbau und
Prozesstechnik (ALP) (Chemnitz)

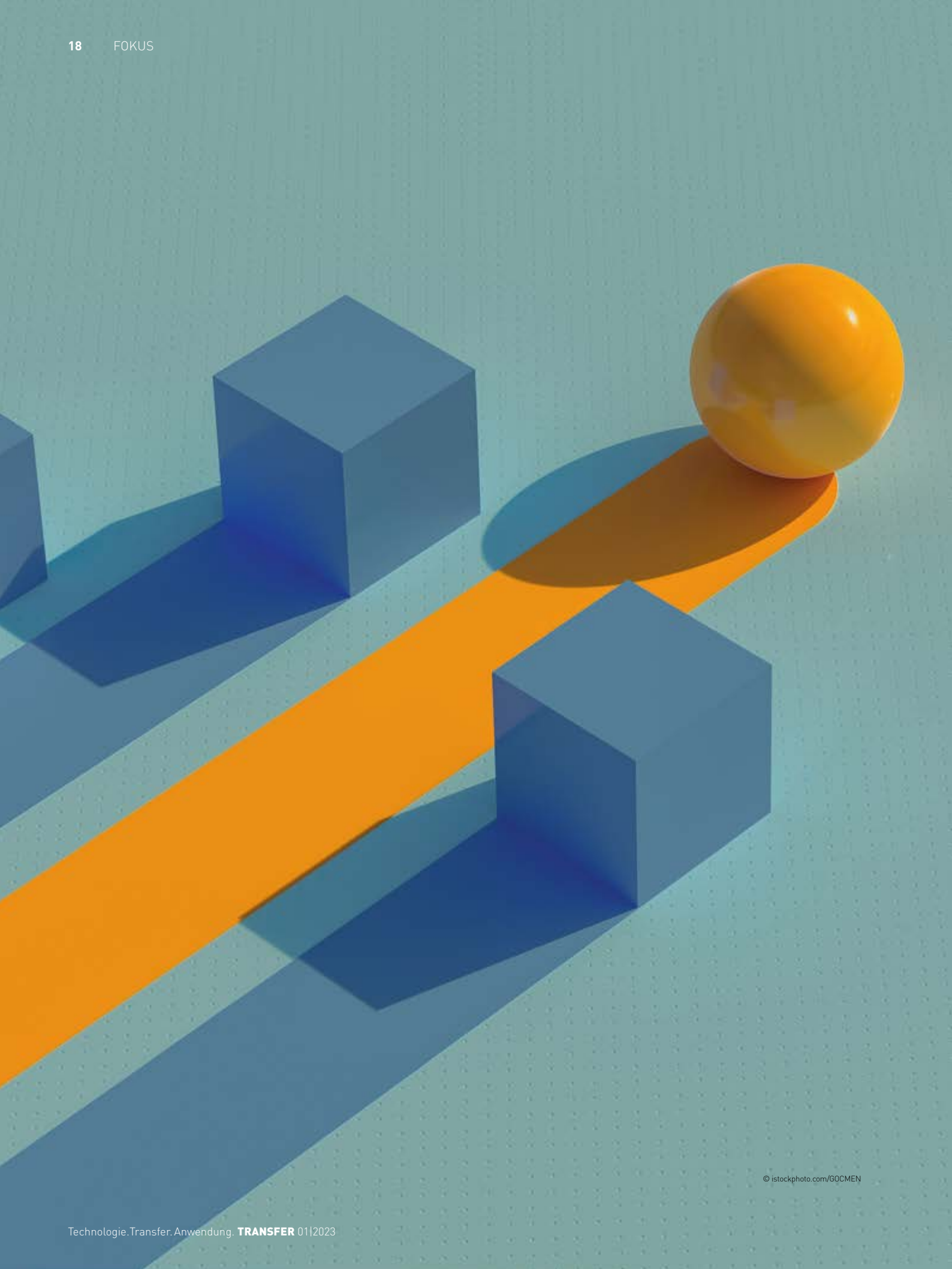
www.steinbeis.de/su/1772

CHRISTOPH DOERFFEL
christoph.doerffel@steinbeis.de (Autor)



Mitarbeiter
Steinbeis-Innovationszentrum
Automation in Leichtbau-
prozessen (ALP) (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1551



„EINE ENTKOPPLUNG VON VOLKSWIRTSCHAFTLICHEM DENKEN UND BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHEM HANDELN“

IM GESPRÄCH MIT STEINBEIS-UNTERNEHMER
PROFESSOR DR.-ING. HERBERT EMMERICH

Produktion und Organisation unter einen Hut zu bringen und im Tagesgeschäft den strategischen Blick in die Zukunft zu behalten – das ist die einfach klingende Zusammenfassung der sehr komplexen Herausforderung insbesondere für KMU. Professor Dr.-Ing. Herbert Emmerich beschäftigt sich mit Leidenschaft seit mehr als 20 Jahren mit dieser Thematik. Er lehrt an der Hochschule Pforzheim im Studiengang Maschinenbau/Produktionstechnik und -management und bringt seine Expertise ganz praktisch in seinem Steinbeis-Transferzentrum Produktion und Organisation zum Einsatz. Dass er das mit Erfolg tut, zeigt auch seine zweifache Auszeichnung mit dem Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohnpreis in den Jahren 2010 und 2019. Mit der TRANSFER hat er sich über die aktuellen Herausforderungen für den Mittelstand und seine Lösungsansätze unterhalten.

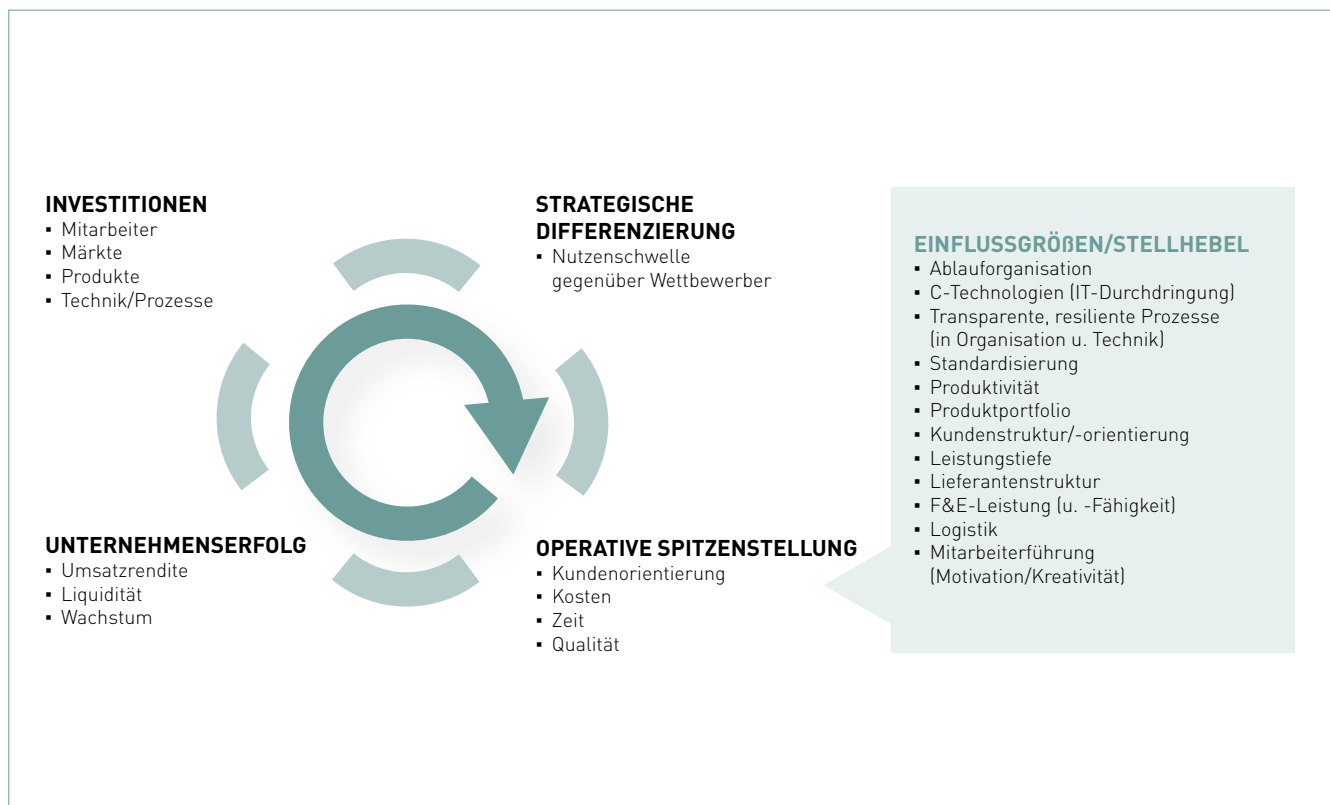
Herr Professor Emmerich, Sie sind seit mehr als zwei Jahrzehnten im Steinbeis-Verbund und in den Bereichen Produktion und Organisation tätig: Wie haben die technologischen Entwicklungen den Alltag insbesondere für KMU in dieser Zeit verändert?

Technische Entwicklungen haben den Alltag in den Unternehmen in den letzten 20 Jahren in mehrfacher Weise stark verändert: In der industriellen Produktion haben sie zu einer deutlichen Leistungssteigerung und Verbesserung der Produktivität geführt, beispielsweise im Bereich der Zerspanungstechnik, der Lasertechnik oder beim Einsatz von neuen und optimierten Materialien. Neben diesem klassischen Bereich haben sich aber auch innovative und hocheffiziente Verfahren von der Pilotphase zur Serienreife weiterentwickelt und werden heute als Standardverfahren eingesetzt. Beispiele sind die additive Fertigung, die Herstellung von Metallschäumen oder durchgängige Prozessketten, bei denen Produktdaten automatisiert in Prozessdaten umgewandelt werden, wir sprechen hier von CAD/CAM. Ganz entscheidend haben die Weiterentwicklung und die gezielte Anwendung von CAX-Technologien zum Erfolg beigetragen. Auch die Entwick-

lung in der Informationstechnologie und von Softwarepaketen, wie ERP-Systeme, verläuft sehr dynamisch. Ihr Einsatz hat wesentlich zur Beherrschung und signifikanten Beschleunigung von zunehmend komplexeren betrieblichen Abläufen geführt.

Die aktuelle globale Lage – Klimawandel, Krieg, Lieferkettenprobleme, Energieknappheit – stellt die industrielle Produktion vor neue Herausforderungen. Mit welchen Lösungsansätzen können gerade KMU diese kurzfristig meistern?

Die durch die kriegerische Auseinandersetzung in der Ukraine bedingte drastische Veränderung der Energiepreissituation und die Lieferkettenproblematik hat viele Unternehmen buchstäblich kalt erwischt. Natürlich müssen wir ressourceneffiziente Technologien und Prozesse vermehrt entwickeln und einsetzen sowie jede Möglichkeit der Einsparung nutzen. Konkrete Maßnahmen mit hohem Nutzwert sind je nach Geschäftsfeld und Unternehmensgröße aber auf die Schnelle nur sehr begrenzt möglich. Daher ist es wichtig, innerhalb einer längerfristigen Strategie im operativen Tagesgeschäft jeden Prozess und jeden Ablauf zu hinterfragen und auf Effizienz zu prüfen. Dazu wird Daten-



↑ Langfristige Wettbewerbsfähigkeit und Ertragskraft

transparenz im Hinblick auf Produktivität, Lieferzeiten, Kosten und Qualität sowie die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Vorgaben benötigt. Wir müssen die Stellhebel schnell identifizieren und betätigen, die eine Auswirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen haben. Nur dadurch wird die Grundlage für weitere mittelfristige Schritte im technologischen und organisatorischen Umfeld geschaffen.

Nicht nur die Technologien, sondern auch die Organisation muss stetig im Unternehmen weiterentwickelt werden, damit es erfolgreich bleibt. Mit welchen organisatorischen Problemen haben Unternehmen aktuell zu kämpfen?

Viele KMU sind technologisch gut ausgestattet, sie haben es jedoch verpasst, die Organisation dem Umsatzwachstum anzupassen. Dabei sind Schwachstel-

len in der Produktionsorganisation und in den direkten Wertschöpfungsbereichen oft noch die kleineren, wenn auch leicht sichtbaren Probleme. Gravierender sind häufig unzureichende, nicht durchgängige und inkonsistente Datenstrukturen und das Qualitätslevel der Stammdaten. Dies führt zu mangelnder Transparenz in der gesamten Ablauforganisation und unnötigen Reibungsverlusten im täglichen operativen Geschäft in allen beteiligten Abteilungen. Ganz deutlich erkennbar ist dies bei der Fertigungssteuerung, langen Durchlaufzeiten, hohen Beständen, Rückständen und Zeitverzug, fehlenden Materialien angearbeiteter Aufträge und „weglaufenden“ Kosten durch mangelnde Effizienz. Obwohl in vielen Unternehmen ausgehend vom ERP-System die Grundlagen vorhanden wären, mangelt es oft an transparenten Führungsinstrumenten mit Frühwarnsystemen und leider mitunter auch am Willen, ausge-

trete Pfade infrage zu stellen und zu verlassen.

Welche Lösungen bieten Sie hierfür in Ihrem Steinbeis-Unternehmen an?

Unser Angebot zur Planung und Entwicklung von spezifisch angepassten, innovativen Automatisierungslösungen im Fertigungs- und Montageumfeld hat nach wie vor einen sehr hohen Stellenwert. Denn ein Unternehmen kann sich gegenüber dem Wettbewerb nicht durch den Einsatz von gekaufter „Standardtechnologie“ differenzieren. Sehr von Vorteil für eine effiziente Produktion ist eine fertigungs- und montagegerechte Produktkonstruktion. Hier verfügen wir über sehr viel Erfahrung, die in die Planungsarbeiten mit einfließt.

Wir bieten jedoch auch Leistungen zur Absicherung und Verbesserung der kurzfristigen Ertragskraft in Unternehmen

an. Die Maßnahmen sind stets eingebunden in eine längerfristige, klar definierte Strategie. Im Detail geht es dabei vor allem um Themen wie Optimierung und Resilienz der Ablauforganisation, die Einführung von Führungs- und Visualisierungsinstrumenten oder auch Lean-Management-Methoden. Aber auch Neuplanungen von kompletten Produktionsbereichen bis hin zur Fabrikplanung und die Materialflussplanung gehören zu unserem Angebots- und Tätigkeitsfeld.

Ein wichtiges und speziell für KMU sehr interessantes Angebot ist die Beratung bei der Antragsstellung von Förderprojekten und die wissenschaftliche Begleitung der Durchführung. Hier konnten wir in den letzten Jahren sehr zum Vorteil unserer Kunden tätig werden, die oft nicht über die Kapazität oder den Überblick über die einzelnen relevanten Fördermöglichkeiten und Förderthemen verfügen.

Wenn Sie auf Ihre zahlreichen erfolgreich umgesetzten Projekte zurückblicken: Welche Aufgaben

haben KMU und Sie in der Vergangenheit besonders herausgefordert und welche schwierigen Themen stehen aktuell an?

Unsere Herausforderungen waren und sind immer auch die Herausforderungen unserer Kunden. In der Vergangenheit lag der Schwerpunkt mehr auf der Beherrschung der technischen Prozesse innerhalb relativ starr definierter Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Die Globalisierung der letzten Jahre hat eine weitgehende Entkopplung von volkswirtschaftlichem Denken und betriebswirtschaftlichem Handeln ausgelöst. Die damit einhergehende Verlagerung von Entwicklungs- und Produktionstätigkeiten ins Ausland erfordert einen hohen finanziellen und organisatorischen Aufwand, der eine gewisse „kritische“ Größe der Unternehmen verlangt, um dies auch personaltechnisch stemmen zu können.

Wir sehen, dass die vom Markt geforderten Projektentwicklungszeiten und Umsetzungszeiträume teilweise dramatisch sinken. Dies erfordert schnel-

le und äußerst präzise Abläufe in der Produkt- und Prozessentwicklung unter Einsatz neuester Technologien. Ich verweise dabei nur auf die Themen der Transformation und der Digitalisierung.

Eine der ganz großen Herausforderungen ist dabei, speziell bei jungen Menschen Begeisterung für und Bereitschaft zur Mitarbeit in dynamischen KMU zu wecken. Nicht selten ist das Fehlen von qualifiziertem Personal ein wesentlicher Hemmschuh bei der Weiterentwicklung von Unternehmen. Daher sind die eigene Ausbildung und Qualifizierung von Personal gar nicht hoch genug zu bewerten.

Daneben will ich nicht verschweigen, dass der Mittelstand unter der zunehmenden Bürokratie besonders leidet. Aus Sicht des Mittelstandes sind verlässliche Rahmenbedingungen und eine ausgewogene Mittelstandsförderung speziell in zukunftsträchtigen Themenfeldern wichtig, um seine Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit entfalten zu können.



DER MITTELSTAND LEIDET BESONDERS UNTER DER ZUNEHMENDEN BÜROKRATIE.

PROF. DR.-ING. HERBERT EMMERICH
herbert.emmerich@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum Produktion und Organisation (Pforzheim)
www.steinbeis.de/su/735

GETESTET? JA, ABER BITTE NACHHALTIG!

STEINBEIS-EXPERTEN UND DIE H+B HIGHTECH GMBH ENTWICKELN EINEN NACHHALTIGEN PRÜFSTAND FÜR NABENSCHALTUNGEN VON FAHRRÄDERN

Die H+B Hightech GmbH ist Spezialist für hochpräzise Motorkomponenten für Verbrennungsmotoren. Um neue Geschäftsbereiche zu erschließen hat Geschäftsführer Hilmar Wanner gemeinsam mit seinem Team 2020 beschlossen, seine Automotive-Kompetenz auch in den Fahrradmarkt einzubringen. Eine kompetente Unterstützung im Bereich der Entwicklung und Erprobung von innovativen Fahrradgetrieben fand das Unternehmen beim Steinbeis-Transferzentrum Innovative Antriebstechnik und Abwärmenutzung (IAA). Und so entwickelten Steinbeis-Experten einen Prüfstand zur Erprobung von Fahrradgetrieben für das innovative 3X3 NINE-Radnabengetriebe.

Die H+B Hightech GmbH hat eine Nabenschaltung entwickelt, die Fahrradfahren noch einfacher und intuitiver macht und somit einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität leistet. Die 3X3 NINE funktioniert im Stand, unter Last und ohne große Pflege. Das Planetengetriebe ist vor Umwelteinflüssen sicher geschützt und schaltet auch nach vielen tausend Kilometern noch so präzise wie am ersten Tag – und das mit Kette oder Riemen. Dazu ist die 3X3 NINE so stabil, dass sie problemlos auch leistungsstarke E-Motoren bedienen kann. Bereits in der Entwicklungsphase des 3X3 NINE-Projektes setzte H+B Hightech auf eine nachhaltige Gestaltung. Für die Umsetzung eines Prüfstands zur Erprobung von Fahrradgetrieben holte sich das Unternehmen fachkundige Hilfe vom Steinbeis-Transferzentrum Innovative Antriebstechnik und Abwärmenutzung (IAA), das sich im Schwerpunkt mit der Entwicklung und Erprobung von Antriebseinheiten beschäftigt.

DAS KONZEPT DES PRÜFSTANDES

Im Vorfeld erarbeitete das Projektteam gemeinsam die Anforderungen an den Prüfstand:

- Erprobung der 3X3 NINE-Getriebe-nabe und von deren Abwandlungen
- Antrieb des Radnabengetriebes über Riemen und Kette möglich
- Schneller und flexibler Wechsel der Prüfgetriebe
- Kein Einspeichern der Getriebe erforderlich
- Schaltvorgänge des Getriebes müssen im Prüfbetrieb möglich sein

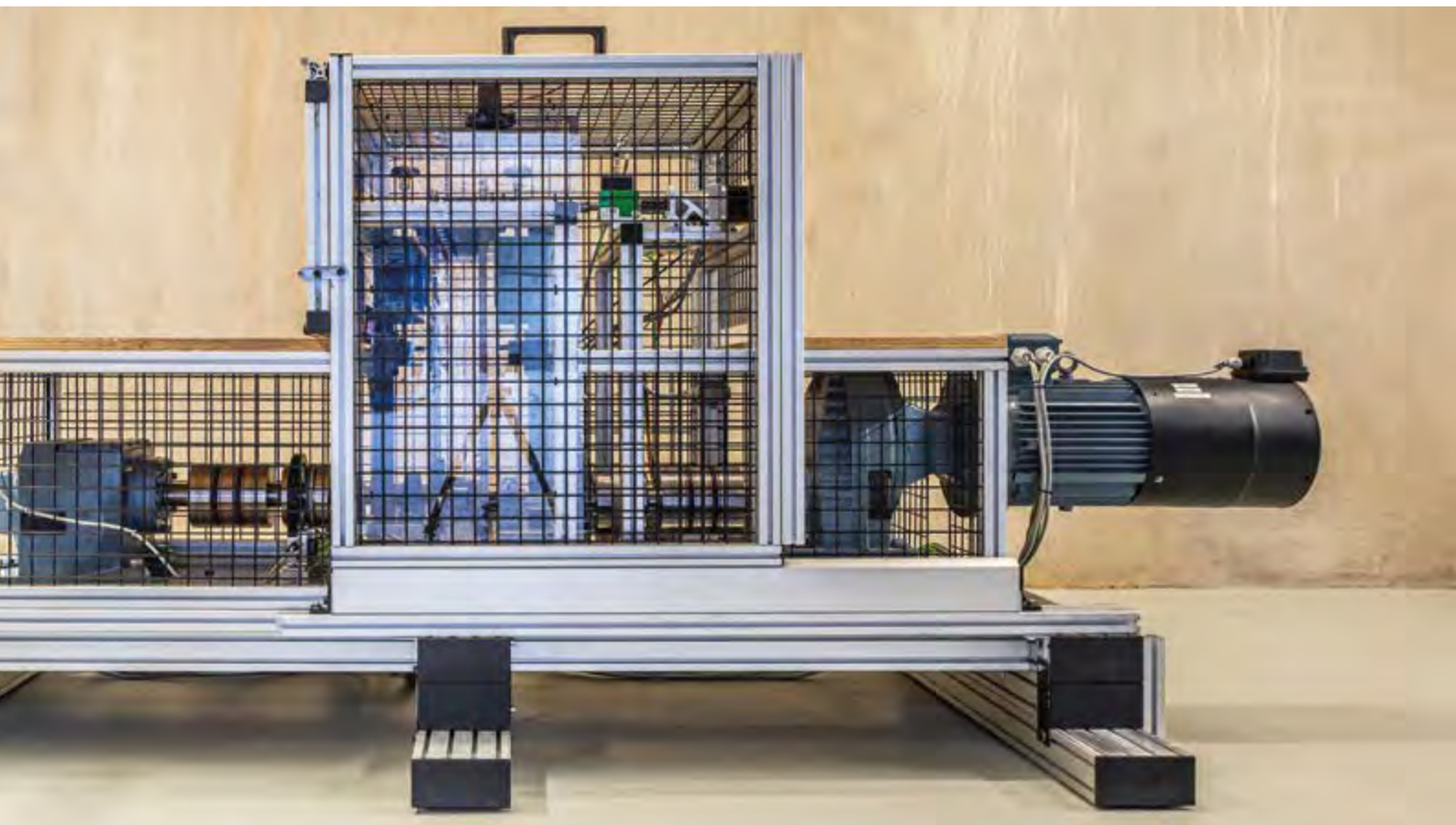
Für die Umsetzung wurden die bereits vorhandenen Prüfstandsmotoren, Steuerung und ein Maschinenbett verwendet. Das Konzept sah Folgendes vor: Ein Antriebsmotor treibt über eine Gelenkwelle eine Riemenscheibe an, die über einen Lagerbock gelagert ist. Über Riemen und angebrachte Riemenscheiben

am An- und Abtrieb wird das Prüfgetriebe betrieben. Es wird über eine Starrachse gehalten, so wie es im Fahrrad auch der Fall ist. Über zwei Messflansche werden die Drehzahlen und Drehmomente im Bereich des Lagerbocks ermittelt. Basierend auf diesem Konzept wurde der Prüfstand umgesetzt.

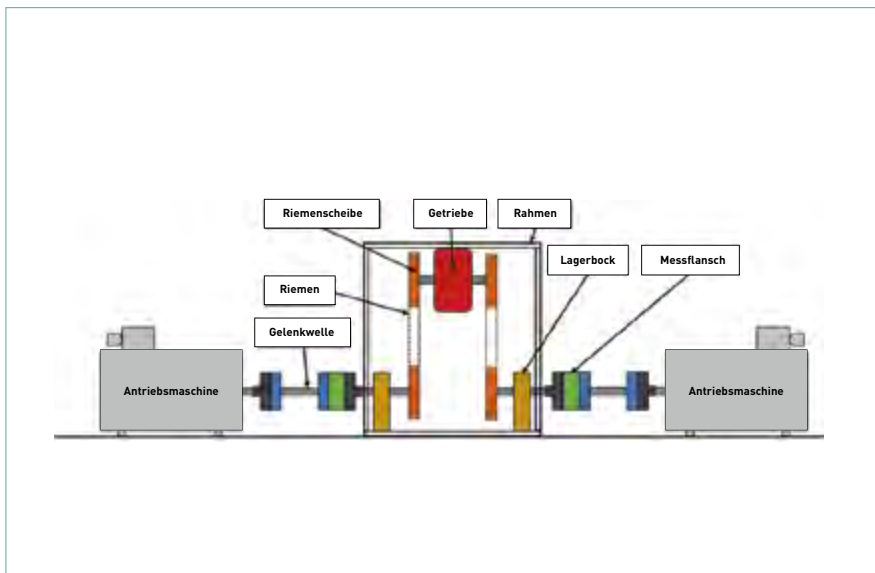
FAHRRADGETRIEBE IM TEST

Als Nächstes wurde die Erprobung der 3X3 NINE sowie weiterer vergleichbarer Fahrradgetriebe geplant. „Um eine realitätsnahe Erprobung sicherzustellen, haben wir im ersten Schritt einen Ablaufplan zur Kollektivdefinition entworfen. Das ist notwendig, um die zu prüfenden Getriebe mit realitätsnahen Drehzahlen und -momenten zeitlich gewichtet zu belasten“, erläutert Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Markus Kley. Recherchen, Expertenbefragung und Analysen ergaben schließlich die folgenden Randbedingungen:





↑ Der entwickelte Prüfstand zur Erprobung von Fahrradgetrieben



↗ Schematischer Prüfaufbau (Seitenansicht)

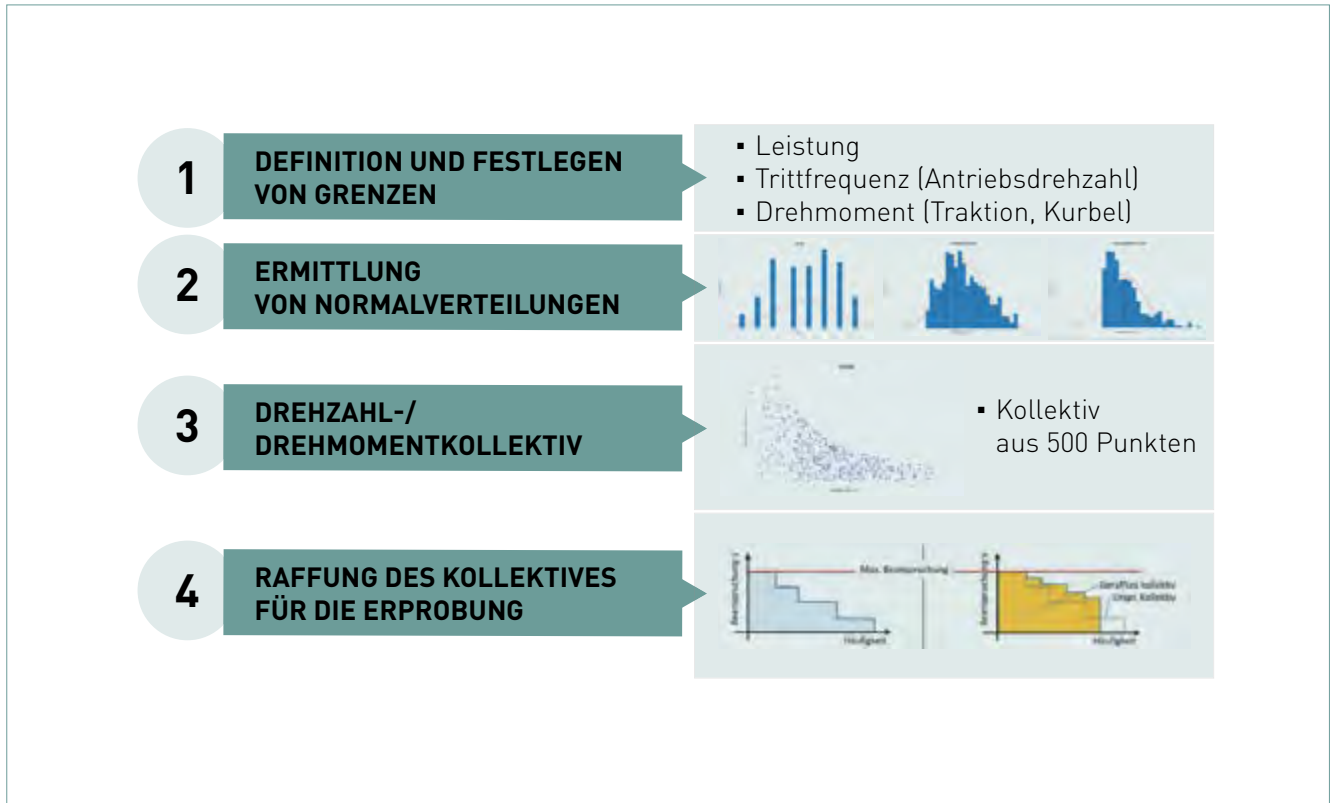
- **Kurbeldrehzahl (Trittfrequenz) zwischen 20 und 115 pro Minute**
- **Drehmomente am Kurbeltrieb bis 300 Newtonmeter**
- **Dauerleistung bis max. 500 Watt**

Auf Grundlage dieser Randbedingungen und von entsprechenden Verteilungs-

funktionen wurde ein Drehzahl-/Drehmomentkollektiv mit 500 Lastpunkten mit gleichen Zeitanteilen generiert, die zur Minimierung der Erprobungszeit anschließend gerafft wurden. Hierfür wurden nicht relevante Lastpunkte in schädigungsgleiche höhere Lastpunkte mit geringerer Häufigkeit umgerechnet. Der

Kollektivhöchstwert blieb dabei unverändert, um keine unrealistischen Schäden an Mechanismen zu provozieren.

Das Kollektiv konnte dadurch von 500 Punkten auf 27 Äquivalenzlastpunkte reduziert werden, die sich in dem gerafften Drehzahl-/Drehmomentkollektiv



↑ Ablaufplan für die Kollektivgewinnung

entlang der maximalen Leistungskurve verteilen. Für die 3X3 NINE-Getriebeabgabe ergaben sich somit drei Lastpunkte in jedem Gang. Dadurch reduzierte sich die Erprobungszeit um 70%. Für die Erprobung am Prüfstand wurden die Getriebe über ein Schnellspannsystem, das einen Fahrrad hinterbau spiegelt, eingespannt und das generierte Drehzahl-/Drehmomentkollektiv abgefahren.

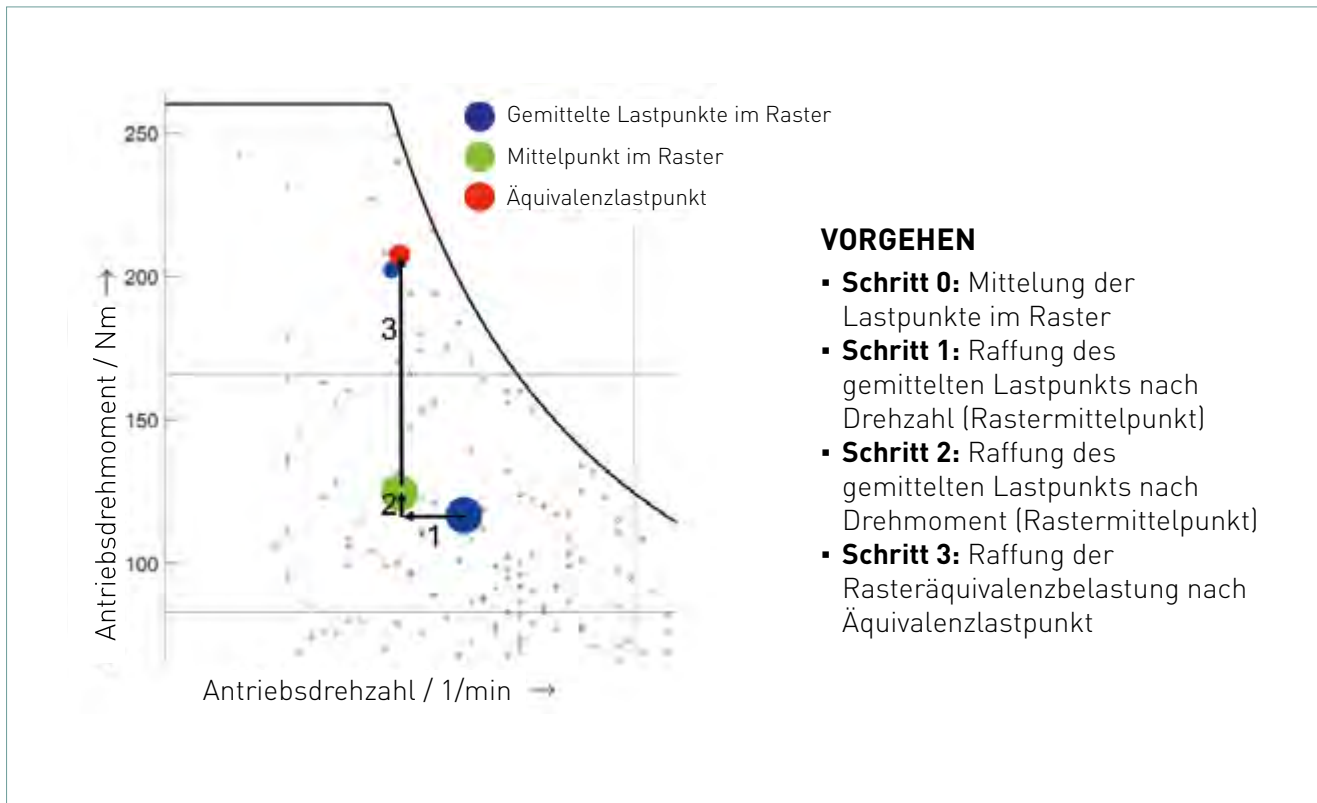
AUSLEGUNG DES AKTUATORS

„Das Getriebe soll sowohl mit manueller Dreh-Shift- als auch elektrischer Schaltung verfügbar sein. Für die elektronische Schaltung ist die Entwicklung eines elektromechanischen Schaltaktors notwendig“, erklärt Hilmar Wanner, Geschäftsführer von H+B Hightech seine weiteren Planungen. Zusätzlich zu

Analysen der Getriebedauerhaltbarkeit führte das Steinbeis-Team deshalb Untersuchungen zur Ermittlung der erforderlichen Schaltkraft und des Schaltmoments durch. Dafür wurde in den vorhandenen Versuchsaufbau zur Getriebeerprobung ein Kraftsensor integriert, der zwischen dem Getriebe und dem Dreh-Shift über Bowdenzüge befestigt wurde. Für die Ermittlung der



DAS GETRIEBE SOLL SOWOHL MIT MANUELLER DREH-SHIFT- ALS AUCH ELEKTRISCHER SCHALTUNG VERFÜGBAR SEIN.



VORGEHEN

- **Schritt 0:** Mittelung der Lastpunkte im Raster
- **Schritt 1:** Raffung des gemittelten Lastpunkts nach Drehzahl (Rastermittelpunkt)
- **Schritt 2:** Raffung des gemittelten Lastpunkts nach Drehmoment (Rastermittelpunkt)
- **Schritt 3:** Raffung der Rasteräquivalenzbelastung nach Äquivalenzlastpunkt

↑ Raffung des Kollektives

Schaltkräfte und -momente hat das Expertenteam Untersuchungen bei unterschiedlicher Belastung und Trittfrequenz durchgeführt und betrachtete sowohl Hoch- als auch Rückschaltungen. Ziel der Untersuchungen war es, die Grenzdrehmomente zu ermitteln, bei denen ein problemloser Schaltvorgang möglich ist. Die ermittelten Daten waren außerdem für die Spezifikation des elektromechanischen Aktuators wichtig.

DAUERLAUF

Für die Erprobung der 3X3 NINE wurden die 27 Drehzahl-/Drehmomentpunkte herangezogen und gangweise nacheinander abgefahren. Erfahrungen vorheriger Prüfläufe haben gezeigt, dass es sinnvoll ist, die Zeitanteile zunächst auf 1% der Gesamtzeitanteile zu testen und dies zyklisch zu wiederholen. Dies hat zur Folge, dass jeder Gang mehrmals gefahren und die entsprechende

Schalhäufigkeit um Faktor 100 repräsentativ abgebildet wird.

Die Erkenntnisse aus den entstandenen Schadensbefunden hat das Team in mehreren Iterationsschritten im Ent-

wicklungsprozess berücksichtigt, sodass schlussendlich die Basis zur Entwicklung der robusten, zuverlässigen und einfach zu schaltenden 3X3 NINE geschaffen wurde.

PROF. DR.-ING. MARKUS KLEY
markus.kley@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum Innovative Antriebstechnik und Abwärmenutzung (IAA) (Aalen)
www.steinbeis.de/su/1502

HILMAR WANNER
hilmar.wanner@hb-hightech.de (Autor)



Geschäftsführer
H+B Hightech GmbH (Adelmannsfelden)
www.hb-hightech.de
www.3x3.bike



© istockphoto.com/Ivan Bajic

„DIE FACHKRÄFTEPROBLEMATIK IST FÜR INNOVATIONSTHEMEN GEFÄHRLICHER ALS DER ZEITMANGEL“

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR.-ING. THOMAS RITZ, UNTERNEHMER AM STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM USABILITY UND INNOVATIVE INTERAKTIVE SYSTEME ZUR INFORMATIONSLOGISTIK

Innovationen im Mittelstand – in der Theorie scheinen die Millionen kleiner Unternehmen in Deutschland prädestiniert für disruptive Ideen zu sein. Sie sind nah am Kunden, haben flache Hierarchien und kurze Entscheidungswege. In der Praxis stehen den innovativen Projektideen dann doch das zeitfressende Tagesgeschäft und insbesondere der Fachkräftemangel entgegen. Professor Dr.-Ing. Thomas Ritz beschäftigt sich am Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik mit der Frage, wie insbesondere auch die Digitalisierung KMU dabei unterstützen kann, Raum für Innovationen zu schaffen.

Herr Professor Ritz, Ihr Steinbeis-Unternehmen versteht sich als Innovationsdienstleister und verlängerte Werkbank des Mittelstandes. Wie genau meinen Sie das?

Der Mittelstand in Deutschland ist enorm leistungsfähig und innovativ. Häufig sind die Unternehmen aber auf das Tagesgeschäft fokussiert und bekommen daher

gerade große Transformationsthemen, wie beispielsweise die Digitalisierung, nicht so einfach untergebracht. Eine weitere Schwierigkeit ist, vielschichtige Transformationsthemen aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten. Wir verstehen uns als erweiterte Innovationsabteilung und damit Werkbank des Mittelstands: Gemeinsam mit diesen Unternehmen schauen wir aus

verschiedenen Blickwinkeln auf Innovationsfragestellungen.

Was sind aus Ihrer Sicht die größten Hürden, wenn es um Wissens- und Technologietransfer in KMU geht?

Eine der größten Hürden ist eindeutig der Zeitmangel. Wir erleben häufig eine große Innovationsbereitschaft bei KMU,

aber letztlich fehlt es an der Ressource Zeit und oft auch am Impuls, worin eigentlich genau das Neue und die tiefgreifenden Paradigmenwechsel liegen. Transformation und Wandel sind inzwischen ständig präsente Begriffe. Die grundlegenden Gedanken dahinter sind aber oft unklar. Wir nutzen gemeinsame Projekte auch, um Impulse für eine mittel- bis langfristige Perspektive zu geben. Das will ich wieder am Beispiel Digitalisierung erklären: Eigentlich digitalisieren wir Unternehmen seit den 1970er-Jahren, indem wir das, was diese Unternehmen immer gemacht haben, mit „ein bisschen“ Digitaltechnik ausstatten. In der Vergangenheit lag der Fokus dabei auf der Effizienzsteigerung bestehender Prozesse. Digitalisierung als Paradigma ist aber viel mehr: Wenn beispielsweise durch neue Geschäftsmodelle Informationen offengelegt werden, die bisher nicht zugänglich waren, rüttelt das an den bisherigen Logiken. Hier geben wir Impulse, damit Unternehmen mit ihrer Erfahrung und ihrem Wertekanon ihre Position in solchen Fragestellungen erarbeiten können. Transformationen umfassen oft auch gesellschaftliche Trends, die nicht zum Kerngeschäft von Unternehmen gehören. Auch diese Perspektive bringen wir mit ein.

