
LIEBE LESERINNEN UND LESER,

im TRANSFER-Magazin stellen wir das in den Mittelpunkt, was den Steinbeis-Verbund seit jeher prägt: die Entwicklung praxisnaher Lösungen mit messbarem Mehrwert sowie den erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer. Auch im Jahr 2024 haben wir Ihnen Einblicke in eine Vielzahl spannender Projekte innerhalb des Steinbeis-Verbundes gegeben und aktuelle Fragestellungen aus Forschung und Entwicklung sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form aufgegriffen.

Im Rahmen unserer Kampagne „Real Impact: Der Nutzen zählt!“ standen insbesondere jene Projekte im Mittelpunkt, die durch ihre Umsetzung einen konkreten und nachhaltigen Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft stiften. Gemeinsam mit Autorinnen und Autoren aus dem Steinbeis-Verbund haben wir diese Vorhaben aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Daraus sind drei thematisch fokussierte Printausgaben hervorgegangen:

■ **TRANSFER-MAGAZIN 1/2024:**

Materialien und Werkstoffe: Forschung und Entwicklung mit Real Impact

■ **TRANSFER-MAGAZIN 2/2024:**

Digitalisierung: Den Mehrwert in der Anwendung im Blick

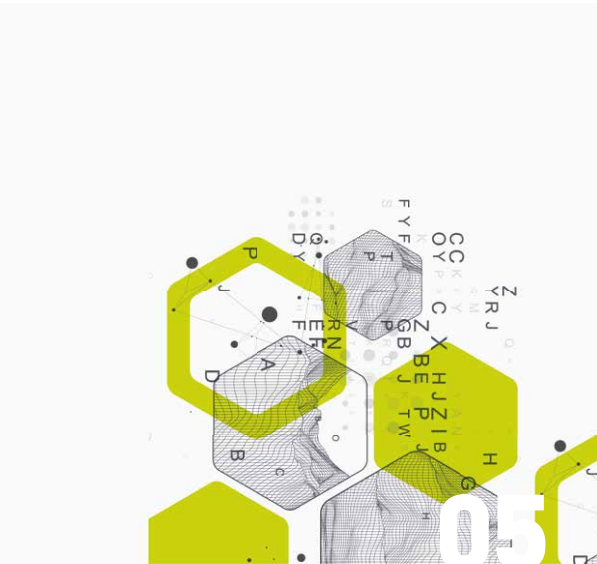
■ **TRANSFER-MAGAZIN 3/2024:**

Unternehmertum mit Zukunft: Resilient, nachhaltig und mehrwertstiftend

In rund 90 Beiträgen haben wir Ihnen, unseren Leserinnen und Lesern, die Bandbreite der Aktivitäten im Steinbeis-Verbund nähergebracht. In diesem Sammelband präsentieren wir Ihnen zehn von uns ausgewählte TRANSFER-Beiträge, die wir als besonders relevant für das vergangene Jahr erachten – ergänzt um eine Auswahl der 2024 erschienenen Publikationen aus dem Verlag der Steinbeis-Stiftung, der Steinbeis-Edition, die wir ebenfalls in der TRANSFER vorgestellt haben.

Wir wünschen Ihnen eine erkenntnisreiche und anregende Lektüre. Wenn Sie Lust auf mehr TRANSFER-Lesestoff bekommen, besuchen Sie uns gerne auf **transfermagazin.steinbeis.de**

Ihr TRANSFER-Redaktionsteam



BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 01/2024

07

WÄRMEBEHANDLUNGEN IN ALUMINIUM-LEGIERUNGEN LIVE VERFOLGEN

Steinbeis-Experten und Mubea-Team untersuchen neuartige Automobilkomponenten

10

„FLEXCORE“: FLEXIBEL, RESSOURCENSCHONEND UND KOSTENGÜNSTIG

Steinbeis-Experten entwickeln additive Fertigungstechnologie für komplexe Betonfertigteile mit

13

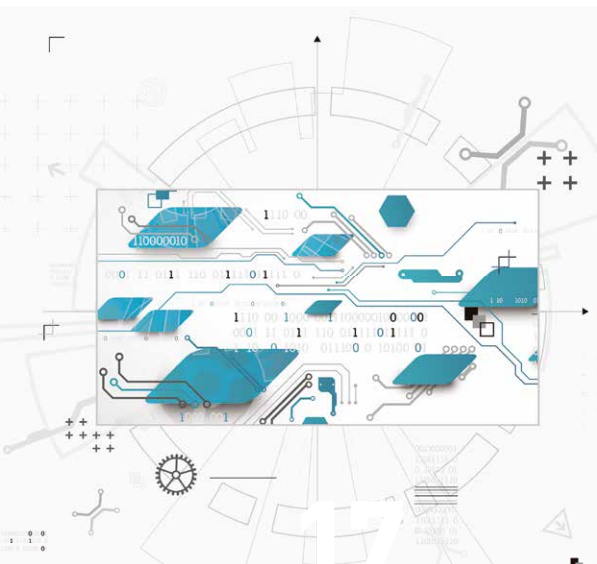
DAS SPANNENDE ZUSAMMENSPIEL ZWISCHEN KONFLIKTEN UND INNOVATIONEN

Im Gespräch mit Dr. Wolfram Dreier, Steinbeis-Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Konfliktklärung

15

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR SOLARTHERMIE-ANLAGEN VON MORGEN

Steinbeis-Team entwickelt Algorithmen zur Steuerung von Wärmeerzeugungsanlagen



BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 02/2024

19

MODERNE MOBILITÄT NUTZT KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Das Ferdinand-Steinbeis-Institut baut mit dem Flughafen Düsseldorf einen kooperativen Datenraum auf

23

SO BRINGT DAS METAVERSE NUTZEN FÜR UNTERNEHMEN

Eine systematische Herangehensweise erleichtert den Einstieg

27

DIE WEICHEN THEMEN SIND DIE HARTEN NÜSSE IM INNOVATIONSPROZESS!

Das MI-Share-Projekt bringt medizinische Instrumente in den digitalen Kreislauf



BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 03/2024

33

„MACHEN STATT REDEN“

Im Gespräch mit Steinbeis-Unternehmer
Professor Dr.-Ing. Manfred Norbert Fisch

37

WEITERENTWICKELN STATT VERBESSERN: EIN SYSTEMISCHER BLICK AUF DIE TRANSFORMATION

Sich auf Veränderungen proaktiv einzulassen erfordert immer,
mit Unsicherheit und Risiko umgehen zu können

40

UNTERNEHMERTUM MIT ZUKUNFT: RESILIENZ DURCH INNOVATION, INNOVATION DURCH BILDUNG

Ausbildung und Unternehmertum sind wichtiger denn je,
ist sich Dr.-Ing. Peter Schupp sicher



STEINBEIS-EDITION 2024: AUSWAHL AN PUBLIKATIONEN

45

GRÜNER WASSERSTOFF FÜR ANFÄNGER

45

DIE MEDIATION - AUSGABE QUARTAL II / 2024

Visionen

46

SINN STIFTEN, WERTE SCHAFFEN.

Steinbeis 1983–2023

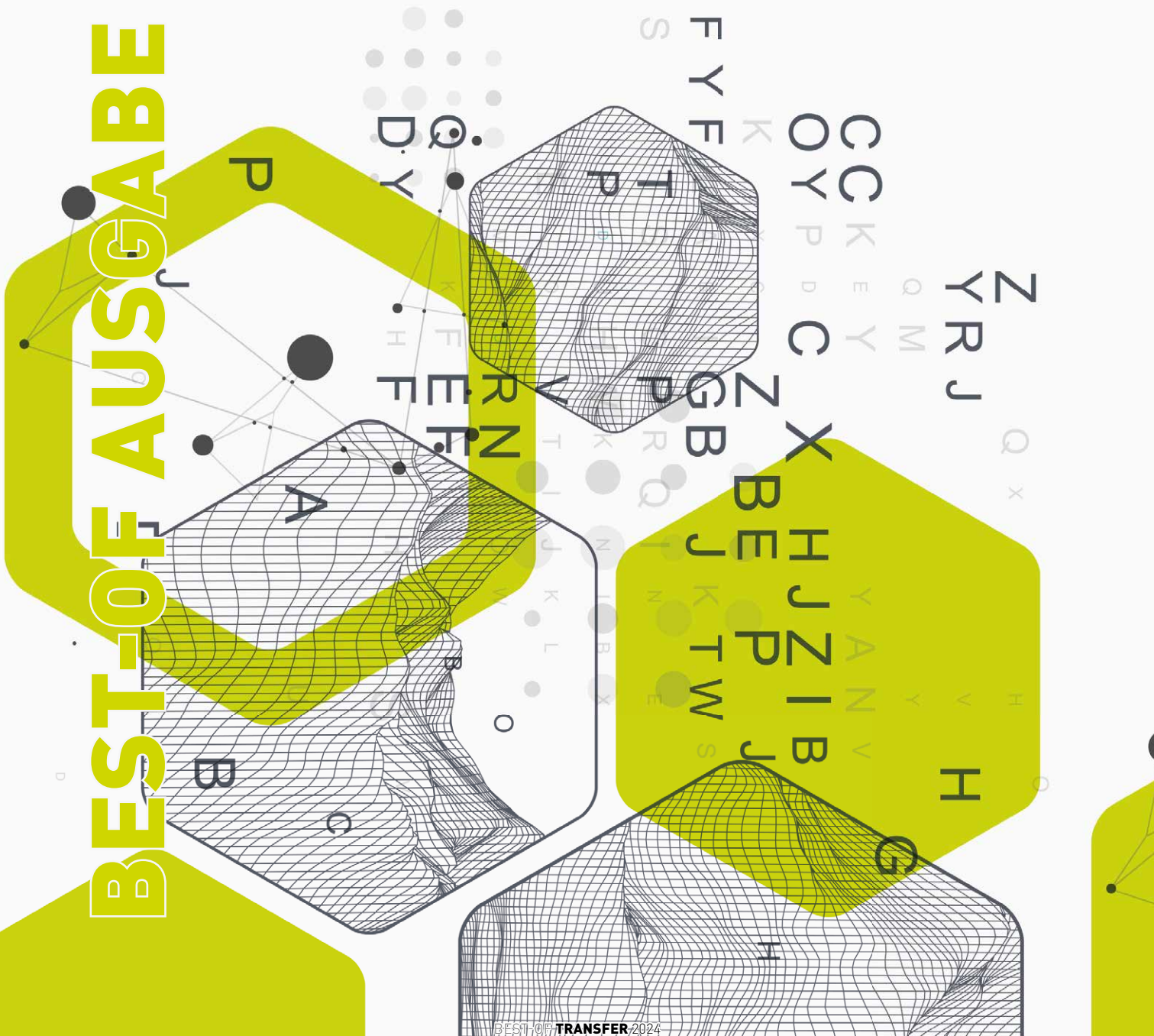
46

FOSTERING INNOVATION THROUGH BIG SCIENCE PROCUREMENT

BEST-OF AUSGABE 01/2024



Die komplette Ausgabe 1/2024
finden Sie unter
[https://tinyurl.com/
Transfer-2024-01](https://tinyurl.com/Transfer-2024-01)



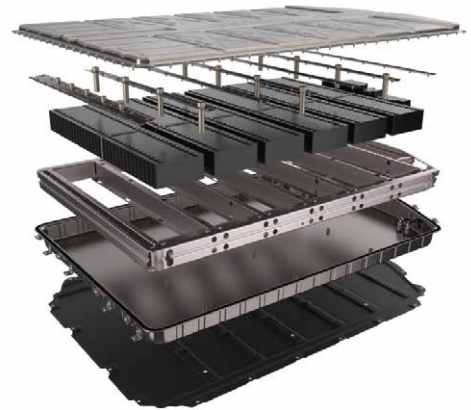
MATERIALIEN UND WERKSTOFFE: FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG MIT REAL IMPACT

Im Jahr 2024 steht der **REAL IMPACT** sowohl für die **WIRTSCHAFT**, als auch für die **GESELLSCHAFT** im Fokus unseres Steinbeis Transfer-Magazins. In dieser Ausgabe widmen wir uns dem faszinierenden Bereich der **MATERIALIEN** und **WERKSTOFFE**: Diese stehen am Anfang jedes einzelnen Produktes und ermöglichen mit ihren spezifischen Eigenschaften verschiedene **PRODUKTFUNKTIONALITÄTEN**. Dabei sollen sie ressourcenschonend, kostengünstig, effizient und nachhaltig sein. Zusammen mit unseren **STEINBEIS-EXPERTEN** wollen wir verschiedene **LÖSUNGEN** vorstellen, mit denen alle diese **ANFORDERUNGEN** erfüllt werden können, und schauen dabei sowohl auf neue als auch auf bereits existierende Werkstoffe und Materialien.

© istockphoto.com/KruiUA

WÄRME- BEHANDLUNGEN IN ALUMINIUM- LEGIERUNGEN LIVE VERFOLGEN

STEINBEIS-EXPERTEN UND MUBEA-TEAM
UNTERSUCHEN NEUARTIGE
AUTOMOBILKOMponentEN



Batterie Kühlung: Komponenten von oben nach unten: Batteriedeckel aus Stahl oder Aluminium, Batterie Packs, Hochvolt Speicher aus flexibel gewalztem Stahlblech, Kühlwanne aus Aluminiumlegierungen, Unterfahrschuss aus CFK
© Mubea Rollbonding Products

Mubea ist ein familiengeführter Weltmarktführer in der Entwicklung und Herstellung komplexer Komponenten für die Automobil- und Luftfahrtindustrie. In der Geschäftseinheit „Mubea Rollbonding Products“ liegt der Fokus auf Komponenten für Batteriegehäuse. Hier werden in einem kontinuierlichen Warmwalzprozess mittels Rollbonding Kühlplatten und komplex geformte Kühlteile aus verschiedenen Aluminiumlegierungen hergestellt. Die Komponenten weisen dabei eine hohe Flexibilität im Design als auch in der Kombination der Legierungen auf, wodurch individuelle Lösungen für unterschiedlichste Bauräume und Anforderungen ermöglicht werden können. Um effiziente Prozessrouten besonders für hochfeste Legierungen zu finden, ist das Verständnis der mikrostrukturellen Vorgänge im Material essenziell. Hier bilden in-situ-Analysen einen wichtigen Baustein, um die bestmögliche Lösung zu identifizieren. Dabei bekommt das Mubea-Team kompetente Unterstützung von den Experten des Steinbeis Transferzentrums Thermische Analyse.

Aluminiumlegierungen eignen sich aufgrund ihrer relativ geringen Dichte von nur $2,7 \text{ g/cm}^3$ sehr gut als Leichtbawerkstoffe. Sie können besonders zielführend in elektrisch angetriebenen Automobilen eingesetzt werden, um deren Masse zu verringern und Reichweite zu erhöhen. Dabei kommt es aber nicht nur auf die geringe Dichte, sondern auch auf die mechanischen Eigenschaften (zum Beispiel Festigkeit) und die Verarbeitbarkeit von Aluminiumlegierungen in der gesamten Prozesskette bis zum fertigen Bauteil an. Die mechanischen Eigenschaften werden maßgeblich durch den inneren Aufbau der Werkstoffe auf der Mikrometer- und Nanometerskala, die sogenannte Mikro- und Nanostruktur, beeinflusst. Deren gezielte Einstellung erfolgt in den Fertigungsschritten der Prozesskette, insbesondere während der Wärmebehandlung. Darunter

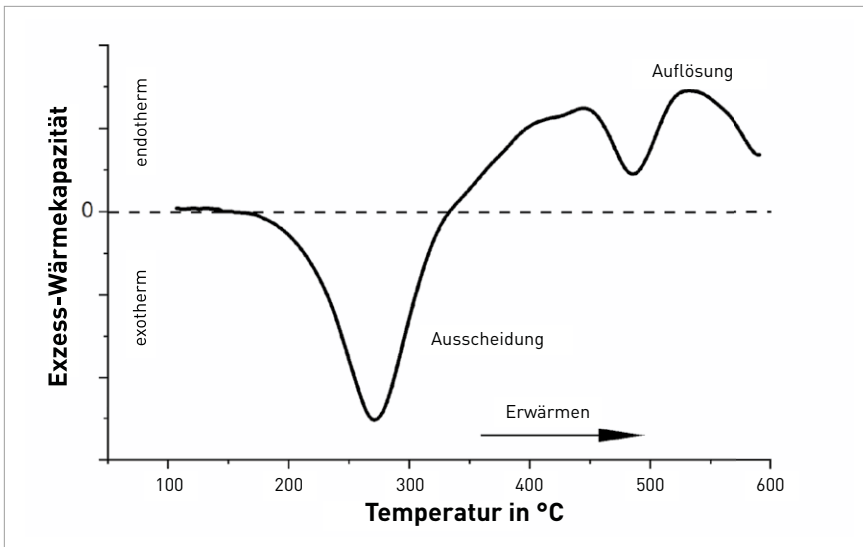
wird das Aufbringen eines definierten Temperatur-Zeit-Verlaufs auf das Bauteil verstanden. Wesentliche Prozessparameter sind Erwärmungsgeschwindigkeiten, Glühtemperaturen, Glühdauern und Abkühlgeschwindigkeiten. Die gezielte Auswahl der Wärmebehandlungsparameter bestimmt die resultierende Werkstoffstruktur und damit die Werkstoffeigenschaften. Dies erfolgt in der Regel mithilfe sogenannter ex-situ-Experimente: Dabei werden die Bauteile im Ausgangszustand vor der Wärmebehandlung und im Endzustand nach der Wärmebehandlung analysiert.

IN-SITU-ANALYSEN: BESSERE ERGEBNISSE MIT LIVE-MESSUNG

Bei ex-situ-Experimenten fehlen jedoch jegliche Information und damit wesentliches Verständnis über die wäh-

rend der Wärmebehandlung in der Aluminiumlegierung ablaufenden Vorgänge. Viel besser wäre es, die Wärmebehandlung in-situ, also live während des Erwärmens und des Abkühlens, zu analysieren. Dazu stehen grundsätzlich verschiedene werkstofftechnische Methoden zur Verfügung, bei denen eine charakteristische Eigenschaft gemessen wird, die sich in Abhängigkeit der Werkstoffstruktur verändert, beispielsweise

- Licht- und Elektronenmikroskopie mit Heiztischen,
- Röntgenbeugung, Analyse der Kristallstrukturen,
- Dilatometrie, Analyse der Volumenbeziehungsweise Längenänderung,
- Kalorimetrie, Analyse der Umwandlungswärme sowie
- Messung der thermischen oder der elektrischen Leitfähigkeit.



DSC-Erwärmversuch an einer
Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung
© Mubea Rollbonding Products

Auswahlkriterien für geeignete in-situ-Analysemethoden sind Aufwand und Kosten für die Analyse und für die Probenpräparation sowie eine hohe Zeitauflösung, um auch während rascher Erwärm- und Abkühlvorgänge eine ausreichend hohe Anzahl von Messungen durchführen zu können. In-situ-Elektronenmikroskopie und -Röntgenbeugung sind sehr aussagekräftige Methoden, die aber häufig mit hohem Aufwand für die Analysen beziehungsweise für die Probenpräparation verbunden sind. Dagegen sind die in-situ-Dilatometrie, -Kalorimetrie sowie -Messung der thermischen oder elektrischen Leitfähigkeit häufig sehr effektive Analysemethoden.