Sie beschäftigen sich seit Langem mit innovativen und interaktiven Systemen zur Informationslogistik. Welche Entwicklungen haben Ihrer Meinung nach diesen Bereich am nachhaltigsten geprägt?

Aus meiner Sicht haben in den letzten 15 Jahren zwei Trends maßgeblich für Innovationen im Bereich der interaktiven Systeme gesorgt. Der eine ist die Vernetzung, die heute durch Internet-technologien möglich ist. Wir können inzwischen eigentlich alles mit jedem vernetzen. Der andere Trend ist die Durchdringung mit interaktiven Systemen in weiten Bereichen und vielen Gesellschaftsschichten. Gerade durch die

Einführung von Smartphones ist die Interaktion mit Maschinen kein Nischenwissen mehr, sondern Normalität. Daher sind wir heute vernetzte Systeme gewöhnt, die als einfach und bequem wahrgenommen werden. Wir fragen uns vielmehr, warum die Interaktion mit Maschinen im Privatleben so einfach läuft und im Arbeitsumfeld die Denke vieler Anwendungen immer noch ein wenig in der Zeit um den Jahrtausendwechsel verhaftet ist. Im Geschäftsfeld unseres Steinbeis-Transferzentrums konzentrieren wir uns auf die Konzeption von interaktiven Systemen, die am Ende ein hohes Level an Innovation, aber auch an Benutzerakzeptanz aufweisen.

Welche Themen beschäftigen aktuell den Mittelstand und wie kann Ihr Steinbeis-Unternehmen hier unterstützen?

Den Mittelstand beschäftigen alle Transformationsthemen, die wir gerade in der Gesellschaft wahrnehmen. Das sind beispielsweise Mobilitätsfragestellungen, die nicht nur Unternehmen aus dem klassischen Mobilitätssektor betreffen. Mobilität ist mittlerweile selbstverständlich, allerdings auch großen Änderungen unterworfen. Auch Energiefragen treiben den Mittelstand um. In unserem Steinbeis-Transferzentrum liegt der Fokus auf der Frage, welche Innovationen, welche Transformationen sich durch Digitalisierung ergeben. Es zeigt sich immer deutlicher und hat sich wohl in der Corona-Krise verstärkt, dass Digitalisierung auf der einen Seite enorme Chancen bietet, auf der anderen Seite aber auch Limitationen hat. Im Moment treffen wir auf einen deutlich besseren Playground, um solche Themen zu diskutieren, weil der Erfahrungsschatz mit aus der Digitalisierung entstehenden Innovationen viel größer ist als vor der Pandemie. Von daher können wir Innovationsprozesse auch viel partizipativer gestalten, weil wir auf mehr Menschen mit Erfahrungen – guten wie schlechten – treffen.

Zu Ihren Dienstleistungen gehört auch Innovationsberatung. Haben KMU gerade jetzt, wo eine Krise die nächste jagt, überhaupt noch Zeit, sich damit auseinanderzusetzen?

Ich habe den Zeitmangel ja schon als generelles Mittelstandsproblem beschrieben. Es ist wichtig, dass wir in Deutschland Förderkulissen haben, die es uns erlauben gemeinsam mit dem Mittelstand Innovationen voranzutreiben. Über Förderprogramme kann dem Mittelstand Zeit gegeben werden. Es ist nicht so, dass der Mittelstand Innovationsprojekten gegenüber nicht aufgeschlossen wäre. Durch pragmatische und weniger verwaltende Strukturen zeichnen sich mittelständische Unternehmen oft dadurch aus, dass sie Innovationen sehr schnell umsetzen können. Die aktuellen Krisen können eine Chance sein: Sie machen deutlich, dass wir uns um bestimmte Thematiken stärker kümmern müssen. Der Wohlstand, den wir haben, ist keine Selbstverständlichkeit.

Ein weiteres großes Problem neben der fehlenden Zeit besteht darin, die richtigen Leute für Innovationsprojekte in Unternehmen zu finden. In Zeiten des Fachkräftemangels klingt das wie eine Plattitüde. Aber gerade Innovationsprojekte brauchen erfahrene Leute, die gleichzeitig bereit und fähig sind, in die Zukunft zu schauen, und technische, juristische, ethische und andere Perspektiven kompetent vertreten können. Die akuten Krisen zeigen, dass die Fachkräfteproblematik für Innovationsthemen gefährlicher ist als der Zeitmangel.

PROF. DR.-ING. THOMAS RITZ
thomas.ritz@steinbeis.de (Interviewpartner)



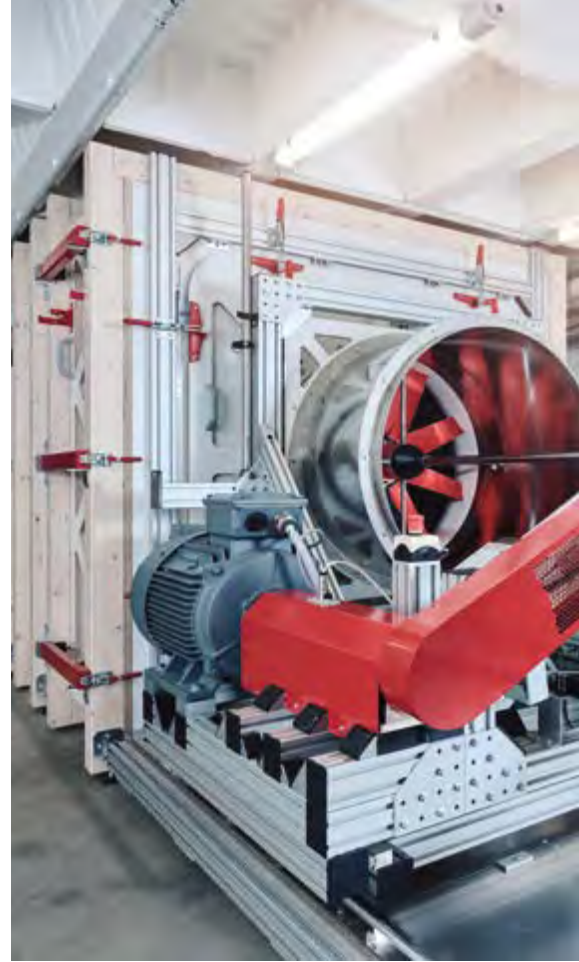
Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Usability und Innovative
Interaktive Systeme zur
Informationslogistik (Aachen)

www.steinbeis.de/su/1575
www.stz-uis.de

IM OPTIMIERTEN (LUFT-)FLUSS

FAMILIENUNTERNEHMEN ENTWICKELT MIT STEINBEIS-TEAM EINEN VENTILATORPRÜFSTAND

Seit 1999 entwickelt, produziert und vertreibt das mittelständische Schorndorfer Unternehmen Hägele GmbH Kühlerventilatoren für Off-Highway-Maschinen, also geländegängige Nutzfahrzeuge für unter anderem die Agrar-, Bau- und Bahnindustrie. Zum Testen, Anpassen und Optimieren der Ventilatoren hat das Unternehmen gemeinsam mit dem Steinbeis-Transferzentrum FLOWTRANS einen Prüfstand entwickelt.

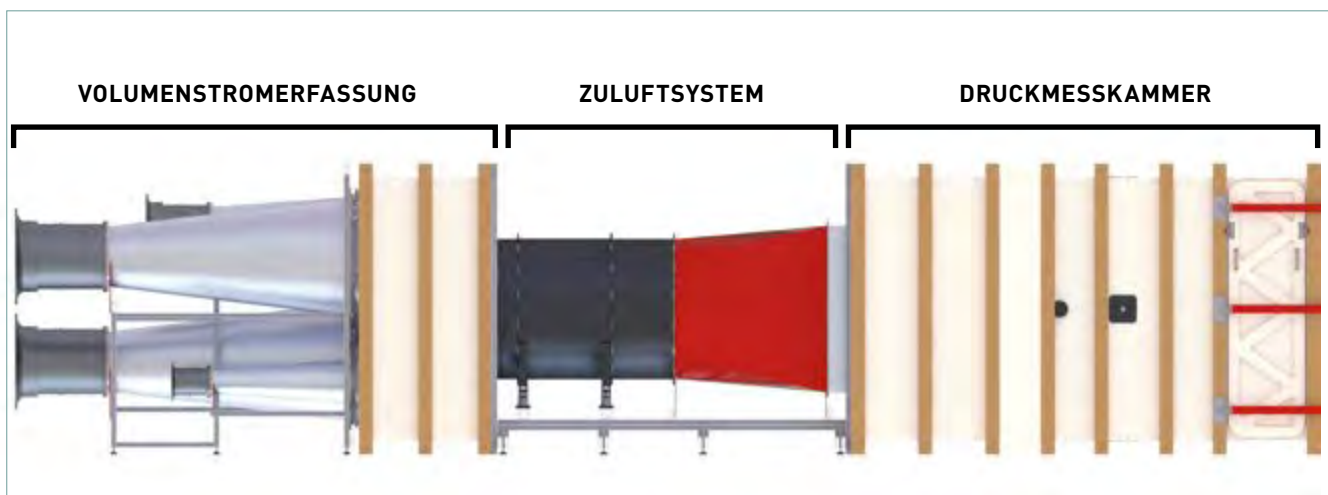


Die Kühlerventilatoren der Hägele GmbH zeichnen sich durch ein einmaliges Merkmal aus: Mittels einer raffinierten Mechanik lassen sich die Schaufelblätter mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch so verdrehen, dass der Luftstrom durch die Kühlereinheit während des Betriebs an den momentanen Kühlbedarf angepasst oder sogar zur Kühler-

reinigung komplett reversiert werden kann – darauf ist auch der Markenname CLEANFIX® zurückzuführen.

Das Familienunternehmen versteht sich zwar als Komponentenanbieter, steht aber seinen Kunden weltweit zunehmend mit Systemkompetenz bei der Entwicklung kompletter energieeffizien-

ter und geräuscharmer Kühlmodule zur Seite. Dazu war ein Prüfstand zur präzisen Ermittlung der Luftleistungskennlinien und Wirkungsgrade von Ventilatoren erforderlich. Dieser sollte nicht nur Ventilatoren aus der laufenden Serie mit Antriebsleistungen von bis zu 100 Kilowatt hochgenau vermessen können, sondern auch stark verkleinert-



➤ Aufbau des Kammerprüfstands: Das Prüfobjekt (Ventilator oder Kühlerpaket) wird auf der rechten Seite der Druckmesskammer angeflanscht.



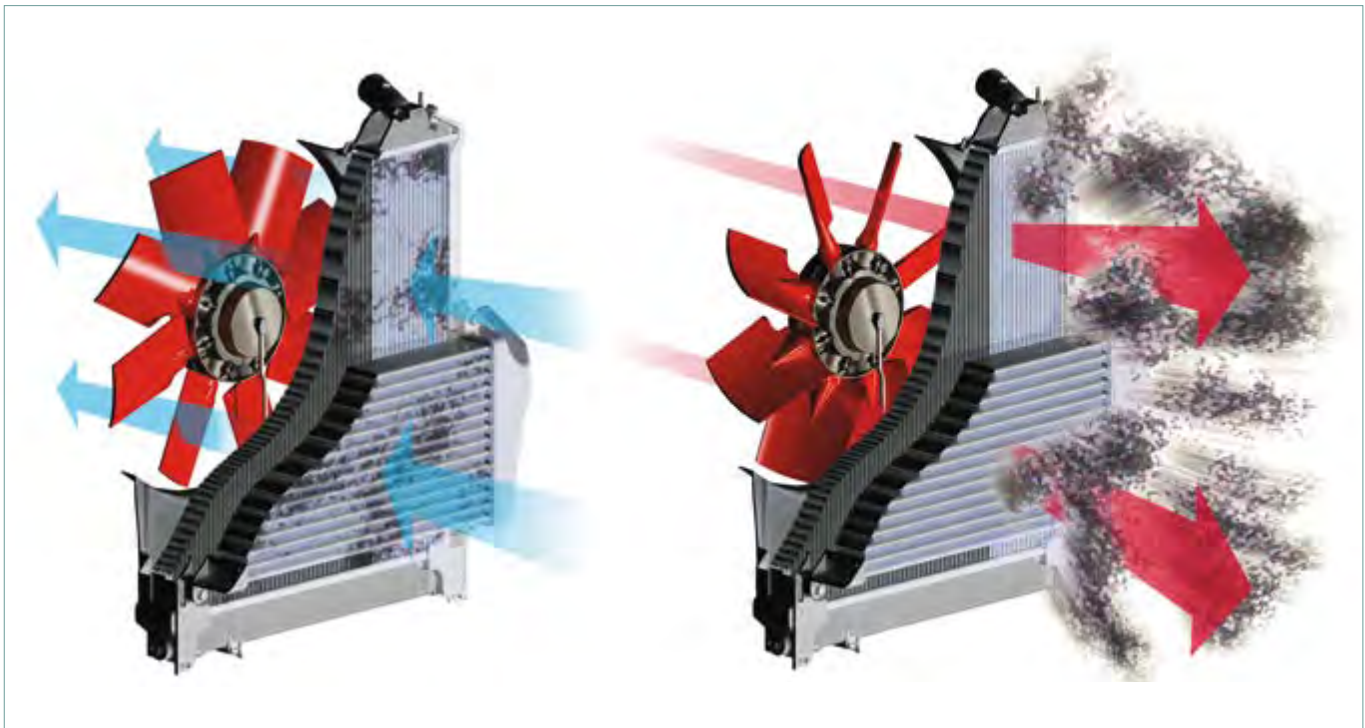
Links: Ventilator als Prüfobjekt mit drehzahlsteuerbarer Antriebseinheit. Unten: Messwarte.



DIE DRUCKERHÖHUNG DES VENTILATORS ODER DER DRUCKVERLUST EINES KÜHLERPAKETS WIRD ALS STATISCHER DRUCK IN DIESER DRUCKKAMMER GEMESSEN.



Verkleinertes Entwicklungsmuster eines neuen Kühlerventilators, hier als 3D-gedrucktes Modell.



➤ Links: Der Ventilator fördert Kühlluft durch das Kühlerpaket. Rechts: Im Reversierbetrieb werden die Kühler gereinigt.

te Modelle, mit deren Hilfe preisgünstig und schnell Neuentwicklungen angegangen werden können. Eine weitere wichtige Anforderung war die Vermessung des Luftwiderstands kundenseitiger Kühlerpakete, denn diese Daten sind die Voraussetzung zur sachgerechten Dimensionierung und Auswahl eines Ventilators.

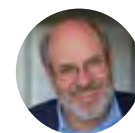
EIN PRÜFSTAND ENTSTEHT

Hier kamen Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Thomas Carolus und sein Steinbeis-Transferzentrum FLOWTRANS ins Spiel und unterstützten bei der Konzeption des Prüfstands, der Dimensionierung, der Auswahl der Messinstrumente sowie der Inbetrieb- und Abnahme. In enger Zusammenarbeit mit der Hägele GmbH wurde ein saugseitiger Kammerprüfstand entwickelt, der den internationalen Standards (zum Beispiel ISO 5801 und ANSI/AMCA 210-16) genügt und für Axialventilatoren mit einem Laufraddurchmesser von 300 bis 900 Millimeter geeignet ist.

Die 14 Meter lange Vorrichtung setzt sich zusammen aus einer Düsenbank zur Erfassung des Luftvolumenstroms, dem Zuluftsystem, das wiederum aus einem 30 Kilowatt regelbaren Hilfsgebläse und einer manuell verstellbaren Jalousiedrosselklappe besteht, und einer großen Kammer, an der das Prüfobjekt angeflanscht wird. Die Druckerhöhung des Ventilators oder der Druckverlust eines Kühlerpakets wird als statischer Druck in dieser Druckkammer gemessen. Wenn Ventilatoren getestet werden, werden diese durch eine drehzahlsteuerbare Antriebseinheit mit austauschbaren Drehmomentmesswellen angetrieben, wodurch sich der Wirkungsgrad bestimmen lässt. Die meisten Sensoren des Prüfstands befinden sich leicht zugänglich innerhalb der Messwarte und können so mit geringem Aufwand vor jeder Messreihe kalibriert werden. Eine selbstentwickelte Software mit einer benutzerfreundlichen grafischen Bedienoberfläche ermöglicht die genaue Erfassung, Echtzeit-Visualisierung und Archivierung der Messdaten. Mit dem

neuen, vom Steinbeis-Team aus Netphen mitentwickelten Ventilatorprüfstand ist die Hägele GmbH nun in der Lage, zusammen mit ihren Kunden CLEANFIX®-Ventilatoren auf den jeweiligen Anwendungsfall zielgerichteter anzupassen, aber auch künftig neue Ventilatoren effizienter zu gestalten. Auch die Vermessung von Ventilatoren als Serviceleistung für Fremdfirmen ist ein künftiges Angebot.

PROF. DR.-ING. THOMAS CAROLUS
thomas.carolus@steinbeis.de [Autor]



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
FLOWTRANS (Netphen)

www.steinbeis.de/su/1797
www.flowtrans-engineering.com

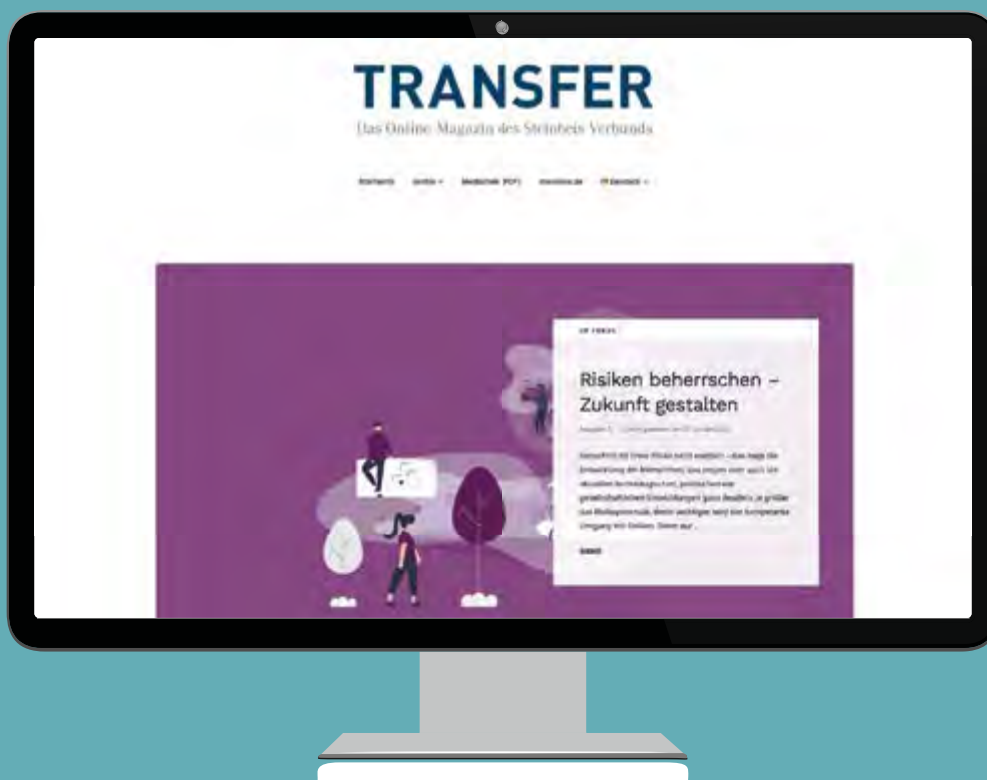
DANIEL ARNOLD
d.arnold@cleanfix.org [Autor]



Entwicklung/Engineering
Hägele GmbH (Schorndorf)

<https://cleanfix.org/de>

DIGITAL IMMER MIT DABEI: DIE ONLINE-AUSGABE DER TRANSFER



TRANSFERMAGAZIN.STEINBEIS.DE



„PROBLEMATISCH IST NICHT DER WERKSTOFF, SONDERN UNSER UMGANG MIT DEM ENDPRODUKT“

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR.-ING. SVEN FRIEDRICH, DER DAS STEINBEIS-INNOVATIONSZENTRUM ENGINEERING AND TECHNOLOGY VERANTWORTET

Kompostierbare Kunststoffe, das klingt beinahe zu schön, um wahr zu sein: Ist damit das schlechte Gewissen bei jeder weggeworfenen Verpackung tatsächlich Geschichte? Leider nicht, meint Professor Dr.-Ing. Sven Friedrich. Denn die Problematik rund um Kunststoffe, deren Recycling und innovative Weiterentwicklungen des Werkstoffes ist weitaus komplexer. Der Steinbeis-Unternehmer beschäftigt sich intensiv mit der Herausforderung, Kunststoffe auch in Zeiten von Klimakrise und Kostendruck insbesondere in KMU ökologisch und ökonomisch sinnvoll einsetzen zu können.

Herr Professor Friedrich, Sie beschäftigen sich intensiv mit der Kunststofftechnik. Da müssen wir direkt fragen: Sind Kunststoffe wirklich so schlecht wie ihr Ruf?

Ganz klar nein! Kunststoff ist der Werkstoff des 21. Jahrhunderts und aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. In keiner Branche gibt es für den Großteil der Anwendungen eine adäquate Substitutionsmöglichkeit durch Alternativwerkstoffe.

Kunststoffen geht ein schlechter Ruf voraus, da wir in den letzten Jahren die großen Herausforderungen erkannt haben, mit denen wir konfrontiert sind. Bei Kunststoffen handelt es sich um eine sehr junge Werkstoffgruppe, wir reden hier von rund 120 Jahren seit ihrer Entwicklung. Im Vergleich zu anderen Werkstoffen fehlen uns hier mehre-

re hundert Jahre an Wissens- und Erfahrungsaufbau. Die technologische und wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahrzehnte war so rasant, dass unser Bewusstsein über den notwendigen verantwortungsvollen Umgang mit den entstandenen Produkten nicht Schritt halten konnte. Problematisch ist nicht der Werkstoff, sondern unser Umgang mit dem Endprodukt.

Sind die biobasierten, biologisch abbaubaren und kompostierbaren Kunststoffe die Lösung für das aktuelle Plastikproblem?

Hier muss bei der Verwendung der Begriffe genau unterschieden werden. Biobasierte Kunststoffe sind Kunststoffe, die zumindest teilweise aus Biomasse, wie beispielsweise Mais, hergestellt werden. Diese Kunststoffe sind häufig jedoch nicht biologisch abbaubar oder gar kompostierbar. Biologisch abbaubare Kunststoffe hingegen meinen Kunststoffe, die unter bestimmten Bedingungen zersetzt werden und dabei nur CO₂ und Wasser hinterlassen. Diese Kunststoffe sind wiederum häufig nicht biobasiert. Kompostierbare Kunststoffe sind noch einmal eine Steigerung zu den biologisch abbaubaren Kunststoffen und meinen Kunststoffe, die sich unter den Bedingungen einer industriell durchgeführten Kompostierung besonders schnell zersetzen. Das heißt jedoch nicht, dass diese Kunststoffe auf dem heimischen Kompost entsorgt werden dürfen. Häufig sind hierfür spezielle, industrielle Kompostieranlagen notwen-

dig, die im Gegenzug wieder die Ökobilanz verschlechtern.

Sie sehen: Diese Kunststoffgruppen sind auch nicht die erhofften Heilsbringer, die Kunststoff automatisch zu einer nachhaltigen Werkstoffklasse machen. Das zeigt sich auch am Marktanteil der biobasierten Kunststoffe an der Gesamtkunststoffproduktion, nach meinen Kenntnissen liegt er im Bereich von rund einem Prozent. Dennoch gibt es Anwendungsbereiche, wo diese Kunststoffe stark an Relevanz gewinnen werden. Besonders im Verpackungsbereich sehe ich hier großes Potenzial. Allerdings dürfen wir nicht vergessen, dass biobasierte Kunststoffe aus Mais, Zucker, Weizen, Kartoffeln, Pflanzenfasern und -ölen hergestellt werden. Somit stehen sie in direkter Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion, was andere gesellschaftliche Herausforderungen mit sich bringt.

Stichwort Kunststoffrecycling: Das soll ressourcen- und umweltschonend sein, stellt im Hinblick auf Qualität und Kosten aber eine Herausforderung dar. Wie können gerade KMU hierbei ihren Beitrag leisten und dennoch wirtschaftlich agieren?

Sie greifen die zwei wesentlichen Punkte beim Thema Recycling auf. Zum einen muss es gelingen ein „qualitativ hochwertiges“ Material zu erzeugen und damit ist vor allem eine hohe Reproduzierbarkeit in den Verarbeitungs- und Materialeigenschaften gemeint. Zum

anderen muss dieser Prozess wirtschaftlich sein. Das heißt, es darf keine preisgünstigere Alternative bei gleichen Material- oder Produkteigenschaften geben. Und diese beiden Punkte zusammenzuführen stellt häufig eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, besonders für KMU: Sie haben in der Regel weniger Kapazitäten für Entwicklungstätigkeiten, die über das Tagesgeschäft hinaus gehen. Hier unterstützen wir Unternehmen sowohl bei der Analyse des Optimierungspotenzials als auch bei der Umsetzung von Recyclingansätzen. Nehmen wir beispielsweise einen klassischen Kunststoffverarbeiter, der für die Großindustrie Kunststoffbauteile im Spritzguss herstellt. Während der Produktion solcher Bauteile fällt bereits Kunststoffabfall in Form von Verarbeitungsresten und Ausschussteilen an. Diese können regranuliert und dem Verarbeitungsprozess in einem definierten Mischverhältnis zum Neugranulat beigemischt werden. Dies ist die einfachste Form des Kunststoffrecyclings, da der Verarbeiter die Herkunft des Recyclingmaterials kennt. Dennoch muss er prüfen, bis zu welchem Mischverhältnis er das Regranulat beimengen kann ohne einen signifikanten Qualitätsverlust zu riskieren. Er muss seinen Kunden davon überzeugen, dass das Beimischen des Recyclingmaterials kein Qualitätsrisiko für das Bauteil darstellt, und muss dies auch in Analysen nachweisen. Außerdem steigt sein Aufwand bei der Qualitätssicherung seines Produktionsprozesses, da der Materiallieferant nur für sein Neugranulat die Qualität gewährleistet. Allein diese zusätzlichen Aufwände können unter Umständen dazu führen, dass sich der Einsatz des Regranulats wirtschaftlich nicht rechnet. Und es wird noch deutlich aufwendiger, wenn die Herkunft des Recyclingmaterials nicht bekannt ist, da dann jede Charge auf ihre Eigenschaften hin überprüft und der Produktionsprozess angepasst werden muss.

Mein Fazit: Der Einsatz von Recyclingmaterialien ist aus technologischer Sicht in vielen Bereichen der Kunststoffproduktion bereits möglich. Der Kostenvorteil ist momentan jedoch so gering, dass er das erhöhte Risiko von Qualitätsschwankungen nicht immer aufwiegt. Aber mit jeder Preissteigerung für Kunststoffgranulate steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich der Einsatz von Recyclingkunststoffen rechnet. Wir haben in den letzten Jahren mehrere Projekte mit KMU zum Einsatz von Recyclingmaterial erfolgreich umgesetzt.

Welche anderen Technologien können aus Ihrer Sicht eine Lösung für das Kunststoffproblem bieten?

Ich tue mich schwer mit dem Begriff „Kunststoffproblem“, aber ich weiß, was Sie meinen. Aus meiner Sicht haben wir kein Technologieproblem, sondern eher ein Organisationsproblem. Somit können Technologien allein nicht die Lösung sein.

Wenn wir ein Kunststoffprodukt betrachten, gibt es sehr viele Parteien, die an der Inverkehrbringung und Nutzung dieses Produktes beteiligt sind – Rohstoffhersteller, Verarbeiter, Produktanbieter, Endkunde und Anwender. Aber es gibt keine eindeutigen Verantwortlichkeiten für die Entsorgung oder das Recycling. Hier müssen dringend Anreize geschaffen werden, damit der Werkstoff Kunststoff einen relevanten Wert bekommt, den man nicht mehr einfach wegschmeißt.

Zwar wurde sowohl mit dem Flaschenpfand für Kunststoffflaschen als auch dem Dualen System, besser bekannt als „Grüner Punkt“, erreicht, dass rund 90 % der Kunststoffverpackungen in Deutschland eingesammelt werden. Davon werden jedoch lediglich 50 bis 60 % einem werkstofflichen Recycling zugeführt. Der Rest wird überwiegend ther-

misch verwertet, also verbrannt. Technologisch sind wir in der Lage deutlich mehr Kunststoffabfälle einem werkstofflichen Recycling zuzuführen. Nur leider sind die Kosten dafür momentan zu hoch, es ist wirtschaftlicher die Abfälle energetisch zu verwerten.

Was Technologien für den richtigen Umgang mit Kunststoffen angeht: Aus ingenieurtechnischer Sicht gibt es bereits viele Ansätze zum ressourcenschonenden Umgang mit dem Wertstoff Kunststoff. Unter dem Oberbegriff „Leichtbau“ werden stetig Technologien entwickelt, die uns helfen, möglichst wenig Material zur Erfüllung einer Aufgabe einsetzen zu müssen. Das physikalische und das chemische Recycling werden kontinuierlich weiterentwickelt, um die Qualität des Recyclingmaterials zu verbessern und die Kosten dafür zu reduzieren. Und es gibt interessante Ansätze mittels RFID- und Blockchain-Technologien die Rückverfolgbarkeit von Kunststoffprodukten zu ermöglichen und so das Recycling auch außerhalb der Verpackungsbranche zu vereinfachen. Dafür brauchen wir kluge und engagierte Köpfe, die sich dieser Aufgaben und Herausforderungen annehmen wollen.

PROF. DR.-ING. SVEN FRIEDRICH
sven.friedrich@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum
Engineering and Technology
(Dresden)

www.steinbeis.de/su/2048

Herr Professor Feldmann, künstliche Intelligenz und die Automatisierung generell bestimmen die Zukunft der Wirtschaft. Bei KMU, deren finanzielle sowie personelle Ressourcen oft begrenzt sind, erfolgt die Implementierung dieser Technologien häufig später als in Großunternehmen. Wie kann es KMU dennoch gelingen, von solchen Entwicklungen zu profitieren und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern?

Aus meiner Sicht spielt das Thema Barrierefreiheit die größte Rolle. KI-Systeme ermöglichen es gerade durch die barrierefreie Anwendung und Interaktion mit dem menschlichen Gegenüber neue Synergien zu schaffen. Sie sind in der Lage selbst zu lernen und sich zu optimieren, Beispiele wie ChatGPT verdeutlichen das Potenzial. Davon werden meiner Meinung nach insbesondere KMU profitieren. Mitarbeiter können weiter von unnötigen und zeitraubenden Aufgaben entlastet werden. Außerdem können KI-Systeme helfen, neue Mitarbeiterressourcen für kleine und mittlere Unternehmen zu erschließen. Beispielsweise kann eine KI in Form eines virtuellen Interaktionspartners als Assistenz älterer Mitarbeiter oder Mitarbeiter mit sprachlichen Barrieren bei Handlungsschritten unterstützen. Neue oder auch Mitarbeiter mit Migrationshintergrund können sich mit dieser Assistenz wesentlich schneller im Unternehmen zurechtfinden. Solche Systeme sind multilingual und können Sachverhalte ohne Sprachbarriere vermitteln. Auch Aufgaben am Empfang oder in der Kundeninteraktion können mit virtuellen Assistenten weiter automatisiert werden. So stehen Mitarbeiterressourcen zukünftig vermehrt für kreative Prozesse und Neuentwicklungen zur Verfügung.

Aus meiner Sicht wird die Effizienz von KMU durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz nachhaltig steigen. Um diese Potenziale zu erschließen, hängt aber

alles vom Verständnis ab, das die Mitarbeiter eines Unternehmens für den Einsatz von KI-Systemen mitbringen. Hier ist zum einen ein hohes Maß an kontinuierlicher Weiterbildung notwendig, zum anderen ist die Geschäftsführung gefragt, um die persönliche Begeisterung für diese Technologie zu wecken.

Welche Rolle spielt dabei der Wissens- und Technologietransfer aus der Forschung in die Industrie?

Systeme mit künstlicher Intelligenz werden zukünftig als Akzelerator für die Entwicklung von Produkten und Wertschöpfungsprozessen dienen. Dadurch werden völlig neue Produktkategorien möglich, aber auch bestehende Produkte und Prozesse werden nachhaltig angereichert. Die Rechenleistung von KI-Systemen liegt oftmals in der Cloud, das bietet eine hohe Konnektivität zu weiteren Systemen und die Kopplung mit verschiedensten Anwendungen eines Unternehmens. Dass KI-Systeme nur für einen einzigen Zweck verwendet werden, wird es zukünftig nicht mehr geben. Der Trend geht eindeutig hin zur Entwicklung generalistischer KI-Systeme, die unter Einbeziehung von Feedback-Loops aus verschiedenen Datenquellen Kontext generieren. Die Verfügbarkeit und Konsistenz von Informationen aus Sensordaten oder der Benutzerinteraktion spielen hierbei eine immer entscheidendere Rolle. Die Art, wie neues Wissen generiert wird und der Forschungstransfer stattfindet, wird sich grundlegend ändern. Wie wird zukünftig beispielsweise eine in der Forschung entwickelte KI in einen Unternehmensprozess implementiert? Hier kann nicht mehr „nur“ eine mathematische Formel zum Berechnen einer Betriebsfestigkeit weitergegeben werden. Oftmals handelt es sich bei KI-Anwendungen um komplexe Modelle, die autonom bestimmte Entscheidungsprozesse unterstützen und neues Wissen erzeugen. Der Know-how-Transfer ge-

schieht aktuell größtenteils manuell unter Verwendung von sehr speziellem Expertenwissen. Ich denke, dass gerade hier eine neue Art von Prozess entstehen wird: Er wird Ergebnisse, die Forschungsgruppen mit KI-Systemen erzielt haben, in die Industrie transferieren. Das wird sich auch in den Ausbildungsangeboten an den Hochschulen widerspiegeln – vielleicht entstehen dann Studiengänge für Industrial-KI-Artists oder KI-Kommunikationspsychologen.

Mit welchen konkreten Problemstellungen wenden sich Ihre Kunden an Sie?

Ein Unternehmen kam beispielsweise auf mich zu, mit der Frage, ob eine künstliche Intelligenz helfen kann, Fehler und deren Ursachen in einem Produktionsprozess besser zu verstehen. Es handelt sich um ein äußerst komplexes Verfahren eines deutschen Automobilzulieferers, bei dem Kraftstoffleitungen für einen Motor produziert werden. Die Komponenten der Leitungen benötigen ein hohes Maß an Dichtigkeit und müssen in einem Brennofen miteinander verlötet werden. Die von uns entwickelte KI ist in der Lage, verschiedene Daten der Roboter, Sensoren und von Steuerungen cloudbasiert zu analysieren und die Ursachen von Fehlern selbstständig zu finden. Es zeigte sich aber, dass die Konsistenz und Vollständigkeit der Datenbasis ebenso wichtig sind, wie das Modell der trainierten KI selbst. Bestimmte Informationen des Prozesses wurden noch gar nicht über die Sensoren und Steuerungen erfasst oder konnten nicht erfasst werden. Also war ein weiteres System notwendig, das die Informationen der Produktionsmitarbeiter in Echtzeit berücksichtigt. In dem daraus entstandenen Entwicklungsprojekt konzentrierten wir uns auf die barrierefreie Informationserfassung im Rahmen einer KI-Werkstatt. Ein weiterer typischer industrieller Anwendungsfall liegt in der Erfassung und Auswertung



ES WIRD EINEN MASSIVEN UMBRUCH IN DER ARBEITS- UND BILDUNGSWELT GEBEN, DER EIN GRUNDLEGENDES ÜBERDENKEN BESTEHENDER BERUFSBILDER NOTWENDIG MACHT.

von Qualitätsinformationen direkt im Prozess. Diese Informationen werden zur Adaption der Maschinenparameter genutzt.

KI bietet große Chancen, führt aber bei vielen auch zu Verunsicherung und Angst vor dem Arbeitsplatzverlust. Werden Sie bei Ihren Projekten auch damit konfrontiert?

KI-Systeme sind heute schon in der Lage, Kunst zu erzeugen, Geschichten zu erzählen oder unter Anleitung selbstständig Programmieraufgaben zu übernehmen. Es wird einen massiven Umbruch in der Arbeits- und Bildungswelt geben, der ein grundlegendes Überdenken bestehender Berufsbilder notwendig macht. Und es wird schwierig sein mit der Geschwindigkeit der Entwicklungen in diesem Bereich Schritt zu halten. Ich möchte aus dieser Perspektive einen Denkanstoß geben: Computer wurden eingeführt mit der Begründung, dass der Mensch von einfachen repetitiven Tätigkeiten entlastet wird und dadurch mehr Zeit für das Wesentliche haben wird. Die gleiche Begründung gab es bei der Einführung von Robotern in der Produktion. Tatsächlich ist aber genau das Gegenteil geschehen: Die Aufgabenpakete sind aufgrund der Vorgaben der Maschine sehr einfach gestrickt oder eben sehr komplex geworden. Die Aufgaben in der Arbeitswelt haben sich generell sehr stark verdichtet. Man ist überall erreichbar und es fehlen drin-

gend Fachkräfte, die sich mit den immer komplexer werdenden technischen Systemen auskennen. Meines Erachtens zeichnet sich hier ein Wandel hin zu einer anderen, kollaborativen Arbeitsweise ab. Eine KI wird als wirklicher virtueller Assistent wahrgenommen und vom Menschen begleitet und überwacht werden. Allerdings müssen wir darauf achten, dass der „normale“ Arbeitnehmer nicht noch weiter von diesen Entwicklungen entkoppelt wird.

Wagen wir einen Blick in die Zukunft von KI und Automatisierung: Wo geht Ihrer Meinung nach die Reise hin, gerade für KMU?

„In Zukunft wird KI und Automatisierung immer stärker in den KMU-Bereich vordringen. Es wird mehr Möglichkeiten für automatisierte Prozesse, Datenauswertungen und Prognosen geben, die Unternehmen dabei unterstützen, ihre Geschäftsabläufe zu optimieren und zu rationalisieren. Die fortschreitende Entwicklung von maschinellem Lernen und anderen KI-Technologien wird es KMUs ermöglichen, ihre Ressourcen effektiver einzusetzen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Es wird jedoch auch eine wachsende Notwendigkeit geben, die ethischen und sozialen Auswirkungen der Technologieentwicklung zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass die Vorteile der Technologie gerecht verteilt werden und dass die Menschenrechte gewahrt bleiben.“ Hätten Sie ge-

dacht, dass diese Antwort auf Ihre Frage nicht von mir gegeben wurde? Nun, ich habe mir hier Hilfe von der KI ChatGPT geholt, von der aktuell viel die Rede ist. Das Unternehmen, an dem auch Elon Musk beteiligt ist, ist ein Vorreiter darin die Anwendung von KI im Jahr 2023 massentauglich zu gestalten. Man sieht deutlich, dass zukünftig eine echte Interaktion mit einer künstlichen Intelligenz nicht nur möglich, sondern nahezu unumgänglich sein wird. Der generierte Text ist von der Antwort eines Arbeitskollegen oder eines Kundenbetreuers nicht mehr zu unterscheiden. Es ergeben sich damit völlig neue Möglichkeiten zur Identifikation von Defekten bei einer Maschine oder zur Kunden- und Mitarbeiterkommunikation. Künstliche Intelligenzen werden in Form von Robotern oder virtuellen Avataren als echte Interaktionspartner des Menschen wahrgenommen und helfen ihm, sich in den immer komplexer werdenden Prozessen des Unternehmens zurechtzufinden.

PROF. DR. SEBASTIAN FELDMANN
sebastian.feldmann@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Mechatronik und Robotik (NectOne)
(Aalen)

www.steinbeis.de/su/2415
www.nectone.com

DEM MITTELSTAND UNTER DIE ARME GEGRIFFEN: EU-INNOVATIONSFÖRDERUNG

STEINBEIS-EXPERTEN UNTERSTÜTZEN BEI DER AUSWAHL
DER RICHTIGEN FINANZIERUNG



Damit aus einer Idee eine Innovation wird, benötigt man einiges, nicht zuletzt muss die Finanzierung gesichert werden. Gerade das kann insbesondere für KMU zu einer großen Herausforderung werden. Die Lösung stellt das EU-Forschungsrahmenprogramm Horizont Europa dar, das verschiedene Fördermöglichkeiten für Forschung und Innovation bereitstellt. Der weitere Vorteil: Indem die Unternehmen an EU-Projekten mitwirken, sichern sie sich Wettbewerbsvorteile und erhalten Zugang zu neuen internationalen Märkten. Das Steinbeis Europa Zentrum unterstützt Forschungseinrichtungen, Unternehmen und im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg insbesondere ansässige kleine und mittlere Unternehmen sowie Start-ups und Scale-ups bei ihren innovativen Vorhaben mit Fördermittel- und Antragsberatung sowie im transnationalen Technologietransfer und bei der Partnersuche.

KMU, Start-ups oder Mid Caps mit international ausgerichteter Geschäftstätigkeit, die ihre konkreten Innovationsvorhaben zur Marktreife entwickeln oder das Risiko von Entwicklungsprojekten reduzieren wollen, finden über den Europäischen Innovationsrat (European Innovation Council – EIC) attraktive Finanzierungsinstrumente.

WAS WIRD GEFÖRDERT?