Auf der Suche nach einem kompetenten Partner für solche dilatometrischen und kalorimetrischen Methoden für Aluminiumlegierungen wandte sich das Mubea-Team an das Steinbeis-Transferzentrum Thermische Analyse. Das Steinbeis-Unternehmen hat schon oft diese Analysemethoden für das Verständnis und die gezielte Auswahl von Wärmebehandlungsparametern in verschiedenen Projekten mit den Unternehmenspartnern angewendet. Dazu greifen die Steinbeis-Experten in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Universität Rostock auf zahlreiche Dilatometer und Ka-

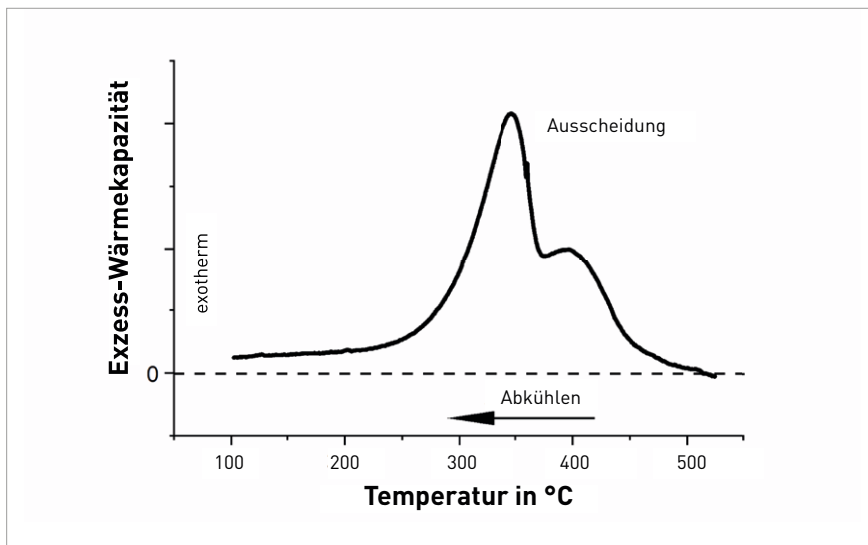
lorimeter zurück, die insgesamt einen sehr großen und international einmaligen Bereich von Erwärm- und Abkühlgeschwindigkeiten von ca. 10^{-5} K/s bis ca. 10^5 K/s bei Spitzentemperaturen von bis zu ca. 1.500 K abdecken können.

ALUMINIUMLEGIERUNGEN GEZIELT UNTERSUCHEN

Die Dilatometrie wird vor allem bei metallischen Werkstoffen angewendet, die bei der Wärmebehandlung eine Phasenumwandlung, also eine Mikrostrukturveränderung, durchlaufen, die mit einer ausgeprägten Volumen- beziehungsweise Längenänderung verbunden ist. Dazu zählen insbesondere solche metallischen Werkstoffe, bei denen das gesamte Werkstoffvolumen an der Phasenumwandlung beteiligt ist. Ein typisches Beispiel dafür sind Stähle, bei denen die Dilatometrie häufig genutzt wird, um sogenannte Zeit-Temperatur-Umwandlungs (ZTU-)Diagramme aufzunehmen. Bei Aluminiumlegierungen ist in der Regel nur ein kleinerer Teil des Werkstoffvolumens (typisch wenige Prozent) an der Phasenumwandlung beteiligt. Deshalb sind die auftretenden Volumen- beziehungsweise Längenänderungen deutlich kleiner und ihre Messung stellt eine besondere

Herausforderung dar, die die Steinbeis-Experten bereits erfolgreich gemeistert haben.

Bei den Aluminiumlegierungen wird jedoch häufiger die Kalorimetrie eingesetzt. Jegliche Phasenumwandlung, also die Veränderung der Werkstoffstruktur in metallischen Werkstoffen, ist mit dem Freiwerden einer Umwandlungswärme (exotherme Reaktion) oder mit dem Aufbringen einer Umwandlungswärme (endotherme Reaktion) verbunden. Mittels dieser Umwandlungswärmen können die Vorgänge im Werkstoff „in-situ“ charakterisiert werden. „Da diese Umwandlungswärmen in geeigneten Kalorimetern (Differential Scanning Calorimetry, DSC) mit sehr hoher Genauigkeit gemessen werden können, ist die Methode insbesondere für Aluminiumlegierungen geeignet, wo nur ein kleinerer Teil des Werkstoffvolumens an der Phasenumwandlung beteiligt ist“, fasst der Steinbeis-Unternehmer Professor Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler zusammen. Typische Probenabmessungen liegen in der Größenordnung von $\varnothing 6 \times 1$ mm bis $\varnothing 6 \times 20$ mm und können häufig problemlos aus dem zu untersuchenden Bauteil entnommen werden. Die vorliegende DSC-Erwärmkurve einer Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung zeigt eine komplexe



➔ DSC-Abkühlversuch an einer Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung © Mubea Rollbonding Products: Im vorliegenden Beispiel zeigt die DSC-Abkühlkurve noch deutliche exotherme Ausscheidungsreaktionen. Für die Festlegung geeigneter Wärmebehandlungsparameter kann aus diesem live-Experiment geschlussfolgert werden, dass die hier gewählte Abkühlgeschwindigkeit für die betrachtete Aluminiumlegierung noch nicht ausreichend hoch war. Weiterhin können Temperaturbereiche identifiziert werden, in denen die Erreichung einer bestimmten Abkühlgeschwindigkeit besonders relevant ist.

Abfolge von exothermen und endothermen Reaktionen, die der sogenannten Ausscheidungssequenz der Legierung zugeordnet werden können. Prinzipiell können damit Start- und Endtemperaturen sowie Intensitäten einzelner Reaktionen bestimmt werden. Teilweise überlappen sich mehrere Reaktionen. In diesem Fall ist die Trennung der überlappenden Reaktionen besonders anspruchsvoll. Weiterhin können bestimmten Temperaturbereichen charakteristische Stadien der Ausscheidungssequenz zugeordnet werden. Das praktische Ergebnis einer solchen Live-Untersuchung der Wärmebehandlung könnte beispielsweise darin bestehen, eine Mindesttemperatur festzulegen, bei der die beobachteten Ausscheidungs- und Auflösungs Vorgänge komplett abgeschlossen sind. Dies könnte beispiels-

weise eine geeignete Glüh-temperatur darstellen.

Auch die DSC-Erwärmversuche werden für Aluminiumlegierungen häufig durchgeführt, die Mess- und Auswertestrategien hierfür sind allgemein bekannt. Anders sieht es mit DSC-Abkühlversuchen aus, die für wichtige Wärmebehandlungsschritte, wie das Abkühlen von einer Glüh-temperatur, relevant sind. „Hier sind spezielle Mess- und Auswertestrategien zu beachten, die wir vom Steinbeis-Transferzentrum Thermische Analyse in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Universität Rostock erarbeitet haben“, so Olaf Kessler. Die vorliegende DSC-Abkühlkurve einer Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung zeigt eine Abfolge von ausschließlich exothermen

Reaktionen. Dies liegt darin begründet, dass beim Abkühlen nur Ausscheidungsreaktionen (exotherm) und keine Auflösungsreaktionen (endotherm) stattfinden. Auch hier können prinzipiell wieder Start- und Endtemperaturen sowie Intensitäten einzelner Reaktionen bestimmt werden. In der Praxis wird häufig angestrebt so rasch abzukühlen, dass die Ausscheidungsreaktionen möglichst vollständig unterdrückt werden, das bedeutet, dass in der DSC-Abkühlkurve keine Reaktionen mehr detektierbar sind.

MIKROSTRUKTUREN UND EIGENSCHAFTEN

In Ergänzung zu den vorgestellten Live-Analysen können an den untersuchten Proben ex-situ-Experimente zur Charakterisierung der Mikrostrukturen und Eigenschaften vorgenommen werden. Hier bieten sich vor allem Licht- und Elektronenmikroskopie sowie Härteprüfungen an. Damit lässt sich die Zuordnung ausgewählter Reaktionspeaks zu bestimmten Stadien der Phasenumwandlung beziehungsweise der Ausscheidungssequenz konkretisieren. Während Ergebnisse von gemeinsamen Untersuchungen mit Unternehmenspartnern, darunter auch Mubea, vertraulich behandelt werden, haben die Steinbeis-Experten aus öffentlich geförderten Projekten inzwischen Informationen zum Umwandlungsverhalten beim Erwärmen und beim Abkühlen von ca. 20 verschiedenen Aluminiumlegierungen in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift mit Open Access Zugang veröffentlicht [1].

UNIV.-PROF. DR.-ING. HABIL. OLAF KESSLER

olaf.kessler@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum Thermische Analyse (Retschow)
www.steinbeis.de/su/2461

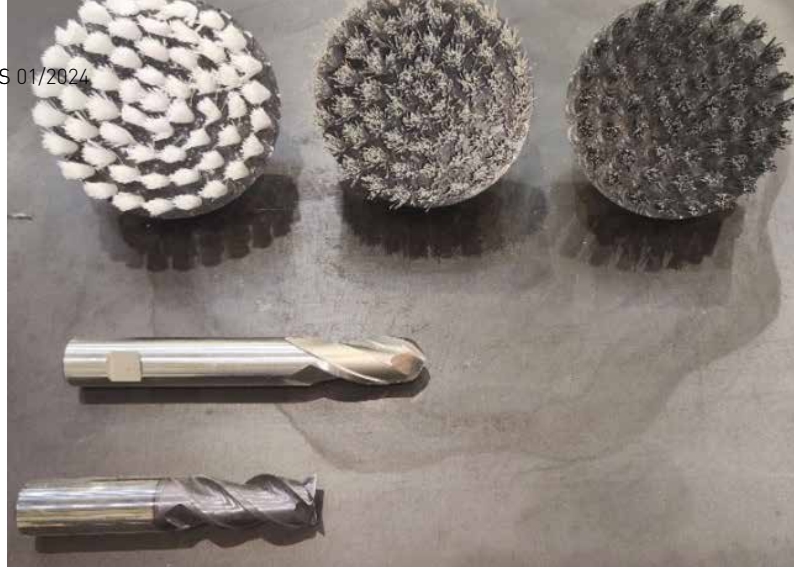
Inhaber
Lehrstuhl für Werkstofftechnik an der Universität Rostock (Rostock)
www.werkstofftechnik.uni-rostock.de

Quelle

[1] <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/24/4083>



➤ Robo-Arena zur Extrusion und Fräsbearbeitung von Betonelementen



➤ Bürstsaufsätze und Fräsköpfe mit verschiedenen Eigenschaften

„FLEXCORE“: FLEXIBEL, RESSOURCENSCHONEND UND KOSTENGÜNSTIG

STEINBEIS-EXPERTEN ENTWICKELN ADDITIVE FERTIGUNGSTECHNOLOGIE FÜR KOMPLEXE BETONFERTIGTEILE MIT

Zur Herstellung von Betonfertigelementen werden geometriebedingt häufig mehrteilige Schalungen benötigt, was nicht selten zu Problemen beim Entformen und somit zu Schäden an den Bauteilen führen kann. Auch ökologische und ökonomische Aspekte sollen dabei berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund entwickelt das Steinbeis-Innovationszentrum FiberCrete gemeinsam mit der WASA Compound GmbH & Co. KG. im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz innerhalb des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) geförderten Forschungsprojektes eine Fertigungstechnologie zur nachhaltigen Herstellung von flexiblen und recycelbaren Schalungselementen.