Mit den Instrumenten Pathfinder, Transition und Accelerator fördert der EIC marktschaffende Innovationen und radikal neue, bahnbrechende Produkte, Dienstleistungen, Prozesse und Geschäftsmodelle, themenoffen mit Raum für interdisziplinäre Ideen. Rund 10 Milliarden Euro sind dafür im EU-Haushalt zwischen 2021 und 2027 vorgesehen.

Der Pathfinder fördert Frühstadien der Forschung zu bahnbrechenden Technologien mit nicht rückzahlbaren Zuschüssen von bis zu 4 Millionen Euro. Darunter fallen radikal neue Forschung, potenzielle Marktinnovationen aus bahnbrechenden technologischen Ideen und Zukunftstechnologien (Technology Readiness Level, TRL 1 – 4), frühe Phasen wissenschaftlicher und technologischer F&E, einschließlich Proof-of-Concept und Prototypen für die Technologievalidierung.

Die Maßnahme Transition schlägt die Brücke vom Labor in die Industrie mit nicht rückzahlbaren Zuschüssen von bis zu 2,5 Millionen Euro für das Ausreifen von Technologien vom „Proof-of-Concept“ bis zur Validierung und fördert dabei sowohl die technische

Weiterentwicklung als auch die Ausarbeitung eines Geschäftsmodells. Dazu zählen neue Geschäftsideen, die auf Ergebnissen aus vorangegangenen, von der EU geförderten Forschungsprojekten basieren, oder die Weiterentwicklung der Innovationen vom Proof-of-Concept hin zum Prototypen in relevanter Umgebung (TRL 3 – 5/6).

Der Accelerator adressiert bereits validierte, disruptive Innovationen von Start-ups und KMU, die bis zur Marktreife weiterentwickelt und skaliert werden sollen. Im Gegensatz zu Pathfinder und Transition wird hier eine Mischfinanzierung angeboten: Nicht rückzahlbare Zuschüsse von bis zu 2,5 Millionen Euro können mit Investitionen von bis zu 15 Millionen Euro kombiniert werden. Der Accelerator fördert die Kommerzialisierung hoch innovativer Produkte, Services und Geschäftsmodelle (TRL 6 – 9). Unterstützt werden beispielsweise die Demonstration, Tests, die Erstellung von Prototypen, Pilotmaßnahmen für die Entwicklung zur Marktreife und Maßnahmen zur Markteinführung.

Für alle drei Förderinstrumente können Anträge themenoffen zu bestimmten Stichtagen eingereicht werden („Open“). Es gibt aber auch themenspezifische Aufrufe („Challenges“), auf die Unternehmen sich bewerben können. Die Einreichung von Kurzvorschlägen im Rahmen des EIC Accelerator Open ist das ganze Jahr über ohne vorgegebene Fristen möglich. Nur Vorschläge, die von den Bewertern grünes Licht erhalten, werden zur Einreichung eines Vollertragsauftrags aufgefordert. Die nächsten Fristen für

die Einreichung von Vollerträgen im Jahr 2023 sind 7. Juni und 4. Oktober 2023. Unterstützung bei der Antragstellung und darüber hinaus finden die Unternehmen bei den Experten des Steinbeis Europa Zentrums.

EU-FÖRDERUNG FÜR EINE NEUE MOTOR-WICKELTECHNOLOGIE

Die SciMo – Elektrische Hochleistungsantriebe GmbH aus Karlsruhe hat die Steinbeis-Experten an Bord geholt und erfolgreich 1,94 Millionen Euro EU-Fördergeld im Programm EIC Accelerator für ihr Projekt „eMONIC - The Next Generation of Automotive Electric Motor“ erhalten. Das Start-up hat eine neue Motor-Wickeltechnologie entwickelt, die es ermöglicht, die Leistungsdichte von elektrischen Traktionsmotoren auf bis zu 10 kW/kg zu erhöhen und so bis zu 75% Motorgewicht und damit auch 75% der Ressourcen wie Kupfer, Stahl und seltene Erden einzusparen. Im Projekt eMONIC soll die notwendige Automatisierung der Produktion dieser Wicklung für eine Serienfertigung entwickelt werden. Dadurch wird es möglich, SciMo-Motoren deutlich günstiger und in größeren Stückzahlen herzustellen, um auch im E-Mobilitätssektor Fuß zu fassen. Durch die bis zu 75% höhere Materialeffizienz und den daraus resultierenden leichteren und kleineren Motoren wird SciMo auch einen wichtigen Beitrag zu den Zielen des europäischen Green Deals der EU-Kommission leisten.

Das Steinbeis Europa Zentrum hat SciMo bei den einzelnen Stufen im Antragsverfahren unterstützt und über den schriftlichen Antrag bis hin zum Interview mit

EEN2EIC: EIN PROJEKT – ZWEI AUFGABEN

Im Rahmen des Projekts EEN2EIC (Enterprise Europe Network to European Innovation Council) legt das Steinbeis Europa Zentrum ein besonderes Augenmerk auf die Förderung weiblicher Innovatoren und auf jene Länder, die bisher nur wenige Anträge eingereicht haben.

Das Steinbeis Europa Zentrum unterstützt im Projekt frauengeführte KMU sowie KMU aus Erweiterungsländern und assoziierten Ländern, die sich für den EIC-Accelerator bewerben wollen. Daneben hilft es Kapazitäten und Know-how im Enterprise Europe Network aufzubauen, um diese Aufgaben flächendeckend in ganz Europa anzubieten und so die Förderungen des EIC bekannt zu machen.

Weitere Information finden Sie unter www.een2eic.eu

INNOCHECK-BW

Sie haben bereits eine konkrete Idee für ein innovatives Vorhaben und suchen Fördermittel?

Checken Sie Ihre Idee auf www.innocheck-bw.de

HILFESTELLUNG FÜR KMU ZUM GREEN DEAL

Der europäische Green Deal stellt KMU vor neue Anforderungen, bietet aber auch Chancen. Das Steinbeis Europa Zentrum hat in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg eine Webplattform aufgesetzt, die als Lotse dient und eine Orientierung zum Green Deal aus Unternehmensperspektive bietet.

Weitere Informationen finden Sie unter <https://greendeal4kmu-bw.de>

wertvollen Tipps und Expertisen weitergeholfen.

2,5 MILLIONEN EURO FÜR CO₂-NEUTRALE SYNTHETISCHE KRAFTSTOFFE

Auch INERATEC, ein Spin-off des Karlsruher Instituts für Technologie, griff auf die Unterstützung des Steinbeis-Teams zurück. Das Unternehmen bietet modulare chemische Anlagen für Power-to-X- und Gas-to-Liquid-Anwendungen und liefert nachhaltige Kraftstoffe und Produkte. Wasserstoff kann mit Treibhausgasen wie CO₂ in E-Kerosin, CO₂-neutrales Benzin, sauberen Diesel oder synthetische Wachse, Methanol oder SNG, ein synthetisches Erdgas, umgewandelt werden. Der Vorteil: Eine vollständige Produktionsanlage passt in

einen Container und ermöglicht einen dezentralen Einsatz. Auf diese Weise kann erneuerbarer Strom direkt vor Ort in synthetischen Kohlenwasserstoffen gespeichert werden.

INERATEC nutzte ein persönliches Coaching des Steinbeis Europa Zentrums: Die Begleitung im Skalierungsprozess und die gezielte Suche nach weiterer Fi-

nanzierung mündete in einer Antragstellung im Accelerator-Programm des Europäischen Innovationsrats. Mit Erfolg: Im Dezember 2020 erhielt das Startup dank der durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg geförderten Beratung eine Förderung von knapp 2,5 Millionen Euro, um eine skalierbare Serienproduktion zu starten.

NADJA SCHLICHENMAIER

nadja.schlichenmaier@steinbeis.de (Autorin)



Project Manager
Steinbeis Europa Zentrum
Steinbeis 2i GmbH
(Stuttgart/Karlsruhe)

www.steinbeis.de/su/2017
www.steinbeis-europa.de

STEFANO SBARBATI

stefano.sbarbati@steinbeis.de (Autor)

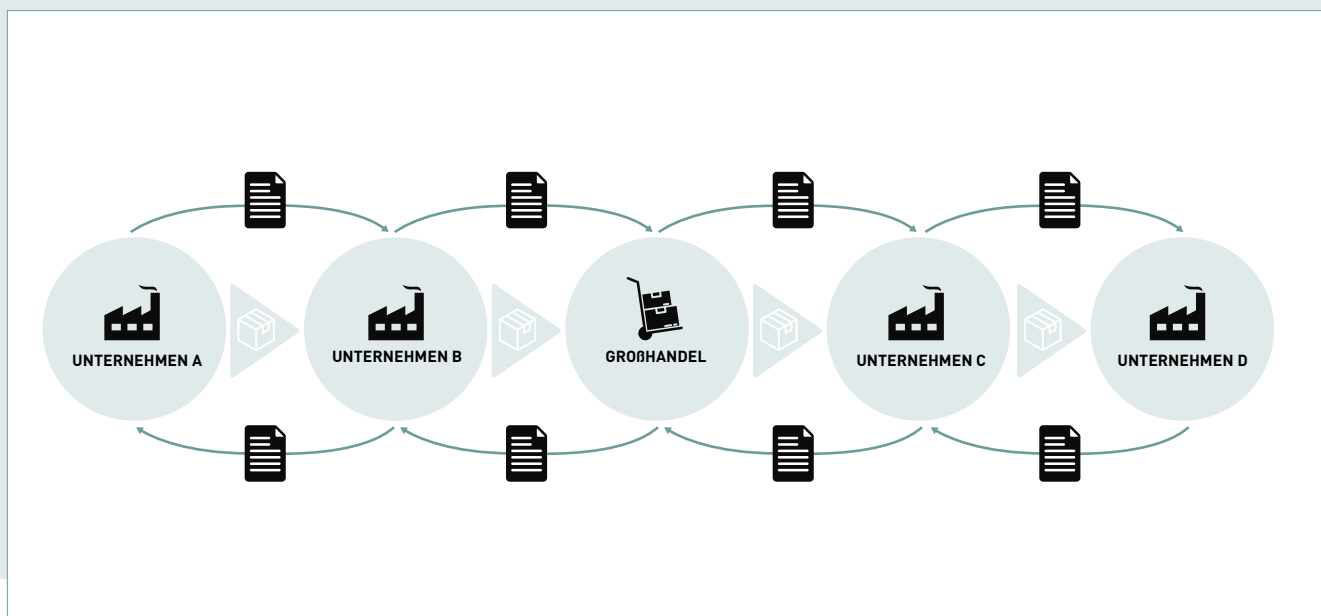


Project Manager
Steinbeis Europa Zentrum
Steinbeis 2i GmbH
(Stuttgart/Karlsruhe)

www.steinbeis.de/su/2017
www.steinbeis-europa.de

BROT UND DATEN – REGIONALE WERTSCHÖPFUNG TRIFFT DIGITALISIERUNG

STEINBEIS-EXPERTEN SCHAFFEN UNTERNEHMENSÜBERGREIFENDE KOOPERATIVE DATENRÄUME FÜR MEHR TRANSPARENZ ENTLANG DER LIEFERKETTE



↑ Informationsaustausch in traditionellen Lieferketten

Ein Brot, dessen regionale Geschichte sich vom Saatgut bis zum fertigen Produkt digital transparent nachvollziehen lässt?

In einem bislang im Agrargroßhandel einzigartigen Projekt haben Unternehmen aus der Landwirtschaft, dem Handel und der Produktion diese Idee erfolgreich umgesetzt. Mithilfe eines kooperativen Datenraummodells wird der Wertschöpfungsprozess am Beispiel des Urgetreides Emmer begleitet: Von der regionalen Aussaat über die Ernte, die Einlagerung und Distribution im Großhandel, den Mahlprozess in der Mühle und die Produktion in der Bäckerei bis in die Einkaufstasche des Verbrauchers. Das vom Ferdinand-Steinbeis-Institut in enger Zusammenarbeit mit dem Verband grosshandel-bw umgesetzte Projekt wurde durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg gefördert.

Was der Verbraucher auf den ersten Blick nicht sieht, aber über einen auf der Brot-Banderole abgedruckten QR-Code erfahren kann, ist die dahinterliegende transparente Entstehungsgeschichte der Backware: von der Aussaat

des zertifizierten Emmer-Getreides im Frühjahr bei regionalen Landwirten, über den Mahlprozess in der Bischoffmühle in Landau, die Einlagerung bei der ZG Raiffeisen in Karlsruhe bis hin zur Produktion und zum Verkauf in den

beteiligten Bäckereien Händtner in Neckarsulm und Peter's Gute Backstube in Bühl. Dabei können auch wertvolle Informationen wie die Wetterbedingungen während des Getreidewachstums oder die Mehlqualität digital erfasst

werden und den beteiligten Partnerunternehmen weiteren Mehrwert bieten.

Die ZG Raiffeisen eG, die als Agrargroßhandel für die Einlagerung der Emmer-Ernte, Entspelzung sowie gemeinsam mit den Landwirten für die Distribution zur Mühle zuständig ist, hat in Zusammenarbeit mit den Experten des Ferdinand-Steinbeis-Instituts einen solchen Datenraum für das Transferprojekt Emmer programmieren lassen.

In der Emmer-Wertschöpfungskette steht ganz am Anfang der Agrargroßhandel als Produzent von zertifiziertem Saatgut, der als Vermarktungspartner der Landwirte wichtiges Bindeglied zu den weiterverarbeitenden Abnehmern ist. Der Großhandel erfasst die Ernte vom Erzeugerbetrieb und transportiert das vermahlungsfähige Korn zur Mühle. Diese wiederum produziert das von den beiden Bäckereien bestellte Emmer-Mehl. Die hierfür im kooperativen Datenraum hinterlegten Daten ermöglichen nun Nutzenszenarien für weitere interessierte Partnerunternehmen, beispielsweise für eine lückenlose Rückverfolgbarkeit bei Rückrufen.

Jochen Schneider, der zum Zeitpunkt der Projektentstehung für digitale Aktivitäten der ZG Raiffeisen im Agrarumfeld verantwortlich war, erkannte das Potenzial eines kooperativen Datenraums sofort, als die Steinbeis-Experten an ihn herantraten: „Die lückenlose Darstellung der Wertschöpfungskette, die in unserem Fall auch noch komplett in der Region verortet ist, greift das zunehmende Bedürfnis der Verbraucher nach Transparenz auf. Das Datenraummodell kann auch im Zusammenhang mit den wachsenden Anforderungen von Lieferkettenregularien wichtig werden.“

Die beiden Bäckereibetriebe und die Mühle sehen für die Zukunft interessante Skalierungen des Modells, zum Beispiel wenn regionale Unternehmen sich mit dem Nachweis der regionalen Her-

stellung vom Feld bis auf den Teller einen Wettbewerbsvorteil verschaffen können.

LIEFERKETTENZENTRIERTER DATENRAUM ERMÖGLICHT NEUE DIENSTLEISTUNGEN

Der Großhandel gilt in Deutschland als das Bindeglied zwischen Rohstoffproduzent, Rohstoffweiterverarbeitung, Veredlung und Vermarktung. Bisher verläuft ein Austausch an Informationen innerhalb der Lieferkette meist nur zwischen den vor- und nachgelagerten Unternehmen.

Aus vorangegangenen Transferprojekten des Ferdinand-Steinbeis-Instituts sowie Gesprächen mit Experten aus

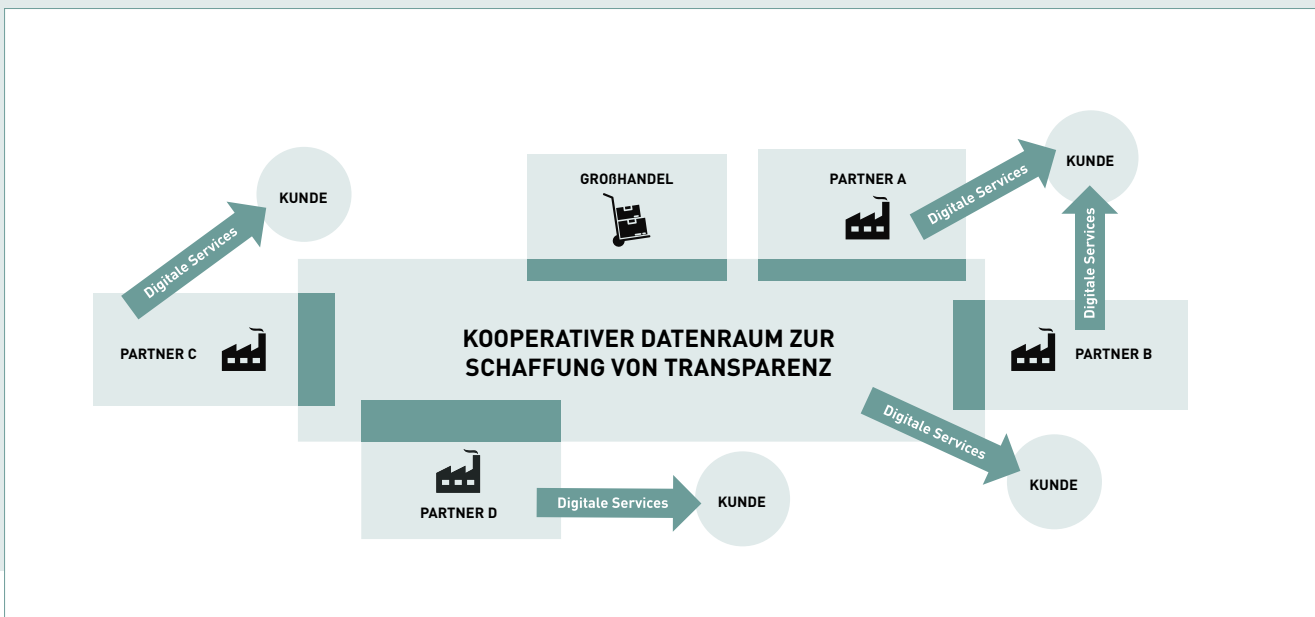
Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zeigt sich, dass gerade Großhandelsunternehmen aufgrund ihrer bereits bestehenden Netzwerkstrukturen und ihrer Funktion als etabliertes, systemrelevantes Bindeglied in der Lieferkette durchaus das Potenzial mitbringen, in einem sich zunehmend digital transformierenden Umfeld ganze Lieferketten mittels kooperativer Datenräume darzustellen. Dies stellt eine große Chance für die Branche dar: Aus dem historischen Verständnis erfolgreicher Netzwerkstrukturen und der zukünftigen Verlagerung neuer Wertschöpfung in Unternehmensnetzwerke (digitale Ökosysteme) durch unternehmensübergreifende lieferkettencentrierte Datenräume lassen sich zukünftig di-

KOOPERATIVE DATENRÄUME UND BUSINESS OPERANDI

Eine zunehmende Digitalisierung verändert die Art und Weise, wie zukünftig Wertschöpfung entsteht. In Wissenschaft wie Praxis zeigt sich verstärkt, dass sich klassische Wertschöpfungsverläufe auflösen und komplexere Wertschöpfungsnetzwerke und digitale Ökosysteme entstehen. Der Austausch von Daten und Informationen in digitalen Ökosystemen bildet die Basis für die Gestaltung neuer Wertschöpfung. Erkenntnisse und zahlreiche Transferbeispiele des Ferdinand-Steinbeis-Instituts zeigen, dass vor allem kooperativ genutzte Datenbestände eine geeignete Grundlage für die Etablierung neuer digitaler Services und Dienstleistungsangebote bieten.

Gerade in einer mittelständisch geprägten Wirtschaft bieten kooperative Datenräume die Möglichkeit, sich mit anderen Partnerunternehmen zu vernetzen und so auf einem größeren Datenbestand aufsetzen zu können. Das Ferdinand-Steinbeis-Institut hat sich zur Aufgabe gesetzt, den Aufbau, die Ausgestaltung, die Verstetigung sowie eine damit einhergehende Leistungsverrechnung in kooperativen Datenräumen zu erforschen.

Auf Basis von drei Projekten im Großhandel wurde zusätzlich die Methode Business Operandi für Unternehmen zur unmittelbaren Anwendung von Implementierungsstrategien entwickelt. Dieses Programm bietet die Schulung von interessierten Unternehmern, Trainern, Beratern oder Coaches. Die Methode wurde modular aufgebaut und kann somit an die individuellen Bedürfnisse der Unternehmen angepasst werden. Das Konzept und die Methode beinhalten die Module Verifikation des Start Szenarios, Partnerselektion, Markenbildung, Konzeption des Prototyps, Finanzierungs- und Geschäftsmodell des Start- und der Folgeprojekte und Einbezug von Mitarbeitern. Die Arbeitskarten der einzelnen Module bauen auf der vom Ferdinand-Steinbeis-Institut entwickelten Methode TOOLBOX auf.



↑ Skizze eines kooperativen Datenraums

digitale Services für neue Geschäftsmodelle generieren.

Bei der gemeinsamen Entwicklung des kooperativ genutzten Datenraums steuert jedes der beteiligten Unternehmen relevante Informationen bei. Die Kombination dieser Informationen ermöglicht allen Beteiligten das Angebot neuer digitaler Dienstleistungen für ihre Zielgruppe, zum Beispiel in Form der Produktionstransparenz und Nachverfolgbarkeit der Ware. Durch die Datentransparenz für alle Partner wird also ein neuer Nutzen zusätzlich zum bestehenden Geschäftsmodell generiert, der einem neuen, gemeinsamen Kundstamm als digitale Dienstleistung angeboten werden kann. Außerdem können die Informationen durch zusätzliche frei

zugängliche Informationen wie Wetterdaten oder Preisentwicklungen angereichert werden. Auch ist vorstellbar, dynamische Daten, zum Beispiel bei einem Partner mit Sensoren gemessene Temperaturen oder Füllstände, zu teilen.

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT

Die beteiligten Partnerunternehmen im Emmer-Projekt arbeiten aktuell an zukünftigen Umsetzungsmöglichkeiten an der Schnittfläche Landwirtschaft, Handwerk und (produzierender) Mittelstand, um zu ermitteln, welche weiteren Wertschöpfungsketten zukünftig Nutzen aus dem geschaffenen Datenraum generieren könnten. Eine Variante für eine Skalierung könnte die Anwendung

auf andere landwirtschaftliche Erzeugnisse sein: Allein die Erweiterung auf Volumenartikel wie Dinkel oder Roggen oder die Übertragung der Erkenntnisse auf zum Beispiel Braugerste bergen Potenzial: Auf „Brot und Daten“ könnte also „Bier und Daten“ folgen. Ein anderes Szenario: Maschinenbauunternehmen könnten von Messdaten aus dem Backprozess profitieren, um Produktverbesserungen an ihren Geräten oder in der Wartung zu erzielen. Aus Forschungsperspektive verfolgt das Ferdinand-Steinbeis-Institut außerdem neue Ansätze zukünftiger Verrechnungskonzepte und Tarifierungsmodelle für die Nutzung kooperativer Datenräume, mit dem Ziel einer transparenten Bewertung und Verrechnung von Leistungsverflechtungen.

PROF. DR. DANIEL WERTH
daniel.werth@steinbeis.de (Autor)



Senior Researcher /
Leiter Multilaterale Ökosysteme
Ferdinand-Steinbeis-Institut
Heilbronn (Heilbronn)
www.steinbeis.de/su/2278
www.ferdinand-steinbeis-institut.de

ALEXANDER NEFF
alexander.neff@steinbeis.de (Autor)



Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Ferdinand-Steinbeis-Institut
Stuttgart (Stuttgart)
www.steinbeis.de/su/2277
www.ferdinand-steinbeis-institut.de

CLAUDIA FRANZ
claudia.franz@steinbeis.de (Autorin)



Senior Projektleiterin
Ferdinand-Steinbeis-Institut
Heilbronn (Heilbronn)
www.steinbeis.de/su/2278
www.ferdinand-steinbeis-institut.de

DER MITTELSTAND ALS MOTOR FÜR KREATIVITÄT, INNOVATIONEN UND TECHNOLOGIEN

DAS POTENZIAL VON KMU AUSBAUEN UND FÖRDERN IST DAS GEBOT DER STUNDE

Innovatives Unternehmertum ist der Motor für Veränderungen in sämtlichen Bereichen der betrieblichen Wertschöpfung. Unternehmerisches Denken und marktorientiertes Handeln setzen Impulse für sozioökonomische Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Wie Technologien im Mittelstand entstehen können und welche Rolle staatliche Unterstützung dabei spielt, damit setzen sich drei Experten auf vielseitige Weise auseinander: Professor Dr. Norbert Zdrowomyslaw vom Steinbeis-Transferzentrum Projektierung und Evaluierung von Netzwerken, Professor Dr. Heiko Auerbach von der Hochschule Stralsund und Christian Wulf von der Assecor GmbH.



Megatrends wie die Digitalisierung, die Entwicklung regenerativer Energien oder das Erforschen nachhaltiger Werkstoffe und effizienter Fertigungsverfahren fördern den gesellschaftlichen Fortschritt, wobei gerade der Mittelstand bei diesem „Prozess der schöpferischen Zerstörung“[1] eine tragende Rolle spielt. Kleine und mittlere Unternehmen stoßen allerdings trotz ihres Innovations-

potenzials häufig an ihre Grenzen, denn nicht jede Innovation führt gleichsam zum kurzfristigen Markterfolg. Mitunter braucht es einen langen Atem, um von der Forschung und Entwicklung über die Fertigung marktreifer Produkte und anschließendem Vertrieb jene Kunden und Zielgruppen zu erreichen, für die eine Innovation Mehrwert und Kundennutzen bedeutet. Ein erstes Modell die-

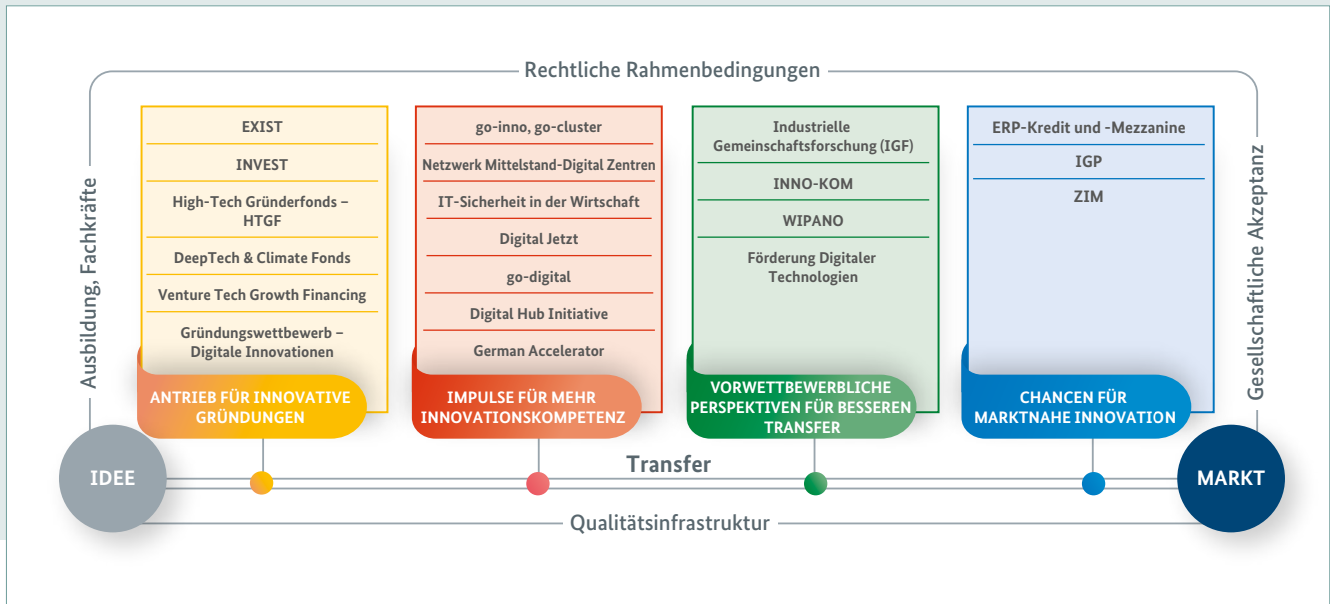
ser Customer Journey beschrieb der Soziologe Everett Rogers bereits im Jahr 1962: Demnach erreicht innovatives Unternehmertum nicht alle Kunden, sondern zunächst eine geringe Anzahl an Pionierkunden und Early Adopters[2]. Die jüngste Auflage dieses Buches stammt aus dem Jahr 2010, was darauf hindeutet, dass diese Theorie noch immer eine inspirierende Quelle für Marketing- und Vertriebsprofis ist. In frühen Stadien des Innovationsprozesses kann also nicht unbedingt von einem großen Absatzmarkt und einer frühzeitigen Ausschöpfung des Marktpotenzials ausgegangen werden. Auf der anderen Seite sieht sich der Mittelstand bereits in frühen Phasen des Innovationsprozesses mit Ressourcenengpässen materieller, finanzieller und personeller Art konfrontiert. Um in einer Welt des Hyperwettbewerbs[3] Chancen nutzen und Gefahren abwehren zu können, sind mittelständische Unternehmen auf Unterstützung aller relevanten Stakeholder angewiesen, staatliche Einrichtungen spielen dabei eine zentrale Rolle.

STAATLICHE INNOVATIONS- UND FORSCHUNGSUNTERSTÜTZUNG

Marktnahe Forschung und Entwicklung sind oftmals mit hohen Risiken und Kosten verbunden. Dies hat zur Folge, dass sich viele F&E-Projekte im Mittelstand nur mit öffentlicher Förderung umsetzen lassen. Staatliche und öffentliche Einrichtungen, Institutionen und Förderprogramme nehmen insofern einen beachtlichen Stellenwert ein. Durch Investitionen in Forschung, Innovationen und die Ausbildung von Fachkräften sollen Unternehmen wettbewerbsfähig gemacht werden, um ein langfristiges wirtschaftliches Wachstum, Wohlstand und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Ziel ist es, mittels verschiedener Förderprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) den Mittelstand bei Innovationen und Digitalisierung weiter nach vorne zu bringen, Begeisterung für technische



© istockphoto.com/fpopba



↑ Programme für einen innovativen Mittelstand – „Von der Idee zum Markterfolg“ (Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK))

und naturwissenschaftliche Berufe zu wecken und den qualifizierten Nachwuchs zu sichern. Über diese Programme wird vor dem Bundestag regelmäßig Bericht abgelegt, um deren Wirksamkeit abzubilden. Die Innovationspolitik stützt sich auf den Grundsatz „von der Idee zum Markterfolg“ mit den vier Säulen Gründung, Innovationskompetenz, vorwettbewerbliche Forschung sowie marktnahe Forschung und Entwicklung.

Es ist nachvollziehbar, dass beim Thema Innovation und Technologie häufig große Konzerne mit riesigen F&E-Laboren assoziiert werden. Dabei wird leicht übersehen, dass gerade der Mittelstand über Eigenschaften verfügt, die eine gute Startposition im Innovationswettbewerb verschaffen können: Schnelligkeit, Flexibilität und gelebte Kundenorientierung. Auch wenn KMU in der Regel nicht in „Economies of Scale“-Denkweisen agieren, sondern eher kleinere Produkt-, Prozess- und Sozialinnovationen vorantreiben, so entwickeln sich diese – dem Prinzip der

Chaostheorie und des Schmetterlingseffekts vergleichbar – mitunter zu zukunftssträchtigen Wachstumsfeldern. Legt man den Gedanken zugrunde, dass in Deutschland der Mittelstand volkswirtschaftlich betrachtet das Rückgrat der Wirtschaft bildet[4], ist es nur konsequent, ihn in der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit finanziell und durch Wissenstransfer zu unterstützen. In Anbetracht der Tatsache, dass Innovationsfähigkeit durch Wissen, Kompetenz und Innovationsbereitschaft von Individuen, Gruppen, Institutionen oder Netzwerken getragen wird und KMU nur beschränkte Ressourcen für Innovations-, Forschungs- und Entwicklungsprojekte einbringen können, verspricht man sich zum Beispiel von Kooperationen mit Forschungsinstituten und Hochschulen der marktnahen Forschung und Entwicklung bessere Erfolgsaussichten. So werden mit dem zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWK seit 2008 technologie- und branchenoffene marktorientierte F&E-Projekte mittelständischer Unternehmen unterstützt. Gefördert werden Einzel-

projekte, nationale und internationale Kooperationsprojekte sowie Innovationsnetzwerke. Die Unternehmen profitieren insbesondere vom Wissenstransfer bei Forschungsk Kooperationen und in Innovationsnetzwerken.

Mit dem Ende 2019 gestarteten Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierlösungen (IGP) fördert das BMWK marktorientierte nicht-technische Innovationsprojekte und Innovationsnetzwerke. In deren Mittelpunkt stehen Geschäftsideen, die auf neuartige Konzepte, Lösungen oder Dienstleistungen abzielen, neue Prozesse und Organisationsweisen entwickeln oder innovative Marketingkonzepte und Geschäftsmodelle umsetzen. Dies können zum Beispiel moderne Designansätze, neuartige Lern-Apps sowie neue Formen der Technologienutzung sein. Die Projektideen sind geprägt von einem primär nicht-technischen Entwicklungscharakter, gleichwohl können neue technische Entwicklungen genutzt, adaptiert und in neue Zusammenhänge gebracht werden. Spezifische Ausschreibungs-



KMU SIND REGIONAL VERANKERT UND SETZEN DEUTLICHE AKZENTE BEI DER ENTWICKLUNG IHRER HEIMATREGION.

runden adressieren jeweils bestimmte Themenbereiche, wie digitale und datengetriebene Geschäftsmodelle, kultur- und kreativwirtschaftliche Innovationen sowie Innovationen mit besonderem „Social Impact“.

REGIONALE INNOVATIONS-STRATEGIEN UND GLOBALER WETTBEWERB

KMU sind regional verankert und setzen deutliche Akzente bei der Entwicklung ihrer Heimatregion. Zugleich agieren sie auch häufig national und international, insofern ist es nicht erstaunlich, dass Bundesländer sogenannte regionale Innovationsstrategien entwickeln. So will sich beispielsweise das Land Mecklen-

burg-Vorpommern mit seiner neuen „Regionalen Innovationsstrategie für Intelligente Spezialisierung 2021-2027 (RIS)“ stärker als bisher auf ausgewählte Bereiche konzentrieren, ein Augenmerk wird auf die Aktionsfelder erneuerbare Energien, Wasserstofftechnologien, Medizintechnik, Biotechnologien, Maschinen- und Anlagenbau sowie die Querschnittstechnologien Informations- und Kommunikationstechnologien und Bioökonomie gelegt[5].

Deutschland galt über Jahrzehnte als einer der weltweit führenden Impulsgeber für disruptive und inkrementelle Innovationschübe. Diese Schlüsselkompetenzen bei Zukunftsbranchen (wie IT, Biomedizin oder künstliche Intelli-

genz) verlagern sich zunehmend in andere Länder und Regionen. Zwar wird Deutschland beim Global Innovation Index mit Platz 8 unter den Top 10 für das Jahr 2022 gelistet[6]. Es bedarf aber weiterhin verstärkter kooperativer Anstrengungen und effizienter Innovationsnetzwerke, um mit etablierten Ländern wie den USA, der Schweiz und Schweden sowie aufstrebenden Ländern, wie die asiatischen Tiger-Staaten, im globalen Wettbewerb um Standortvorteile mithalten zu können. Dabei wird dem Mittelstand weiterhin eine Schlüssel-funktion zukommen. Daher gilt es, diesen weiterhin zu fördern – und zwar mit staatlichen Programmen und dem Transfer von Wissen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.

Quellen

[1] Vgl. Schumpeter, J.A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Leipzig 1911.

[2] Vgl. Rogers, E.: Diffusion of innovations 1962.

[3] Vgl. D’Aveni, R.: Hyperwettbewerb, Frankfurt a. M. 1995.

[4] Vgl. Das Institut für Mittelstandsforschung Bonn veröffentlicht Daten, Fakten und Hintergründe zum Mittelstand und aktualisiert laufend Kennzahlen der KMU.

[5] Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Regionale Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern 2021–2027.

[6] Vgl. www.wipo.int.

PROF. DR. NORBERT ZDROWOMYSLAW
norbert.zdrowomyslaw@steinbeis.de [Autor]



Freiberuflicher Projektleiter des Projekts „Standort- und Mittelstandsoffensive MV“
Steinbeis-Transferzentrum
Projektierung und Evaluierung von Netzwerken (Stralsund)

www.steinbeis.de/su/391

PROF. DR. HEIKO AUERBACH
heiko.auerbach@hochschule-stralsund.de [Autor]

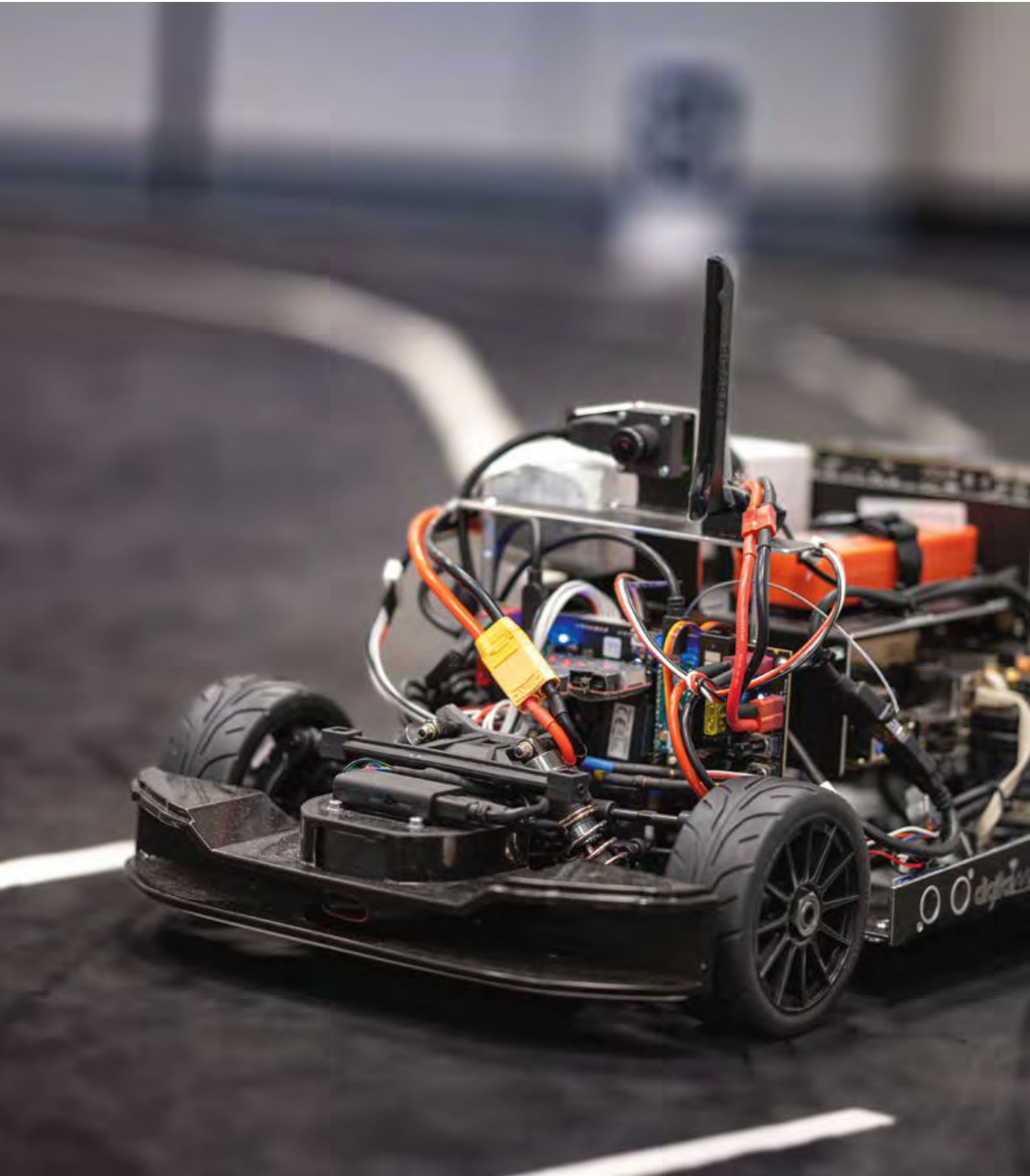


Professor für Entrepreneurship & Sales
Hochschule Stralsund (Stralsund)
www.hochschule-stralsund.de/auerbach

CHRISTIAN WULF
christian.wulf@assecor.de [Autor]



Consultant und Standortleitung
Assecor GmbH
(Berlin/Stralsund)
www.assecor.de



INTELLIGENTE SYSTEME ZUR MODELLIERUNG REALER PROZESSE

TOPAS INDUSTRIEMATHEMATIK ENTWICKELT
DIGITALE ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN
FÜR DEN MITTELSTAND

Intelligente Systeme werden immer wichtiger, das gilt für Großunternehmen wie für KMU. Gleichzeitig sind diese Systeme so komplex, dass viele Unternehmen keinen Zugang zu diesen Innovationen haben. TOPAS Industriemathematik will dem entgegenwirken. Als Ausgründung aus dem Zentrum für Industriemathematik an der Universität Bremen entwickelt das Steinbeis-Unternehmen digitale Zukunftstechnologien und unterstützt kleine und mittlere Unternehmen in den Bereichen autonome Systeme, digitale Zwillinge, Energiemanagement und Simulation.