Die Erzeugung hohler Strukturen bedingt einen Schalungskern, der die Innenform des Betonfertigelements erzeugt und möglichst einfach zu entformen ist. Aufgrund von Schrumpfverhalten des Betons beim Abbinden zieht sich der Beton auf den Schalungskern zusammen, was zu Problemen beim Entformen und damit zu Beschädigungen des Bauteils und der Form führen kann. Ein weiterer Nachteil der geometriebedingten mehrteiligen Bauform der Schalung besteht in der notwendigen Integration von Entformungsschrägen. Darüber hinaus gibt es in der

konventionellen Bauweise mit Formmaterialien wie Holz, glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) oder andere steifen Materialien keine Möglichkeit, Hinterschnitte im Betonfertigelement zu realisieren. Daher ist es notwendig, die konventionellen Bauweisen, wie zum Beispiel das Fräsen von ökologisch bedenkenswertem Polystyrol, zu überdenken sowie neuartige teure adaptive Schalungskonzepte zu ersetzen.

Mit Hilfe des vom Steinbeis-Team und seinen Projektpartner entwickelten Formgebungssystems auf der Basis

eines recycelbaren Materials sollen komplex geformte Betonfertigteile ressourcenschonend und kostengünstig gefertigt werden können. Innerhalb der Projektlaufzeit vom Oktober 2023 bis zum April 2025 entwickelt das Expertenteam eine Fertigungstechnologie zur nachhaltigen Herstellung von flexiblen und recycelbaren Schalungselementen. Dabei sollen die formgebenden Modelle mittels Extrusion und spanender Bearbeitung von klinkerreduziertem Beton im frischen und anschließend erhärteten Zustand hergestellt werden. Das auf Endkontur gefräste Modell er-

möglicht daraufhin eine ressourceneffiziente Abformung mit verschiedenen Gießharzen. „Das Modell kann anschließend recycelt und dem Stoffkreislauf wieder zugefügt werden, ohne die rheologischen und mechanischen Parameter des Betons negativ zu beeinflussen. Der entstehende Materialkreislauf ist der Schlüssel zum Erfolg für eine effiziente und nachhaltige Produktion von Betonfertigteilen“, erklärt Steinbeis-Unternehmerin Sandra Gelbrich. Die Kombination mit konventionellen Schalungselementen ermöglicht die Herstellung und einfache Entschalung komplexer Betonelemente ohne Entformungsschräge oder mit lokalen Hinterschnitten.

MATERIALENTWICKLUNG

Innerhalb des Forschungsprojektes wurde ein klinkerarmer Feinbeton aus CEM III/A-Zement, einem Gesteinsmehl mit einem Korngrößenbereich von 0 bis 200 µm, Zusatzmitteln und Wasser mit dem Ziel entwickelt, ein möglichst kostengünstiges Material zu erhalten, das additiv gefertigt und spanend bearbeitet werden kann. Der entwickelte Beton wurde durch kontinuierliche Tests unter Berücksichtigung der Parameter der Extrudierbarkeit, die zur Extrusion erforderliche Kraft, die optischen Eigenschaften nach Extrusion vor und nach dem Aushärten, die Haftung der einzelnen Druckschichten, der Stabilität beim Druckprozess sowie der Schrumpfung und Rissbildung zu einem Fünf-Stoff-System entwickelt.

Anschließend wurde der Beton unter anderem mittels der Prüfung der Vier-Punkt-Biegezugfestigkeit, der Druckfestigkeit oder des Schwindmaßes mechanisch sowie rheologisch charakterisiert.

TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNG

Die additive Fertigung des endkonturnahen Modells erfolgt durch Extrusion des Betons mittels eines KUKA-Roboters. Ein weiterer KUKA-Roboter ermöglicht die anschließende Bearbeitung mittels Fräs- oder Bürstwerkzeugs im frischen Zustand. Durch eine Team-Anwendung der beiden Roboter kann das Fräsprogramm direkt am extrudierten Körper ausgerichtet werden. Die Fräs- und Bürstbearbeitung wurden umfassend charakterisiert und mögliche Zeitfenster zur Bearbeitung festgelegt: Die Fräsbearbeitung wird idealerweise in einem Zeitraum von zweieinhalb bis sechs Stunden und die Bürstbearbeitung von einer bis zwei Stunden nach Extrusion des Betons durchgeführt. Das Finish der Oberflächen wird anschließend im erhärteten Zustand, frühestens 24 Stunden nach Extrusion des Betons mit einer Fünf-Achs-CNC-Fräse durchgeführt. „Die entstehenden schalungsglatten Oberflächen sind hervorragend für die Abformung mit einem Gießharz geeignet. Das Modell kann anschließend mit Hilfe eines Turborotors recycelt und erneut im Extrusionsmaterial zur Substitution des Gesteinsmehls eingesetzt



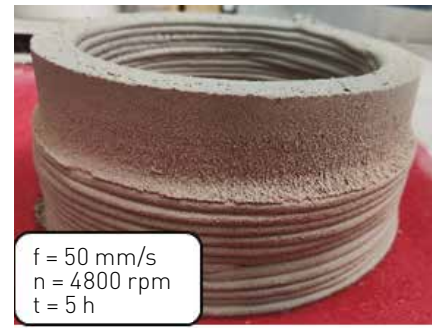
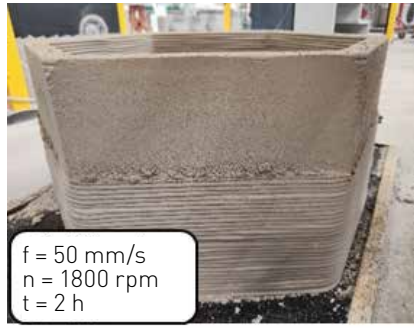
➤ Komplex geformte Betonmöbel benötigen mehrteilige Schalungen
(© B&S Groeger GbR)



➤ Prüfung der Biegezugfestigkeit (oben) und des Schwindmaßes (unten)



➤ Finale Fräsbearbeitung des extrudierten Betons



➤ Durch Fräs- und Bürstbearbeitung im frischen Zustand wird das Bearbeitungswerkzeug geschont.

werden“, fasst der Steinbeis-Experte Marvin Abstoß zusammen.

TECHNOLOGIE IM PRAXISTEST

Für die Anwendung der Technologie wurde ein Pflanzgefäß aus Beton entworfen, das im Inneren keine Entformungsschrägen aufweist. Ein Hinterschnitt ermöglicht die Integration einer LED-Leiste zur indirekten Beleuchtung. Das Bauteil soll durch die Kombination der neuen Technologie mit konventionellen Schalungselementen umgesetzt werden: Während die Außenschalungs-

elemente konventionell aus GFK hergestellt werden, wird der Kern hingegen mit der im Forschungsprojekt entwickelten endkonturnahen Extrusionstechnologie mit anschließender Fräsbearbeitung im frischen und erhärteten Zustand hergestellt. Das Modell zur Abformung des Kerns mit einem Gießharz wurde aus fertigungstechnischen Gründen geviertelt.

Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit soll das Modell extrudiert, im frischen Zustand gefräst und anschließend im gehärteten Zustand auf die endgültige Kontur gefräst werden. An-

schließend wird das Modell mit einem Gießharz ausgeformt. Im Inneren des Formelements wird ein Holzkern fixiert, der in einem ersten Schritt beim Entformen aus dem Gießharz entfernt werden kann.

Das dünnwandige, flexible Schalungselement kann einfach entformt werden, so dass keine Entformungsschrägen erforderlich sind und der Hinterschnitt hergestellt werden kann. Einfache Vorversuche wurden bereits durchgeführt und die Herstellung eines vereinfachten Betonpflanzgefäßes ohne Entformungsschrägen erfolgreich realisiert.



Vereinfachter Demonstrator für Vorversuche zum Ausschalen ohne Entformungsschrägen

MARVIN ABSTOSS

marvin.abstoss@steinbeis.de (Autor)



Mitarbeiter
Steinbeis-Innovationszentrum
FiberCrete (FC) (Chemnitz)

www.steinbeis.de/su/1612
www.fibercrete.de

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

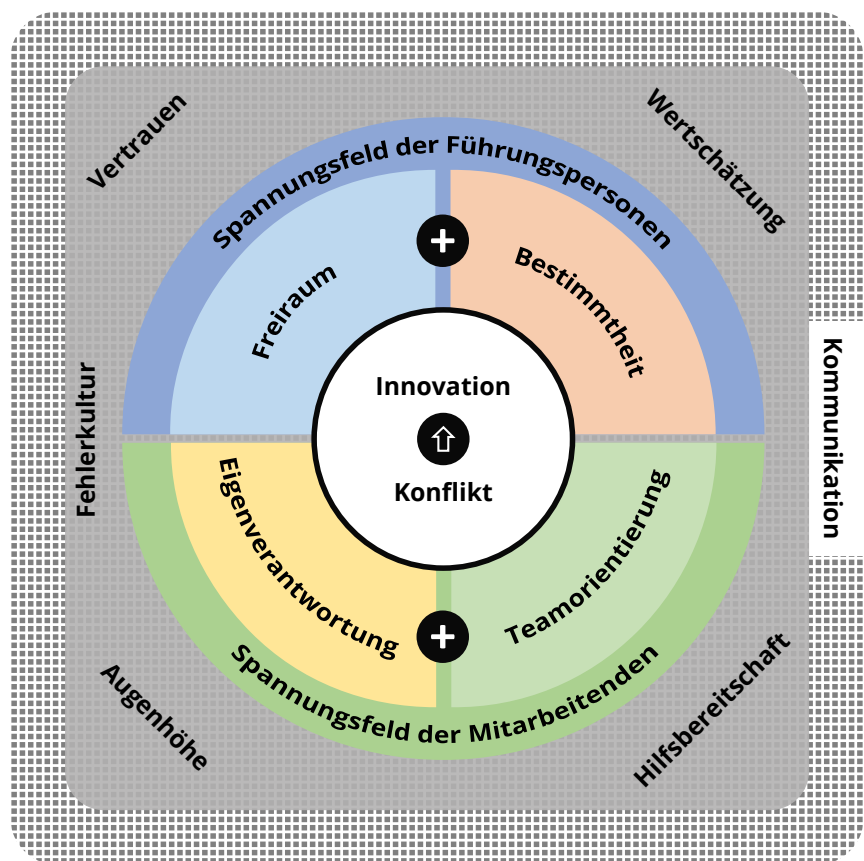
DAS SPANNENDE ZUSAMMENSPIEL ZWISCHEN KONFLIKTEN UND INNOVATIONEN

IM GESPRÄCH MIT DR. WOLFRAM DREIER, STEINBEIS-UNTERNEHMER AM
STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM KONFLIKTKLÄRUNG

Wolfram Dreier ist seit fast 30 Jahren im Steinbeis-Verbund tätig und seit mehr als zwei Jahrzehnten verantwortet er das Steinbeis-Transferzentrum in Wangen im Allgäu, das sich kontinuierlich auf die Themen Mediation und Konfliktklärung spezialisiert hat. Da ist es nicht verwunderlich, dass diese Themen den Schwerpunkt seiner Dissertation bilden, die 2023 unter dem Titel „Innovationsförderndes Konfliktmanagement“ in der Steinbeis-Edition erschienen ist. Die TRANSFER hat mit ihm über seine Motivation, sein Verständnis von Konflikten und die zentralen Thesen seiner Promotion gesprochen.

Herr Dr. Dreier, wie kam es dazu, dass Sie sich auf Mediation und Konfliktmanagement spezialisiert haben?

Meine Tätigkeit als Mediator war zunächst nicht absehbar, aber rückblickend lassen sich einige Wegweiser erkennen. Während meines Zivildienstes in einer Klinik für psychosomatisch kranke Kinder wurde ich von der Arbeit der dortigen Psychologin inspiriert. Als Wirtschaftsingenieur konfrontierte mich meine erste Arbeitsstelle mit den Herausforderungen der Auseinandersetzungen zwischen den Geschäftsführern. Die Vielzahl an Gesprächen mit Unternehmern und der Einblick in innovative Betriebe während meiner Tätigkeit als von Steinbeis eingesetzter Geschäftsführer der Wirtschaftsförderungsgesellschaften in den Landkreisen Göppingen und Ravensburg motivierten mich maßgeblich. Mein Entschluss mich als Mediator zu qualifizieren war jedoch hauptsächlich von meinen Erfahrungen im Vorstand eines mittelständischen Unternehmens getrieben. Dort wurde mir bewusst, dass eine zu große Harmonieorientierung letztendlich nicht förderlich ist. Ich strebte mehr Klarheit im Umgang mit Konflikten an, weshalb ich eine Ausbildung zum Wirtschafts-



➔ Komponentenmodell „innovationsförderndes Konfliktmanagement“

mediator an der Steinbeis Akademie für Mediation, Soziales und Recht der Steinbeis Hochschule absolvierte und mein Wissen anschließend in einem be-

rufsbegleitenden Masterstudium an der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt (Oder) vertiefte. Auch meine Masterarbeit habe ich 2017 als Buch mit

dem Titel „Über den Konflikt zur Innovation“ in der Steinbeis-Edition veröffentlicht.

Sie bezeichnen sich als „Mediator aus Überzeugung“, was genau bedeutet das?

Ich bin überzeugt von den Möglichkeiten, die sich aus dem Einsatz mediativer Elemente und einer mediativen Haltung ergeben. Solche Prinzipien wie wertschätzende Kommunikation, bewusstes Zuhören, Ergebnisoffenheit und echtes Interesse am Gegenüber haben sich im Arbeitsalltag als äußerst bedeutsam erwiesen. Als Mediator begleite ich Menschen auf dem Weg zur Konfliktlösung und strebe nicht nur danach, aktuelle Schwierigkeiten zu lösen, sondern auch die Angst vor Konflikten zu mindern.

Wie hängen aus Ihrer Sicht Konfliktmanagement, Mediationskompetenz und Innovationskraft eines Unternehmens zusammen?

Innovationen entstehen oft aus Reibungsprozessen. Der Mensch neigt dazu an Gewohntem festzuhalten, während Innovation Veränderung bedeutet und daher Konflikte hervorrufen kann. Die Frage ist nicht, ob Konflikte für Innovationen notwendig sind, sondern wie Unternehmen mit ihnen umgehen. Hier bieten meditative Prinzipien eine wertvolle Orientierung.

In Ihrer Dissertation geht es um das Komponentenmodell „innovationsförderndes Konfliktmanagement“, könnten Sie unseren Lesern mehr darüber verraten?

Dazu muss ich sagen, dass meine Dissertation an einigen Stellen auf meine Masterarbeit aufbaut. Ich habe die Frage vertieft, welche Rahmenbedingungen und welches Führungsverhalten dazu führen, dass aus Konflikten Innovationen entstehen. Hierzu habe

ich eine wissenschaftlich fundierte Untersuchung bei innovativen kleinen und mittleren Unternehmen durchgeführt und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in meinem Buch dargestellt. Diese Erkenntnisse münden in das Komponentenmodell „innovationsförderndes Konfliktmanagement“. In dessen Mittelpunkt steht das eben angesprochene Bewusstsein, dass Konflikte der Ausgangspunkt für Innovationen in Unternehmen sind. Wenn dieses Bewusstsein nicht gegeben ist, dann werden strittige Punkte unter den Teppich gekehrt, dann entsteht keine ehrliche Fehlerkultur und die Neuerungen werden eher als Bedrohung, denn als Chance wahrgenommen.

Dieses aktive Zulassen von Konflikten entsteht aus verschiedenen Spannungsfeldern für die Mitarbeitenden und auch für die Führungspersonen. Daher ist es wichtig, dass diese Spannungsfelder in eine entsprechend gelebte Unterneh-

menskultur eingebettet werden. Dabei spielen Aspekte wie Vertrauen, Eigenverantwortung, Hilfsbereitschaft und das Miteinander auf Augenhöhe eine wichtige Rolle. Letztlich müssen die Komponenten von einer übergreifenden innerbetrieblichen Kommunikation begleitet werden. Das Modell stellt diese Zusammenhänge und die Wechselwirkungen der Komponenten dar.

Wissenschaftliche Modelle sind hilfreich, aber was sagt die Praxis dazu?

Die dargestellten Aussagen und das abgeleitete Komponentenmodell werden durch konkrete Beispiele aus den Interviews unterlegt. Dies zu untersuchen war der Kern meiner Forschungsarbeit. Die Beispiele reichen von offenen Türen als Symbol für flache Hierarchien bis hin zur Nutzung von Humor zur Konfliktlösung. Die Praxis steht im Zentrum meiner Arbeit.

DR. WOLFRAM DREIER

wolfram.dreier@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum Konfliktklärung
(Wangen)

www.steinbeis.de/su/0561



Die Dissertation „Innovationsförderndes Konfliktmanagement“ ist im Shop der Steinbeis-Edition unter <https://www.steinbeis-edition.de/Innovationsfoerderndes-Konfliktmanagement/22572> erhältlich.



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR SOLARTHERMIEANLAGEN VON MORGEN

STEINBEIS-TEAM ENTWICKELT ALGORITHMEN ZUR STEUERUNG VON WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN

Unter dem Begriff „saM_sol“ erproben der in Frankfurt ansässige Regeltechnik-anbieter Samson und das Steinbeis-Innovationszentrum Solare und zukunfts-fähige thermische Energiesysteme (Solites) KI zur effizienten Steuerung von Solarthermieanlagen. Das Projekt mit einem Umfang von 1,92 Millionen Euro wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz als Beitrag zur Energiewende in Deutschland gefördert. Es konzentriert sich auf die Entwicklung eines selbstlernenden Algorithmus, der Netzeinspeise- und Übergabe-stationen, insbesondere für Solarthermieanlagen, optimieren soll.

Das wegweisende Forschungsprojekt basiert auf Machine Learning (ML) und soll eine verbesserte Nutzung erneuerbarer Energiequellen ermöglichen. Während Solites die notwendigen Algorithmen für das Machine Learning entwickelt, bringt Samson seine umfassende Expertise in der Regeltechnik sowie seine langjährige Erfahrung in der Entwicklung hochmoderner Steuerungssysteme ein. Der Projektträger ist das Forschungszentrum Jülich (FZJ).

ALGORITHMUS STEUERT SCHWANKENDE ENERGIEQUELLEN IM LAUFENDEN BETRIEB

Den Ausgangspunkt des Forschungsprojekts bilden Steuerungen mit in-

tegriertem PID-Algorithmus (PID: proportional-integral-differenziell) zur Regelung von Prozessen in Wärmenetzen. Die Regelung der thermischen Solaranlage wird virtualisiert und der so entstehende digitale Zwilling trainiert das zugrundeliegende Modell. Im Einsatz passt das ML-Modell die Regelparameter anlagenspezifisch und in Abhängigkeit von äußeren Einflüssen an. Später soll so die Steuerung sowohl zentraler als auch dezentraler Einspeisestationen für Wärmeerzeugungsanlagen mit schwankenden Energiequellen im laufenden Betrieb optimiert werden können. Im Fokus des Forschungsvorhabens steht die Solarthermie als eine besonders fluktuierende Energiequelle. Der Praxistest erfolgt

in der dezentralen solarthermischen Wärmenetzeinspeisestation der Stadtwerke Düsseldorf. Die Anlage mit 232 m² installierter Kollektorfläche erwärmt das aus dem Rücklauf des Fernwärmenetzes entnommene Fluid auf Vorlauftemperaturniveau.

Thilo Walser ist Projektleiter bei Solites und erläutert das Ziel des Projekts: „Mit ‚saM_sol‘ entwickeln wir einen ML-Algorithmus im virtuellen Modell und trainieren diesen für den späteren Einsatz in der Realanlage. Aus wissenschaftlicher Perspektive bietet dieser neuartige Ansatz immense Potenziale zur verbesserten Regelung von stark fluktuierenden Wärmeerzeugungsanlagen. Der Ansatz soll später auf Netz-



DAS PILOTPROJEKT IST EIN WICHTIGER SCHRITT IN RICHTUNG EINES INTELLIGENTEN ENERGIEMANAGEMENTS.