Seit dem Jahr 2021 entwickelt das internationale und interdisziplinäre TOPAS-Team aus den Bereichen Mathematik, Softwareentwicklung und Ingenieurwissenschaften optimierte, assistierte, hochautomatisierte sowie autonome Systeme. Im Fokus steht dabei, mit bestehendem und neuem Wissen aus Mathematik und Informatik anwendungsbezogenen Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft zu generieren. Und das für und mit den wichtigsten Technologien: selbstfahrende Fahrzeuge und au-

tonome Maschinen, digitale Zwillinge und energieeffiziente Betriebe.

DIGITALE ZWILLINGE SPIEGELN DIE REALITÄT INS VIRTUELLE

Die Realität lässt sich spiegeln und digital übersetzen. In der Theorie ist das schon lange ein gangbarer Weg – in der Praxis beweist TOPAS das in Form effizienter Algorithmen und Softwareanwendungen zur Erstellung digitaler Zwillinge. Sie nutzen reale Messdaten,

← Demonstrator für autonomes Fahren im Labormaßstab

↓ Simulationsmodell zur Optimierung von Routen





↑ Intelligenter Rasenmäroboter angetrieben durch KI-Algorithmen



↑ Autonom fahrender Pkw von TOPAS



↑ Intelligente selbstfahrende Explorationsroboter

um aus einem Simulationsmodell einen digitalen Zwilling zu erzeugen. Davon profitieren auch KMU: Durch den Einsatz von digitalen Zwillingen können sie neue Produkt- und Serviceentwicklungen vorab virtuell simulieren und testen. Zudem sind die Analyse und die Optimierung ganzer Produktionsprozesse möglich.

AUTOMATISIERTE SYSTEME ZUR PROZESSOPTIMIERUNG

TOPAS nutzt intelligente Software, um die Automatisierung komplexer technischer Prozesse auf den Weg zu bringen. Data Analytics ist dabei ein Baustein, der die Beratungsleistung auf dem Gebiet der Strukturierung der Datenflut

für Kunden verlässlich macht. KMU können damit ihre Geschäftsprozesse und Betriebsbereiche, Anlagen und Maschinen, aber auch Beziehungen zu Kundengruppen, Lagerhaltung und Logistik analysieren und optimieren.

AUTONOME SYSTEME FÜR MEHR SICHERHEIT UND EFFIZIENZ

Damit KMU insbesondere Prozesse im Bereich Transport und Logistik effizienter, sicherer und intelligenter gestalten können, forscht und arbeitet das TOPAS-Team an intelligenten Robotern, selbstfahrenden Pkw, Schiffen und Flugzeugen. Und das auch ganz praktisch: TOPAS besitzt einen autonom fahrenden VW Passat GTE, mit dem das Team

das gesamte Bremer Stadtgebiet erkunden darf – dank einer ganz besonderen Fahrerlaubnis. Noch in diesem Jahr wird die Flotte um zwei autonome Shuttle-Busse erweitert werden, die in Bremen und dem niedersächsischen Umland zum Einsatz kommen sollen. Mit diesen Fahrzeugen werden neue Mobilitätskonzepte erprobt, die KMU mit großen Betriebsgeländen zukünftig einen effizienten, ressourcensparenden und umweltfreundlichen Einsatz ihres Fuhrparks und ihrer Fachkräfte ermöglichen.

Autonome Systeme kommen auch schon in der täglichen Anwendung zum Einsatz. Gemeinsam mit dem Projektpartner Alpha Robotics arbeitet TOPAS an intelligenten Robotern für den Feuerwehreinsatz und für die großflächige Grünflächenbearbeitung. So lassen sich durch intelligente Planungsalgorithmen der Zeit- und Energieaufwand für diese Systeme um bis zu 90% reduzieren.

MODELLE UND SIMULATIONEN OPTIMIEREN TECHNISCHE SYSTEME

Das TOPAS-Team kombiniert in seinen Projekten Modellierung, Simulation und Identifikation statischer sowie dynamischer Systeme. Die daraus entstehenden intelligenten Softwarelösungen und Services sorgen in KMU für mehr Transparenz, Effizienz und Kosteneinsparungen.



↑ Datenanalyse und Optimierung von Algorithmen

Das Projekt „SmartFarm“ verdeutlicht, wie Effizienzsteigerungen für die Landwirtschaft möglich sind und damit die Energiewende unterstützt werden kann. Hierzu vernetzt TOPAS aktuell rund 100 landwirtschaftliche Betriebe im Umland von Bremen und sammelt deren Energieverbrauchs- und -erzeugungsdaten. Daraus entsteht ein digitaler Zwilling, mit dem jeder einzelne Betrieb im Projekt optimiert werden kann. KMU können von der Nutzung eines smarten Energiemanagements profitieren, insbesondere in energieintensiven Branchen und bei der Nutzung mehrerer Energiequellen. Denn das senkt die Energiekosten.

DIE ZUKUNFT IM BLICK

In der ersten Jahreshälfte 2023 startet das Transferprojekt Modellregion Industriemathematik, kurz #MOIN! TOPAS kooperiert hier mit wissenschaftlichen Partnern und Unternehmen in der Region Bremen, um den Nutzen der Mathematik wieder stärker sichtbar zu machen. Vision des Projekts ist, dass jeder vom universellen Wissen der Industriemathematik profitieren kann.

DR.-ING. MITJA ECHIM
mitja.echim@steinbeis.de (Autor)



Chief Executive Officer
TOPAS Industriemathematik
Innovation gGmbH (Bremen)
www.steinbeis.de/su/2420
www.topas.tech

PROF. DR. CHRISTOF BÜSKENS
christof.bueskens@steinbeis.de (Autor)



Chief Scientific Officer
TOPAS Industriemathematik
Innovation gGmbH (Bremen)
www.steinbeis.de/su/2420
www.topas.tech

DR. MATTHIAS KNAUER
matthias.knauer@steinbeis.de (Autor)



Senior Researcher
TOPAS Industriemathematik
Innovation gGmbH (Bremen)
www.steinbeis.de/su/2420
www.topas.tech

NETZWERK FÜR INNOVATION UND TRANSFER

TOPAS Industriemathematik wurde im Jahr 2021 aus dem Zentrum für Industriemathematik an der Universität Bremen ausgegründet. 25 Mitarbeitende forschen und entwickeln in dem Unternehmensverbund aus einer gemeinnützigen Forschungsgesellschaft (TOPAS Industriemathematik Innovation gGmbH) und einer Transfergesellschaft (TOPAS Industriemathematik Transfer GmbH). Beide Gesellschaften sind Teil des Steinbeis-Verbundes und haben ihren Sitz im Digital Hub Industry (DHI) in Bremen. Dort nutzen sie den fachlichen Austausch mit Partnern wie dem Transferzentrum für KI Bremen, dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen und kooperieren in vielen Forschungsbereichen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität Bremen.

WEITERE INFORMATIONEN:
TOPAS Industriemathematik
www.topas.tech

Zentrum für Industriemathematik, Arbeitsgruppe Optimierung
und Optimale Steuerung
www.zetem.uni-bremen.de/o2c

Digital Hub Industry
www.digitalhubindustry.de



„DIE TRADITIONELLEN INGENIEURWISSENSCHAFTLICHEN DISZIPLINEN WERDEN WEITERHIN EINE GROÙE ROLLE SPIELEN“

IM GESPRÄCH MIT DEM ULMER STEINBEIS-EXPERTEN
PROFESSOR DR.-ING. THOMAS SCHMITZ



© iStockphoto.com/sela.ozel

Die aktuellen tiefgreifenden Entwicklungen machen eine Transformation der Automobilbranche notwendig, nicht zuletzt auch der Zulieferer. Wie sie diesen Change aktiv angehen können und welche Rolle der Transfer aus der Wissenschaft in die Praxis dabei spielt, hat die TRANSFER den Steinbeis-Unternehmer und Prodekan der Fakultät Maschinenbau der Technischen Hochschule Ulm, Professor Dr.-Ing. Thomas Schmitz, gefragt. Aufgrund seiner langjährigen Erfahrung in der Industrie einerseits und in Lehre und Forschung andererseits kennt er die Branche aus unterschiedlichen Perspektiven.

Herr Professor Schmitz, die Automobilindustrie befindet sich im großen Umbruch: Digitalisierung, Klimaneutralität, autonomes Fahren – das sind nur einige Faktoren, die die enormen Veränderungen in der Branche bestimmen. Was bedeuten diese Entwicklungen speziell für die zahlreichen KMU in der Automobilbranche?

Die Lieferketten in der Automobilindustrie sind hierarchisch strukturiert.

Letztendlich bedeutet das, dass die sich aus dem Umbruch ergebenden neuen Anforderungen auch die Zulieferer erreicht haben. Viele der großen Tier-1-Zulieferer haben bereits vor Jahren die Weichen entsprechend gestellt, umstrukturiert und neue Geschäftsfelder erschlossen. Ich habe den Eindruck, dass bei vielen Tier-2- und Tier-3-Zulieferern dieses Umdenken mit einer gewissen Zeitverzögerung eingesetzt hat und die entsprechenden Maßnahmen erst jetzt eingeleitet werden. Be-

sonders schwierig ist es natürlich für die Unternehmen, deren Produkte bisher zum größten Teil in Verbrennungsmotoren zum Einsatz kamen.

Was können Unternehmen tun, um diesen Herausforderungen gerecht zu werden?

Die notwendigen Maßnahmen betreffen gleichermaßen Produkte, Personal, Kompetenzen und Geschäftsprozesse. Wichtig ist eine realistische Bestands-

aufnahme der unternehmensspezifischen Stärken, Schwächen, Möglichkeiten und Risiken, um neue profitable Geschäftsfelder erschließen zu können. Die Strategie, mit bestehenden Fertigungsprozessen in einen gesättigten Markt einzusteigen, ist nicht erfolgversprechend. So ist beispielsweise der Versuch der Hersteller von Aluminiumguss-Motorgehäusen in das Geschäftsfeld der Aluminium-Fahrwerkskomponenten einzusteigen, gescheitert. Innovationen sind daher zwingend erforderlich.

Wie können Zulieferer nun erfolgreich neue Geschäftsbeziehungen aufbauen? Die wichtigste Aufgabe für einen Komponenten- beziehungsweise Systemhersteller ist es aus meiner Sicht, beim potenziellen neuen Kunden Interesse und Neugier zu wecken. Geschäftsbeziehungen sind meist langfristig ausgelegt und die zugrundeliegenden Strukturen alles andere als flexibel. Mit einem neuen Zulieferer geht jeder Hersteller ein großes Risiko ein. In meiner Zeit als globaler Manager im Bereich Fahrwerkentwicklung bei einem großen Automobilkonzern wurde ich kontinuierlich mit Anfragen neuer Zulieferer konfrontiert. Schon die erste Frage, die ich den Unternehmensvertretern stellte, konnte nur selten konkret beantwortet werden: Weshalb sollte gerade ihr Unternehmen für zukünftige Anfragen berücksichtigt werden? Da der Aufbau einer neuen Geschäftsbeziehung für den OEM ein großes Risiko und zusätzlichen Aufwand darstellt, ist es für den langfristigen Erfolg des Zulieferers ausschlaggebend, Begeisterung beim Kunden durch Alleinstellungsmerkmale zu erwecken. Dies gelingt durch Differenzierung von den Wettbewerbern durch Innovationen, effektive Fertigungsprozesse sowie robuste kundenorientierte Geschäftsprozesse. Auch die Bedeutung einer präzisen Kommunikation mit dem Kunden in englischer oder nativer Sprache darf nicht unterschätzt werden.

Mit welchen Lösungen können Sie Ihre Kunden in der aktuellen Veränderungsphase unterstützen?

Mit der Kenntnis der Entscheidungsprozesse in der globalen Automobilindustrie unterstütze ich meine Kunden bei der Ausrichtung ihres Produktportfolios entsprechend der Anforderungen der Kunden. Darüber hinaus berate ich internationale Zulieferunternehmen in Bezug auf ihre Kommunikationsstrategie einem neuen Kunden gegenüber: Produkte, Innovationen, Prozesse und Fähigkeiten müssen präzise und glaubwürdig präsentiert werden. Ziel ist es, eine starke positive Botschaft zu vermitteln und damit das Interesse des Kunden zu wecken die Zusammenarbeit zu intensivieren.

Neben der strategischen Beratung biete ich meinen Kunden technologische Dienstleistungen: So stellt die Konzeption und Auslegung moderner Fahrwerksysteme einen Schwerpunkt meines Steinbeis-Transferzentrums dar. Leichtbaulösungen können in einem ersten Schritt kosteneffizient durch Systemoptimierung, in einem zweiten durch die Integration neuer Materialien, beispielsweise Glasfaserverbundwerkstoffe, realisiert werden.

Darüber hinaus werden neue Mobilitätsansätze thematisiert. Mit universell einsetzbaren intelligenten Transportfahrzeugkonzepten können neue Anwendungsbereiche erschlossen werden. Neuartige Fahrwerkskonzepte, sogenannte individuelle Corner Module mit Steer-by-Wire-Lenkung, erlauben flinke Bewegungen auf engstem Raum.

Ein weiterer Arbeitsbereich besteht in der subjektiven Beurteilung der Fahrdynamik in Kombination mit der detaillierten Vermessung aller relevanten Bewegungsgrößen eines Fahrzeuges. Ziel ist hier die Korrelation von subjektiver Wahrnehmung mit objektiven Kennwerten. Mit der zunehmenden Verbreitung von automatisierten Fahrfunktionen haben sich auch die Kundenanforderungen an die Fahrdynamik verändert. Diese neuen Anforderungen sollten mit objektiven Kenngrößen beschrieben werden, um daraus neue objektive Zielvorgaben zu definieren.

Zusammen mit einem Partnerunternehmen haben wir das Ziel nachhaltige Mobilität zu demokratisieren. Durch die entwickelten elektrischen Umbausysteme können Fahrzeuge wie Fahrräder und Roller einfach, schnell und kostengünstig in elektrische umgewandelt wer-

Die Lieferanten werden je nach Abstand zum Automobilhersteller als Tier-1-, Tier-2-Zulieferer usw. bezeichnet. Zulieferer, die direkt an den Hersteller liefern, werden Tier-1-Zulieferer genannt. Diese arbeiten in der Regel mit weiteren Unterlieferanten zusammen, die entsprechend ihrer Stellung in der Wertschöpfungskette als Tier-2, Tier-3 etc. kategorisiert werden.



DER ASPEKT DER NACHHALTIGKEIT WIRD IMMER WICHTIGER UND NUR ZULIEFERER, DIE NACHHALTIGE ENTWICKLUNGS- UND PRODUKTIONSPROZESSE AUFBAUEN, WERDEN LANGFRISTIG BESTEHEN.

den. Darüber hinaus können wir Unternehmen durch effektive Schulungen zu neuartigen Themen helfen, ihre Mitarbeiter fit für den Wandel zu machen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Kompetenzen der Mitarbeiter wird in Zukunft eine viel wichtigere Rolle spielen als bisher, da der Fachkräftemangel in den nächsten Jahren nochmals stark zunehmen wird.

Welche technologischen Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach die Zukunft der Automobilbranche bestimmen?

Die Themengebiete sind gesetzt: Kontinuierliche Steigerung der Reichweite und Senkung der Ladezeiten von batterieelektrischen Fahrzeugen, Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Weiterentwicklung automatisierter Fahrfunktionen sowie die Vernetzung aller an der Mobilität beteiligten Bereiche werden sicherlich einen großen Teil unserer Entwicklungsaktivitäten bestimmen. Der Aspekt der Nachhaltigkeit wird immer wichtiger und nur Zulieferer, die nachhaltige Entwicklungs- und Produktionsprozesse aufbauen, werden langfristig bestehen. Auch der vermehrte Einsatz von Rezyklaten ist Teil des Wandels.

Interessant wird sein, wie sich das Kleinwagensegment in Europa entwickelt. Durch den hohen Kostenanteil der Bat-

terie hat sich der Preis für batterieelektrische Kleinwagen so stark erhöht, dass sich einkommensschwache Haushalte kein derartiges Produkt mehr leisten können. Es kommt erschwerend hinzu, dass sich einige traditionelle Hersteller nur noch auf Marktsegmente konzentrieren, in denen deutlich höhere Profite zu erzielen sind.

Aus meiner Sicht ist auch der derzeit praktizierte Ansatz zu korrigieren, dass die Politik der Industrie die zu entwickelnden Technologien diktiert. Rein funktionale Zielvorgaben sind hier der bessere Weg, um optimale technische Lösungen zu finden. In diesem Zusammenhang wird es spannend sein zu beobachten, welche Rolle synthetische Kraftstoffe und Brennstoffzellenantriebe in Zukunft spielen werden.

Was bedeutet das für den Wissens- und Technologietransfer in diesem Bereich?

Auch hier erfolgt ein Wandel: So war der Studiengang Fahrzeugtechnik an der Technischen Hochschule Ulm in der Vergangenheit primär als eine Anwendung des Maschinenbaus ausgelegt. Das hat sich inzwischen geändert und Kompetenzen aus den Bereichen Elektrotechnik, Regelungstechnik und Informatik haben eine deutlich größere Bedeutung erlangt.

Durch die ständige Anpassung der Lehrinhalte an die aktuellen Anforderungen der Industrie leisten die Hochschulen ihren Beitrag für die Ausbildung der zukünftigen Ingenieursgenerationen. Mit den Steinbeis-Unternehmen sind wir durch Schulungen, Beratung und Mitwirkung in Projekten in der Lage, aktuelles Wissen in die Unternehmen zu transferieren. Aufräumen möchte ich mit der Einschätzung, dass zukünftige Fahrzeuge nur noch aus „Bits und Bytes“ bestehen. Auch der intelligente und vernetzte Pkw der Zukunft wird sicherlich nach wie vor ein Gewicht von ein bis zwei Tonnen aufweisen, woraus man unschwer ableiten kann, dass die traditionellen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen weiterhin eine große Rolle spielen werden.

PROF. DR.-ING. THOMAS SCHMITZ
thomas.schmitz@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Fahrwerktechnik, Fahrdynamik
und Gesamtfahrzeugentwicklung
(Ulm)

www.steinbeis.de/su/2358

DER PRODUKTENTSTEHUNGS- PROZESS UND SEINE STANDARDS

HERAUSFORDERUNGEN FÜR DEN MITTELSTAND IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Wer als Unternehmen im Automotive-Bereich Kunden der Automobilindustrie mit Technologien beliefern möchte, braucht als Voraussetzung die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001. Auf dieser basiert wiederum die Norm IATF 16949, ein verbindlicher Standard der International Automotive Task Force mit insgesamt über 800 Anforderungen. Als IATF-Auditoren wissen die Steinbeis-Experten Petra Ohlhauser und Christoph Seyfried, welche Schritte und Herausforderungen – gerade für den Mittelstand – im Produktentstehungsprozess anstehen.

Ein Lieferantenauswahlprozess in der Automobilzulieferkette ist dann gelungen, wenn die ersten Schritte der Angebotsphase sowie eine ISO 9001-Zertifizierung erfolgreich durchlaufen und Qualitätsmanagement-Systemaspekte – wie die finanzielle Situation, Technologien, Fachkräfte, Entwicklungs- und Fertigungskompetenzen – in einer Potenzialanalyse nach dem Qualitätsstandard VDA 6.3 positiv bewertet wurden. Dann folgt, entsprechend spezifischen Kundenanforderungen, eine Weiterentwicklung der über 300 ISO 9001-Vorgaben hin zu den zusätzlichen 500 IATF-Anforderungen. Dabei werden unter anderem Aspekte wie Schwerpunkte des Produktentwicklungsprozesses (PEP) und Erstbemusterung, Risikomanagement (von System-, Prozess- und Produkt Risiken), Notfallplanung in den Bereichen Energie- und Cybersicherheit, Personalmangel, Management der weiteren Lieferkette, Korruptionsprävention sowie Einkauf neuer Maschinen oder Werkzeuge berücksichtigt.

HOHE ANFORDERUNGEN AN DEN PEP

Die Vollvermessung der Erstmusterneuteile im PEP gemäß Spezifikation und Maschinenfähigkeit hat höchste Priorität.

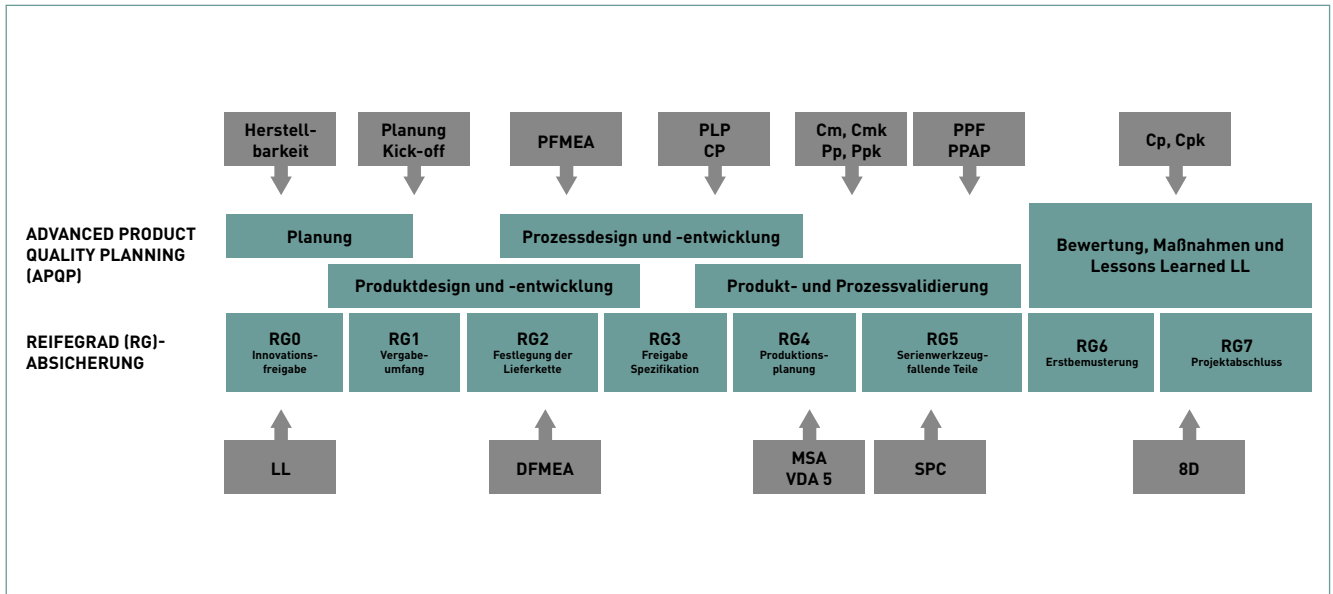
Hier kommt die Qualitätsvorausplanung (QVP) ins Spiel, die mithilfe der Reifegradabsicherung (RGA) und des Advanced Product Quality Planning (APQP) ausgeführt wird und hohe Anforderungen an das Projekt- und Ressourcenmanagement, die Produktions- und Messtechnologien, Qualitätswerkzeuge des Risikomanagements, Prozessfähigkeiten und Reduzierung der Messunsicherheiten hat. Denn lediglich Erstmusterstücke zu vermessen und freizugeben reicht nicht aus: Vom Wareneingang über die Logistik und Produktion bis zum Warenausgang müssen die Technologien mit Produktions- und Prüfplanung, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen (FMEA), Qualitätswerkzeugen und Reaktionsplan im Produktionslenkungsplan zur Steuerung und Überwachung hinterlegt sein. Auch in Reaktionsplänen muss es einen Plan B für fehlerhafte Produkte, Probleme bei Prozess- und Prüfmittelfähigkeiten, Ausfall von Anlagen und komplexen Prüfmitteln geben, um die Lieferkette nicht zu unterbrechen.

RISIKEN REDUZIEREN – QUALITÄTSNIVEAU HALTEN

Der VDA-Band 2 „Sicherung der Qualität von Lieferungen“ beschreibt das Ver-

fahren zur Produktionsprozess- und Produktfreigabe im PEP. Zusammen mit dem Produktionsteil-Abnahmeverfahren (Production Part Approval Process, PPAP) ist er ein sehr wichtiger Standard der Automobil- und Zulieferindustrie. Risiken sollten über Produkt- und/oder Prozess-FMEA auf ein annehmbares Niveau reduziert und vor allem die besonderen Merkmale zur Sicherheit, Zulassung sowie Funktion risikobasiert analysiert und dokumentiert werden. Nach Freigabe des Erstmusterprüfberichtes durch den Kunden folgt die Fertigung größerer Vorserien und Serien sowie eine mögliche Bewertung der Mengen-Anlaufkurve durch Kundenaudits.

Im Rahmen einer Requalifikation der Automobilteile muss der Erstmusterstandard in einem regelmäßigen Zeitintervall überprüft werden – das verursacht einen größeren Aufwand und muss im Angebot sowie in der Kalkulation vor Einstieg in den PEP berücksichtigt werden. Je nach kundenspezifischer Anforderung in den Qualitätsvereinbarungen muss eine Vollvermessung aller Spezifikationsmerkmale sowie der Einsatz der Automotive Core Tools (dazu zählen unter anderem FMEA, APQP oder PPAP) erfolgen. Ziel ist es, im Fehlermanagement und bei Lieferengpässen nicht auffällig zu werden und die Teileversorgung gemäß Kundenvertrag sicherzustellen. Möglichen Reklamationen sollte vorgebeugt werden und falls sie doch auftreten, sollte die 8D-Methode als teamorientierter Problemlösungsansatz angewendet werden.



↑ Produktentstehungsprozess

DOKUMENTATION IST WESENTLICH

Gerade Managementthemen münden in dokumentierten Informationen und Prozessen, daher ist es wichtig, ein auf das Unternehmen ausgerichtetes Prozessmanagement zu entwickeln und praxisorientiert umzusetzen. Abgesteckte Verantwortungsbereiche, eindeutig definierte Befugnisse und ein klares Rollenverständnis in Kombination mit dokumentierten Visionen und Zielen sowie KPI-Tracking sind die Grundlagen dafür. „Nur wer ein Controlling hat, kann etwas verbessern!“, wissen die Steinbeis-Unternehmer Petra Ohlhauser und Christoph Seyfried aus Erfahrung. Und hier setzt auch die Norm IATF 16949 an, um Prozesse mit geeigneten Methoden, wie zum Beispiel statistischer Prozessregelung (SPC), Inline-Messungen, Schnittstellenbewertungen oder

Prozessaudits, zu messen, analysieren und bewerten. Um einen Überblick über die erzielten Ergebnisse zu bekommen, führt die Unternehmensleitung regelmäßig eine Managementbewertung durch, anhand derer die Leistung der Organisation in Bezug auf die gesetzten Ziele überprüft wird. Der PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, Act) hilft darüber hinaus zu erkennen, an welchen Stellhebeln gearbeitet werden muss, um noch besser zu werden beziehungsweise den erfolgreichen Zustand zu bewahren.

BLICK IN DIE ZUKUNFT

„Es ist für uns als IATF-Auditoren interessant, wie sich die Kompetenz und das Bewusstsein der Führungskräfte und Mitarbeiter von Audit zu Audit oder von Workshop zu Workshop steigert“, betonen die beiden Steinbeis-Unternehmer

aus Gosheim. Während Mitarbeiter sich mit Prozessrisiken in Planung, Produktion und Logistik beschäftigen und Datenblätter und Regelkarten praxisorientiert interpretieren, setzen sich Führungskräfte mit Kennzahlen zu Prozessfähigkeiten und Messunsicherheiten auseinander. Die Betrachtung von Risiken, Vorbeugemaßnahmen und Notfallplänen zu Themen wie Personal-mangel, Cybersicherheit oder Lieferkettenunterbrechungen sind wesentliche Anforderungen an das Management. An dieser Stelle geht es nicht mehr nur um die Dokumentation, sondern es muss auch eine Prävention und Wirksamkeitsprüfung erfolgt sein. Der risikobasierte Ansatz ist systemisch-prozessual und produktspezifisch zu gewährleisten. Diese Herausforderung will auch in und für die Zukunft gemeistert werden – und das nicht nur für die Automobil-industrie.

PETRA OHLHAUSER

petra.ohlhauser@steinbeis.de (Autorin)



Steinbeis-Unternehmerin
Steinbeis-Transferzentrum TQI Innovationszentrum (Gosheim)
www.steinbeis.de/su/106 | www.tqi.de

Steinbeis-Transferzentrum TQI Metricon Kalibrierservice (Gosheim)
www.steinbeis.de/su/864 | www.tqi.de

CHRISTOPH SEYFRIED

christoph.seyfried@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
TQI Metricon Kalibrierservice
(Gosheim)

www.steinbeis.de/su/864
www.tqi.de



DAS TECHNOLOGIERADAR: KOMPASS FÜR EIN SYSTEMATISCHES TECHNOLOGIEMANAGEMENT

STEINBEIS-EXPERTE PROFESSOR DR. HELMUT BECKMANN UNTERSTÜTZT
KMU BEI DER DIGITALEN TRANSFORMATION

Die digitale Transformation in Unternehmen ist der zentrale Treiber für die Weiterentwicklung, ja sogar den Umbruch von Strategien, Prozessen, Vorgehensweisen und technologischen Entwicklungen. Allerdings fehlt mehr als der Hälfte der mittelständischen Unternehmen eine Digitalisierungsstrategie, wie die Themen systematisch im Unternehmen angegangen und umgesetzt werden können. Die Folge ist eine mehr oder weniger losgelöste Betrachtung von Einzelthemen auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlichen Bereichen, die keinen nachhaltigen Eingang in die strategischen Ziele des Unternehmens findet und somit ihren ganzheitlichen Nutzen im Unternehmen nicht entfaltet. Das Steinbeis-Beratungszentrum Electronic Business (EB) setzt das technologiegetriebene Innovationsmanagement für die digitale Transformation auf Basis des Enterprise Architecture Managements ein, um den Mittelstand systematisch und nachhaltig bei dieser Herausforderung zu unterstützen.

Der Einsatz von Technologien ist heute ein zentraler Motor für die Entwicklung von Innovationen, die einen wichtigen Bestandteil eines Unternehmens darstellen und dessen Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen.

Ein sehr erfolgreicher Ansatz, die systematische und nachhaltige Wirkung technologiebedingter Innovationen sicherzustellen, ist die Umsetzung der Technology Excellence im Rahmen des Enterprise Architecture Managements (EAM). Obwohl in der Vergangenheit sehr akademisch betrachtet ist das EAM heute ein praktikabler Ansatz für die Gestaltung der digitalen Transformation im Mittelstand: Inzwischen stehen praktische Umsetzungen und praxistaugliche Softwaresysteme für den Mittelstand zu Mittelstandspreisen zur Verfügung sowie Beratungsangebote, die den Unternehmen eine „Hilfe zur Selbsthilfe“ anbieten.

TECHNOLOGIEMANAGEMENT MIT DEM EAM

Das EAM betrachtet das Technologiemanagement im Mittelstand ganzheitlich und strategisch zielorientiert nach dem Modell der Open Group und auf dessen Technologieebene.

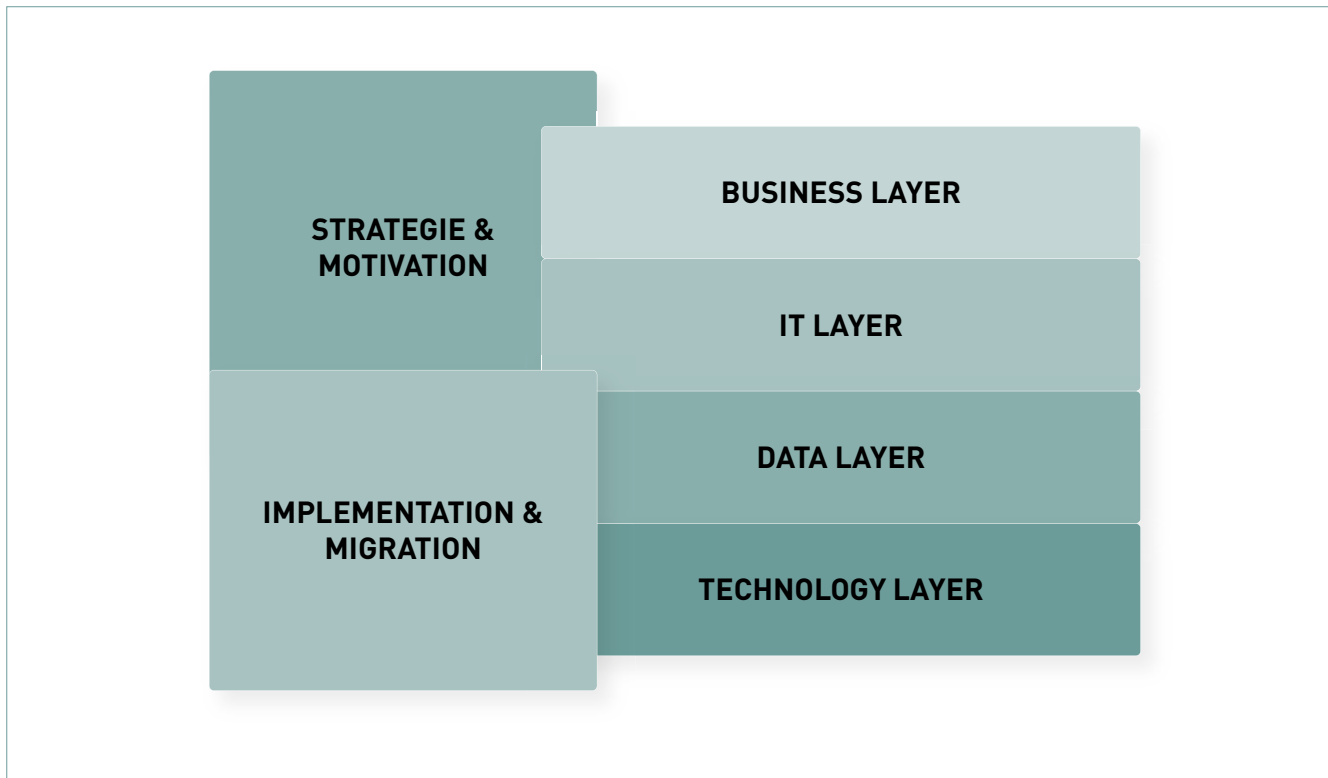
Hierbei werden Technologien systematisch identifiziert und ihr Potenzial für die Innovationsförderung im Unternehmen

evaluiert. Ziel ist nicht eine zufällige, sondern die kontinuierliche Identifikation von Technologien zur Innovationsförderung und ein vorausschauendes Technologiemanagement, um frühzeitig relevante Technologien und deren Nutzbarmachung für das Unternehmen anzugehen. Dabei wird ausgehend von der Technology Layer des Open-Group-Modells der Einfluss der Technologie auf die anderen Ebenen der Enterprise Architecture und somit auf das gesamte Unternehmen analysiert, insbesondere auch der Nutzen für die Geschäftsstrategie.

Ein Technologiemanagement kann relativ einfach mit vorhandenen Mitteln im Unternehmen realisiert werden. „Als Basis bietet sich ein Technologieradar an, über das systematisch die Informationsquellen für neue Technologietrends integriert und evaluiert werden“, empfiehlt Steinbeis-Unternehmer Professor Dr. Helmut Beckmann. Dabei sind keine dedizierten, teuren Softwaresysteme notwendig, auch vorhandene Bordmittel wie ein Ticketsystem können hier wertvolle Dienste leisten und einen niederschweligen Einstieg in das Technologiemanagement sicherstellen.

DAS TECHNOLOGIERADAR ALS COCKPIT

Das Technologieradar sammelt anhand dieser Informationsquellen Technologie-



↑ Das Modell für die Enterprise Architecture der Open Group

trends. Gemeinsam mit Experten sollten die gesammelten Technologien regelmäßig gesichtet, evaluiert und deren Auswirkungen diskutiert werden. So können einzelne Technologien einander gegenübergestellt und insbesondere potenzielle Geschäftsmöglichkeiten, aber auch Grenzen und Probleme mit den Entscheidungsträgern des Unternehmens analysiert werden.

Das Technologieradar betrachtet Ankündigungen und unmittelbare Veröffentlichungen von Produkten und Services. Die Vorhersagen sind genauer, da mehr Daten und Informationsquellen vorhanden sind, mit denen die Experten arbeiten können. So kann ein Vergleich mit bereits existierenden Technologieinnovationen gezogen werden. Das Technologieradar analysiert das Marktpotenzial und die Auswirkungen auf den Markt der Technologien von deren Ankündigung bis zur tatsächlichen Veröffentlichung. Dafür werden zusätzlich finanzielle In-

dikatoren über das Businessmodell und den potenziellen Markt gesammelt. So haben Entscheidungsträger ein umfangreicheres Hintergrundwissen über die Möglichkeiten und Risiken einer Technologie und können auf dieser Basis weitere Strategien und Investitionen planen.

Den Technologieentwicklungsprozess als Radar darzustellen hat den Vorteil, dass neue Technologien, Produkte und Services früh identifiziert und nutzbar gemacht werden können. So können auch die Auswirkungen potenzieller Innovationen auf das Unternehmen selbst frühzeitig festgestellt werden. Durch die kontinuierliche Sichtung bieten die Radare einen ganzheitlichen Blick auf den Markt.

Entscheidend für ein nachhaltiges Technologiemanagement als Basis für Innovationen ist die Einbettung in die Unternehmensziele, die durch die Enterprise Architecture sichergestellt wird, und die

Integration der verschiedenen Unternehmensebenen, um Silos zu vermeiden und Synergien zu ermöglichen.

Das Steinbeis-Beratungszentrum Electronic Business (EB) unterstützt mittelständische Unternehmen bei der praxisorientierten Umsetzung und Einführung eines Technologieradars und bietet damit einen technologieorientierten Einstieg in das Enterprise Architecture Management für die systematische Umsetzung der digitalen Transformation im Mittelstand.

PROF. DR. HELMUT BECKMANN
helmut.beckmann@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Beratungszentrum
Electronic Business (EB)
(Kirchheim)

www.steinbeis.de/su/1166
www.sbz-eb.org

MIT LASER- TECHNOLOGIE GEGEN DEN VERSCHLEIß

STEINBEIS-TEAM BIETET MAßGESCHNEIDERTE ANWENDUNGEN FÜR MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN

Seit rund 20 Jahren werden am Steinbeis-Transferzentrum Laserbearbeitung und Innovative Fertigung Anwendungen zum Verschleißschutz durch Laserauftragsschweißen und Laserhärten entwickelt. Hierbei ist der Entwicklungsmannschaft um Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Roland Wahl von der Hochschule Pforzheim und Entwicklungsingenieur Tom Cruz eine gute Kommunikation wichtig, sodass stets maßgeschneiderte Lösungen für die Kunden, in der Mehrheit mittelständische Unternehmen, entstehen.

Roland Wahl, der an der Hochschule Pforzheim Maschinenbau und Produktionstechnik lehrt, umreißt den Schwerpunkt seiner Steinbeis-Projekte: „Es geht bei unseren Arbeiten zum Verschleißschutz durch Lasertechnologie um den Transfer von verfahrens- und applikationstechnischem Know-how gezielt in eine Anwendung hinein, die uns der Kunde beschreibt.“ Und Tom Cruz ergänzt: „Niemand kennt die Bauteile oder Werkzeuge besser als der

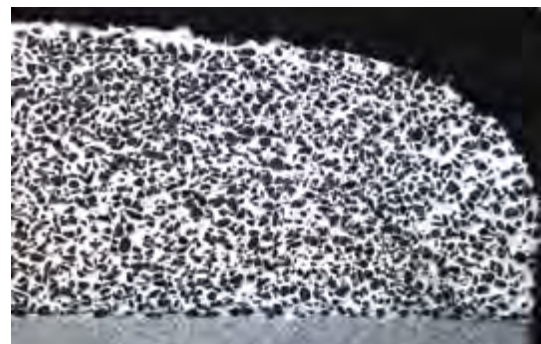
Kunde selbst. Oft ist schon beim ersten gemeinsamen Treffen ersichtlich, welche tribologischen Belastungen und Verschleißarten zu Ausfällen oder verringerten Lebensdauern führen.“ Auf dieser Basis wird gemeinsam ein Verschleißschutzkonzept erarbeitet, bei dem entweder auf bereits bewährte Verfahren und Werkstoffe zurückgegriffen werden kann oder das mit neuen, innovativen Ansätzen für den anwendungsspezifischen Einsatz maßgeschneidert



**NIEMAND KENNT DIE BAUTEILE
ODER WERKZEUGE BESSER ALS DER KUNDE
SELBST.**



➤ Laserpulverauftragsschweißen einer verschleißhemmenden, hartmetallähnlichen Funktionsschicht mit einer coaxialen Ringspaltdüse



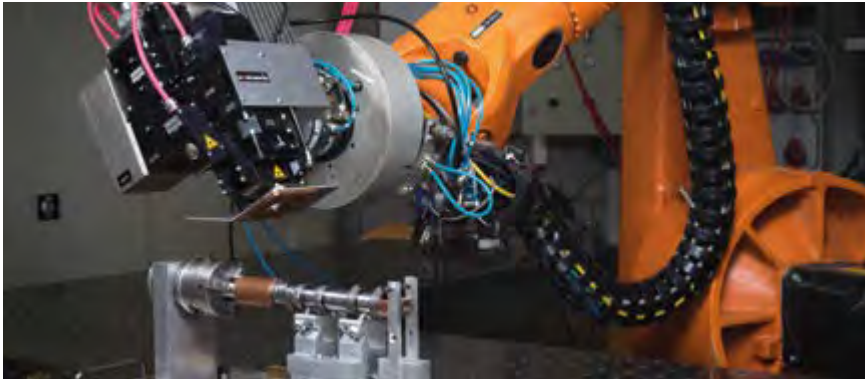
➤ Laserauftragsschweißte monolithische Schicht (Wolframmonokarbid großer Körnung mit Ni-Basis-Matrix)



➤ Agrarzinken mit durch Laserauftragsschweißen mit Hartmetall beschichteten Schneiden



➤ Rohling des Schmiedestanzstempels mit abgedrehter Zone für den Auftrag des Hartmetalls (links) und (rechts) mit Hartmetall beschichtetes, endgeschliffenes Werkzeug nach dem Einsatz mit verlängerter Standzeit



↑ Temperaturregelnde Optik für das Laserhärten (Scansonic, Berlin)



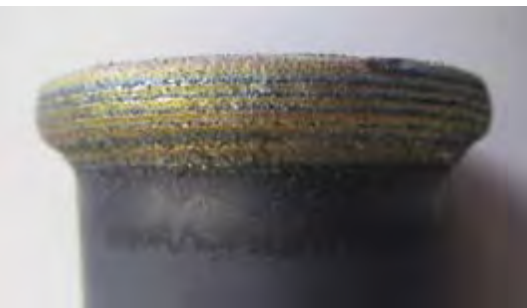
↑ Laserhärten einer Schallnutwand an einem Camtronic-Nockenstück

wird. Entscheidend ist: Es geht immer darum, zunächst die Bauteile des Kunden genauer kennenzulernen und seine Erfahrungen mit Verschleiß sowie seine Wünsche an höhere Bauteilqualität zu erfahren. Um gezielt und schnell an der richtigen Lösung arbeiten zu können, ist eine unkomplizierte und direkte Zusammenarbeit wichtig. „Mit jedem Projekt wollen wir Technologietransfer leisten“, sagen Roland Wahl und Tom Cruz – und das ist ihnen bereits in zahlreichen Projekten gelungen.