 Solarthermieanlage Düsseldorf

einspeisestationen jeglicher Art übertragbar sein.“ Samson-Projektleiter André Strauch ergänzt: „Die Lösung wird am Ende Materialverschleiß und Temperaturschwankungen reduzieren und Ressourcen in den Heizkraftwerken und Wärmeerzeugungsanlagen einsparen. Für Samson ist das eine hervorragende Ergänzung seiner digitalen Produktpalette für die Nachhaltigkeit im Energiesektor, die wir auch unseren internationalen Kunden anbieten werden.“

IM FOKUS: EIN INTELLIGENTES ENERGIEMANAGEMENT

Die Nutzung von künstlicher Intelligenz in der Regelungstechnik eröffnet Samson neue Möglichkeiten für eine effizientere und nachhaltigere Energieversorgung. Das Pilotprojekt ist ein wichtiger Schritt in Richtung eines intelligenten Energiemanagements, das nicht nur die Effizienz steigert, sondern auch die Integration erneuerbarer Ener-

gien nahezu optimal ermöglicht. Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts soll die entwickelte Lösung in das Produkt SAM DISTRICT ENERGY integriert werden, ein digitales Portal von Samson für die Wärmeverteilung, das von vielen Stadtwerken in Deutschland für die Verwaltung, Bedienung und Optimierung ihrer Systeme genutzt wird.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

THILO WALSER

thilo.walser@steinbeis.de (Autor)



Mitarbeiter
Steinbeis-Innovationszentrum
Solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme
(Solites) (Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/1156

ALIA BEGISHEVA

press-de@samsongroup.com (Autorin)

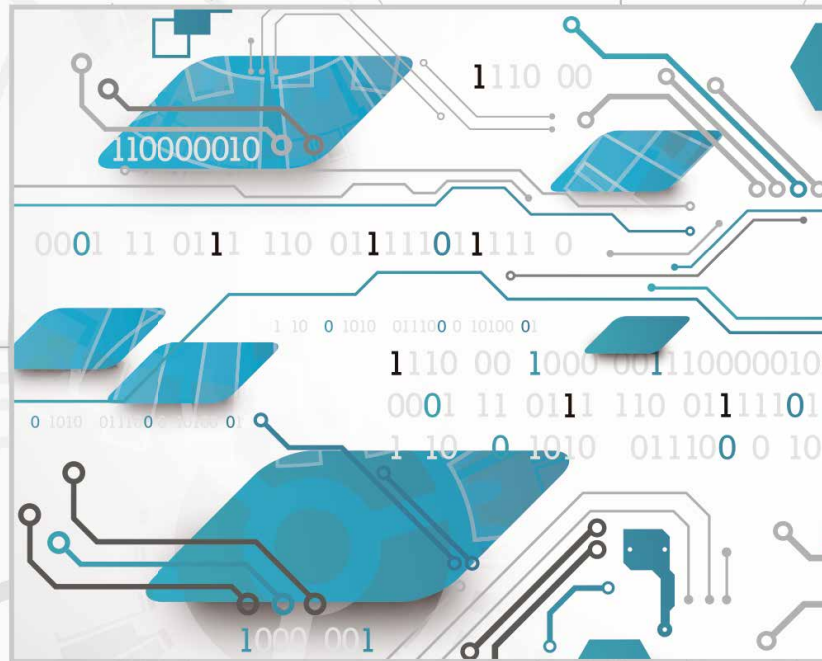
press-de@samsongroup.com
SAMSON AG (Frankfurt am Main)

www.samsongroup.com

BEST-OF AUSGABE 02/2024



Die komplette Ausgabe 2/2024
finden Sie unter
[https://tinyurl.com/
Transfer-2024-02](https://tinyurl.com/Transfer-2024-02)

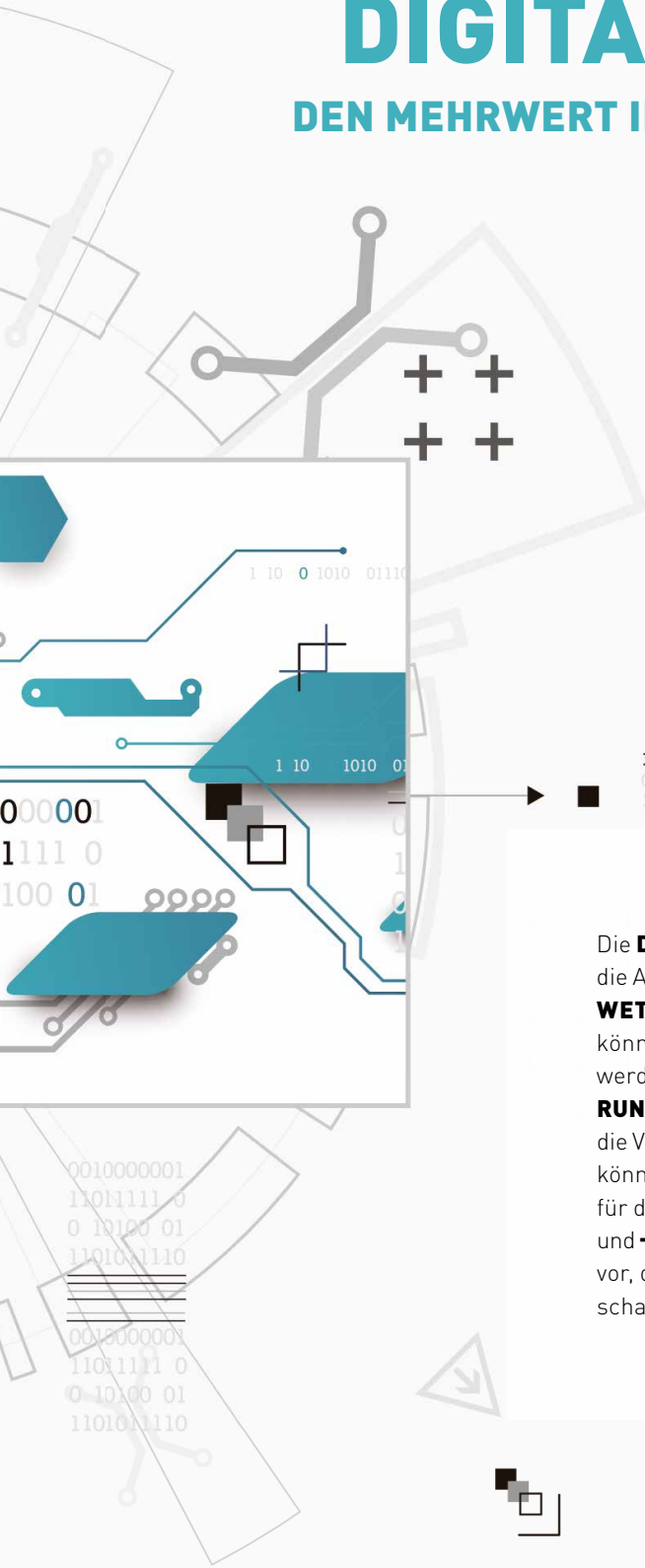


1110 00 1000 00111000001001001
0001 11 011 110 011 11011 11 0
1 10 0 1010 011100 0 10100 01



DIGITALISIERUNG:

DEN MEHRWERT IN DER ANWENDUNG IM BLICK



Die **DIGITALISIERUNG** ist aus unserem **ALLTAG** nicht mehr wegzudenken und hat die Art, wie wir leben und arbeiten, gravierend verändert. Wollen Unternehmen im **WETTBEWERB** bestehen, ist die **DIGITALE TRANSFORMATION** ein Muss: So können Arbeitsprozesse optimiert, Kosten gesenkt und die Effizienz gesteigert werden. Gleichzeitig bringt diese Entwicklung auch **RISIKEN** und **HERAUSFORDERUNGEN** mit sich, wie **DATENSICHERHEIT** und **CYBERKRIMINALITÄT**, aber auch die Veränderungen in der **ARBEITSWELT**, die Unsicherheiten und Ängste auslösen können. Dazu kommt, dass nicht jede digitale Lösung automatisch einen Mehrwert für den Anwender bedeutet. Zusammen mit unseren **STEINBEIS-EXPERTINNEN** und **-EXPERTEN** stellen wir Ihnen digitale Anwendungen in verschiedenen Bereichen vor, die einen wirklichen Nutzen sowohl für Unternehmen als auch für die Gesellschaft bringen.

© istockphoto.com/KruUUA

MODERNE MOBILITÄT NUTZT KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

DAS FERDINAND-STEINBEIS-
INSTITUT BAUT MIT DEM
FLUGHAFEN DÜSSELDORF
EINEN KOOPERATIVEN
DATENRAUM AUF

Aus dem Flugzeug zum Geschäftstermin binnen weniger Minuten. Vom SkyTrain in die Bahn, vom Gleis zum Gate und zurück. Mühelos reisen, in einem engmaschigen, minutiös aufeinander abgestimmten Netz, ganz ohne Warteschlangen und Staus: Das ist die Vision von nahtloser Mobilität, die der Flughafen Düsseldorf ermöglichen will. Um diese Vision Wirklichkeit werden zu lassen, haben der Flughafen und das Ferdinand-Steinbeis-Institut ein Pilotprojekt initiiert, um die digitale Vernetzung von Verkehrsträgern voranzutreiben und Möglichkeiten zur Verbesserung des ÖPNV-Services mittels künstlicher Intelligenz zu identifizieren. Das Projekt wurde vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der „Mobility as a Service NRW“-Initiative gefördert. Entstanden ist ein kooperativer Datenraum – der „SkyTrain-Data-Space“. Die gemeinsame Datennutzung zu Fahrplänen, Verspätungen, Auslastungen oder Flügen auf einer integrierten Datenplattform ermöglicht eine Verbesserung des Mobilitätsangebots im öffentlichen Nahverkehr sowie einen nachhaltigeren und wirtschaftlicheren Betrieb der Verkehrssysteme.

MEHR ZUM THEMA:

3 Fragen an...
Prof. Dr. Daniel Werth und
Maximilian Werling





DER FLUGHAFEN DÜSSELDORF GEHT SCHON HEUTE NEUE WEGE, UM SEINER VERANTWORTUNG ALS INTERMODALES DREHKREUZ GERECHT ZU WERDEN.