LASERAUFTRAGSCHWEIßEN: VON PET-FLASCHEN UND SCHMIEDEWERKZEUGEN

Wer hätte gedacht, dass ein Zerkleinerungsmesser für so einen weichen Gegenstand wie eine PET-Flasche einem außergewöhnlichen Verschleiß unterliegen könnte? Ein Kunde kam mit genau diesem Problem auf das Steinbeis-Team aus Pforzheim zu und erklärte, dass der Fall insbesondere dann eintritt, wenn sich noch Sandreste in den Flaschen

befanden. Die Lösung: Per Laserauftragschweißen wurde eine Hartmetallmischung mit großen Karbidkörnern auf das Zerkleinerungsmesser aufgetragen. Ein anderes Projekt beschäftigte sich mit landwirtschaftlichen Werkzeugen, die durch Oberflächenzerrüttung und Abrasion (Abrieb) in komplexen Kombinationen beansprucht wurden. Hier wurde die vorhandene Lösung, gesinterte Hartmetallplatten, ebenfalls mittels Laserauftragschweißen um weitere Schichten ergänzt. Besonders umfang-



Eingesetzte Gerätetechnik für das Laserauftragschweißen und Laserhärten:

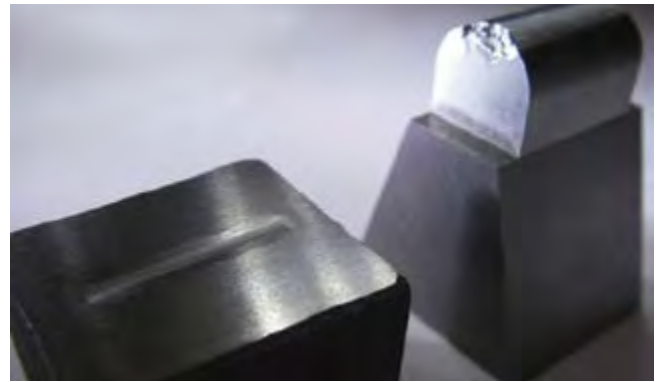
- Laseranlagen mit bis zu 6.000 Watt Laserleistung
- Unterschiedliche Bearbeitungswerkzeuge
- Prüfstände in großer Zahl und Art, auch für auf Normen basierende Prüfungen, unter anderem zum Abrasionsverschleiß oder zur Druck- und Biegefestigkeit



Laserauftraggeschweißte verschleißhemmende Hartmetallschicht im Schneidbereich eines Schmiedestanzstempels



↑ Oben: Aus zwei Nockenstücken zusammengebaute Camtronic-Nockenwelle
Unten: Nockenstück direkt nach dem Laserhärten



↑ Druckfestigkeitsprüfung auf einem Prüfstand.
Hier: Bauteil und Werkzeug nach der Druckprüfung.

reiche und langjährige Erfahrung hat das Steinbeis-Transferzentrum Laserbearbeitung und Innovative Fertigung mit Verschleißschutz an Schmiedewerkzeugen. Diese unterliegen bei ihrem Einsatz nicht nur hohen abrasiven und tribochemischen Belastungen, sondern haben, insbesondere durch ein wiederkehrendes Eintauchen in das glühende Material des Schmiedeguts und der anschließenden sofortigen Abschreckung durch Kühlschmiermittel, eine hohe thermische Wechselbelastung. Ein mit einem Kunden gemeinsam entwickeltes Verschleißschutzkonzept zeigte, dass eine kleinvolumige Panzerung der Werkzeugspitze mit einer laserauftragsgeschweißten, zwei Millimeter dicken Funktionsschicht eine Standzeiterhöhung um das 16-fache (!) gegenüber konventionell gefertigten Werkzeugen mit sich brachte.

schiedenen Bereichen mit extrem unterschiedlichen Anforderungen mittels Laser zu härten, ohne Anschmelzungen oder Verzüge zuzulassen, wie sie beim konventionellen Induktivhärten vorkommen. Während der Entwicklung waren Einhärtetiefen von 0,1 bis einem Millimeter gefordert, was durch ein eigens entwickeltes dynamisches Temperaturregelkonzept möglich gemacht wurde,

das Einhärtetiefen von 0,1 Millimeter auch bei sehr dünnen Wandstärken von 0,2 Millimeter ohne eine unerwünschte vollständige Durchhärtung der Bauteile erlaubte. Die Steinbeis-Experten begleiteten das Projekt von den Grundlagenversuchen bis hin zur Serieneinführung und entwickelten einen Laserhärteprozess, der seit mehreren Jahren in der Großserie eingesetzt wird.

**LASERHÄRTEN:
TRANSFERPREIS 2014 MIT DAIMLER**

Gemeinsam mit der Daimler AG (heute: Mercedes-Benz AG) gewann das Team um Steinbeis-Unternehmer Roland Wahl 2014 den Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis für das Entwicklungs- und Transferprojekt „Laserhärten von Camtronic-Nockenwellen“. Technologisch bestand die Herausforderung darin, die komplexen und filigranen Nockenstücke, aus denen die Nockenwelle besteht, an dreizehn ver-

Mehr Informationen und ein Video zum Projekt „Laserhärten von Camtronic-Nockenwellen“, das 2014 mit dem Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis ausgezeichnet wurde, finden Sie auf



<https://bit.ly/3L3Ajg7>

PROF. DR.-ING. ROLAND WAHL
roland.wahl@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum Laserbearbeitung und Innovative Fertigung (Pforzheim)
www.steinbeis.de/su/0775

TOM CRUZ
tom.cruz@hs-pforzheim.de (Autor)



Entwicklungsingenieur
Labor für Lasermaterialbearbeitung an der Hochschule Pforzheim (Pforzheim)



HIER NIMMT MAN GERNE PLATZ

STEINBEIS-TEAM ENTWICKELT FUNKTIONSINTEGRIERTE
STADTMÖBEL IN SICHTBETONQUALITÄT

Im Chemnitzer Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete werden neue faser- und textilverstärkte Baustoffe und Verbunde sowie Technologien zu deren Herstellung entwickelt, erprobt und umgesetzt. In einem Verbundprojekt entwickelten die Steinbeis-Experten zusammen mit der Baustoffwerk LIMEX-VENUSBERG GmbH die organisch geformte Stadtmöbelserie FurCrete aus Carbonbeton mit Heiz-, Beleuchtungs- und Ladefunktion, die erstmalig zur Gestaltung des Außenbereichs des Carlowitz Congresscenters in Chemnitz eingesetzt wurde. Das Projekt wurde im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.

Sichtbeton gewinnt in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Das ist insbesondere auf Trends in der Architektur in Richtung natürliches Design, Funktionalität und Ästhetik zurückzuführen. Darüber hinaus hat Beton als Werkstoff sehr gute mechanische Eigenschaften, eine hohe Dauerhaftigkeit und ist kostengünstig herzustellen. Der

Verbrauch an Ressourcen – Rohstoffe und Energie – sowie die CO₂-Emissionen sind allerdings aufgrund der massiven, durch die Materialcharakteristik der stahlbewehrten Betonfertigteile bedingten Bauweise sehr hoch. Daher hat das Steinbeis-Team aus Chemnitz nach neuen nachhaltigen Lösungen für moderne, dauerhafte Stadtmöblierungen

gesucht. Stahlfreibewehrte Betonbauweisen sind prädestiniert für die Fertigung dünnwandiger Betonelemente. Durch die Verwendung nicht-korrozierender Bewehrungen wie Fasern und textile Gitter aus alkalibeständigem Glas (sogenanntes AR-Glas) oder Carbon kann die Betondeckung von mehreren Zentimetern auf wenige Millime-



- ↑ Prototypen der hergestellten Carbonbeton-Möbelserie FurCrete
- ← Prototypen bei LIMEX im Mustergarten
- ↓ Betonage der Tischform (links), Befüllen der Pflanzkübelform (rechts)



ter reduziert und damit eine erhebliche Betonmenge eingespart werden. Das Ergebnis ist eine filigrane Leichtbauweise, die großes Potenzial bietet und sich daher für Carbonbeton-Stadtmöbel gut eignet.

ZIEL: NACHHALTIGE UND FUNKTIONALE STADTMÖBEL

Ziel des von den Chemnitzer Steinbeis-Experten realisierten Projektes war die Entwicklung und Umsetzung freigeformter funktionsintegrierter Stadtmöbel in leichtbaugerechter Architekturbetonbauweise, die sich in puncto Nachhaltigkeit, Design und Funktionalität deutlich vom aktuellen Marktangebot abgrenzen. Grundlage dafür war die Entwicklung eines fließfähigen faserverstärkten Feinbetons, der im Gießverfahren (Wetcast) in allseitigen Sicht-

schalungen zu poren- und lunkerfreien Elementen verarbeitet werden sollte. Ein besonderes Augenmerk legte das Team auf die Multifunktionalität. Dazu erfolgten der Einbau von indirekten Beleuchtungselementen auf LED-Basis, die Integration von induktiven Ladestationen sowie die lokale Beheizung von Sitzflächen durch integrierte Heiztextilien aus Carbonfasern. Dabei übernehmen die Carbongitter gleichzeitig die Bewehrungs- und Heizfunktion.

MATERIALENTWICKLUNG: FÜNF STOFFE – EIN ZIEL

Die Materialentwicklung umfasste den zusammenhängenden Komplex aus der Assemblierung eines hochqualitativen Sichtbetons, der lokalen Integration der Bewehrungs- und Funktionstextilien sowie der Verarbeitung im Inten-

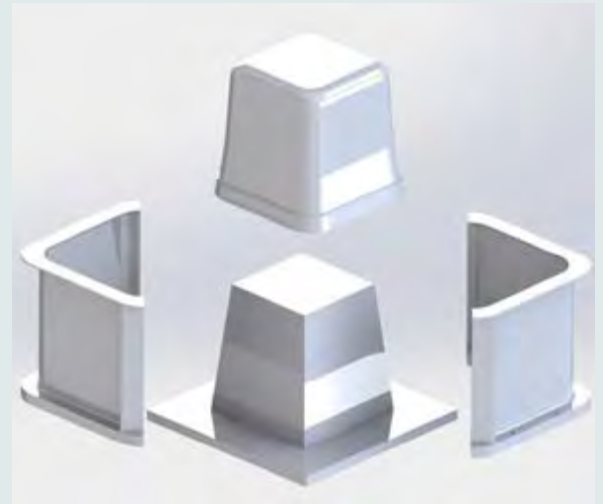
sivmischprozess, der Formgebung und Entformung. Innerhalb der Materialentwicklung erarbeitete das Team um Steinbeis-Unternehmerin Professor Dr.-Ing. Sandra Gelbrich zwei Basismischungen: zum einen als betongraue Rezeptur und zum anderen als weiße, farblich freigestaltbare Mischung. Die Rezepturen wurden als moderne Fünf-Stoff-Systeme aufgebaut, bestehend aus Zement, Gesteinskörnung, Wasser, Zusatzstoffen und projektspezifischen Zusatzmitteln. „Unser Augenmerk lag auf der nachhaltigen Ressourcenoptimierung, indem wir Zement durch alternative Zusatzstoffe ersetzen. Von besonderer Bedeutung war zudem die rheologische Anpassung des Feinbetons an die filigrane Form, die hohe Robustheit und die praxistaugliche Verarbeitung in Kombination mit der geforderten Sichtqualität, der hohen Dauerhaftigkeit und den mechanischen Eigenschaften“, erläutert Sandra Gelbrich. Die Materialuntersuchungen zeigten, dass die entwickelten FurCrete-Basismischungen neben den geforderten Verarbeitungseigenschaften, wie zum Beispiel selbstverdichtend zu sein, und optische Sichtqualität über eine hohe 28-Tage-Druck- und Biegezugfestigkeit sowie eine hohe Dauerhaftigkeit verfügen.

SCHALUNGSKONZEPT: KOMBINATION AUS FASER-KUNSTSTOFF-VERBUND UND HOLZ

Für eine hochwertige Sichtbetonfläche, die keine Poren, Lunker oder Fehlstellen aufweist, bedarf es eines ganzheitlichen geschlossenen Schalungskonzeptes, bestehend aus Grund- und Funktionselementen. Da im Gießverfahren hochfließfähige Feinbetonmischungen verarbeitet werden, ist zudem die Dichtheit der geschlossenen Schalung erforderlich. Hierfür konstruierte das Projekt-Team ein mehrteiliges Schalungssystem aus glasfaserverstärktem Kunststoff



Modell und Aufbau der Schalung: exemplarisch Hocker (links) und Pflanzkübel (rechts)



(GFK) in Kombination mit MDF-Holz, bestehend aus Außenform und Formenkern mit Versteifung. Das Schalungskonzept beinhaltet aufgrund der hohen Sichtanforderungen keine klassische Angussseite. Die Außenform, die die Sichtflächen der Betonmöbel abbildet, besteht aus einer monolithischen Form. Mit dem Verzicht auf eine mehrteilige Außenform sind im gegossenen Betonmöbel keine Formtrennkanten oder Grate vorhanden, wodurch die optischen und haptischen Eigenschaften deutlich gesteigert werden können. Zur Umsetzung der Möbelserie wurden Schalungen für Hocker, Bank, Tisch, Pflanzkübel, Lampe und Abfalleimer erstellt.

TECHNOLOGISCHE UMSETZUNG: GANZHEITLICH DURCHDACHT

Im Fokus der Entwicklungen stand die Abbildung einer ganzheitlichen Prozesskette, beginnend bei der Mischung der Komponenten für den Sichtbeton bis hin zur logistischen Umsetzung. Basierend auf den Entwicklungen und Ergebnissen im Labormaßstab stellte das Projekt-Team bei LIMEX Prototypen her. Hierzu wurden zunächst Trennmittel auf Wachsbasis auf die Schalungen appliziert und anschließend im Zwangsmischer gemischt. Danach wurden die Formen über ein Betonsilo mit einem adaptiven Schlauchsystem befüllt. Nach einer Aushärtezeit von zwölf Stunden erfolgte das Ausschalen aus der Innenform und schließlich das Ausheben des

Betonmöbels aus der Außenform. Den Abschluss bildeten die Nachbehandlung und Applikation einer Hydrophobierung.

FUNKTIONALISIERUNG: HEIZUNG, LADESTATION UND LICHT INKLUSIVE

Die Funktionalisierung der neuen FurCrete-Stadtmöbel aus Carbonbeton umfasste die Beheizung von Hocker und Bank durch eine flächige Carbonheizung, die Integration einer induktiven Ladestation im Tisch sowie die Beleuchtung des Tisches und Lampenelements.

Zur Integration einer Heizung in den Hocker und die Bank wurde ein Carbonfaserheiztextil entwickelt, das über eine elektrische Widerstandsheizung eine Erwärmung mit hohem Wirkungsgrad ermöglicht. Dazu wurde ein Carbon-Roving auf einem AR-Glasgitter abgelegt und kontaktiert. Die Flächenheizleistung liegt bei 600 Watt pro Quadratmeter. Das Carbonfaserheiztextil heizt sich aufgrund des hohen Wirkungsgrads der Carbon-Roving-Struktur schnell und homogen auf. Mit der oberflächennahen Einbettung in den Hocker und die Bank kann eine schnelle und insbesondere rissfreie Erwärmung im Bauteil sichergestellt werden, wodurch eine hohe Funktionalität und Langlebigkeit gewährleistet werden.

Die Implementierung der Ladestation erfolgte unterhalb der Betonoberfläche,

sodass die Ladestation von außen nicht sichtbar und damit vollintegriert in den Tisch ist. Die kabellose Ladeleistung liegt bei maximal 20 Watt und ist mit jedem Qi-fähigen Endgerät kompatibel. Die Anschlussleitung zu der Ladestation liegt in einer Tischseite.

Für eine indirekte Ausleuchtung entwickelte das Steinbeis-Team eine Betonlampe. Darüber hinaus wurde der Tisch mit einer Beleuchtungsoption ausgestattet. Dazu wurde sowohl bei der Lampe als auch beim Tisch ein Platzhalter sowie die Befestigung des Anschlusses auf der Kernschalung appliziert. Im Anschluss an die Betonage sind die entsprechenden Lichtmodule in die Lampe und den Tisch eingesetzt worden. Die Lampenmodule entsprechen der Schutzklasse IP54 und können im Rahmen einer Revision problemlos ausgetauscht werden.

Die neuen freigeformten funktionsintegrierten Stadtmöbel in leichtbaugerechter Architekturbetonbauweise sind hinsichtlich Nachhaltigkeit, Design und Funktionalität unikal. Zur Markteinführung wurde die FurCrete-Möbelserie als Messeprototyp einem breiten Publikum vorgestellt, die Resonanz darauf war sehr positiv. Weitere Prototypen stehen bei LIMEX im Mustergarten. Erstmals zum Einsatz kommen die neuen Carbonbeton-Stadtmöbel im Terrassenbereich des Carlowitz Congresscenters in Chemnitz.



Thermografie Carbonheiztextil vor (links) und nach Betonage in eine Bank (rechts)

PROF. DR.-ING. HABIL. SANDRA GELBRICH
sandra.gelbrich@steinbeis.de (Autorin)



Steinbeis-Unternehmerin
Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete (FC) (Chemnitz)
www.steinbeis.de/su/1612 | www.fibercrete.de

HENRIK FUNKE
henrik.funke@steinbeis.de (Autor)



Leiter Forschung und Entwicklung
Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete (FC) (Chemnitz)
www.steinbeis.de/su/1612 | www.fibercrete.de

GUT ZU WISSEN

TECHNOLOGISCHES KNOW-HOW FÜR NICHT-TECHNIKER

STEINBEIS-WEITERBILDUNG VERMITTELT TECHNISCHES GRUNDLAGENWISSEN

Ein in vielen Industrieunternehmen bekanntes Problem: Wenn Techniker und Ingenieure komplexe Innovationen und Fertigungsprozesse Kaufleuten oder anderen Vertretern nicht-technischer Berufe erklären, verstehen diese oft nur Bahnhof. Daher ist es für Unternehmen hilfreich in die technische Weiterbildung der Mitarbeiter zu investieren, die ein gewisses Grundverständnis für ihre Tätigkeit benötigen, aber keine technische (Aus-)Bildung haben. Steinbeis-Experte Berthold Villing hat diesen Bedarf erkannt und einen Grundlagenkurs entwickelt, der verschiedene industrielle Technologien von der Werkstoffbearbeitung bis hin zur Elektrotechnik und Informationstechnologie abbildet.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Ohne Formeln, Diagramme und komplizierte Mathematik erhalten die Teilnehmer einen Einblick in Wissensgebiete, die sie sich ansonsten nur schwer erschließen könnten. Die einzelnen Technologien werden lebensnah, anschaulich und einprägsam vorgestellt. Beispiele aus dem Alltag erleichtern das Lernen: So lässt sich etwa ein Extruder viel leichter verstehen, wenn man sich vor Augen hält, wie eine Nudelmaschine funktioniert.

Die Themenmodule umfassen insgesamt acht Tage, es ist auch möglich einzelne Module zu buchen. Zahlreiche Betriebsbesichtigungen runden den Lehrgang ab: „Denn am einfachsten lässt sich der Lernstoff einprägen, wenn man ihn sich direkt an der Maschine ansehen kann“, fasst Berthold Villing zusammen. Auf diese Weise wandert das Gelernte im Handumdrehen ins Langzeitgedächtnis. Das hilft selbst nach Jahren noch, sich an die wichtigsten Prinzipien und Verfahrensweisen zu erinnern. Fazit bisheriger Teilnehmer: „Dieser Kurs ist perfekt für alle, die mit der Technik hadern“.

BERTHOLD VILLING berthold.villing@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transfer-Institut Business School Alb-Schwarzwald (Gosheim)
www.steinbeis.de/su/0774 | www.bs-as.de

Mehr Informationen zu Kursinhalten und Terminen finden Sie unter
www.technik-für-kaufleute.de

MEIN KOLLEGE, DER ROBOTER

EIN ESSAY ÜBER HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN
FÜR DEN MITTELSTAND IN DEN NÄCHSTEN JAHRZEHTEN

Er ist inzwischen da – der demografische Wandel. Unsere Steinwurf-Autoren Dr.-Ing. Jürgen Jähnert und Moritz Stahl (bwcon research gGmbH) gehen davon aus, dass er unsere Sozialsysteme sprengen wird, und nehmen in ihrem Beitrag den Fachkräftemangel in den Betrieben des Mittelstands ins Visier. Ihr zukunftsgerichteter Lösungsvorschlag: der Einsatz von KI, Robotik und Automatisierungstechnik.

In der Tagespresse der 1980er- und 90er-Jahre kam Automatisierung und Robotisierung in der öffentlichen Wahrnehmung überwiegend einer Vernichtung von Arbeitsplätzen gleich. Dies war der Situation geschuldet, dass es ein Überangebot an Arbeitskräften gab, Natur- und Ingenieurwissenschaften bei Studierenden noch beliebte Fachrichtungen und dementsprechend an Universitäten und Hochschulen sehr gefragt waren. Die schon damals prognostizierten Folgen des demografischen Wandels wurden von weiten Teilen der Gesellschaft verdrängt. Und auch im Jahr 2018 stimmten in einer Umfrage des Deutschen Instituts für Vertrauen und Sicherheit im Internet (DIVSI) noch 69% der Aussage zu „Die Vorstellung, dass in Zukunft viele Arbeitsplätze von Robotern, künstlicher Intelligenz oder Algorithmen übernom-

men werden könnten, bereitet der Mehrheit der Bevölkerung Sorgen.“

HERAUSFORDERUNG FACHKRÄFTEMANGEL

Inzwischen finden Unternehmen keine gewerblichen Auszubildenden mehr, Hochschulen keine Studierenden für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und in zahlreichen Unternehmen verlassen bis zu 30% der Mitarbeiter in der Fertigung das Unternehmen altersbedingt in den nächsten fünf bis acht Jahren. In zahlreichen Regionen werden Fachkräfte aus dem Handwerk durch höhere Löhne in die Industrie abgeworben. Der Mittelstand mit seiner soliden Basis und sehr viel geringeren durchschnittlichen Margen hat hier wenig entgegensetzen und wird den Kampf um bessere Bezahlung gegen

Großkonzerne nicht gewinnen können. Erschwerend kommt hinzu, dass die Politik noch immer großzügige Vorruhestandsregelungen auch in den Wirtschaftsbereichen begünstigt, die bereits unter massivem Fachkräftemangel leiden. Die Argumentation, dass die Fähigkeiten der freigesetzten Mitarbeiter nicht zu den zukünftigen Anforderungsprofilen passen, greift zu kurz. Es ist absehbar, dass man bei immer kürzeren Technologiezyklen Fachkräfte nicht immer früher in den Ruhestand verabschieden kann. Hier sind in den Unternehmen neue Konzepte der betrieblichen Weiterqualifikation und des berufs begleitenden, lebenslangen Lernens gefragt. Ein „Sich-darauf-verlassen“, dass die Politik über großzügige Steuerregelungen diesen Prozess begünstigt und somit den Vorruhestand befördert, erhöht den Fachkräftedruck auf den Mit-

telstand. Bisher scheint das Problem nur punktuell in der Politik aufgegriffen zu sein. Unsere klare Handlungsempfehlung: eine sehr viel systematischere Herangehensweise an die Themen Robotisierung und Automatisierung in allen Bereichen von Organisationen, von der Verwaltung über das Marketing bis in die Produktion.

ROBOTIK UND AUTOMATISIERUNG ETABLIEREN

Das Wichtigste in diesem Veränderungsprozess: Den Mitarbeitern in den Unternehmen muss gezeigt werden, dass die über Jahrzehnte vermittelte Angst vor Robotern und Automatisierungstechnik in Zukunft nicht mehr berechtigt ist. Der Roboter ist zukünftig elementarer Bestandteil der mittelständischen Unternehmen, um die bestehenden Arbeitsplätze in der Summe abzusichern. Alle Tätigkeiten, die heute ein Roboter übernehmen kann, sollten von ihm übernommen werden. Mitarbeiter in den Organisationen sollten systematisch für diejenigen Tätigkeiten weiterqualifiziert werden, für die der Roboter noch keine wirtschaftliche Lösung bietet. KI, Robotik und Automatisierungstechnik werden sich kontinuierlich verbessern und dem Mittelstand in den nächsten Jahren

wirtschaftliche Optionen liefern. Was aktuell in zahlreichen Betrieben des Mittelstandes fehlt, ist ein systematisches Herangehen aus der Perspektive der Personalpolitik. Es braucht ein neues Denken im Mittelstand, bei dem die Interaktion und das Zusammenspiel zwischen Mensch und Roboter/Maschine Hand in Hand auf eine neue Ebene gehoben wird. In den Verwaltungen bedeutet das zum Beispiel, dass Jahresabschlüsse automatisch erstellt werden können oder organisatorische Abläufe über Workflows abgewickelt und automatisiert werden. Der jüngst veröffentlichte Chatbot ChatGPT hat uns vor Augen geführt, dass auch bestimmte kreative Tätigkeiten durch Automatisierung von Maschinen und Hard- sowie Software gelöst werden können.

ANPASSUNG DES BILDUNGSSYSTEMS

Um sowohl die technischen Fähigkeiten als auch Kompetenzen wie Kreativität, kritische Denkfähigkeit und problembasiertes Lernen zu vermitteln, ist eine Anpassung des Bildungssystems erforderlich. Es ist wichtig, dass (junge) Menschen lernen, wie sie mit Automatisierung und Robotern nutzbringend zusammenarbeiten können, anstatt gegen sie anzutreten. Eine kontinuierliche Wei-

terbildung wird unerlässlich sein, um sicherzustellen, dass die Menschen immer auf dem neuesten Stand bleiben und ihre Fähigkeiten im Einklang mit der sich ständig weiterentwickelnden Technologie verbessern können. Außerdem sollten Bildungsinstitutionen den Studierenden ein Verständnis für Ethik und Verantwortung im Umgang mit Technologien vermitteln.

AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN FÜR KMU

In der Fertigung sind zahlreiche Aufgaben, die vor fünf Jahren noch händisch vollzogen werden mussten, inzwischen von Robotern leistbar. Mittelständische Unternehmen tun gut daran, in einem regelmäßigen Turnus systematisch zu erheben, in welchen Bereichen Arbeitsschritte durch Automatisierungslösungen wirtschaftlich abbildbar sind. Da dieser kontinuierliche Robotisierungs- und Automatisierungsdruck in Organisationen Unsicherheit erzeugen kann, ist die ständige Kommunikation mit den Mitarbeitern entscheidend. Nur so werden Robotik, KI und Automatisierungstechnik von Gefährdern zu Rettern der Arbeitsplätze. Um die vollen Potenziale von Automatisierung und Robotik zu nutzen, ist die Entwicklung einer ganzheitlichen Strategie für mittelständi-



sche Unternehmen unabdingbar. Hierbei ist es wesentlich, die Mitarbeiter aktiv in den Veränderungsprozess einzubeziehen und auf die neuen Technologien, Interaktionsformen und Mensch-Maschine-Schnittstellen vorzubereiten. Außerdem sollten mittelständische Unternehmen die notwendigen Bildungs- und Kompetenzprogramme implementieren, um ihren Mitarbeitern die notwendigen Fähigkeiten für den Umgang mit den neuen Technologien zu vermitteln.

HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

Die Einflüsse von Robotisierung und Automatisierung in der Arbeitswelt sind ein Beispiel für eine Landschaft, die sich

verändert hat, und mittelständische Unternehmen stellen nun fest, dass ihre über Jahrzehnte bewährte „Landkarte“ nun nicht mehr zur Landschaft passt. Eine ganzheitliche, solide Bildungs- und Kompetenzstrategie im Mittelstand wird Kapital und Ressourcen binden. Diejenigen Unternehmen, die sich diesem Prozess verweigern, laufen Gefahr, dass sie die Marktnachfrage nicht mehr bedienen können und über diesen Weg an Wettbewerbsfähigkeit verlieren werden. Darüber hinaus müssen politische Maßnahmen ergriffen werden, um die Arbeitsbedingungen und Sozialversicherungssysteme an die Veränderungen anzupassen, die die fortschreitende Automatisierung und Robotisierung verursachen. Nur durch eine kluge Politik, die die wirtschaftlichen Chancen und

die Bedürfnisse der Menschen in den Vordergrund stellt, kann eine erfolgreiche Integration von Automatisierung und Robotik in die Arbeitswelt garantiert werden. Am langen Ende wird die Politik in Erwägung ziehen, die „Fachkraft Roboter“ mit Steuern zu belegen, damit ein Staat die Sozialsysteme, aber auch die Bildungssysteme finanzieren kann. Der demografische Wandel wird sich auch auf der Einkommenseite des Staates bemerkbar machen und somit gilt auch hier: Eine neue Technologie ersetzt vielleicht eine alte Technologie im ersten Schritt eines Transformationsprozesses, im zweiten Schritt wird sich ein im Gleichgewichtszustand befindliches System aber auf die Suche nach einem neuen Gleichgewichtszustand begeben müssen.

DR.-ING. JÜRGEN JÄHNERT

juergen.jaehmert@steinbeis.de (Autor)



Geschäftsführer
bwcon research gGmbH
(Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2109

MORITZ STAHL

moritz.stahl@steinbeis.de (Autor)



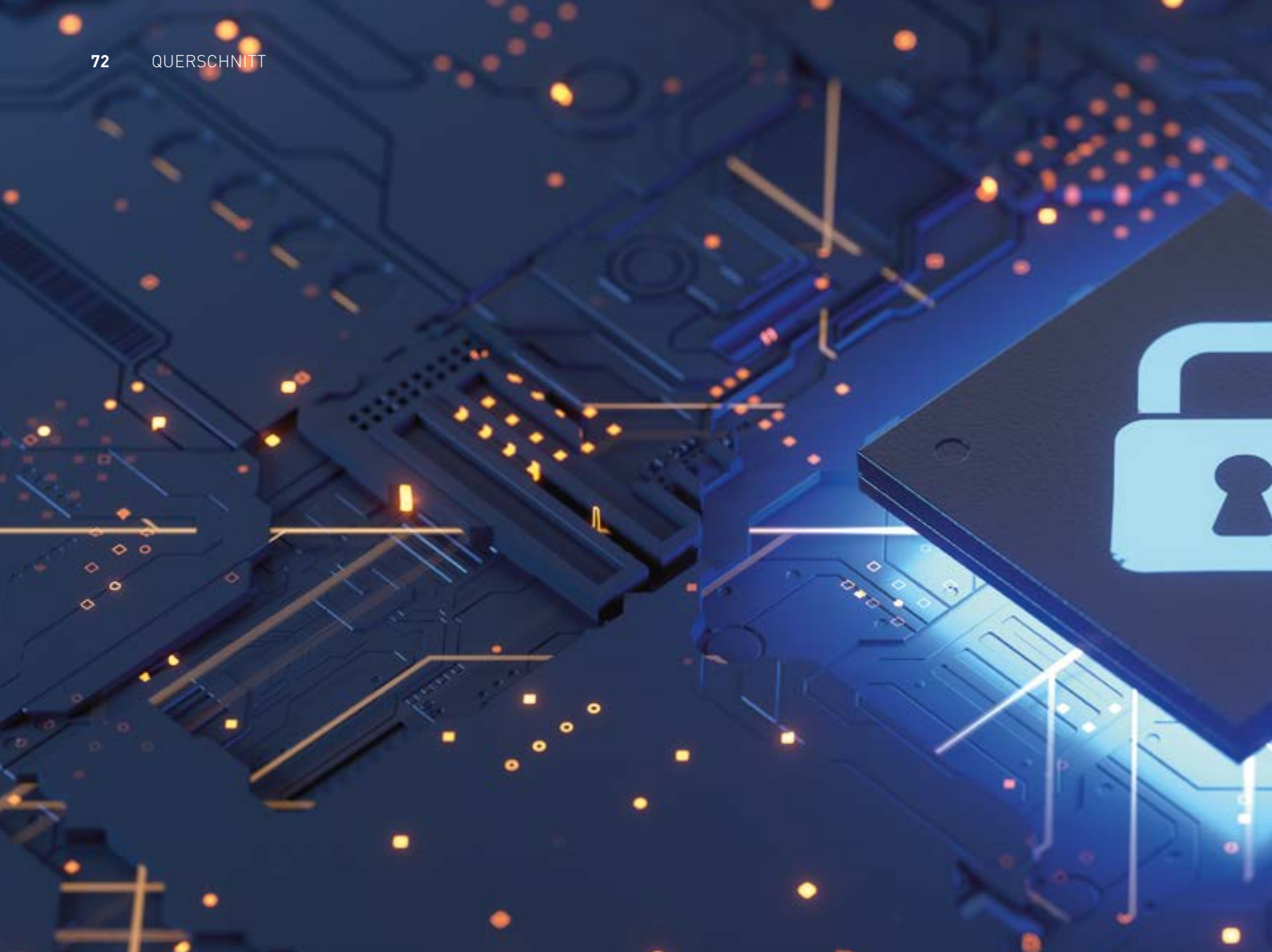
Mitglied der Geschäftsleitung
Berater Geschäftsentwicklung
bwcon research gGmbH
(Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2109

Dr.-Ing. Jürgen Jähnert ist Geschäftsführer der bwcon research gGmbH im Steinbeis-Verbund. Das Unternehmen fokussiert die angewandte Forschung mit Schwerpunkt auf den Feldern Mobilität, Gesundheitswesen, Energie und Produktion. Moritz Stahl ist innerhalb der Geschäftsleitung der bwcon research als Berater für die Geschäftsentwicklung aktiv.

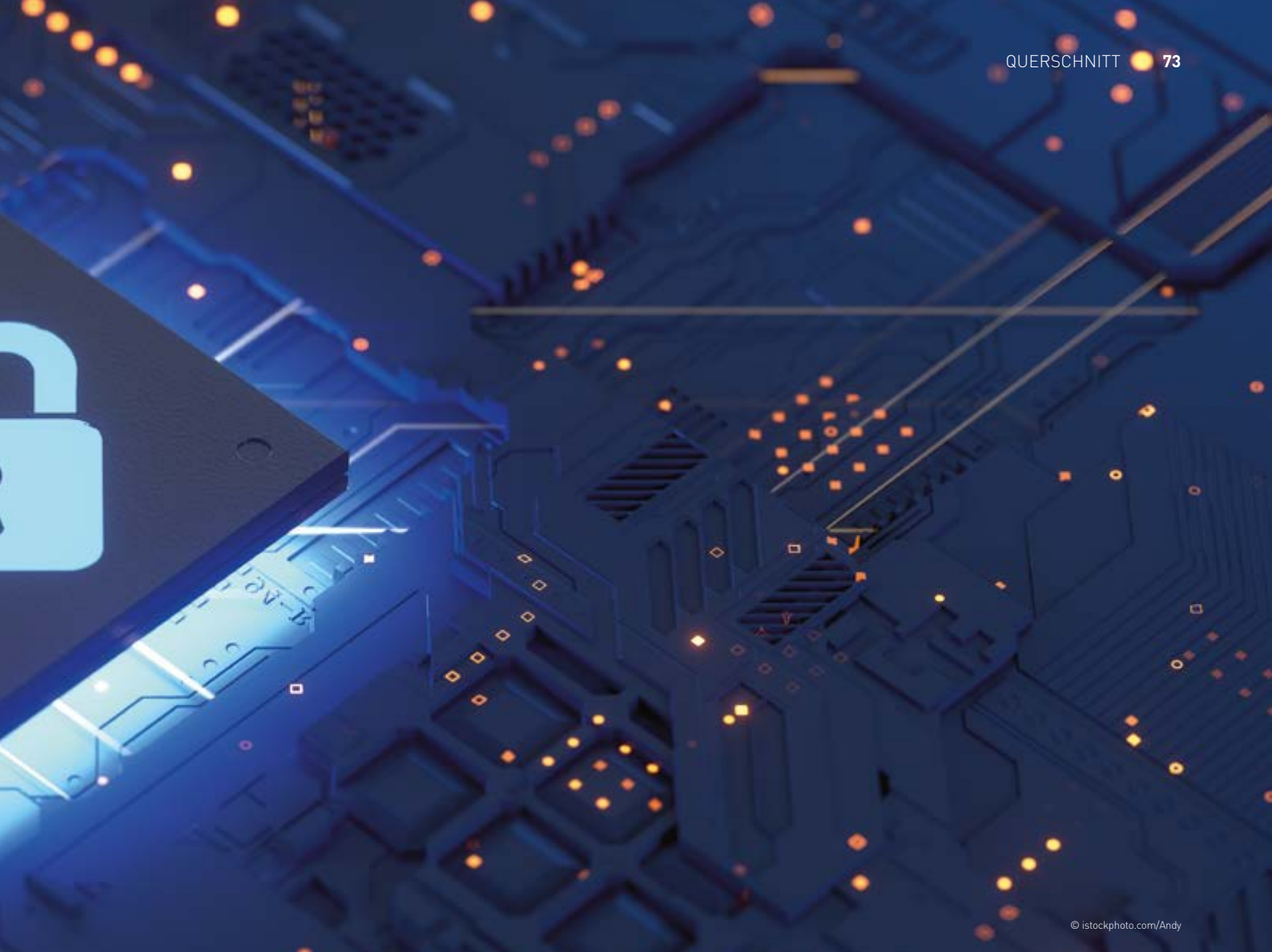
QUERSCHNITT

AKTUELLE PROJEKTE AUS DEM STEINBEIS-VERBUND



„UNTERNEHMEN MÜSSEN DAMIT RECHNEN, DASS SIE TROTZ ADÄQUATER IT-RISIKOVORSORGE OPFER EINES SCHWERWIEGENDEN CYBERANGRIFFS WERDEN“

IM GESPRÄCH MIT JANA EISER-MAUTHNER UND DOMINIK HELBLE
(PROJEKTGRUPPE „CYBER-BÜNDNIS“ DER ALLIANZ INDUSTRIE 4.0
BADEN-WÜRTTEMBERG)



© istockphoto.com/Andy

84% der rund 1.000 vom Digitalverband BITKOM in einer Studie befragten Unternehmen waren 2021 Opfer von Datendiebstahl, Spionage und Sabotage. Die Studie stellt darüber hinaus fest, dass sich die Schadenssumme im Vergleich zu den Jahren 2018/19 beinahe verdoppelt hat. Längst sind auch kleine und mittelständische Unternehmen betroffen, die von großflächig und automatisiert durchgeführten Angriffen oder als Teil der Lieferkette von globalen Konzernen getroffen werden. Das Netzwerk Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg ist ein Netzwerk, das mit seinen Partnern Kompetenzen aus Produktions- sowie Informations- und Kommunikationstechnik bündelt und den in-

dustriellen Mittelstand in Richtung Industrie 4.0 begleitet. Jana Eiser-Mauthner und Dominik Helble sind innerhalb des Netzwerks in der Projektgruppe „Cyber-Bündnis“ aktiv und haben sich mit der TRANSFER zum Gespräch getroffen.

Frau Eiser-Mauthner, was sind Ihrer Meinung nach die größten Cybergefahren für Unternehmen in Baden-Württemberg? Und sind sich die Unternehmen dieser bewusst?