Der Flughafen Düsseldorf möchte seinen Passagieren eine möglichst bequeme An- oder Abreise ohne Zeitverluste ermöglichen. Dazu gehört, flexibel zwischen Nah- und Fernverkehr und den diversen Verkehrsträgern wechseln zu können. Nationale und internationale Flugverbindungen, Stadtbahn- und Buslinien, S-Bahnen und Fernzüge treffen hier auf eine innovative Infrastruktur für die individuelle Mobilität. Stromtankstellen fürs Auto, nur wenige Schritte entfernt von der SkyTrain-Station, ein Sharing-Hub mit E-Scootern und E-Bikes, binnen kürzester Zeit erreichbar für alle Besucher: Der Flughafen Düsseldorf geht schon heute neue Wege, um seiner Verantwortung als intermodales Drehkreuz gerecht zu werden – und setzt dabei konsequent auf die Potenziale der Digitalisierung.

AUF BASIS GETEILTER DATEN KOOPERIEREN

Was braucht es also, um die Verkehrsströme an solchen Knotenpunkten der Mobilität wirkungsvoll lenken zu können? Wie gelingt es, komfortables, reibungsloses Reisen mit Effizienz und Nachhaltigkeit zu verbinden? Weil solche Fragen sich nur im Miteinander der verschiedenen Verkehrsträger beantworten lassen, haben der Flughafen Düsseldorf und das Ferdinand-Steinbeis-Institut

gemeinsam das Pilotprojekt ins Leben gerufen, in Zusammenarbeit mit Siemens Mobility, der Deutschen Bahn, dem Verkehrsverbund Rhein-Ruhr, DELFI und XOVIS.

Im Mittelpunkt der Pilotinitiative steht der SkyTrain, ein fahrerloses Zugsystem, das jährlich mehrere Millionen Menschen zwischen dem nahegelegenen IC-Bahnhof, Parkhäusern und Terminals am Flughafen transportiert. Ziel war es, beteiligte Verkehrsträger operativ zu vernetzen und relevante Datenströme in einem kooperativen Datenraum zu bündeln. Auf Basis dieser Daten entstehen neue, digitale Services zur Verbesserung des Fahrgasterlebnisses sowie der Optimierung der Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit des SkyTrains. Der „SkyTrain-Data-Space“ bildet hierbei die Grundlage für den Austausch von Daten zur Gestaltung neuer digitaler Services und ist zugleich Vertrauensraum für den Auf- und Ausbau von Datenaustausch- und Geschäftsbeziehungen zwischen den beteiligten Partnern.

KOOPERATIVE DATENRÄUME: DEN MEHRWERT IM BLICK

Während der Flughafen zum Beispiel mit digitaler Zählsensorik an den SkyTrain-Haltestellen erfasst, wie stark

GESTALTUNG KOOPERATIVER DATENRÄUME

In Forschung und Praxis werden derzeit verschiedene Modelle erprobt, Datasharing und damit den Austausch von Daten über Organisationsgrenzen hinweg zu intensivieren. In diesem Zusammenhang verprobt das Ferdinand-Steinbeis-Institut im Rahmen von transferorientierten Forschungsprojekten und Piloten mit der Praxis nutzenstiftende Ansätze und Verfahren, um Organisationen beim Aufbau kooperativer, datenbasierter Wertschöpfungsansätze zu unterstützen.

Nach Beobachtungen des Ferdinand-Steinbeis-Instituts werden Datasharing-Vorhaben und kooperative Wertschöpfungsansätze, die auf geteilten Daten basieren, häufig mit Vorbehalten unterschiedlichster Art konfrontiert. Dies führt dazu, dass entsprechende Überlegungen der Organisationen, den Aufbau von datengetriebenen Services zu intensivieren, auf konzeptioneller Ebene verbleiben und nicht in die Realität überführt werden. Mit einem Ordnungsrahmen zur Gestaltung kooperativer Datenräume entwickelt das Ferdinand-Steinbeis-Institut ein Instrument, das Vorbehalte adressiert und Organisationen eine Unterstützung bei der Realisierung von datenbasierten Kooperationen bietet.

dessen Züge und einzelne Wagen aktuell ausgelastet sind, steuern die Partner aus dem öffentlichen Schienenverkehr Daten aus ihren Betriebsabläufen bei. Fahrpläne und Verspätungsmeldungen, Informationen zu Haltedauern, Zugausfällen und Wartezeiten fließen so in einem kooperativen Datenraum zusammen, der auch an landes- und deutschlandweite Mobilitätsdatensysteme angebunden wird. Mithilfe einer KI-gestützten Lernarchitektur sind im Projektverlauf konkrete Ansätze für Verbesserungen entstanden, etwa für die Einsatzplanung, das Energiemanagement oder die Fahrgastkommunikation. Fällt in einer Stadt im Umland ein Zug aus, fehlt in einem Instandhaltungswerk ein Ersatzteil, können die Partner der Plattform gemeinsam verhindern, dass daraus an anderer Stelle des komplexen Systems lange Wartezeiten oder unnötige Leerfahrten resultieren.

Mittelfristig steht ein ganzes Ökosystem auf der Agenda, dass die Entwicklung neuer KI-Services ermöglicht und weiteren Kooperationspartnern offensteht. Die gemeinsame Datenbasis ist damit die Grundlage für datengetriebene Services, die über den eigenen Reiseabschnitt des jeweiligen Verkehrsträgers hinausgehen und das eigentliche Reiseziel des Fahrgastes im Auge haben. Der erfolgreiche Projektabschluss ist zugleich ein Anfang für eine intensivere Kooperation zwischen den verschiedenen Partnern und den inkrementellen Ausbau des digitalen Serviceangebots.

AUS DATENSTRÖMEN LERNEN, DAMIT REIBUNGSLOSES REISEN REALITÄT WIRD

In einem ersten digitalen Service zur Prognose des Fahrgastaufkommens im SkyTrain wurden heterogene Datenquel-

len verschiedener Partnerunternehmen zusammengeführt, um die Basis für die Auslastungsprognose durch künstliche Intelligenz zu bilden. Dadurch lässt sich die Einsatzplanung der Zugmodule des SkyTrains datengetrieben optimieren, um den Reisekomfort der ÖPNV-Reisenden am Flughafen Düsseldorf zu verbessern. Passagiere erhalten auf dieser Basis zeitnah relevante Informationen zur Reiseplanung. Während der Reise sind sie so zu jeder Zeit darüber im Bilde, ob sie ihr Ziel pünktlich erreichen. Dazu zählt zum Beispiel der Ansatz, die Reisenden rechtzeitig vor der Einfahrt eines Zuges in den Fernbahnhof über die verbleibende Zeitdauer bis zum Abfluggate inklusive der aktuell entstehenden Wartezeiten bei der Sicherheitskontrolle zu informieren.

Für die Präzisierung der Prognose des Fahrgastaufkommens wurde auf Daten des kooperativen Datenraums auf-

KOOPERATIVER DATENRAUM

Der kooperative Datenraum bildet den Vertrauensraum für die systematische Erörterung relevanter Fragestellungen bei der Gestaltung kooperativer, datenbasierter Vorhaben. Ausgangspunkt für die Gestaltung sind gemeinschaftliche Überlegungen zum Ziel und Nutzen des Vorhabens.

**NUTZEN**

Was ist Ziel und Nutzen der kooperativen Tätigkeit? | Wie profitieren die angeschlossenen Partner? Welchen Beitrag leisten sie zur Realisierung des Nutzens?

SERVICES

Welche Services werden zur Realisierung benötigt? | Wer verantwortet sie?

INFORMATIONEN

Welche spezifischen Informationen werden benötigt? | Welche Partner verfügen über das nötige Know-how?

DATEN

Welche Datenpunkte der Assets sind von Relevanz? | Unter welchen Umständen können diese geteilt werden?

ASSETS

Welche Objekte und Datenquellen liefern Daten?

gesetzt. Angereichert durch aktuelle Daten der Partner, zum Beispiel zu den Ist-Fahrplänen und der Auslastung im Schienenverkehr, können zukünftige Auslastungsspeaks besser vorhergesagt werden. Die beteiligten Verkehrsunternehmen wiederum können somit benötigte Beförderungskapazitäten bedarfsgerecht mit optimierter Auslastung anbieten.

Das Projekt „SkyTrain-Data-Space“ zeigt am Beispiel des Flughafens Düsseldorf, wie Mobilität mithilfe von datenbasierten Analysen nachhaltiger und wirtschaftlicher gestaltet und den Passagieren zeitgleich ein verbessertes Mobilitätserlebnis geboten werden kann. Hierzu werden heterogene Datenquellen unterschiedlicher Akteure aus dem Mobilitätsumfeld zusammengeführt und gemeinsam mit Daten zu Passagierkapazitäten des Flughafens zu aussagekräftigen Prognosen verrechnet. Mit

dem Projekt wurde der Grundstein für die inkrementelle Optimierung des SkyTrain-Transportsystems gelegt. Das Ausweisen von Echtzeit-Fahrplaninformationen sowie ein Verfügbarmachen für multimodale Reisekonzepte sind weitere Schritte, die auf Basis des geschaffenen „SkyTrain-Data-Spaces“

realisiert werden können. „Künstliche Intelligenz kann uns helfen, den intermodalen Verkehr effizienter zu steuern. Unser SkyTrain-Data-Space mit seinem kooperativen Datenraum soll zur Blaupause dafür werden“, fasst Uwe Groß, Betriebsleiter SkyTrain der Flughafen Düsseldorf GmbH zusammen.