Jana Eiser-Mauthner: Cybergefahren sind die größte Sorge von Unternehmen weltweit, so das Risk Barometer 2022 der Allianz. Die Bedro-

hung durch Ransomwareangriffe, Datenschutzverletzungen oder IT-Ausfälle beunruhigte die Unternehmen sogar noch mehr als Geschäfts- und Lieferkettenunterbrechungen, Naturkatastrophen oder die COVID-19-Pandemie.

Entspannung ist auch in naher Zukunft nicht zu erwarten. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik geht in seiner Einschätzung zur Lage der IT-Sicherheit in Deutschland von einer Ausweitung der Erpressungsmethoden im Cyberraum aus. Insbesondere das sogenannte „Big Game Hunting“, also die Erpressung umsatzstarker Unternehmen mit verschlüsselten und exfiltrierten Daten, liege im Trend. Die

Bedrohung im Cyberraum sei damit so hoch wie nie.

Der Branchenverband BITKOM rechnet in einer Studie vor, dass solche Cyberangriffe und deren Folgen der deutschen Wirtschaft einen jährlichen Schaden von rund 203 Milliarden Euro zufügen.

Ein Großteil der Schäden resultiert nicht aus etwaigen Löse- oder Schweigegeldzahlungen, sondern aus den teilweise wochen- oder sogar monatelangen Betriebsunterbrechungen.

Die präventive Stärkung der Cybersicherheit ist deshalb eine Pflichtaufgabe für Unternehmen. Die derzeitige und zukünftige Bedrohungslage erlaubt es Geschäftsführungen jedoch nicht, von einer hundertprozentigen Cybersicherheit auszugehen. Vielmehr müssen sie damit rechnen, dass das eigene Unternehmen trotz adäquater IT-Risikoversorge Opfer eines schwerwiegenden Cyberangriffs werden wird.

Für angegriffene Unternehmen sowie deren Beschäftigte ist der Umgang mit komplexen Cybervorfällen meist eine qualitative und quantitative Herausforderung: Zum einen mangelt es den allermeisten Unternehmen an hochspezialisiertem Personal wie digitale Forensiker oder Incident Responder, aber auch an der zur schnellen Krisenbewältigung notwendigen Anzahl von Personen mit IT-Basiswissen, die beispielsweise Tausende von IT-Geräten in kurzer Zeit neu installieren können. Zum anderen stellt die Krisenbewältigung für IT-Personal eine Grenzerfahrung dar, da es durch den bestenfalls seit Jahren andauernden Normalbetrieb nicht mit den komplexen Anforderungen einer Krisensituation vertraut ist.

Herr Helble, der Lenkungskreis der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg hat Cybersecurity als Themenbereich für eine Projektgruppe für 2022 definiert. Gab es einen

ALLIANZ INDUSTRIE 4.0 BADEN-WÜRTTEMBERG

Steinbeis ist Mitglied der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, ein vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg initiiertes und gefördertes Netzwerk. Die Koordinierungsstelle ist beim VDMA e. V. Baden-Württemberg angesiedelt. Mitglieder der Projektgruppe „Cyber-Bündnis“ der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg sind Expertinnen und Experten des Ministeriums sowie aus Unternehmen, Forschungseinrichtungen und von Intermediären aus Baden-Württemberg.



www.i40-bw.de

speziellen Grund für die Konkretisierung des „Cyber-Bündnisses“?

Dominik Helble:

Zwar können unter anderem IT-Dienstleister Unternehmen bei der Reaktion auf Cyberangriffe unterstützen. In der Vergangenheit zeigte sich allerdings, dass auch Dienstleisterkapazitäten beschränkt sind und vor allem bei einer Vielzahl gleichzeitiger Cyberangriffe – beispielsweise über die IT-Lieferkette – nicht allen hilfesuchenden Unternehmen ausreichend Unterstützung angeboten werden kann.

Auch die reaktiven Hilfsangebote der Cybersicherheits- und Strafverfolgungsbehörden können diese Kapazitätslücke für den Großteil der Unternehmen nicht schließen. Entweder kommt die staatliche Unterstützung nur der eingeschränkten Zielgruppe kritischer Infrastrukturen (KRITIS) zugute oder sie beschränkt sich aus rechtlichen Gründen auf die Aspekte der Strafverfolgung innerhalb der ersten Vorfallesbehandlung, umfasst jedoch nicht die vollständige Wiederherstellung des Geschäftsbetriebs.

Cyber-Bündnisse können diese Lücken schließen und eine wichtige Rolle bei der Reaktion auf Cyberangriffe spielen, indem sie die Zusammenarbeit und den

Austausch von Informationen und Ressourcen zwischen verschiedenen Unternehmen ermöglichen.

Welche konkreten Ziele verfolgt die Projektgruppe „Cyber-Bündnis“?

Jana Eiser-Mauthner:

Ein entscheidendes Element des Krisenmanagements nach schwerwiegenden Cyberangriffen kann die gegenseitige Unterstützung von Unternehmen für Unternehmen in Cyber-Bündnissen in den Phasen Detektion und Reaktion inklusive Wiederherstellung sein. Ein Cyber-Bündnis kann dabei helfen, die Reaktionszeit bei einem Cyberangriff zu verkürzen, indem es ein Netzwerk von Experten bereitstellt, das schnell auf Bedrohungen reagieren kann.

Eine nicht formalisierte Unterstützung von Unternehmen für Unternehmen während eines Cyberangriffs im Raum Esslingen hat bereits im Jahr 2021 diese Nutzeneffekte praktisch belegt. Bei der Nachbetrachtung zeigte sich jedoch, dass für die Verstetigung und Ausweitung der gegenseitigen Unterstützung die Beantwortung grundlegender rechtlicher und organisatorischer Fragestellungen elementar ist.

Ziel der Projektgruppe war dementsprechend die Erarbeitung eines rechtssi-

chere Leitfadens, der von lokalen Initiativen zur Bildung eines Cyber-Bündnisses herangezogen werden kann.

Wie können Unternehmen von der Arbeit der Projektgruppe konkret profitieren?

Dominik Helble:

Die Gründung und der Betrieb eines Cyber-Bündnisses setzen die Klärung rechtlicher und organisatorischer Fragestellungen voraus. Die durch juristische Experten im Leitfaden getroffene haftungsrechtliche, kartell- und wettbewerbsrechtliche sowie arbeitsrechtliche Einschätzung macht deutlich, dass Cyber-Bündnisse rechtskonform etabliert und betrieben werden können.

Der Leitfaden unterstützt die Vorbereitung, die Planung, den Aufbau sowie den Betrieb von Cyber-Bündnissen in

der Wirtschaft und richtet sich an Unternehmen aller Größen und Branchen. Er soll mit Best Practices von erfahrenen IT-Sicherheitsverantwortlichen bei den praktischen Herausforderungen helfen. Außerdem beantwortet eine Fachanwaltskanzlei innerhalb eines Kapitels rechtliche Fragen. Als praktische Hilfe finden sich im Leitfaden Mustervereinbarungen und -verträge, mit denen bereits im Vorfeld Rechtssicherheit zwischen den Bündnispartnern geschaffen werden kann.

Wie sieht der aktuelle Projektstand aus und was sind die nächsten Schritte?

Jana Eiser-Mauthner:

Der Leitfaden zum Aufbau der Cyber-Bündnisse wird aktuell finalisiert und nach der Hannover Messe auf der Website der Allianz Industrie 4.0 Baden-Würt-

temberg zugänglich sein. Ziel ist es, das Thema auch über unterschiedliche Events in die Breite zu tragen und somit die Entstehung erster Cyber-Bündnisse von Unternehmen zu fördern.

JANA EISER-MAUTHNER

jana.eiser-mauthner@vdma.org (Interviewpartnerin)



Projektleitung Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg
Koordinierungsstelle Allianz Industrie 4.0 beim VDMA e. V. Baden-Württemberg (Stuttgart)

www.i40-bw.de

DOMINIK HELBLE

dominik.helble@festo.com (Interviewpartner)



Leitung Cyber Security Festo SE & Co. KG (Esslingen)

www.festo.com



STEINBEIS-NEWSLETTER

STEINBEIS-VERANSTALTUNGEN
GEBEN EINBLICK IN AKTUELLE THEMEN

Der **STEINBEIS-NEWSLETTER** informiert Sie über unsere zentralen Steinbeis-Veranstaltungen, die aktuelle Themen unserer Dienstleistungsschwerpunkte Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie Aus- und Weiterbildung aus verschiedenen Perspektiven beleuchten.



WWW.STEINBEIS.DE/NEWSLETTER

DIE EVOLUTION DES TIMTESTERS

STEINBEIS-TEAM ENTWICKELT MESSGERÄT ZUR BESTIMMUNG DER WÄRMELEITUNG VON LEITERPLATTEN

Die Lebensdauer mechatronischer Systeme wird wesentlich von deren thermischer Belastung beeinflusst. Ob Leistungselektronik, LED oder Fahrzeugbatterie: Nur im spezifizierten Temperaturbereich arbeiten die Systeme nach Vorschrift. Das Team des Steinbeis-Transferzentrums Wärmemanagement in der Elektronik hat sowohl ein innovatives Messgerät entwickelt als auch am zugehörigen IPC-Messstandard wesentlich mitgewirkt. Mit dem Gerät lässt sich die Wärmeleitung von speziellen Leiterplatten, sogenannten MBPB-Materialien, präzise bestimmen.



Der vom Steinbeis-Transferzentrum Wärmemanagement in der Elektronik entwickelte TIMTester

Der vom Steinbeis-Transferzentrum Wärmemanagement in der Elektronik entwickelte Messstandard ist seit September 2022 unter der Bezeichnung „2.4.54 Test Method for Thermal Transmission Properties of Metal Based Printed Boards (MBPB) 09/22“ in die „IPC TM-650 Test Methods Manuals“ aufgenommen und steht online zur Verfügung:



<https://bit.ly/3lWE50u>

Neue Systeme werden immer kleiner, aber auch immer leistungsfähiger, wodurch die Leistungsdichte und die Abwärme kontinuierlich ansteigen. Damit wird das Wärmemanagement bei der Entwicklung neuer Technologien zur zentralen Aufgabe, denn: Jedes Grad, das einem System auch innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs erspart bleibt, verlängert dessen Lebensdauer. Im Fokus aktueller Entwicklungen stehen neue Materialien, die die abzuführende Wärme besser transportieren – hier kommt es besonders auf thermische Interfacematerialien (TIM) an. Sie sorgen für eine gute thermische Kopplung der Komponenten untereinander, wie zum Beispiel die Verbindung der Batteriezellen mit dem umgebenden Gehäuse. Die präzise Messung der Wärmeleiteigenschaften dieser Interfacematerialien ist die Voraussetzung für deren Weiterentwicklung und die thermische Optimierung der Systeme.

DER TIMTESTER: EINE ERFOLGSGESCHICHTE

Das Steinbeis-Transferzentrum Wärmemanagement in der Elektronik (ZFW) hat sich schon früh dieser Herausforderung angenommen und ein Messgerät für die Charakterisierung von TIM entwickelt. Die erste Generation des sogenannten TIMTesters wurde 2013 mit dem Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis ausgezeichnet. Seither baut und vertreibt das Steinbeis-Team aus Walddorfhäslach das Gerät international an namhafte Unternehmen. Im Lauf der Jahre wurden zu-

sätzliche Kundenwünsche aufgenommen und weitere Messmöglichkeiten integriert. Die aktuelle Gerätegeneration liefert neben Informationen zu den Wärmetransporteigenschaften der TIM wertvolle Hinweise zu deren Alterungsverhalten. Mit einem ausgeklügelten Messmodus können die Alterung der Proben im Zeitraffer beschleunigt und deren Wärmetransporteigenschaften kontinuierlich aufgezeichnet werden. Materialausfälle lassen sich gezielt provozieren und deren Ursache analysieren.

IPC-MESSSTANDARD

Eine besondere Herausforderung bei der thermischen Charakterisierung sind MBPB-Materialien. MBPB steht für Metal Based Printed Boards, also Leiterplatten mit einer metallischen Lage aus Aluminium oder Kupfer, die zur Kühlung dient. Diese Technologie wird in der Elektronik bei hohen Leistungsdichten, wie zum Beispiel LED-Anwendungen, verwendet. Insbesondere die präzise Kontaktierung der Proben sowie die Bestimmung der Schichtdicken sind herausfordernd. Vergleichende Messungen mit unterschiedlichen Messeinrichtungen in verschiedenen Laboren zeigten in der Vergangenheit eine außergewöhnlich breite Streuung der Ergebnisse. Geforderte Qualitätsstandards waren damit von den Fertignern nur schwer einzuhalten und in der Industrie wurde der Wunsch nach einem Messstandard für MBPB-Materialien laut. Auch die IPC, ein weltweiter Verband, der Industriestandards in der Elektro- und Elektronikfertigung veröffentlicht,

wurde auf das Thema aufmerksam und kam auf das Steinbeis-Transferzentrum Wärmemanagement in der Elektronik zu: Gefordert wurde, die Eigenschaften des TIMTesters in Form eines Messstandards zu beschreiben. Es folgten Diskussionen mit internationalen Partnern aus Industrie und Wissenschaft sowie vergleichende Messungen zur Qualitätssicherung. Mit den Ergebnissen zeigt sich Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. Andreas Griesinger zufrieden: „Die hervorragende Präzision des TIMTesters wurde international bestätigt. Unsere Technologie stellt eine weltweite Basis für die thermische Charakterisierung der MBPB-Materialien für leistungselektronische Systeme dar.“ Die nächste Anfrage des IPC wartet bereits: Im Fokus steht ein neues, vom Steinbeis-Team entwickeltes System für thermomechanische Prüfungen von Wärmeleitmaterialien.

PROF. DR.-ING. ANDREAS GRIESINGER
andreas.griesinger@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Wärmemanagement in der
Elektronik (Walddorfhäslach)

www.steinbeis.de/su/685

Steinbeis-Innovationszentrum
Wärmemanagement
(Walddorfhäslach)

www.steinbeis.de/su/2040

www.zfw-stuttgart.com



↗ Weltweite Schifffahrtsdichte auf Basis der AIS-Aufzeichnungen der Schiffe.

SCHIFF AHOI – MIT MEHR SICHERHEIT UND TRANSPARENZ!

PLATTFORMBETREIBER FÜR MARITIME POSITIONSDATEN
SETZT AUF STEINBEIS-EXPERTISE

Die JAKOTA Cruise Systems GmbH hat mit FleetMon ein Produkt entwickelt, um den Schiffsverkehr emissionsärmer und sicherer zu machen. Seit mittlerweile fünf Jahren unterstützt das Steinbeis-Forschungszentrum Technologie-Management Nordost das Unternehmen beim Forschungsmanagement, Netzwerken und bei der Finanzierung durch Förderprogramme.

„FleetMon – Tracking the Seven Seas“ – alle sieben Weltmeere im Blick, damit wirbt die JAKOTA Cruise Systems GmbH aus Rostock mit ihrer Marke FleetMon. Das Unternehmen ermöglicht seit 2007 den Zugang zu Echtzeit-AIS-Positionsdaten in den FleetMon-Datenbanken, ihrer Auswertung und einer Sammlung von technischen Informationen und Fotos von mehr als 500.000 Schiffen. Pro Tag werden etwa 550 Millionen Positionsupdates von

global operierenden Schiffen in den Rechenzentren in Irland, Finnland und Deutschland verarbeitet. Damit ist FleetMon weltweit die erfolgreichste kommerzielle Plattform für die Bereitstellung von maritimen Industrie- und Logistikdaten für das Hafenmanagement, eine intelligente Umweltüberwachung und vieles mehr. Durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte wurden diverse maritime Anwendungen auf Basis des umfangreichen AIS-

Datenarchivs und der innovativen Ansätze ermöglicht sowie die eigenen Produkte in Einklang mit den Kundenbedürfnissen gebracht, um letztlich die Schifffahrt grüner, sicherer und transparenter zu machen.

RÜCKENWIND DURCH STEINBEIS

Doch wer hat den Überblick in der Förderlandschaft, um diese Forschung zu finanzieren? Wer hilft die richtigen Part-



➔ FleetMon liefert Echtzeitdaten für den Schiffsverkehr, hier am Beispiel des Hafens von Singapur.

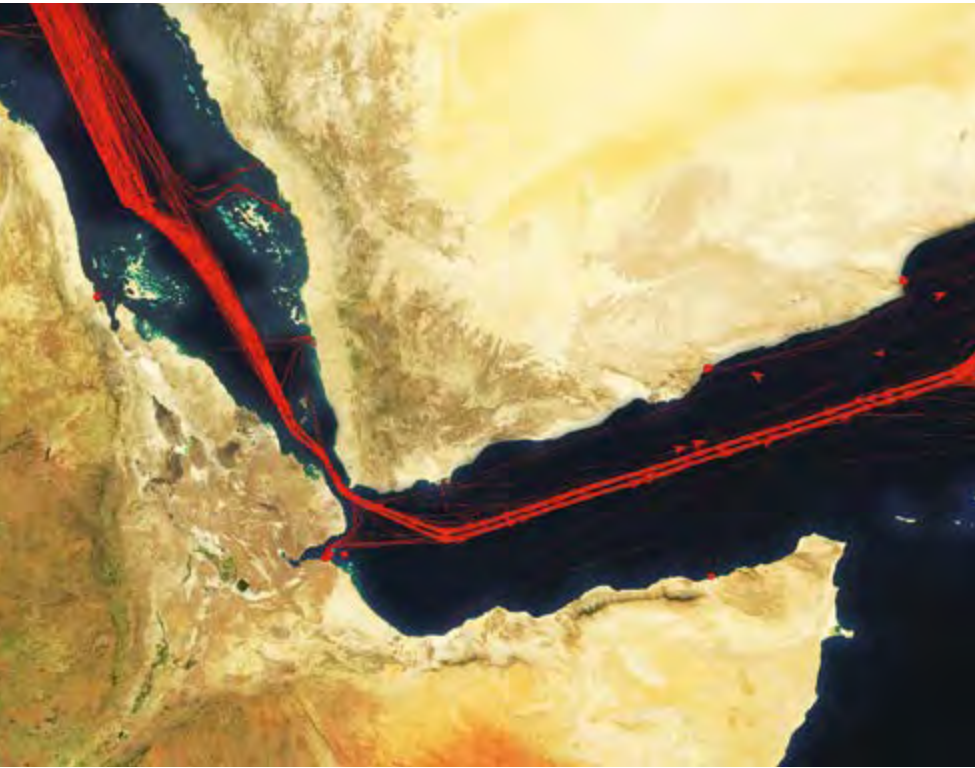
ner zu finden und hält dem innovativen Unternehmen organisatorisch im Forschungsmanagement den Rücken frei? Hier kann das Rostocker Steinbeis-Team unterstützen und ergänzt seit fünf Jahren die Kompetenzen des Unternehmens in der Vorbereitung, Beantragung, Organisation und Administration der F&E-Projekte. Als Dienstleister im Forschungsmanagement sind Steinbeis-Unternehmer Frank Graage und sein Team seit 2004 in Rostock aktiv und seit 2008 Mitglied im Enterprise Europe Network (EEN), wodurch internationale Geschäftstätigkeiten im Fokus stehen und Kontakte und Partnerschaften in rund 70 Länder vermittelt werden können. Immer wieder werden neue Förderprogramme auf Bundes- und EU-Ebene veröffentlicht, die es im Blick zu halten und zu interpretieren gilt, bevor FleetMon die Entscheidung treffen kann, sich an dem einen oder anderen Projekt zu beteiligen. Inzwischen hat das Unternehmen auch ein beachtliches Partnernetzwerk und Ko-

operationen mit über 120 Universitäten, Forschungseinrichtungen und anderen öffentlichen Trägern weltweit. Manchmal fehlen aber spezielle internationale Partner, die das Steinbeis-Team als Teil des Enterprise Europe Network dann suchen und einbeziehen kann. So konnten schon Geschäftstätigkeiten mit Partnern aus den Niederlanden, Polen und im Mittelmeerraum angebahnt werden. Dazu dienen auch die Kooperationsbörsen, die ähnlich eines

Speeddatings für Unternehmen am Rande größerer Konferenzen organisiert werden und so ein schnelles Kennenlernen mit sonst schwieriger zu findenden Kooperationspartnern ermöglichen. Im Zuge von Unternehmensreisen, wie zum Beispiel zur Kooperationsbörse „Industrial Bridge“ nach Stettin in Polen, die zweijährlich mit dem EEN dort stattfindet, konnte sich FleetMon Gespräche mit Teilnehmenden aus dem maritimen Dienstleis-



IMMER WIEDER WERDEN NEUE FÖRDERPROGRAMME AUF BUNDES- UND EU-EBENE VERÖFFENTLICHT, DIE ES IM BLICK ZU HALTEN UND ZU INTERPRETIEREN GILT.



↗ FleetMon-Daten zur Tanker-Dichte im Golf von Aden.

tungssektor buchen. Ebenso erfolgreich laufen auch B2B-Veranstaltungen wie „MariMatch“ im Rahmen der internationalen Leitmesse der Schifffahrt SMM in Hamburg.

AUTONOME UND EMISSIONSÄRMERE SCHIFFFAHRT

Das Enterprise Europe Network setzt mit seinen Unterstützungsaktivitäten für europäische KMU aktuell insbesondere den Green Deal der Europäischen Kommission um, wodurch verstärkt auf die UN-Nachhaltigkeitsziele,

wirtschaftliche Resilienz und Digitalisierung gesetzt wird. Auch FleetMon hat diese Schwerpunktsetzung auf der Agenda und arbeitet speziell an den Zukunftsthemen autonome und emissionsärmere Schifffahrt sowie neue Steuerungs- und Überwachungsmodelle für Schiffs- und Besatzungssicherheit. Gemeinsam wollen FleetMon und das Steinbeis-Forschungszentrum Technologie-Management Nordost auch die neusten Umwelt- und Sicherheitsherausforderungen bewältigen und die erfolgreiche Zusammenarbeit für mindestens fünf weitere Jahre fortsetzen.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die seit 2018 gemeinsam vom Steinbeis-Forschungszentrum Technologie-Management Nordost und der JAKOTA Cruise Systems GmbH für FleetMon umgesetzt wurden:

- **EmissionSEA:**
Emissionsbewertung, -reduktion und -vermeidung von Schiffen durch Evaluation von AIS-Signalen (2018-2021)
- **PRESEA:**
Softwaretechnische Umsetzung und grafische Darstellung einer echtzeitbasierten Vorhersage des Seeverkehrs (2019-2022)
- **WIPANO:**
Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen (2019-2021)
- **CADMUSS:**
Collision Avoidance Domain-Method Used by Ships and ashore (2020-2023)
- **SEAPeople:**
Echtzeit-Darstellung von Personenströmen auf See (2021-2022)
- **MAREMIS:**
Modellierung und Verifizierung des Seeverkehrs zur Reduzierung der Seeverkehrsemissionen (2021-2023)
- **LEAS:**
Landseitige Entscheidungsempfehlungen für Verkehrslagen mit hochautomatisierten beziehungsweise autonomen Schiffen (2022-2024)

FRANK GRAAGE

frank.graage@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Forschungszentrum
Technologie-Management
Nordost (Rostock)

www.steinbeis.de/su/2402
www.steinbeis-nordost.de

DR. ANTJE HILLER

antje.hiller@steinbeis.de (Autorin)



Projektleitung Enterprise
Europe Network-EEN
Steinbeis-Forschungszentrum
Technologie-Management
Nordost (Rostock)

www.steinbeis.de/su/2402
www.steinbeis-nordost.de

CORINNA RIEMENSCHNEIDER

corinna.riemenschneider@steinbeis.de (Autorin)



Projektleitung FleetMon
Steinbeis-Forschungszentrum
Technologie-Management
Nordost (Rostock)

www.steinbeis.de/su/2402
www.steinbeis-nordost.de

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE INNOVATIV EINGESETZT

STEINBEIS-TEAM BEGLEITETE
ZWEI ZIM-PROJEKTE
RUND UM BAMBUS



Der Wunsch nach Dekarbonisierung beschäftigt Forscher und Industrie gleichermaßen, da CO₂ als klimaschädlich benannt wurde. Auch staatliche Vorgaben sollen eine stete Reduktion des Gases in allen Lebensbereichen erwirken. Das Steinbeis-Innovationszentrum Forschungsnetz Berlin (SIZ) war an zwei Projekten beteiligt, die sich mit der Verwendung und Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe und den damit verbundenen Möglichkeiten CO₂ einzusparen beschäftigt haben.

Als Experte für öffentlich geförderte Forschungsvorhaben ist das Steinbeis-Innovationszentrum Forschungsnetz Berlin (SIZ) immer wieder Teil von innovativen, nachhaltigen und zukunftsgerichteten Projekten. Zwei davon, die von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wurden, geben Einblicke in die Forschung Berliner und Brandenburger Industriebetriebe und setzen bei der Einsparung von CO₂ bei der Wohnwagenausstattung sowie der Verbindungs- und Fügetechnik an.

VON SYNERGIEN PROFITIEREN

Viele Komponenten von Wohnwagen und Wohnmobilen, wie Außenwände und diverse Innenausbauten, bestehen zumeist aus Verbundwerkstoffen, oft in Sandwichbauweise. Ein Sandwich ist eine Anordnung, bei der sogenannte Decklagen die Zug- und Druckkräfte übernehmen, während ein leichter Kern die Schubspannungen aufnimmt und die Decklagen voneinander trennt.

Das Berliner Unternehmen AlexDesign-PolyGlas GmbH, das über breite Expertise auf dem Gebiet der Konstruktion

← Wabenförmig angeordnete Bambusringe sind die Grundlage von COMBOO.



↑ Bambusrohre im Schweißtest



↑ Technisches Sandwich auf COMBOO-Basis



EINE ALTERNATIVE ZU DEN GÄNGIGEN KERNLAGEN VON SANDWICHAUFBAUTEN STELLT BAMBUS DAR.

und Verarbeitung von Glasfaserverbundwerkstoffen verfügt, hatte 2019 aufgrund vieler Anfragen die Idee, eigene flexible Komponenten für die Nachrüstung beziehungsweise den Umbau von vorhandenen Wohnmobilen anzubieten. Um stärker Synergien nutzen zu können, wurden weitere Partner gesucht und mit der Fenster und Türen Wittstock GmbH, dem Steinbeis-Innovationszentrum Forschungsnetz Berlin (SIZ) sowie der Berliner Hochschule für Technik (BHT), die über einen Kooperationsvertrag mit dem Steinbeis-Unternehmen verbunden ist, gefunden. Die Projektpartner waren überzeugt, die ehrgeizigen Ziele mithilfe nachwachsender Rohstoffe sowohl für Decklagen als auch für Kernmaterialien erreichen zu können. Bei ersten Gesprächen und nachfolgenden Recherchen wurden die unterschiedlichen Erfahrungen und Kenntnisse der Projektpartner mit beziehungsweise über alternative oder ergänzende Fasermaterialien wie Reisstroh, Bananenblätter, Kokosfasern, Sisal sowie Bambusfasern synergistisch genutzt. Diese Naturmaterialien sind noch nicht in direkt verarbeitbarer Form verfügbar und für eine Zulassung daraus gefertigter Bauteile existieren bislang keine entsprechenden Nachweise. Hier laufen im Rahmen des Projekts aktuell noch eigene Untersuchungen, um gegebenenfalls neue aussichtsreiche Werkstoffe zu identifizieren, obwohl die Verarbeitung teilweise schwierig ist.

MULTITALENT BAMBUS

Eine Alternative zu den gängigen Kernlagen von Sandwichaufbauten stellt

aus Sicht der Projektpartner Bambus dar. Bambus ist ein extrem schnell wachsendes Gras, das auf allen Kontinenten außer Europa und der Antarktis heimisch ist. Es kommt in weit über 1.000 Arten vor und erreicht Wuchsgeschwindigkeiten von bis zu 100 Zentimeter pro Tag, bei Wuchshöhen bis 30 Meter. Die langen schlanken Halme bestehen aus hohlen zylindrischen Abschnitten, unterteilt durch sogenannte Nodien, die ein Zusammenfallen verhindern. Bambus ist bereits nach fünf bis sieben Jahren erntereif, verglichen mit 70 Jahren bei einheimischen Nadelbäumen. Der Aufbau des Materials unterscheidet sich ebenfalls vom Holz der Bäume, so ist die Dichte in der Randschicht höher als im Innenbereich. Bislang ist Bambus geschnitten, geschliffen und verklebt zumeist als Parkett oder als Frühstücksbrett bekannt, wenngleich auch Balken, Schäl furniere oder sogar Kleidungsstücke erhältlich sind, deren Herstellung allerdings sehr aufwendig ist.

Die Projektpartner setzen Bambus in möglichst wenig verarbeiteter Form testweise in Strukturen der Wohnmobilkomponenten sowie auch als Kernlage für ein neues Konzept von Türen und Türfüllungen im Wohn- und Eingangsbereich ein. Grundlage dafür ist die Entwicklung von „COMBOO“ (Kombination der englischen Begriffe „honeycomb“ (Honigwabe) und „bamboo“ (Bambus)), einer Wabenanordnung ringförmiger geschnittener Bambusrohre, aus der mit entsprechenden Decklagen ein technisches Sandwich wird. Neben der geringen Dichte weist das Material die positiven Eigenschaften des Ur-



↑ Bambusrohr im Schweißensatz

sprungsmaterials Bambus auf: Die „leeren“ Hohlräume haben den Vorteil einer guten Isolationswirkung, die sich gegebenenfalls noch mit ökologischen Dämmmaterialien verbessern lässt.

EINE INNOVATIVE FÜGUNG

Im Mittelpunkt des zweiten Projekts „Reibschweißen von Holz und Bambus“, das das Berliner Steinbeis-Team mit den Kollegen der BHT durchführte, standen innovative Verbindungslösungen und Fügetechniken für die neu entwickelten Materialien. So existieren am Markt bereits Harze und Klebstoffe mit einem Leinölanteil von bis zu 56 %, um Fasern zu Faserverbundwerkstoffen verarbeiten zu können. Aber auch für die Verbindung der Komponenten sind innovative Ansätze gefragt. Eine mögliche Lösung stellt das Reibschweißverfahren dar: Ein neuartiger Ansatz zum Verbinden von Stangenmaterialien, um verschiedene einheimische Hölzer, aber auch Bambus effektiv und effizient miteinander zu verbinden. Das Reibschweißen von Holz und Bambus sowie deren verschiedene Kombinationen ist ein wirtschaftlich und ökologisch hoch interessantes Verfahren zum Fügen dieser Werkstoffe: Es bietet vielerlei Vorteile gegenüber konventionellen Verfahren, wie zum Beispiel die Einsparung von Klebstoff und Holz, da auch Reststücke benutzt werden kön-

nen. Dazu kommen der Verzicht auf Zusatzwerkstoffe, die Vermeidung von Materialverlusten durch Zinkenverbindungen sowie die Herstellung von Bambusrohren mit nahezu einheitlichem Durchmesser. Eine Besonderheit des Reibschweißprozesses von Holz liegt darin, dass bestimmte Holzbestandteile ab einer gewissen Reibung erweichen und sogar schmelzen oder verdampfen.

Eine weitere Eigenart ist, dass die Holzkomponenten (Lignin, Zellulose und Hemizellulose) zwischen den zu verbindenden Holzstücken durch einen dicht verschlungenen Holzfaserverbund in eine Matrix aus geschmolzenem interzellularem Holzmaterial übergehen. Diese Inhaltsstoffe finden sich ebenfalls im Bambus wieder, wodurch sich auch dieser mittels des Reibschweißverfahrens fügen lässt, wie durch die Untersuchungen im Rahmen des ZIM-Förderprojektes mit einer von der Werkzeugbau Christian Dunkel GmbH entwickelten Reibschweißanlage für Holz und Bambus nachgewiesen wurde. Die für den Prozess erforderlichen Einstellparameter wie Reibgeschwindigkeit, Schweißzeit, Schweißdruck beziehungsweise -kraft und Nachhaltezeit wurden von den Projektpartnern materialabhängig untersucht und es konnten zahlreiche Holz-Holz-, Holz-Bambus- und Bambus-Bambus-Kombinationen getestet werden.

PROF. DR. ANDREAS LOTH
andreas.loth@bht-berlin.de (Autor)



Professor für Design und Realisierung mechatronischer Systeme
Berliner Hochschule für Technik (Berlin)

www.bht-berlin.de

DR. ANSGAR KELLER
ansgar.keller@steinbeis.de



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum
Forschungsnetz Berlin (SIZ) (Berlin)

www.steinbeis.de/su/1359

CHRISTIAN SCHREMBBS
christian.schrembs@steinbeis.de

Mitarbeiter
Steinbeis-Innovationszentrum
Forschungsnetz Berlin (SIZ) (Berlin)

www.steinbeis.de/su/1359

PROF. DR.-ING. RALF FÖRSTER
ralf.foerster@bht-berlin.de



Leiter Labor für Produktionstechnik
Berliner Hochschule für Technik (Berlin)

www.bht-berlin.de

HEIKO KIRCHNER
info@alexdesignberlin.de

Geschäftsführer
AlexDesign-PolyGlas GmbH (Berlin)

www.alexdesignberlin.de

MATTHIAS KRAUSE
info@ftw.de

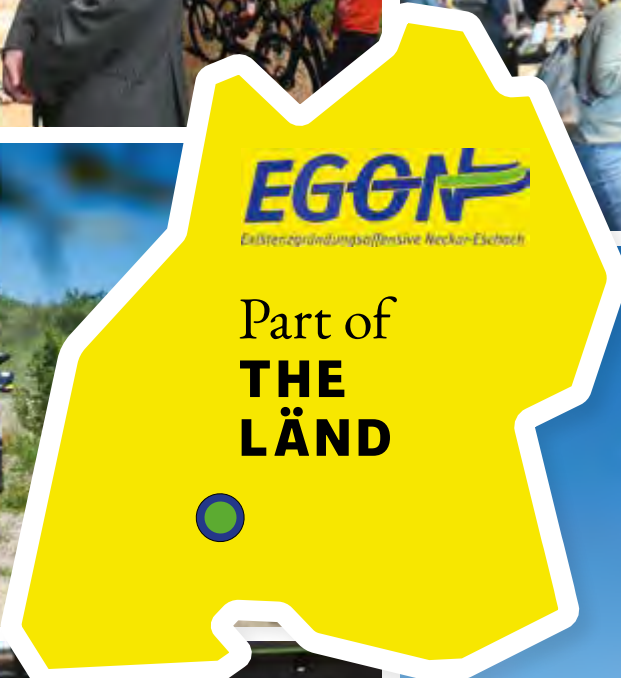
Geschäftsführer
Fenster und Türen Wittstock GmbH (Wittstock-Dosse)

www.ftw.de

CHRISTIAN DUNKEL
info@werkzeugbau-dunkel.de

Gründer
Werkzeugbau Christian Dunkel GmbH (Berlin)

www.werkzeugbau-dunkel.de



DREI KOMMUNEN, EIN PARTNER, EIN PROJEKT – EGON

DREI KOMMUNEN SCHLIEßEN SICH IN IHRER WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
MIT STEINBEIS ZUSAMMEN

Sie fragen sich, um welchen Egon es hier gehen mag? Nun, da können wir weiterhelfen: Gemeint ist die Existenzgründungs-offensive Neckar-Eschach, oder eben kurz EGON, die das Steinbeis-Transferzentrum Wirtschaft, Gründung, Kommune aus Villingen-Schwenningen seit 2022 als interkommunales Wirtschaftsförderungsprojekt steuert. Das interdisziplinäre Steinbeis-Team verfolgt ambitionierte Ziele und hat im bisherigen Projektverlauf schon viel bewirkt.

Dauchingen, Deißlingen und Niedereschach haben vieles gemeinsam: Geografisch unmittelbar aneinander angrenzend und in etwa auf halber Strecke zwischen Stuttgart und dem Bodensee gelegen, gehören die drei Kommunen zu den beiden Landkreisen Schwarzwald-Baar-Kreis beziehungsweise Rottweil. Zusätzlich zur unmittelbaren räumlichen Nähe verfügen sie dank zahlreicher Industrie- und Handwerksunternehmen über eine beachtliche Wirtschaftskraft. Ein wesentlicher Standortfaktor ist die gute Anbindung an die A 81 und die B 27.

Die Branchenstruktur der örtlichen Industrie ist wesentlich auf die Herstellung und Weiterverarbeitung von Metallenerzeugnissen fokussiert und mitunter in die Zulieferketten der Automobilindustrie eingebettet. Zudem kommt der Kunststoff verarbeitenden Industrie, die teils der Elektroindustrie zuliefert, eine große Bedeutung zu. Die ansässigen Handwerksunternehmen decken das gesamte Spektrum an Leistungen ab und sind ein wesentliches Element zur Sicherstellung der Nahversorgung – zudem fördert das breite Angebot lokale Wirtschaftskreisläufe.

Wie dynamisch und florierend das Wirtschaftsgeschehen in Dauchingen, Deißlingen und Niedereschach ist, zeigt sich

auch darin, dass dort derzeit jeweils annähernd Vollbeschäftigung herrscht. Darüber hinaus sind alle drei Kommunen gleichermaßen mit Themen befasst, denen im ländlichen Raum eine besondere Bedeutung zukommt: Demografie, Nahversorgung, Strukturwandel und zukünftige Wettbewerbsfähigkeit des Standortes.

DAS PROJEKT EGON

Neben den ökonomischen und geografischen Verbindungen und Schnittmengen ist insbesondere die Gewichtung der Themen Wirtschaft und (inter-)kommunale Wirtschaftsförderung für die drei Kommunen prägend. Dies zeigt sich in besonderem Maße darin, dass die im Jahr 2013 von Martin Ragg, Bürgermeister von Niedereschach, ins Leben gerufene „Existenzgründungs-offensive Neckar-Eschach“ nunmehr seit sechs Jahren von den drei Kommunen Dauchingen, Deißlingen und Niedereschach kooperativ betrieben wird. Das alles zeigt: In den drei Rathäusern ist das Thema schon lange Chefsache!

Die drei Bürgermeister Torben Dorn (Dauchingen), Martin Ragg (Niedereschach) und Ralf Ulbrich (Deißlingen) dachten früh visionär und erkannten, dass kommunale Wirtschaftsförderung

mit Blick auf die Entwicklung und Zukunftsfähigkeit der Standorte einerseits zentral ist, es andererseits jedoch kaum möglich ist, effektive und zugleich finanzierbare Wirtschaftsförderungsstrukturen jeweils in Eigenregie zu unterhalten. Daher wurde 2017 zur Kompetenzbündelung und Ressourcenschonung beschlossen, EGON interkommunal zu verankern und gemeinsam zu finanzieren. Die Erfolge vor Ort und die große Wertschätzung, die das Projekt jenseits der drei Kommunen erfährt, bestätigen die gewählte Strategie eindrucksvoll. Seit der Gründung wurde EGON vielfach ausgezeichnet und gilt inzwischen als Vorzeigeprojekt interkommunaler Wirtschaftsförderung. Neben dem Preis „ausgezeichneter Ort im Land der Ideen“ und der Nominierung zum „EU-Unternehmensförderpreis“ hat EGON insbesondere durch den landesweiten Wettbewerb „Start-up BW Local“ die Blicke diverser Akteure auf sich gezogen. Wie positiv EGON jenseits der drei Kommunen wahrgenommen wird, zeigt sich unter anderem anhand zahlreicher Anfragen zum Thema Wissenstransfer.

Wenngleich die positive Außendarstellung die Erfolge unterstreicht und neue Türen öffnet, so liegt der Fokus von EGON doch auf dem Geschehen vor

Ort. Erklärtes Ziel der Offensive ist die systematische Verbesserung der Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln in den drei Kommunen. Nach einigen erfolgreichen Jahren war es nun an der Zeit, mit und durch EGON neue Impulse zu setzen und das Gesamtkonzept zu innovieren.

DAS KONZEPT

Der innovative Ansatz von EGON ist unmittelbar an die Auslagerung der interkommunalen Wirtschaftsförderung an das Steinbeis-Transferzentrum Wirtschaft, Gründung, Kommune geknüpft. Im April 2022 durch die Gemeinderäte der drei Kommunen offiziell beauftragt, setzt das Steinbeis-Team seit Mai 2022 das neue Gesamtkonzept tatkräftig um. Neben dem Standortmarketing fußt das Konzept auf drei wesentlichen Säulen, die – sofern sinnvoll und möglich – miteinander verzahnt werden. Da ist zum einen die Betreuung von Bestandsunternehmen, hier fließen systematische Methoden und Ansätze ein: der bewährte Steinbeis-Unternehmens-Kompetenzcheck (UKC) und eine in Eigenregie durchgeführte Unternehmensbefragung in den drei Kommunen zur Identifikation von Handlungsfeldern und -empfehlungen auf empirischer Basis.

Eine ebenso zentrale Bedeutung kommt als zweite Säule der Initiierung und Betreuung von Gründungen zu. Hier werden Gründungsinteressierte wie auch Gründende objektiv und unvoreingenommen beraten und rund um ihr Vorhaben begleitet. Das Portfolio umfasst Beratungsangebote bei technologischen, betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen und, wenn sinnvoll, die Hinzuziehung externer Expertise. Zudem wird Gründenden das sogenannte „Lotsen-Modell“ angeboten: Hier werden Gründende von sachkundigen Personen mit (Unternehmens-) Führungserfahrung ehrenamtlich beraten und können dadurch das Management ihrer Geschäftsideen optimieren.

Das Thema Gründungsberatung umfasst daneben die Ansiedelung von Unternehmen, die bis dato vorhandene Nischen besetzen und so die Wirtschaftsstruktur erweitern.

Die Übernahme der allgemeinen Tätigkeiten der Wirtschaftsförderung als dritte Säule hat in den drei Kommunen einen zentralen Stellenwert, auch wenn damit auf den ersten Blick eher unscheinbare Aktivitäten einhergehen. Hierunter fällt insbesondere die Netzwerkbildung vor Ort, die einen Fixpunkt des neuen Gesamtkonzeptes darstellt und ein innovatives Raumverständnis beinhaltet: Netzwerke und Kooperationen sollen unabhängig des lokalen Standortes mit Fokus auf inhaltliche Schnittmengen gefördert und gebildet werden – EGON verschiebt Grenzen und bildet einen gemeinsamen Wirtschaftsraum, der die drei Gebietskörperschaften umfasst! Der Mehrwert dieser innovativen Strategie liegt auf der Hand: Im EGON-Wirtschaftsraum ist die Anzahl der Unternehmen, die potenzielle inhaltliche Schnittmengen haben, wesentlich höher als in den jeweiligen Kommunen separat. Dadurch sind die Voraussetzungen für Netzwerkbildung und Kooperation wesentlich günstiger und Suchprozesse weniger aufwendig. Kompetenzen werden so vor Ort gebündelt und die lokalen Wirtschaftskreisläufe gefördert. Die Vorzüge sind offensichtlich: Wenn die Wertschöpfung überwiegend lokal erfolgt, profitieren die Privatwirtschaft und die lokale Gesamtstruktur – die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsraumes und die Attraktivität der drei Kommunen steigen.

DAS TEAM

Die Umsetzung der neuen EGON-Wirtschaftsförderungsstrategie übernimmt ein Pool von sechs Mitarbeitenden des Steinbeis-Transferzentrums Wirtschaft, Gründung, Kommune, die je nach Thema selektiv einbezogen werden. Das EGON-Team ist gleichermaßen inter-

disziplinär und vielfältig aufgestellt. Zusätzlich zur persönlichen Expertise bringen die Mitarbeitenden auch zahlreiche Netzwerkkontakte innerhalb und außerhalb des Steinbeis-Verbundes ein. Die Interdisziplinarität bringt einen beträchtlichen Mehrwert, da bei der kommunalen Wirtschaftsförderung nicht die Interessenlage bestimmter Akteure bestimmend ist, sondern „das große Ganze“ – also die lokale Gesamtstruktur – im Mittelpunkt steht. Da die Interessen von Wirtschaft, (Kommunal-)Politik und Gesellschaft nicht immer kongruent sind, kommt es den Zielen der Wirtschaftsförderung zugute, unterschiedliche Perspektiven einbringen und die Interessenlagen austarieren zu können.

DER AUSBLICK

Das Projekt hat großes Potenzial für den EGON-Wirtschaftsraum – und darüber hinaus! Die wirtschaftlichen Gegebenheiten vor Ort, der Einsatz der drei Bürgermeister und die interdisziplinäre Steinbeis-Expertise, die das Geschehen im EGON-Wirtschaftsraum bereits nach knapp einem Jahr deutlich prägt, sind ohne Zweifel Erfolgsfaktoren. Das Fundament aus Erfolg, der Definition von Zielen und der Motivation zu deren Umsetzung ist jedoch universell – folglich besitzt auch EGON Transferpotenzial in andere Räume.

MARCEL REINER

marcel.reiner@steinbeis.de (Autor)



Mitarbeiter
Steinbeis-Transferzentrum
Wirtschaft, Gründung, Kommune
(Willingen-Schwenningen)

www.steinbeis.de/su/54
www.start-mit-steinbeis.de

NACHRUF: PROFESSOR DR. DR. H.C. MICHAEL PRZYBYLSKI

Steinbeis trauert um Professor Dr. Dr. h.c. Michael Przybylski, der am 27. Februar völlig überraschend verstorben ist. Michael Przybylski war seit 2003 sehr erfolgreich als Steinbeis-Unternehmer am von ihm gegründeten Steinbeis-Transferzentrum Biopolymeranalytik und Biomedizinische Massenspektrometrie aktiv.

Michael Przybylski studierte Chemie und promovierte an der Universität Mainz. Nach einem zweijährigen USA-Aufenthalt als Gastwissenschaftler am National Cancer Institute wurde er 1989 auf den Lehrstuhl für Analytische Chemie an der Universität Konstanz berufen, wo er als Direktor des Labors für Analytische Chemie und Biopolymerstrukturanalyse tätig war. Das dort gegründete Steinbeis-Transferzentrum führte Michael Przybylski auch über seine Emeritierung 2016 hinaus, dann am neuen Standort in Rüsselsheim.

Michael Przybylski erzielte in der Massenspektrometrie herausragende Forschungsergebnisse. Seine aktuellen Forschungsarbeiten konzentrierten sich auf die Entwicklung von Biosensor- und Massenspektrometrie-Technologien zur Aufklärung von Antikörper-Epitopen sowie Anwendungen der Massenspektrometrie zur Strukturaufklärung und pathophysiologischen Modifikation von lysosomalen Proteinen.

Michael Przybylski hat aufgrund seiner hervorragenden fachlichen Kenntnisse auch mit den in seinem Steinbeis-Unternehmen durchgeführten Projekten einen wesentlichen Beitrag für die Weiterent-

wicklung der Diagnostik und damit der Bekämpfung von Krankheiten geleistet. Das Projekt „Klinische Diagnostik von lysosomalen Speicherkrankheiten in Mittel- und Osteuropa“ erhielt im Jahr 2010 den Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis für herausragende Projekte im Technologietransfer. Inhalt des Projekts war die Entwicklung von molekularen Methoden der Diagnostik von lysosomalen Speicherkrankheiten (LSD) durch das Steinbeis-Transferzentrum Biopolymeranalytik und Biomedizinische Massenspektrometrie sowie die Etablierung der klinischen LSD-Diagnostik in mittel-/osteuropäischen Klinikzentren.

Michael Przybylski hat über 400 wissenschaftliche Publikationen in internationalen Fachzeitschriften sowie rund 25 Patente veröffentlicht. Er wurde mit dem St. Denis-Preis für Krebsforschung, dem Life Science-Preis der Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie und der Ehrendoktorwürde der Universität Iasi (Rumänien) ausgezeichnet. Michael Przybylski war Gastprofessor der Chinesischen Akademie der Wissenschaften, Adjunct Professor für Analytische Chemie an der Indiana University und Adjunct Professor für



Biochemie an der Victoria University. Er war zudem Mitglied der wissenschaftlichen Ausschüsse mehrerer internationaler Konferenzen, Herausgeber und Mitglied des Editorial Board mehrerer internationaler Zeitschriften und von 2000 bis 2003 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie.

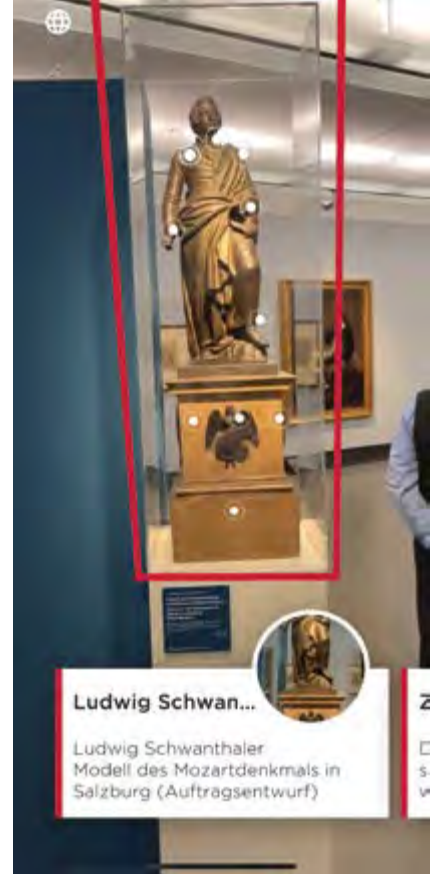
Der Steinbeis-Verbund verliert einen Steinbeiser, den wir für seine hohe fachliche Kompetenz wie auch seine menschliche Art sehr geschätzt haben. Unser tief empfundenes Mitgefühl gilt den Hinterbliebenen.

Prof. Dr. Michael Auer
Manfred Mattulat

Vorstands-Team der Steinbeis-Stiftung

VON DER NAVIGATION DURCHS GEBÄUDE BIS ZUR MUSEUMS-APP

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR.-ING. FRANK DEINZER, STEINBEIS-UNTERNEHMER AM STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM NEW MEDIA AND DATA SCIENCE



Standen Sie auch schon einmal in einem fremden Gebäudekomplex, die Zeit bis zu Ihrem Termin wurde knapp, aber der Weg zum gesuchten Raum war unbekannt? Das von Steinbeis-Experte Professor Dr.-Ing. Frank Deinzer mitentwickelte System SimpleLoc bietet dafür die Lösung und zeigt den richtigen Weg. Die TRANSFER hat den Steinbeis-Unternehmer und Professor für Medieninformatik und Multimediatechniken an der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt getroffen und mit ihm über Navigation im Gebäude, Augmented Reality und lebende Kunstwerke in Museen gesprochen.

Herr Professor Deinzer, Sie waren maßgeblich an der Entwicklung von SimpleLoc, einer Indoor-Navigation, beteiligt. Worum genau geht es bei diesem Projekt?

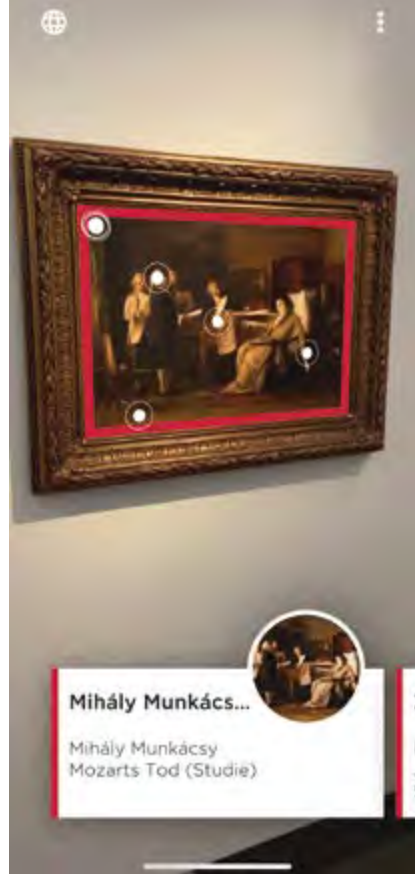
Die Idee zu SimpleLoc entstand vor vielen Jahren. Damals erzählte mir ein Kollege, dass eine große Behörde in einen Neubau umziehen wollte und die Architekten Schwierigkeiten hatten, die von den Handwerkern hinterlassenen

Mängel im Gebäude zu verorten. Es wurden zwar Fotos gemacht, aber das Problem bestand darin, das jeweilige Foto dem richtigen Büro zuzuordnen, da diese ähnlich aussahen und noch keine Beschriftung hatten. Eigentlich braucht man dafür eine Technik zur Positionsbestimmung im Gebäude, ähnlich der Satelliten- und GPS-Technologie zur Navigation im Freien. Da kam bei mir der Gedanke an die sogenannte Sensordatenfusion auf, mit der ich mich schon in meiner Promotion befasst hatte. Dabei werden Daten aus verschiedenen Informationsquellen zusammengefasst und daraus ein Ergebnis abgeleitet. Die Frage war: Wie kann damit die Position innerhalb eines Gebäudes bestimmt werden?

Uns war schnell klar, dass wir eine Komponente ähnlich GPS brauchen, die die Position im Gebäude angeben kann, kostengünstig ist und die wir an einer Kamera befestigen können. Und so kam uns die Idee, hierfür WiFi und Bluetooth zu nutzen und die Signalstärke zu messen. Man kennt das von zu Hause: An einem Ort in der Wohnung ist

das WLAN gut, am anderen weniger. Genau das wollten wir nutzen. Man hat einen Access Point und berechnet auf Basis der Signalstärke an einem konkreten Ort die Entfernung zum Router. Mit mehreren solcher Sender können wir mithilfe des Abstands zu den einzelnen Komponenten grob bestimmen, wo man sich gerade befindet. Die Ungenauigkeit ist allerdings der entscheidende Nachteil, daher war schnell klar, dass dieser Lösungsansatz nicht reicht. Aber wir haben eine weitere Informationsquelle: den Architekten, der sich im Gebäude bewegt. Wir erkennen, wenn er sich bewegt, und können Richtung wie auch Richtungsänderung feststellen. Diese Informationen können wir mit den Bauplänen verbinden, um so die Position noch genauer zu bestimmen.

Soweit die Theorie. 2009/2010 haben wir die Umsetzung im Rahmen eines kleinen Forschungsprojekts an der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt getestet und schnell festgestellt, dass es noch nicht zum Erfolg führt. Aber die Frage war aus wissenschaftlicher Sicht sehr spannend und so haben wir weiter



← Augmented Art
beim Mozartfest 2022 in Würzburg.

geforscht. Mit meinem Steinbeis-Transferzentrum hatte ich das nötige Framework, um die Technik in der realen Umgebung zu testen. Zu diesem Zeitpunkt standen wir bereits im Kontakt zum RothenburgMuseum in Rothenburg ob der Tauber. Das ist ein altes Frauenkloster aus dem zwölften Jahrhundert mit dicken Wänden, verwinkelt, kompliziert. Also ein ideales Gebäude, um unsere Idee zu testen. Wir haben unser System dort eingebaut, Probeläufe gemacht, dann die Besucher in ihrer Bewegung durch das Museum verfolgt und festgestellt, dass es richtig gut funktioniert: Wir wissen zu jedem Zeitpunkt mit einer großen Sicherheit, wo wir sind, das System ist stabil und die Genauigkeit ist mit der im Freien vergleichbar.

Daraufhin haben wir nach einer Fördermöglichkeit gesucht, um das System als Produktlösung in unserem Steinbeis-Transferzentrum anbieten zu können. Fündig geworden sind wir bei der Bayerischen Sparkassenstiftung. Jetzt wird SimpleLoc vor allem in Museen angewendet, denn dafür ist es wie gemacht: Museen wollen eine App, die auf den Ort,

an dem man sich gerade befindet, reagiert, die Interaktionen anbietet und sich intelligent verhält.

Was waren die größten Herausforderungen bei der Umsetzung von SimpleLoc?

Das Schwierigste war die Sensorfusion-Komponente und die Art und Weise, wie man diese Informationsquellen so zusammenfügt, dass man eine stabile Bestimmung der aktuellen Position bekommt. Hier kommt die Mathematik zum Einsatz und liefert uns einen Ansatz, der für jede Person zu jeder Zeit für jeden beliebigen Ort im Gebäude bestimmen kann, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich diese Person an diesem bestimmten Ort befindet.

Was sind neben Museen denkbare weitere Anwendungsbereiche für SimpleLoc?

Wir haben ein Projekt mit der Stadt Würzburg laufen, bei dem es um eine Navigationslösung für das Rathaus geht. In dem Komplex aus drei einzelnen Ge-

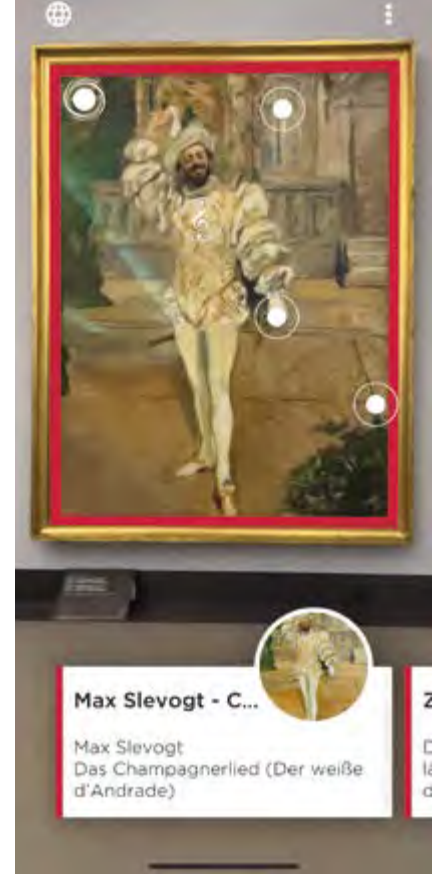
bäuden ist es für Besucher schwierig sich zurechtzufinden. Hier braucht es eine Lösung, die wie Google Maps die Person zu ihrem Ziel führt. Diese Lösung ist nun fertig und aktuell im Betatest. Hier geht es im Wesentlichen darum, wie die Benutzerinteraktion aussieht und was der Benutzer akzeptiert. Das könnte man zum Beispiel zu einer Art Würzburg-App ausbauen, mit der die Nutzer gewisse Angelegenheiten direkt über die App erledigen können, zum Beispiel Termine vereinbaren oder mit einem Berater per Videokonferenz kommunizieren.

Was auch sehr interessant wäre, ist eine Lösung für Supermärkte, die den Benutzer anhand seiner Einkaufsliste durch den Laden leitet. Wir haben auch über Lösungen für große Bibliotheken nachgedacht, hier könnte die App dem Besucher den Weg zum konkreten Buch zeigen. Auch Anwendungen und Szenarien für die Industrie sind denkbar, zum Beispiel im Hinblick auf die Laufwege von Mitarbeitern oder das Tracking von Paketen und Werkstücken. Die Zielsetzung kann die Erhöhung des Durchsatzes sein.

Ein anderes spannendes Projekt von Ihnen: Die Augmented Art App, die Kunstliebhabern erlaubt, sich an jedem gewünschten Ort in Ruhe mit einem Kunstwerk zu beschäftigen. Daneben können die Museen damit ihre Exponate mit digitalen Inhalten wie Video, Audio oder 3D-Objekten für ihre Besucher lebendig machen. Was hat Sie an diesem Projekt besonders gereizt?

Auch dieses Projekt ist im Rothenburg-Museum entstanden. Beim ersten Termin mit dem Museumsdirektor haben wir eine tolle Führung durch das Museum bekommen. Als wir vor dem Bilderzyklus „Passion Christi“ standen, meinte der Direktor, dass Besucher gerade bei solchen Kunstwerken eine Führung benötigen, um den Sinn erklärt zu bekommen. Das scheitert aber wie so oft am Geld. Wie also solche Informationen zeitgemäß an die Besucher vermitteln?

Aus dieser Problemstellung ist die Augmented Art App entstanden, denn jeder hat ein Smartphone dabei. Das muss nur aufs Bild gehalten werden, die Kamera erkennt das Bild und den Ort, wo wir uns gerade befinden. Daraufhin wird das Bild mit zusätzlichen Informationen



ergänzt. Am Anfang wurden lediglich Punkte mit den Zusatzinformationen angezeigt. Wir haben das damals im Rahmen eines studentischen Hochschulprojekts getestet und die Lösung kam sehr gut an. Dann haben wir die Lösung im Steinbeis-Transferzentrum professionell umgesetzt und unterstützen damit das Ziel, das Museen bei einer Führung verfolgen: das Storytelling, die Geschichte

zum Kunstwerk. Wir haben die App mit einem Content Management System ausgestattet, sodass das Museum seine Inhalte selbst pflegen kann.

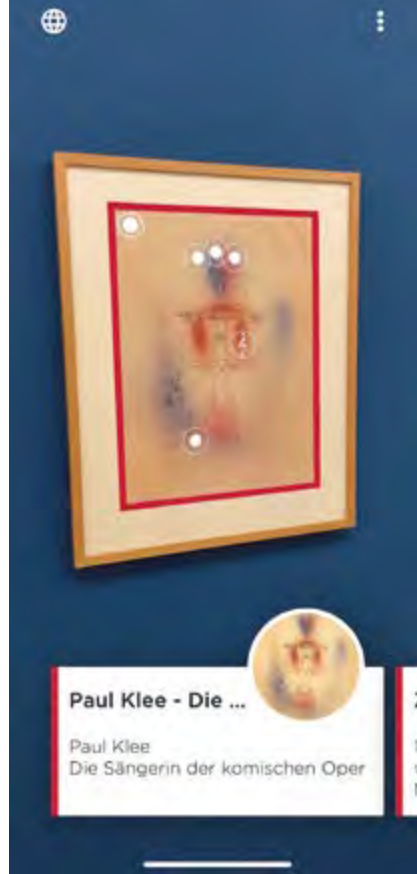
2022 haben wir die App in Würzburg beim „100 Jahre Mozartfest“ eingesetzt. Es gab unter anderem eine Sonderausstellung im Museum im Kulturspeicher, für diese Ausstellung haben wir die App zusätzlich mitangeboten. Wir konnten eine Kunsthistorikerin für das Projekt begeistern und innerhalb von zwei Wochen waren alle Kunstwerke mit entsprechenden Inhalten eingepflegt.

Und welche Themen beschäftigen das Team Ihres Steinbeis-Unternehmens aktuell?

Wenn man Augmented Art größer fasst, kann man sagen, dass wir Augmented Reality gestalten. Beispielsweise mit einem Projekt, das wir für das Porsche Museum in Stuttgart realisiert haben: Das Entwicklungszentrum hatte 50-jähriges Jubiläum gefeiert und deswegen wurde eine Sonderausstellung im Por-



**WENN MAN AUGMENTED ART
GRÖßER FASST, KANN MAN SAGEN,
DASS WIR AUGMENTED REALITY GESTALTEN**



sche Museum gestaltet. Unter anderem wurde dort ein Modell des Entwicklungszentrums nachgebaut. Das haben wir komplett mit einer von uns entwickelten virtuellen Augmented-Reality-Welt überlagert, die vielseitige Interaktionsmöglichkeiten anbietet.

Natürlich ist auch künstliche Intelligenz ein großes Thema bei uns. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt „Fördercafé“, das wir vor rund einem halben Jahr in den Produktivbetrieb geschickt haben. Es geht dabei um Menschen, aber auch Unternehmen, die nach Fördermöglichkeiten für ihre Projekte suchen. Das Problem ist, dass es viele unterschiedliche Förderangebote von Bund, Land, EU oder Stiftungen gibt. Für jemanden, der sich nicht regelmäßig damit beschäftigt,

ist es schwierig, das passende Angebot zu finden. Eine Unternehmensberatung aus Köln kam auf uns zu, die zwar schon ein solches System hatte, das aber wegen der nicht besonders gelungenen Bedienung nicht gut angenommen wurde. Aus diesem Grund sollten wir eine KI-Lösung für Förderprogramme entwickeln, die den Usern gezielt die zu ihren Bedürfnissen passenden Fördermöglichkeiten anbietet. Dazu werden bestimmte Parameter abgefragt und basierend darauf wird dem Nutzer eine Liste passender Programme angeboten.

Das ist zwar nur eine kleine Auswahl aus unserem Geschäftsalltag, aber sie gibt, denke ich, einen guten Einblick in die Themen, die bei uns aktuell auf dem Tisch liegen.

PROF. DR.-ING. FRANK DEINZER
frank.deinzer@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum New Media and Data Science (Dettelbach)
www.steinbeis.de/su/1806 | www.newmedia-datascience.de

SIMPLELOC

Weitere Informationen finden Sie unter



www.simpleloc.de

Möchten Sie mehr über konkrete Projekte erfahren? Dann schauen Sie hier rein:



<https://t.ly/1Hrt>

AUGMENTED ART

Weitere Informationen finden Sie unter



www.augmented-art.de

AUGMENTED REALITY IM PORSCHE MUSEUM

Weitere Informationen finden Sie unter



<https://tinyurl.com/4b48urep>

RECRUITING 4.0: DIGITAL, SCHNELL UND KOSTENSPAREND

STEINBEIS-EXPERTEN ZEIGEN NEUE WEGE
IN DER PERSONALSUCHE AUF

Die Digitalisierung des Recruitings steckt bei vielen Unternehmen noch in den Kinderschuhen: Während Bewerber inzwischen einen digitalen, hocheffizienten Bewerbungsprozess erwarten, finden sie stattdessen nicht selten noch Stellenanzeigen im Jobportal mit der Aufforderung eine E-Mail zu schicken – mit einem Anschreiben, Zeugnissen und Lebenslauf mit Lichtbild im Anhang. Abgerundet wird das Ganze dann von einer automatischen Antwort: „Geben Sie uns bitte vier Wochen Zeit, um Ihre Unterlagen zu prüfen.“ Die Folge: Der Bewerber versucht es bei einem anderen Arbeitgeber. Dass es auch heute schon anders gehen kann und zwar nicht nur für Großunternehmen sondern auch Mittelständler, zeigt die Leonberger Weeber Gruppe: Zusammen mit Martin Jäger vom Steinbeis-Beratungszentrum Vertriebsanalytik hat das Unternehmen seinem Recruiting ein Update verpasst und so neue qualifizierte Mitarbeiter gefunden.

Auch wenn der Fachkräftemangel die KMU am stärksten trifft, bietet er gleichzeitig Chancen, sofern die Unternehmen ihr Recruiting ins Digitale verlagern. „Gerade im digitalen Zeitalter können kleine Unternehmen durchaus mehr Reichweite als große Firmen erzeugen. Dies gelingt vor allem durch einen authentischen Blick hinter die Kulissen oder eine gewisse Quantität an Content, denn Bewerber bewerben sich nur bei Unternehmen, die sie auch wahrnehmen“, erklärt Martin Jäger vom Steinbeis-Beratungszentrum Vertriebsanalytik.

Und die Wahrnehmung kann in der digitalen Welt sehr stark beeinflusst werden: Man bewirbt sich eher bei einem Unternehmen, das man jeden Tag „digital“ zum Beispiel auf Social Media wahrnimmt, als bei der Firma, die man zuerst googeln muss. Dazu kommt der positive Kostenaspekt: Medien wie Instagram,

YouTube oder LinkedIn sind grundsätzlich kostenfrei.

RECRUITING 4.0: TIPPS VOM PROFI

Steinbeis-Experte Martin Jäger hat die wichtigsten Aspekte eines gelungenen Recruitings kurz zusammengefasst:

- **Suchen Sie keine „eierlegenden Wollmilchsäue“: So verzichtet SAP zum Beispiel zukünftig auf ein Studium als Voraussetzung und öffnet damit die Tür auch für Mitarbeiter ohne akademischen Abschluss.**
- **Schnelligkeit: Reagieren Sie auf Bewerbungen sofort, denn gute Bewerber werden oft bereits nach 48 Stunden zu Gesprächen eingeladen und ziehen nicht selten später kommende Angebote gar nicht mehr in Betracht.**

- **Social-Media-Präsenz aufbauen und stärken: Ohne Instagram, TikTok und Co. werden Sie vor schwierigen Zeiten im Recruiting stehen.**

- **„A’s hire A’s“: Sie brauchen Top-Recruiter und Top-Führungskräfte, um Top-Mitarbeiter zu bekommen.**

- **Make it easy: Mit jeder Hürde im Bewerbungsprozess verlieren Sie Bewerber. Daher: Machen Sie es dem Bewerber so einfach wie nur möglich – One-Click-Bewerbung lautet hier das Stichwort.**

RECRUITING 4.0: ERFOLGREICH UMGESETZT

Als sich die Weeber Gruppe an das Steinbeis-Unternehmen aus Hilzingen wandte, war der Fahrplan zum Recruiting 4.0





© istockphoto.com/xxx

↑ Steinbeis-Berater Martin Jäger (li.) und Daniel Kargl, Serviceleitung Autohaus Weeber GmbH & Co.KG in Leonberg

auf Basis der bereits genannten Aspekte schnell klar und so gingen Martin Jäger und die Verantwortlichen im Unternehmen an die Umsetzung.

Als Erstes wurde in den Vorgesprächen das Mitarbeiterprofil klar definiert, dabei ging es um konkrete tatsächliche Bedarfe des Unternehmens, ohne die „eierlegende Wollmilchsau“-Anforderungen. Im nächsten Schritt wurde ein Funnel gestaltet, der speziell auf Mobilgeräte optimiert ist. Dabei achteten die Partner darauf, die Sprache der Zielgruppe zu verwenden und Vorteile für die Bewerber deutlich hervorzuheben. Darüber hinaus wurde eine Social-Media-Kampagne mit bezahlter Werbung innerhalb der Zielgruppe gestartet.

Dass das der richtige Weg war, zeigen die Ergebnisse: Aus 64 Bewerbern wur-

den 32 als geeignet eingestuft. Elf kamen in die engere Auswahl und schlussendlich hat das Unternehmen vier Angebote unterbreitet.

Betrachtet man dann noch den Kostenpunkt für diese Aktion, der preislich unter dem Schalten einer dreimonatigen Stellenanzeige in Jobportalen liegt, wird deutlich, dass der Wandel im Recruitingprozess richtig und wichtig war. Und so wird die Weeber Gruppe auch in Zukunft auf Recruiting 4.0 bauen.

MARTIN JÄGER

martin.jaeger@steinbeis.de (Autor)



Freiberuflicher Projektleiter
Steinbeis-Beratungszentrum
Vertriebsanalytik (Hilzingen)

www.steinbeis.de/su/2159
www.steinbeis-vertriebsanalytik.de

FUNNEL

Ein Funnel besteht aus einer Landingpage, die im Hinblick auf Text, Emojis, Farben oder Mehrwerte sehr stark auf den Zielbewerber abgestimmt ist, sowie aus den Fragen, die der Bewerber bei Interesse an einem konkreten Job beantworten soll. Er klickt sich durch diese Fragen und gelangt am Ende zu einer Seite, auf der er seine Kontaktdaten hinterlassen soll, ohne dass ein Lebenslauf oder Ähnliches verlangt wird. Der gesamte Prozess dauert oft keine 60 Sekunden. Solche Funnels sind mobiloptimiert, da die meisten Social-Media-Nutzer sie per Smartphone nutzen.



„ES GEHT UM DIE GESTALTUNG DER ZUKUNFT“

IM GESPRÄCH MIT MICHAEL KONOPKA UND GÖTZ SCHÖNFELD, INITIATOREN UND LEITER DER DREES & SOMMER THEMENREISE 2023

Die Arbeit im Krisenmodus wird für immer größere Bereiche von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik zum Dauerzustand. Und dennoch ist es wichtig, den Blick für die Zukunft nicht zu verlieren und auch die kommenden Herausforderungen anzugehen. Das gelingt nur, wenn alle Beteiligten in den Diskurs treten und gemeinsam nach Lösungen suchen. Das hat die Drees & Sommer SE erkannt und mit der „Themenreise – People, Process, Places“ ein neues Dialogformat entwickelt, um eine breite, branchenübergreifende Diskussion zu ermöglichen. Die TRANSFER hat Michael Konopka und Götz Schönfeld, Moderatoren dieses Projektes, getroffen.

Herr Schönfeld, wie ist das Projekt „Themenreise“ entstanden?

Götz Schönfeld:

Drees & Sommer hat vor Jahrzehnten schon verstanden, dass Einzelkämpfer langsam, aber sicher aussterben und man nur interdisziplinär langfristigen Erfolg haben kann. Und so haben wir ein Dialogformat zum Dreiklang „People“, „Process“ und „Places“ entwickelt, um jenseits der Bau- und Immobilienwirtschaft thematische Dialoge auf branchenübergreifender Ebene zu führen. Daraus konnten wir Rückschlüsse für das eigene Kerngeschäft ziehen.

Nachdem wir die ersten Dialoge durchgeführt haben, merkten wir, dass der Markt die themenfokussierte Form des Austauschs sehr gut annimmt. Dieses Jahr ist die Themenreise mit 29 Partnerunternehmen und -organisationen ins siebte Jahr gestartet. Das ermöglicht

Mehr Informationen zur Themenreise 2023 sowie aktuelle Termine finden Sie unter



<https://www.dreso.com/de/unternehmen/events/themenreise>

uns eine sehr breite und diverse Debattekultur.

Herr Konopka, „das etwas andere Format“ – so lautet der Untertitel des von Ihnen entwickelten Dialogformats. Worum geht es Ihnen bei der Initiative und was macht ihre Andersartigkeit aus?

Michael Konopka:

In unterschiedlichen Branchen gibt es zahlreiche Dialogformate, die durchaus ihre Berechtigung haben. Oftmals steht die Markenkommunikation und Vermarktung eigener Produkte und Leistungsbilder im Zentrum der Debatte. Bei unserem „etwas anderen“ Format geht es nicht um die Marke, sondern um das Thema. Es geht nicht um die Fortschreibung der Gegenwart, sondern um die Gestaltung der Zukunft. Die Marktkommunikation wird durch vielfache Wiederholung geprägt. Wir genießen eine sehr offene, konstruktive und vor allem auch kritische Diskussionskultur zwischen den Teilnehmenden. Wenn wir Lösungen für die dringenden Probleme der heutigen Zeit finden möchten, können wir nicht auf reine Harmonie setzen.

Was ebenfalls besonders wichtig ist, ist die Durchmischung des Bestandsnetzwerks mit neuen Gästen und Akteuren. Die Dialoge dürfen keine Atmosphäre eines „Klassentreffens“ bekommen, da sonst das Interesse der Gäste rapide sinken wird.

2023 wollen Sie sich zusammen mit den zahlreichen Experten mit der Frage „Anders. Erfolgreich. Wachsen. Wie gelingt Transformation in turbulenten Zeiten“ auseinandersetzen. Welche Aspekte stehen im

Fokus der Debatte und warum genau diese?

Götz Schönfeld:

Wir leben in turbulenten und verrückten Zeiten. Die Weltwirtschaft steht vor so vielen und großen Herausforderungen wie selten zuvor: Neben der Klimakrise begegnete uns auf einmal eine Pandemie, die uns seit Anfang 2020 fest im Griff hatte und globale Versorgungsengpässe erzeugt hat. Zu allem Überfluss erlebt Europa nun seit einem Jahr wieder einen Krieg auf dem eigenen Kontinent, dessen Folgen verheerend für Mensch und Natur sind. Ein Ende des Krieges ist ebenfalls nicht abzusehen. Die zunehmenden Umweltkatastrophen drohen durch Inflations- und Rezessionstendenzen zur Nebensache zu werden.

Die Aufgaben als Einzelnes wären bereits schwierig zu bewerkstelligen, aber die Gesamtheit an Herausforderungen kann in Zukunft nur im Miteinander angegangen werden: Wir brauchen daher einen Schulterschluss zwischen der Wirtschaft, Gesellschaft, Politik, unseren Städten und Standorten.

Den Dreiklang „Anders. Erfolgreich. Wachsen.“ haben wir uns ganz gezielt als Jahresmotto ausgesucht. Im Kontext des Klimawandels kann es kein „Weiter wie bisher“ geben. Der Zwang zu

Fortschritt und Wachstum bleibt jedoch bestehen: Wir brauchen eine wettbewerbsfähige DACH-Region, um nicht an Attraktivität gegenüber anderen Märkten einzubüßen.

Die Verbindung von wirtschaftlichem Erfolg und einer enkelfähigen Zukunft basiert letztendlich auf der Transformation zu einer wahrhaft nachhaltigen, kreislauffähigen und ressourcenschonenden Wirtschaft.

Auch das Ferdinand-Steinbeis-Institut ist mit an Bord: Was erwarten Sie von dieser Partnerschaft?

Michael Konopka:

Die Themenreise braucht neben den Praktikern auch Spezialisten aus der Wissenschaft. Steinbeis steht für Wissens- und Technologietransfer von der Theorie in die Praxis und kann diese beiden, häufig unterschiedlichen Welten miteinander vereinen.

Wir erhoffen uns vom Ferdinand-Steinbeis-Institut einen qualifizierten Beitrag zu unserem kritischen Diskurs zur nachhaltigen Transformation, bei der die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft eine entscheidende Rolle spielt. Wir freuen uns auf eine tolle und erfolgreiche Zusammenarbeit und sind bereits gespannt auf die Ergebnisse.

MICHAEL KONOPKA

michael.konopka@dreso.com (Interviewpartner)



Consultant Business Transformation and Network Management
Drees & Sommer SE (Stuttgart)

www.dreso.com

GÖTZ SCHÖNFELD

goetz.schoenfeld@dreso.com (Interviewpartner)



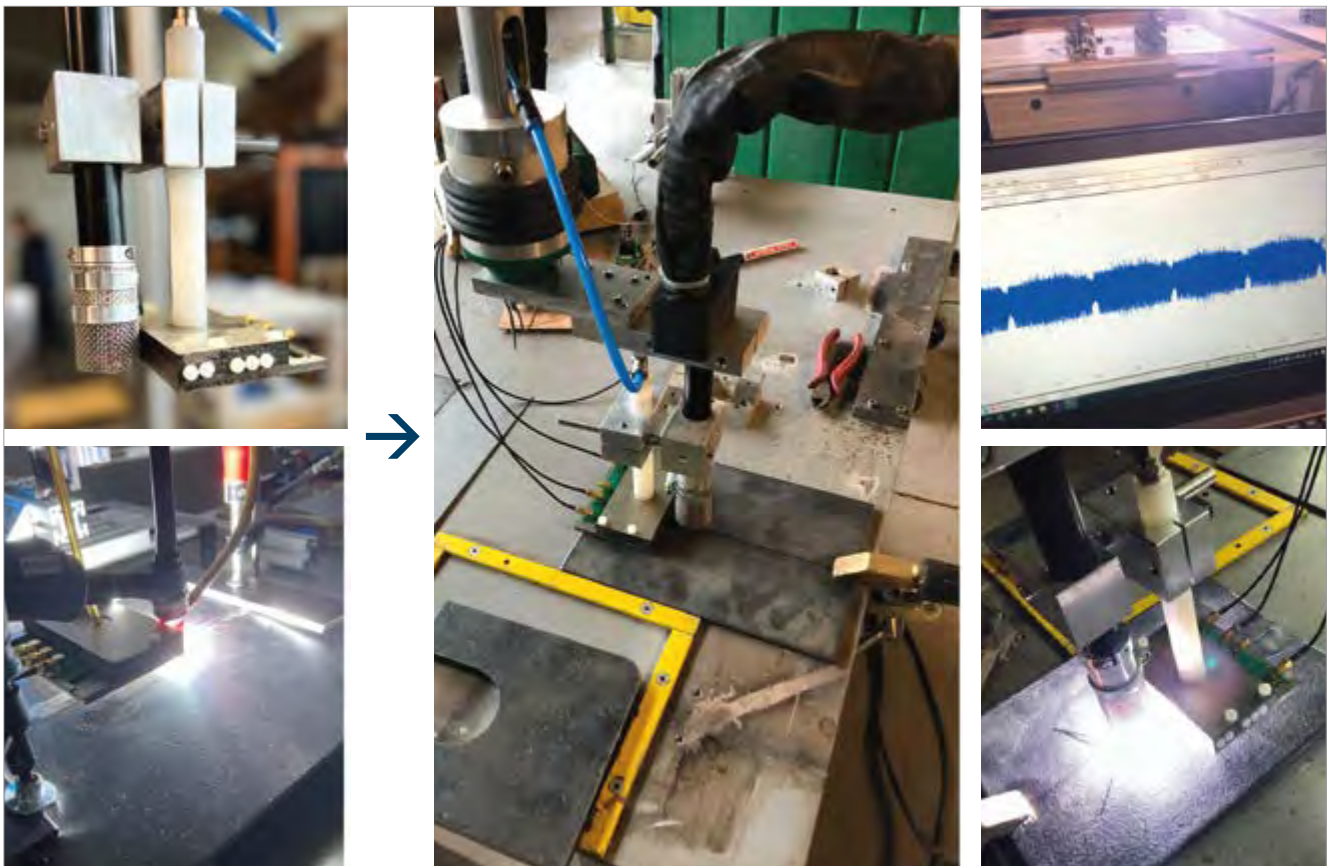
Head of Business Transformation and Network Management
Drees & Sommer SE (Stuttgart)

www.dreso.com

SCHWEIßPROZESSE CLEVER ÜBERWACHEN

STEINBEIS-TEAM UND PROJEKTPARTNER ENTWICKELN
EIN MULTI-MODULAR-SENSORSYSTEM

Dem Lichtbogenschweißverfahren als leistungsfähiges Verbindungsverfahren bei metallischen Werkstoffen kommt unverändert eine besondere Rolle bei der Herstellung von Bauteilgeometrien und -komponenten zu. Gründe hierfür sind unter anderem die ständige Verbesserung der Verfahrens- und Anlagentechnik hinsichtlich Produktivität und Qualität sowie die Weiterentwicklungen in der Prozessautomatisierung durch den Einsatz von Industrierobotern. Das Steinbeis-Innovationszentrum Intelligente Funktionswerkstoffe, Schweiß- und Fügeverfahren, Exploitation hat gemeinsam mit Projektpartnern ein Multi-Modular-Sensorsystem zur Inline-Regulierung und Überwachung des Lichtbogenschweißprozesses für die Herstellung qualitätsgerechter Nahtverbindungen entwickelt.

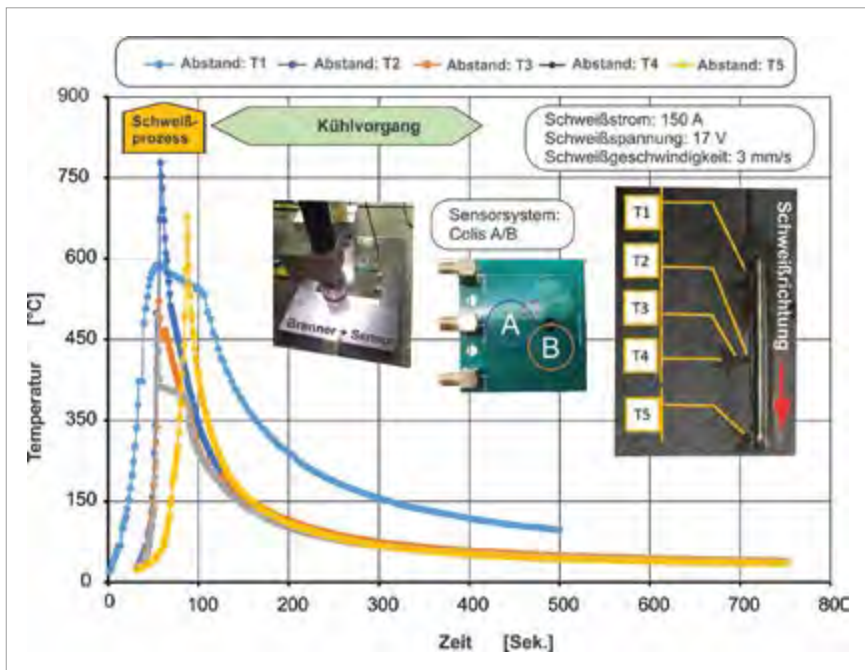


Aufgebautes Messsensormodul mit seiner Brennerkomponenten-Modulleinheit für strahlungsabschirmende Lichtbogenprozesse, Halterungs- und Verstellrichtungen sowie Kühleinheit

Mit fortschreitender Automatisierung werden die Anforderungen an eine reproduzierbare Qualität und fehlerfreie Schweißnahtverbindungen immer wich-

tiger: Viele Einflussfaktoren, wie Werkstoffart, Fugengeometrie, Bauteiltemperatur und Schweißwärmeenergie, bestimmen entscheidend die Qualität

und Produktivität von Nähten, Schichten und Bauteilgestalt. Bei Änderungen dieser Faktoren müssen die Prozessparameter des Schweißens – Schweißstrom,



Temperaturmessung an geschweißter Bauteilverbindung in Abhängigkeit von Prozessparametern bei unterschiedlichen Messabständen während des Schweißprozesses bei einer Blechdicke von sechs Millimetern und Blechlänge von 150 Millimetern

-spannung, -geschwindigkeit, Drahtvorschub, Prozessgasmenge und Brennerabstand zum Bauteil – ständig angepasst werden und stehen in komplexer Wechselwirkung und Abhängigkeit mit der Nahtqualität. Häufig ist eine Anpassung daher nur durch eine sehr aufwendige Parameterregulierung oder erfahrenes Fachpersonal möglich.

VIER PARTNER – EIN ZIEL

Um dieses Vorgehen zu vereinfachen und Schweißnahtfehler zu vermeiden, sollte ein Multi-Modular-Sensorsystem zur Inline-Regulierung und Überwachung der Lichtbogenschweißprozesse entwickelt werden. Dieser Aufgabe nahmen sich im Rahmen eines F&E-Projektes das Steinbeis-Innovationszentrum Intelligente Funktionswerkstoffe, Schweiß- und Fügeverfahren, Exploitation aus Chemnitz und drei Projektpartner – die Weber Schweißmaschinen GmbH, die Waldemar Frank Formenbau GmbH und die Professur Mess- und Sensortechnik der Technischen Universität Chemnitz – an. Die Verbesserung der Schweißbarkeit von

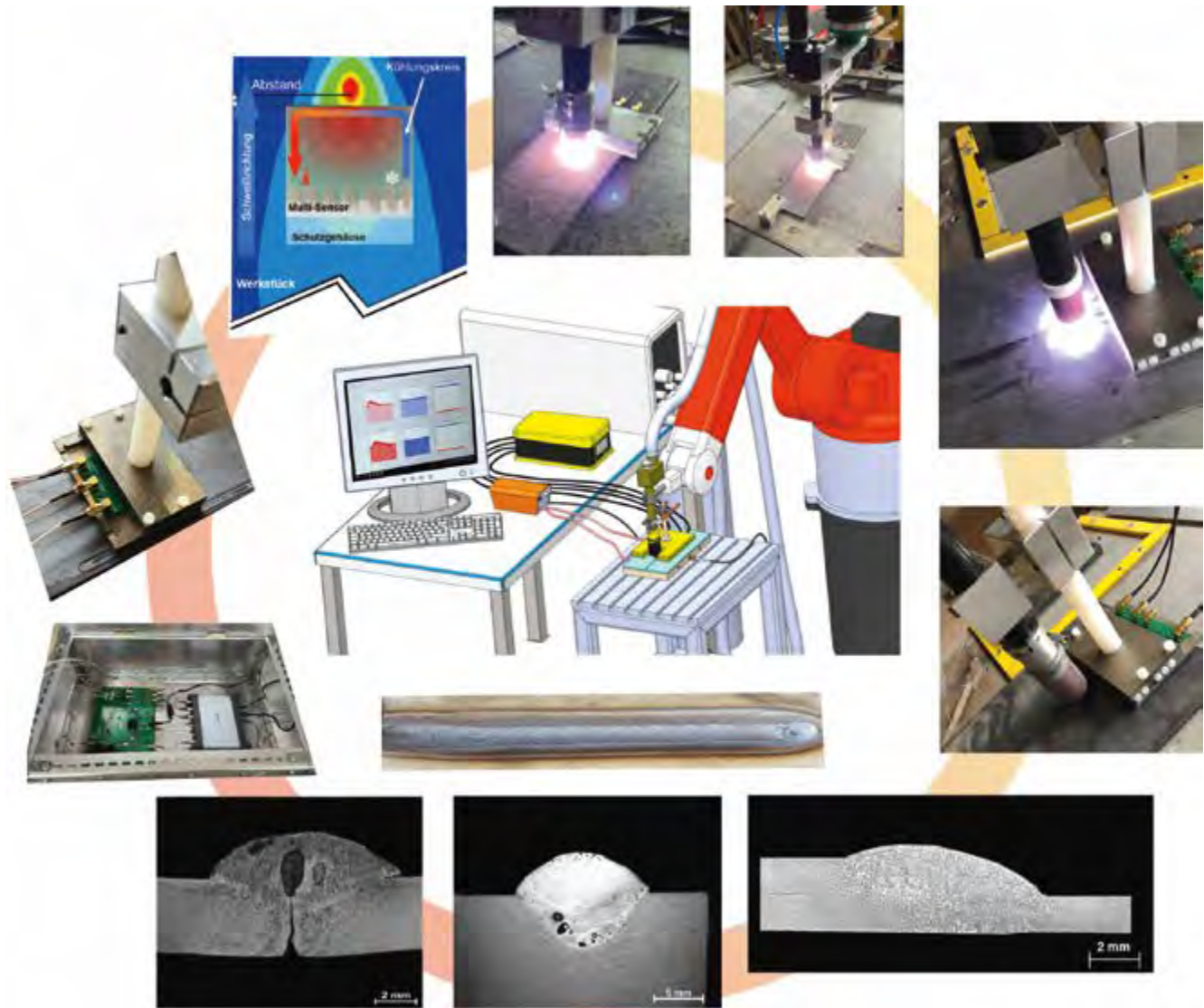
schwer schweißbaren Werkstoffen war unter anderem ein entscheidendes wissenschaftliches und unternehmerisches Ziel, wie auch Steinbeis-Unternehmer PD Dr.-Ing. habil. Khaled Alaluss betont: „Mit einer derartigen Lösung erhöht sich der Marktbedarf für das Schweißen solcher Werkstoffe und deren Hybrideinsatz als vorteilhafte Verbindungstechnik und -technologie, insbesondere für den Leichtbau in der Elektromobilität sowie in der Geräte- und Anlagentechnik.“

Für die Entwicklung und den Aufbau des Sensormesssystems wurde ein prozesstechnisches Konzept erarbeitet, das die Grundlage für eine berührungslose Temperaturmessung zur Überwachung des Schweißprozesses auf Basis der Wirbelstromsensortechnik bildete. Darüber hinaus wurde ein erweitertes Kommunikationsprotokoll entwickelt, mit dem mehrere Subsysteme für größere Sensormatrizen zusammengeführt werden können. Das Messsystem besteht aus einer Sende- und zwei Empfangsspulen zur Bestimmung der Bauteiltemperaturen und ist für Frequenzen von 10 bis 250 Kilohertz geeignet. Aufgrund des

möglichen Messpotenzials der Sensortechnik finden die Temperaturmessungen im Bereich des Nahrandes, der Wärmeeinflusszone (WEZ) und des Bauteilgrundwerkstoffes statt. Der vom Projektteam entwickelte Temperatur- und Abstandsberechnungsalgorithmus mit einer vorgefertigten Datenbank erreicht eine gute Temperaturmessgenauigkeit bei Temperaturen kleiner oder gleich 750 °C sowie bei einer definierten Abstandsmessgenauigkeit im Bereich von vier bis acht Millimeter.

SCHRITT FÜR SCHRITT VOM KONZEPT ZUM PROTOTYP

Zur technisch-konstruktiven Integration des Sensormesssystems in die Schweißbrennertechnik und deren Anlage wurde eine Brennerkomponenten-Moduleinheit zur Abschirmung von Lichtbogen- und Bauteilwärmestrahlung entwickelt, die aus Halterungs- und Verstelleinrichtungen am Brennerhals sowie einer Kühl- und Erwärmungseinheit besteht. Das gewährleistet sowohl eine flexible Positionierung, eine hohe Sensoreffek-



➤ Evaluierung des entwickelten Multi-Modular-Sensorsystems bezüglich seiner Funktionalität, Effektivität und Handhabungstechnik an Robotertechnik mittels Herstellung unterschiedlicher Nahtgeometrien aus Stahl-, Aluminium- und Titanwerkstoffen

ktivität bei höherer Schweißenergieleistung aufgrund einer effizienten Kühlung als auch eine stabile Betriebstemperatur kleiner oder gleich 80 °C.

Weiterhin wurde für die Realisierung eines funktionssicheren, intelligenten Überwachungssystems die genaue Positionierung des Sensorsystems in Verbindung mit einer Fortbewegung der Brenntechnik ermittelt. In einer simulativ-experimentellen Untersuchung wurden Sensorposition, -funktionalität und -effektivität festgestellt und ausgewertet. Mit dem Prototypen

des Multi-Modular-Sensorsystems wurden daraufhin reproduzierbare Temperaturmessungen an geschweißten Bauteilverbindungen erfasst – Temperaturen von bis zu 750 °C an Nahrand, WEZ und Grundwerkstoff geschweißter Bauteilgeometrien aus verschiedenen Werkstoffen (Stahl, Titan, Aluminium) waren messbar.

Im Hinblick auf die Entwicklung eines KI-Ansatzes wurde eine Steuerungs- und Regelungseinheit auf Basis eines Inline-Überwachungssystems mittels einer Datenbank für die Schweißpro-

zess-Parametrisierung konzipiert und umgesetzt. Die Steuerungseinheit wurde an Schweißstromquelle, Drahtzuführungseinheit und Schweißrobotertechnik angeschlossen, so kann das Multi-Modular-Sensorsystem die Bauteilerwärmungs- und Abkühlprozesse beim Schweißen von Nahtverbindungen für verschiedene Fugengeometrien und unterschiedlichen Werkstoffeinsatz erfassen. Somit war es möglich, den lichtbogenautomatisierten Schweißprozess für eine definierte Aufgabe mit geeigneten Prozessparametern zu überwachen und zu regeln.



IM HINBLICK AUF DIE ENTWICKLUNG EINES KI-ANSATZES WURDE EINE STEUERUNGS- UND REGELUNGSEINHEIT AUF BASIS EINES INLINE-ÜBERWACHUNGSSYSTEMS MITTELS EINER DATENBANK FÜR DIE SCHWEIßPROZESS-PARAMETRISIERUNG KONZIPIERT UND UMGESETZT.

Schließlich erfolgte die Qualifizierung des Sensorsystem-Prototyps: Es wurden schweiß- und werkstofftechnische Untersuchungen an unterschiedlichen Fugengeometrien mit unterschiedlichem Werkstoffeinsatz zur funktionalen Bewertung des Systemverhaltens und der Funktionsmodule durchge-

führt und dafür Sensorrohdaten und Temperaturen anhand des variierten Frequenzintervalls (10 bis 250 Kilohertz) während der Änderung der Prozessparameter und Sensorpositionen aufgezeichnet. So wurden die Funktionalität, Handhabungstechnik an der Robotertechnik und Zugänglichkeit bei

der Herstellung von unterschiedlichen Nahtverbindungen und letztlich der praktische Einsatz des Multi-Modular-Sensorsystems zur Inline-Regulierung und Überwachung des Lichtbogenschweißprozesses für die Herstellung qualitätsgerechter Nahtverbindungen nachgewiesen.

PD DR.-ING. HABIL. KHALED ALALUSS
khaled.alaluss@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum
Intelligente Funktionswerkstoffe,
Schweiß- und Fügeverfahren,
Exploitation (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1644



Das Projekt „Entwicklung eines intelligenten Multi-Modular-Sensorsystems zur Inline-Regulierung und Überwachung des Lichtbogenschweißprozesses für die Herstellung qualitätsgerechter Nahtverbindungen“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

DR. JUR. LARS KULKE
lars.kulke@steinbeis.de



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum
Intelligente Funktionswerkstoffe,
Schweiß- und Fügeverfahren,
Exploitation (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1644

FRIEDEMANN SELL
friedemann.sell@steinbeis.de



Projektmitarbeiter
Steinbeis-Innovationszentrum
Intelligente Funktionswerkstoffe,
Schweiß- und Fügeverfahren,
Exploitation (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1644

KARL MARTIN WEBER
m.weber@weber-schweissmaschinen.com



Geschäftsführer
Weber Schweißmaschinen GmbH
(Buseck)

www.weber-schweissmaschinen.com

MARKUS FRANK
info@frank-formenbau.de

Geschäftsführer
Waldemar Frank Formenbau GmbH (Eppingen)

www.frank-formenbau-werkzeugbau.de

PROF. DR.-ING. OLFA KANOUN
olfa.kanoun@etit.tu-chemnitz.de

Inhaberin der Professur
Mess- und Sensortechnik
Technische Universität Chemnitz (Chemnitz)

www.tu-chemnitz.de/etit/messtech/

FRANK WENDLER
frank.wendler@etit.tu-chemnitz.de

Projektmitarbeiter Professur
Mess- und Sensortechnik
Technische Universität Chemnitz (Chemnitz)

www.tu-chemnitz.de/etit/messtech/



EINE KADERSCHMIEDE IN DER TECHNIKERAUSBILDUNG

30 JAHRE FACHSCHULE FÜR TECHNIK IN SACHSEN

Techniker, die sich in Sachsen in der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik weiterbilden wollten, mussten bisher nicht lange suchen: Seit 1993 bot die Fachschule für Technik der Steinbeis-Stiftung im sächsischen Glauchau Voll- und Teilzeitweiterbildungen an, die zum staatlich geprüften Techniker führten. Nach drei erfolgreichen Jahrzehnten der Ausbildung und rund 700 Absolventen haben im vergangenen Jahr die letzten Absolventen ihre Abschlusszeugnisse zum staatlich geprüften Techniker erhalten. Die TRANSFER hat gemeinsam mit Schulleiterin Ingrid Reinhold zurückgeblickt.



Frau Reinhold, 30 Jahre liegt die Gründung der Fachschule für Technik zurück. Wie war das damals, kurz nach der Wende?

Ich weiß es noch ganz genau: Am 13. Juli 1993 stand ich im sächsischen Kultusministerium, um die staatliche Genehmigung für die private Fachschule für Technik der Steinbeis-Stiftung abzuholen. Da in der Wendezeit sowohl in der Wirtschaft als auch in der Bildung alles Neuland war, hakete ich im Ministerium nach, nach welchen Kriterien die Zulassung für die geplante Techniker-ausbildung in der Heizungstechnik erfolgen soll. Die knappe wie deutliche Antwort: „Sie sind jetzt Schulleiterin, Sie machen das schon, Frau Reinhold.“

Also machte ich. Ich gewann 25 Teilnehmer für meine erste Seminargruppe, die noch in Baracken der ehemaligen Ingenieurschule ausgebildet wurden. Diese Teilnehmer mussten noch eine Schulfremdenprüfung in allen Unterrichtsfächern über sich ergehen lassen. Dass fast alle Teilnehmer der Gruppe zu den Prüfungen zugelassen wurden, war ein Kraftakt, den ich nur über den Petitionsausschuss des Landtags stemmen konnte: Wie sich schnell zeigte, waren die Zulassungsvoraussetzungen doch nicht nur vom Schulleiter abhängig, natürlich gab es einzuhaltende gesetzliche Vorgaben. Aber in der damaligen Wendezeit konnte doch so einiges bewegt werden und auf unsere Initiative hin wurde die Liste der Zugangsberufe zur Fachschule überarbeitet.

Die Schule hat sich schnell weiterentwickelt, was waren die Meilensteine in den Anfangsjahren?

Zusätzlich zur Vollzeitausbildung haben wir schnell eine Teilzeitausbildung angeboten. Die Fachschule erhielt außerdem den Status einer staatlich anerkannten Ersatzschule und war damit prüfungsberechtigt. Das Ausbildungsprofil wurde um die neuen Fachrich-

tungen „Sanitärtechnik“ und „Kälte-technik“ erweitert und der Zuspruch stieg stetig. Bald reichten die vorhandenen Räumlichkeiten nicht mehr aus und wir zogen innerhalb von Glauchau in die Nähe der Berufsakademie. Das war ein wichtiger Schritt, da wir die Labore der Berufsakademie nutzen konnten und Lehrkräfte der Berufsakademie als Honorarkräfte in der Techniker-ausbildung tätig waren. Die Berufsakademie profitierte auf der anderen Seite von den durch die Fachschule organisierten und durchgeführten Vorbereitungskursen auf ein Studium.

Seit 1997 kooperierten wir auch mit dem Institut für Lernsysteme in Hamburg – ILS. Die Fachschule für Technik führte im Rahmen des Fernstudiums „Staatlich geprüfter Techniker“ des ILS die Präsenzkurse in Glauchau durch und nahm die Schulfremdenprüfungen der Teilnehmer ab.

Neben der Zusammenarbeit mit der Berufsakademie war Ihnen auch immer die Kooperation und der Austausch mit Unternehmen und Praxis wichtig, wie haben Sie das umgesetzt?

Zur schulischen Techniker-ausbildung gehörten in den ganzen Jahren auch immer mehrtägige Exkursionen zu namhaften Herstellern der SHK-Branche wie Viega, Geberit, Helios, Maico, Vaillant, Bitzer oder Buderus. Nicht zuletzt der Bezug zur Praxis machte unsere Absolventen in den Branchen Heizung, Sanitär und Kälte in der Wirtschaft sehr begehrte.

Dass unsere Schüler auch das theoretische Know-how beherrschten, zeigten sie unter anderem beim in Sachsen seit 2009 vergebenen Technikerpreis für die beste Facharbeit: Dreimal standen unsere Schüler über die Jahre auf der Siegerliste.

Jahrzehntlang entwickelte sich die Ausbildung erfolgreich weiter, vor fünf Jahren brach dann aber die Nachfrage nach der Vollzeitausbildung ein. Was waren aus Ihrer Sicht die Gründe?

Die Teilnehmerzahlen der Techniker-ausbildung schwankten immer stark. Jahre, in denen die Wirtschaft schwächelte, führten zu großen Seminargruppen mit bis zu 27 Teilnehmern. Dem gegenüber standen Gruppen mit nur zehn Teilnehmern in Jahren, in denen die Wirtschaft boomte.

Vor fünf Jahren brach dann die Teilnehmerzahl in der Vollzeitausbildung so weit ein, dass keine Gruppe mehr gebildet werden konnte. Ich sehe dafür vor allem drei Gründe: Zum einen ging es den Unternehmen der Branche sehr gut, alle hatten zu viel Arbeit. In der Folge mussten sich Facharbeiter nicht qualifizieren, um sich ihre Jobs zu sichern. Zweitens gab es vor allem im Handwerk schon damals zu wenig junge Menschen, die einen Handwerksberuf erlernen wollten. Und drittens haben sich Fachhochschulen und Berufsakademien geöffnet und nehmen inzwischen auch Studienbewerber ohne Abitur an – wenn man die Wahl zwischen einem Abschluss an einer Fachhochschule oder nur einer Fachschule hat, wählt man oft den höheren Abschluss. Obwohl beide Abschlüsse – der Bachelor und der staatlich geprüfte Techniker – inzwischen auf der Stufe 6 des deutschen und europäischen Qualifikationsrahmens eingestuft sind, sind sie doch nicht gleichwertig. Außerdem wird der Bachelor oft besser vergütet und bietet andere Aufstiegsmöglichkeiten.

Das alles trug dazu bei, dass die Techniker-ausbildung an Zulauf verlor. 2018 startete die letzte Teilzeitgruppe mit immerhin 19 Teilnehmern, die im Jahr 2022 ihre Abschlüsse erhielten.



Sie haben in den letzten 30 Jahren rund 700 staatlich geprüfte Techniker in der Kälte-Klima-Systemtechnik und der Sanitär-, Heizungs- und Kältetechnik ausgebildet. Wie schauen Sie auf die Zukunft der Fachkräfteausbildung?

Es wird sich in den nächsten Jahren zeigen, ob andere Ausbildungen die Lücken füllen können. Die Branchen unserer bisherigen Ausbildung kämpfen mit einem enormen Fachkräftemangel. Es ist uns nicht gelungen, die Ausbildungsrichtungen an eine andere Fachschule in Sachsen zu übergeben, sodass es diese Fachrichtungen an keiner Fachschule bei uns im Bundesland mehr gibt. Damit haben Menschen, die sich innerhalb Sachsens in diesen Berufen weiterqualifizieren wollen, nur die Möglichkeit eine Meisterausbildung oder ein Hochschulstudium zu absolvieren.

Neben diesen kritischen Blicken in die Zukunft möchte ich mich aber bei der Steinbeis-Stiftung herzlich für die jahrzehntelange Zusammenarbeit und die Entwicklungsmöglichkeiten im Steinbeis-Verband bedanken. Auch wenn Stuttgart rund 450 km von Glauchau entfernt liegt, war der Austausch

immer unproblematisch. Ich konnte als Schulleiterin immer schnell und unbürokratisch meine Arbeiten erledigen und wurde in allen Belangen bestens unterstützt! Dafür vielen Dank!

Sie geben Ihr Know-how zukünftig noch im Steinbeis-Transfer-Institut Energetische Gebäudesysteme an der Steinbeis+Akademie weiter. Welche Themen sind Ihnen hier besonders wichtig?

Das Steinbeis-Transfer-Institut wurde 2018 gegründet, um in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Studienakademie Vorbereitungslehrgänge für deren Bewerber anzubieten. Interessenten ohne Abitur werden in einem 14-tägigen Crashkurs auf diese Zugangsprüfung vorbereitet. Daneben bieten wir Kurse an für Abiturienten, die beispielsweise aus anderen Bundesländern oder von verschiedenen Schultypen kommen, oder auch für Bewerber, deren Abitur schon länger zurückliegt. Schwerpunkt dieser Kurse sind die technischen Grundlagen mit Schwerpunkt Mathematik. Denn sehr viele Studienabbrüche werden durch fehlende Kenntnisse und mangelnde Anwendungsbereitschaft in Mathematik verursacht. Studienbewerber, die einen entsprechen-

den Vorbereitungslehrgang absolviert haben, verbessern ihre Chancen auf einen erfolgreichen Abschluss des Studiums erheblich.

Neben diesen Vorbereitungskursen bieten wir aber auch Zertifikatskurse im Bereich erneuerbare Energien, alternative Energiesysteme und angewandte Energietechniken an. Die Kurse zur Schwimmbadtechnik fanden bereits großen Zuspruch. Zukünftig werden sie sicher wieder eine größere Rolle spielen, weil aktuell Gesetzesänderungen in Aussicht stehen.

INGRID REINHOLD

ingrid.reinhold@steinbeis.de (Interviewpartnerin)



Steinbeis-Unternehmerin
Steinbeis-Transfer-Institut
Energetische Gebäudesysteme
(Glauchau)

www.steinbeis.de/su/2180

EXPERTEN.WISSEN.TEILEN.

NEUERSCHEINUNGEN IN DER STEINBEIS-EDITION

Wir teilen unser Wissen mit Ihnen. Die Steinbeis-Edition publiziert als Verlag der Steinbeis-Stiftung das Expertenwissen des Steinbeis-Verbundes. Dazu gehört ein breit gefächertes Themenspektrum mit Einzel- und Reihentiteln, Magazinen sowie Begleitpublikationen zu Tagungen und Fachveranstaltungen. Über den Onlineshop www.steinbeis-edition.de sind sämtliche Titel leicht bestellbar.

SONJA FAKLER | EVA GAST
edition@steinbeis.de

Steinbeis-Edition (Stuttgart)
www.steinbeis-edition.de

f facebook.com/steinbeisedition

t twitter.com/steinbeis_ste

i instagram.com/steinbeis_ste



2023 | E-Book (PDF)
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-190-0

SOCIAL IMPACT INVESTMENT COMMUNITY STRATEGY FOR THE DANUBE REGION 20 RECOMMENDATIONS TO BOOST SOCIAL ENTREPRENEURS AND IMPACT INVESTORS CLÉMENTINE ROTH | KATRIN HOCHBERG, TAMÁS SZENTTÁSI, ANNA MÉSZARÓS (EDS.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/2017

Social entrepreneurship has become increasingly relevant in today's economy. The Danube macro-region currently lags behind global trends in the field of social entrepreneurship and social impact investments. There is currently a lack of social impact investors and policies to support the improvement of social impact investment markets. Even though the field of social impact investment is thriving and rapidly growing, it remains at a nascent stage, inefficient and too fragmented. There is a growing awareness, interest and demand from the investing side (banks, private investors, business angels). However, (patient) capital still has difficulty to move across borders. Whereas the investing side is now ready to invest in social enterprises, investors often face the following problem: there are not enough assets (that is social enterprises) that need investments or are investable. This Social Impact Investment (SII) Community Strategy for the Danube region developed in the frame of the project Finance4Social-Change is a macro-regional strategy aiming at developing social impact investment markets by facilitating and boosting social impact investments and strengthening and supporting the sustainability and scalability of social enterprises.



2023 | Softcover
15,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-283-9

INVESTING FOR INNOVATION IN AFRICA A REVIEW OF THE AFRICAN INNOVATION LANDSCAPE AND ITS KEY ACTORS FAITH BLAKEMORE, JAN TIMO WALTER (LEAD AUTHORS)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/2017

Whether it be through its market or its natural resources, Africa has an undeniable potential to fulfil its potential in the upcoming decades. This is especially true regarding the continent's technological and entrepreneurial innovation output, for which there are strong opportunities for acceleration through international and cross-sectoral cooperation. As the domain of Science, Technology and Innovation (STI) increasingly relies on collaboration, it becomes fundamental to be aware of Africa's key players, opportunities and challenges. This way the European Union and different European agents can contribute to and benefit from the strengthening of the African innovative landscape.

2023 | E-Book (PDF)
5,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-284-6

This report offers a high-level overview of the development of the innovative capabilities present across the African continent. From the Maghreb to the Serengeti, from incubators to venture capital investors, this publication provides a detailed panorama of the way different countries are positively impacting regional and global markets, through analysing core indicators in the field of innovation jointly with insights on the opportunities they represent. When one considers the region's idiosyncrasies, such as its youthful and growing population, rising internet usage, and the application of emerging technologies; it becomes clear that the future global market is destined to be shaped by the innovative solutions that will come from this influential continent.



2023 | Geheftet
9,90 € (D)
ISSN 2366-2336

2023 | E-Paper (PDF)
9,90 € (D)
ISSN 2629-0162

DIE MEDIATION - AUSGABE QUARTAL I / 2023 KONFLIKTMANAGEMENT GERNOT BARTH (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/0941

Egal, ob Anwälte oder Mediatoren – professionelle „Konfliktlöser“ sind auf vielen Ebenen gefragt. Manch einer spezialisiert sich auf Auseinandersetzungen in Familien, einige widmen sich Konflikten zwischen Unternehmen und wiederum andere setzen sich vor allem mit den Themen Erbschaft und Nachfolge auseinander. Dieses breit gefächerte Spektrum zeigt: Konflikte sind Teil des menschlichen Zusammenlebens – ob wir nun wollen oder nicht. Wichtig ist es, diesen Herausforderungen mit Bedacht entgegenzutreten – dann ist auch der Weg zur Einigung nicht weit.

Praktische und leicht umsetzbare Tipps zum Umgang mit Auseinandersetzungen erhalten die Lesenden in der aktuellen Ausgabe der „Mediation“ und erfahren unter anderem, was konkret hilft, wenn es zwischenmenschlich schwierig wird, wie mit den richtigen Fragen zur Klärung von Problemen beigetragen werden kann und warum Meinungsvielfalt bei Konflikten oft zu produktiven Lösungen führt.

Auch über diesen Schwerpunkt hinaus warten spannende Impulse. So erörtert Valentina Philadelphia-Steiner, Präsidentin des Österreichischen Bundesverbandes Mediation (ÖBM), im gemeinsamen Gespräch mit Herausgeber Professor Gernot Barth, warum das Bewusstsein für Mediation in der Gesellschaft angekommen ist. Ebenso erfahren die Lesenden, warum man Emotionen nicht wegargumentieren kann, wie Coaching-Apps und andere digitale Angebote die persönliche Konfliktlösung bereichern und weshalb Humor gerade in Familien einen wichtigen Beitrag für das konstruktive Miteinander leistet.



2023 | Geheftet
9,90 € (D)
ISSN 2366-2336

2023 | E-Paper (PDF)
9,90 € (D)
ISSN 2629-0162

DIE MEDIATION – AUSGABE QUARTAL II / 2023 WIE GEHEN WIR MITEINANDER UM? GERNOT BARTH (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/0941

Die moderne Welt ist gekennzeichnet durch zahlreiche Errungenschaften – aber auch durch eine zunehmende Zahl an Auseinandersetzungen. Diese finden sowohl auf globaler Ebene als auch im Privaten statt. Sie wirken sich mittelbar wie unmittelbar auf die Gedanken und Gefühlswelt Einzelner aus und beeinflussen so das Zusammenleben innerhalb der Gesellschaft. Statt Toleranz und Perspektivübernahme erfahren wir zunehmend einseitige Betrachtungsweisen – und diese münden wiederum in hochskalative Konflikte.

Anregungen, mit denen es Ihnen gelingt, auch in herausfordernden Situationen sinnvoll zu kommunizieren, erhalten Sie in der aktuellen Ausgabe der „Mediation“. Erfahren Sie unter anderem, wie Sie schwierige Menschen im Gespräch steuern, was guten Umgang zwischen Konfliktparteien ausmacht und wie Friedensmediation strategische Lösungen für globale Konflikte finden kann.

Auch über unseren Schwerpunkt hinaus können Sie sich auf zahlreiche spannende Impulse freuen. So erörtern Valentina Philadelphia-Steiner und Mathias Schuster vom Österreichischen Bundesverband Mediation (ÖBM) im gemeinsamen Gespräch mit Herausgeber Gernot Barth, was notwendig ist, um Mediation für die Öffentlichkeit sichtbar zu machen. Ebenso erfahren Sie, wie Sie knifflige Situationen in der Partnerschaft lösen, warum es auch nach dem Ende der Covid-19-Pandemie nicht gut um die psychische Gesundheit der Deutschen bestellt ist und was wir von Pinocchio lernen können.



2022 | E-Book (PDF)
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-270-9

MANAGEMENT VON INNOVATION UND ZUKUNFTSGESTALTUNG - BD. 7 BEST PRACTICE

WERNER G. FAIX, STEFANIE KISGEN, JENS MERGENTHALER, INEKE BLUMENTHAL, DAVID RYGL (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1249

Erfolgreiche Unternehmen gehen ihre Zukunftsgestaltung aktiv mit Innovationen an. Innovation, das ist die wertschöpfende und nutzenstiftende Verwirklichung von Ideen zur Erneuerung und/oder zur Optimierung des Bestehenden.

Die Welt ist heute immer mehr geprägt von einem fortlaufenden strukturellen Anderssein und von einer zunehmenden und dabei globalen Dynamik. Die kontinuierliche Innovation erscheint im Angesicht einer solchen Welt als die erfolgreichste aller Strategien, um die unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu sichern und auszubauen. Für kontinuierliche Innovationen bedarf es jedoch auch einer kontinuierlichen Anstrengung: Es bedarf fortlaufend konkreter innovativer Ziele, welche in innovativen Projekten von handlungskompetenten und engagierten Mitarbeitern und Führungskräften verwirklicht werden.

Die Autoren des vorliegenden Buches bieten einen Einblick in innovative Projekte und Best Practices, die sie im Rahmen der Projekt-Kompetenz-Studienprogramme der School of International Business and Entrepreneurship (SIBE) der Steinbeis Hochschule in unterschiedlichen Partnerunternehmen realisiert haben. Der Leser erfährt daher anhand konkreter Projekte aus der unternehmerischen Praxis, wie man erfolgreich mit Innovationen die unternehmerische Zukunftsgestaltung angeht.



2023 | E-Book (PDF)
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-285-3

CONSOLIDATED PROCEEDINGS OF THE SECOND ECSCI WORKSHOP ON CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION AND RESILIENCE

VIRTUAL WORKSHOP, APRIL 27-29, 2022

HABTAMU ABIE, ILIAS GKOTSIS, MANOS ATHANATOS, RITA UGARELLI, DENIS CALETA,
LORENZO LODI, FABRIZIO DI PEPPLO, ALEKSANDAR JOVANOVIC (EDS.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1167

“Over the past decade, the EU has progressively tailored its research and innovation capacity to EU security policy priorities. This capacity plays a key role in addressing the current security challenges and is already helping us in finding solutions to several of the most pressing issue.”

(EC staff working document “Enhancing security through research and innovation”, 2021)

Directives like CER and NIS-2, but also recent attacks against critical infrastructures such as the acts of sabotage against the Nord Stream pipeline, underline the need for coordinated and integrated responses, not only at the policy level but also at the operational level through research and innovation outcomes, which must be disseminated and exploited further to the EU-funded projects’ frameworks or individual research studies’ reports, through raising awareness initiatives, such as the 2nd ECSCI Workshop on CIP.

In the frame of this workshop, the different approaches to security in several different industrial sectors (e.g. finance, healthcare, energy, transport, communications, water) were presented. The peculiarities of critical infrastructure protection in each one of these sectors have been discussed and addressed by the different projects of the ECSCI cluster that presented their outcomes, discussing the technical, ethical and societal aspects and the underlying technologies (related to security modelling, IoT security, artificial intelligence, combating hybrid threats, increased automation for threats detection, prevention and mitigation measures, information and knowledge sharing, etc.).

VORSCHAU

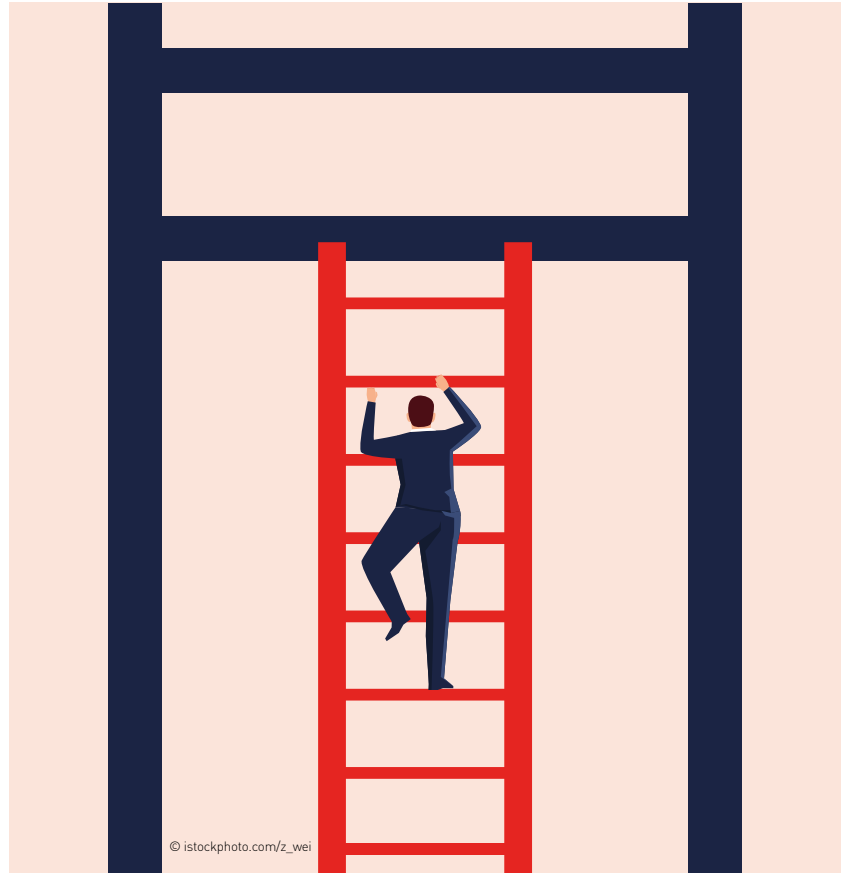
AUSGABE 02|2023

Schwerpunkt

New Mittelstand

Erscheinungstermin Ende September 2023

Schon der Begriff macht das Transformationspotenzial und das Aufeinandertreffen zweier Welten deutlich: „New Mittelstand“, das meint Bewährtes erfolgreich in die Zukunft zu überführen und dabei die Chancen des Neuen zu nutzen – eben Start-ups und Mittelstand zusammenzubringen. Aber was zeichnet nun ein New-Mittelstand-Unternehmen konkret aus? Und was sind die Voraussetzungen für seinen Erfolg? Steinbeis unterstützt diese Unternehmen auf dem Weg in die Zukunft. In der zweiten Ausgabe des Transfer-Magazins 2023 zeigen Steinbeis-Experten, wie sie diese Herausforderung in konkreten Projekten angehen.



UNSERE ONLINE-FORMATE

Wir gehen online mit unseren Autorinnen und Autoren ins Gespräch:

In unseren beiden Formaten „**STEINBEIS LUNCHBREAK**“ und „**3 FRAGEN AN...**“

bekommen Sie einen weiterführenden Einblick in unsere in der **TRANSFER** vorgestellten Projekte.

STEINBEIS LUNCHBREAK | AUF EINEN HAPPEN MIT...

www.steinbeis.de/lunchbreak sowie www.youtube.com/c/steinbeisverbund



3 FRAGEN AN...

www.steinbeis.de/drei-fragen-an sowie www.youtube.com/c/steinbeisverbund



IMPRESSUM – TRANSFER. DAS STEINBEIS-MAGAZIN

Zeitschrift für den konkreten Wissens- und Technologietransfer
Ausgabe 1/2023
ISSN 1864-1768 (Print)

HERAUSGEBER

Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer
Adornostr. 8 | 70599 Stuttgart
Fon: +49 711 1839-5 | E-Mail: stw@steinbeis.de
Internet: transfermagazin.steinbeis.de | www.steinbeis.de

VERANTWORTLICHE REDAKTEURIN

Anja Reinhardt
Adornostr. 8 | 70599 Stuttgart
E-Mail: anja.reinhardt@steinbeis.de

REDAKTION

Anja Reinhardt, Marina Tyurmina, Luisa Dietrich
E-Mail: transfermagazin@steinbeis.de

Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweils benannten Autoren und Interviewpartner verantwortlich. Die Inhalte der Artikel spiegeln nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Aufgrund der besseren Lesbarkeit werden in den Beiträgen in der Regel nur männliche Formen genannt, gemeint sind jedoch stets Personen jeglichen Geschlechts. Die Redaktion kann für die als Internetadressen genannten, fremden Internetseiten keine Gewähr hinsichtlich deren inhaltlicher Korrektheit, Vollständigkeit und Verfügbarkeit leisten. Die Redaktion hat keinen Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung und auf Inhalte der verlinkten Seiten. Beiträge beziehen sich auf den Stand der genannten Internetseite, der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Ausgabe des Transfer-Magazins gilt.

ABBESTELLUNG

Möchten Sie das Steinbeis Transfer-Magazin in Zukunft nicht mehr erhalten, können Sie es jederzeit abbestellen. Bitte informieren Sie uns dazu per E-Mail an media@steinbeis.de oder telefonisch unter +49 711 1839-5. Ihre Abmeldung wird spätestens mit der übernächsten auf Ihre Abbestellung hin erscheinenden Ausgabe aktiv.

GESTALTUNG UND SATZ

Julia Schumacher

DRUCK

Berchtold Print-Medien GmbH, Singen

FOTOS UND ABBILDUNGEN

Fotos stellen, wenn nicht anders angegeben, die im Text genannten Steinbeis-Unternehmen und Projektpartner zur Verfügung.

Titelbild: © istockphoto.com/Kubkoo, filo
Steinwurf: © istockphoto.com/rawpixel

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 5.500 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt.