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



Senior Research Fellow
Ferdinand-Steinbeis-Institut
(Heilbronn)

www.steinbeis.de/su/2278
<https://ferdinand-steinbeis-institut.de>

MAXIMILIAN WERLING

maximilian.werling@steinbeis.de (Autor)



Research Assistant
Ferdinand-Steinbeis-Institut
(Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2277
<https://ferdinand-steinbeis-institut.de>

SO BRINGT DAS METAVERSE NUTZEN FÜR UNTERNEHMEN

EINE SYSTEMATISCHE HERANGEHENSWEISE ERLEICHTERT DEN EINSTIEG

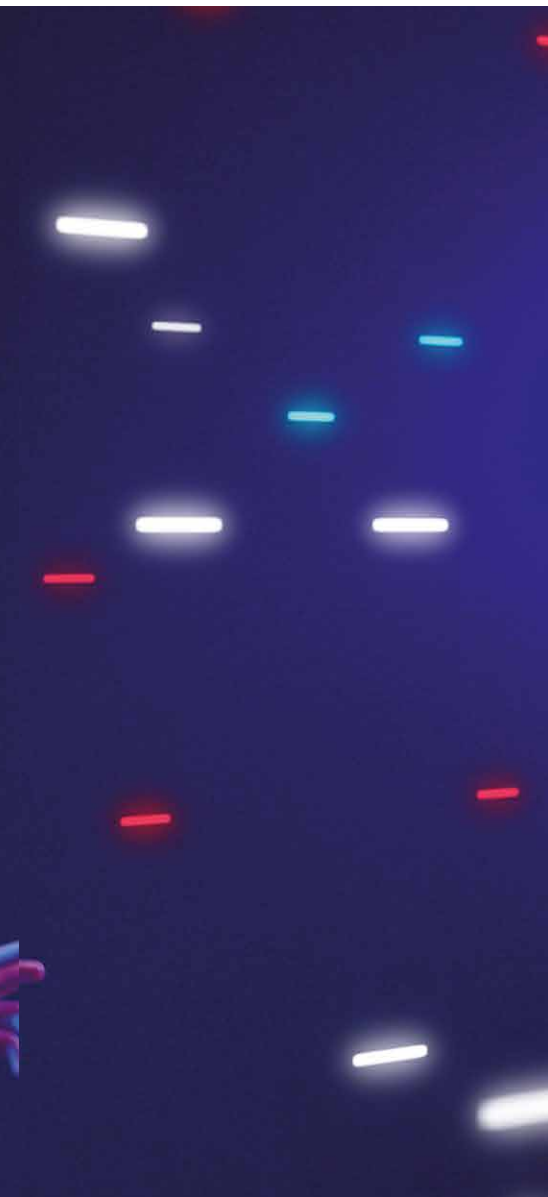
In einer immer digitaler werdenden Welt spielen technologische Innovationen eine entscheidende Rolle. Das Metaverse ist eine dieser Innovationen – eine konvergente virtuelle Realität, die Menschen aus der ganzen Welt zusammenbringt und Unternehmen eine Fülle neuer Möglichkeiten bietet. Das Metaverse hat das Potenzial, nach dem mobilen Internet eine neue Ära des Internets einzuleiten. Oft ist vom begehbaren Internet die Rede, weil physische und virtuelle Räume miteinander verschmelzen und Nutzer immersiv interagieren können. Die Wirtschaft sieht sich mit der Aufgabe konfrontiert diese aufstrebende Technologie zu erkunden und zu bewerten, um deren Potenzial zu erschließen und nicht von Mitbewerbern überholt zu werden. Doch das Verständnis des Metaverse und seiner unternehmerischen Anwendungsmöglichkeiten steckt noch in den Kinderschuhen und so wissen viele Unternehmen nicht, wie sie die für sie passende Metaverse-Strategie entwickeln. Professor Dr. Markus Weinberger, Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Digital Expertise, hat mit den Experten der P3 group GmbH daher einen Ansatz entwickelt, der Nutzungsmöglichkeiten des Metaverse für Unternehmen aufzeigt.

MEHR ZUM THEMA:
3 Fragen an...
Prof. Dr.-Ing.
Markus Weinberger



© istockphoto.com/Thinkhubstudio

	Kompetenzaufbau	Initiale Bewertung & Zielsetzung	Identifikation & Bewertung von Anwendungsfällen	Modularisierung & Definition von Handlungsrouten
FRAGESTELLUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> Was ist das Metaverse? Wie können wir das Metaverse nutzen? Wie nutzen andere Unternehmen das Metaverse? 	<ul style="list-style-type: none"> Welche Ziele sollen mit der Implementierung von Metaverse Use Cases verfolgt werden? Wie steht das Unternehmen heute im Rahmen der Digitalisierung da? 	<ul style="list-style-type: none"> Welche Anwendungsfälle sind im Rahmen des Unternehmens denkbar und eignen sich zur Erreichung der gesetzten Ziele? 	<ul style="list-style-type: none"> Welche Handlungsrouten ergeben sich? Anhand welcher Kennzahlen messen wir den Erfolg der Umsetzung?
METHODIK	<ul style="list-style-type: none"> Workshops mit (externen) Experten Marktanalysen und Benchmarks 	<ul style="list-style-type: none"> Standortbestimmung der Digitalisierung im Unternehmen (bspw. Digital Maturity Assessment (DMA)) Zielsetzung Metaverse-Strategie und Definition Erfolgsfaktoren (bspw. SWOT-Analyse) 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikation potenzieller Anwendungsfälle & Bewertung (bspw. Interviews, Design Thinking Workshops) 	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung von Implementierungs-Roadmaps (bspw. Scrum-Logik) Definition von Kennzahlen zur Erfolgsmessung (bspw. Balanced Scorecard, Hoshin Kanri X-Matrix)
ERGEBNISSE	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis des Begriffs „Metaverse“ im Kontext der Unternehmung geschaffen Marktübersicht erzeugt und erste potenzielle Anwendungsfälle identifiziert 	<ul style="list-style-type: none"> Digitaler Reifegrad bekannt Strategische Ziele definiert Erfolgsfaktoren beschrieben 	<ul style="list-style-type: none"> Anwendungsfälle identifiziert Anwendungsfälle bewertet und priorisiert 	<ul style="list-style-type: none"> Vorgehen zur Implementierung ausgewählter Anwendungsfälle geplant und beschlossen Meilensteine und Kennzahlen definiert



 Vorgehen zur Erstellung einer Metaverse-Strategie

Unternehmen aller Branchen stehen vor der Herausforderung zu verstehen, wie das Metaverse ihre Geschäftsmodelle und -prozesse beeinflussen könnte und welche Möglichkeiten es bietet, um einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Ob es darum geht, Kundenerfahrungen zu verbessern, neue Vertriebskanäle zu erschließen oder die Arbeitsumgebung zu revolutionieren: Das Metaverse könnte die Spielregeln in vielen Bereichen verändern.

**KOMPETENZAUFBAU:
LOS GEHT'S!**

Der Aufbau einer Metaverse-Strategie läuft in vier Phasen ab. Den Start bildet der Kompetenzaufbau. Hier wird der Grundstein gelegt, um spätere Diskussionen zwischen den Entscheidern zu ermöglichen. Hierfür ist es wichtig, den richtigen Personenkreis für den anstehenden Prozess zu definieren. Als Grundlage für die richtige Zusammensetzung kann auf die Strategie-Team-Zusammensetzung von Peppard und Ward zurückgegriffen werden: Neben

einem diversen Team werden sie auch für einen Sponsor aus dem Top-Management sowie die Etablierung eines Steuerkreises [1].

„Das Thema Metaverse ist neu, es fehlt noch an einer einheitlichen Definition. Deshalb ist es wichtig, innerhalb des Unternehmens ein gemeinsames, identisches Verständnis zu erzeugen“, erläutert Steinbeis-Experte Markus Weinberger eine der aktuellen Herausforderungen. Für diesen Schritt ist es essenziell zu verstehen, wie das Metaverse und die angrenzenden Technologien im Allgemeinen verwendet werden können. Dieser Kompetenzaufbau im Unternehmen findet im Rahmen von Workshops statt. Hierzu können, falls nötig, externe Experten hinzugezogen werden. Darüber hinaus werden Marktanalysen und Benchmarks durchgeführt, um ein ganzheitliches Bild des Marktes und der Wettbewerber zu schaffen. Auch die Erstellung eines eigenen oder die Nutzung eines bestehenden Technologieradars kann dabei helfen, die aktuelle Entwicklung besser

einschätzen zu können. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz erstellt regelmäßig ein solches Dokument [2].

INITIALE BEWERTUNG UND ZIELSETZUNG: WO STEHEN WIR?

In Phase zwei, der initialen Bewertung und Zielsetzung, werden die Erkenntnisse aus der ersten Phase um die interne Perspektive angereichert. Bevor sinnvolle Ziele definiert werden können, bietet es sich an, ein sogenanntes Digital Maturity Assessment [3] durchzuführen und alle bestehenden digitalen Aktivitäten des Unternehmens in Form eines Asset Sheets zu dokumentieren [4].

Mit dem Digital Maturity Assessment wird bewertet, wie gut das Unternehmen heute im Hinblick auf die Digitalisierung dasteht. Hierfür wird eine qualitative Einschätzung verschiedener Kategorien vorgenommen. Die Auflistung aller bestehenden Digitalisierungsaktivitäten unterstützt, dass sich die Aktivitäten rund um das Metaverse in die übergeordneten Digitalisierungsinitiativen und -projekte einfügen. „Es ist wichtig die Konvergenz verschiedener Technologien im Blick zu behalten und nicht in Silos zu denken“, unterstreicht Philipp Eiler, Senior Management Consultant der P3 group. Sobald die internen Analysen abgeschlossen sind, können mithilfe dieser Informationen realistische strategische Ziele und Erfolgsfaktoren zur Erfüllung dieser Ziele definiert werden.

Das Festlegen der Ziele sollte in Abstimmung mit dem Top-Management vorgenommen werden. Als Hilfe bei der Zielbeschreibung und Zusammenfassung der Analyseergebnisse können die OGTM-Methode (Objectives, Goals, Tactics, Metrics) oder die Nutzung der klassischen SWOT-Analyse (Strengths,



Weaknesses, Opportunities, Threats) helfen.

IDENTIFIKATION VON ANWENDUNGSFÄLLEN: WAS NÜTZT ES?

Sind die strategischen Ziele definiert, folgen die Identifikation und Bewertung von Anwendungsfällen. Hier ist die Einbindung von Mitarbeitenden unerlässlich, da sie über Wissen zu den Prozessen und Abläufen sowie über entsprechendes Fachwissen verfügen, um den tatsächlichen Nutzen der Anwendungsfälle bewerten zu können. Im Rahmen von Interviews und Workshops werden die Nutzungspotenziale zu-

nächst identifiziert. Hierfür eignet sich der Design-Thinking-Ansatz: Er hat den Vorteil, dass er die Nutzerbedürfnisse in den Mittelpunkt stellt und den Prozess zielgerichtet steuert [5].

Potenzielle Anwendungsfälle können in zwei übergeordnete Kategorien eingeteilt werden:

- Optimierung interner Prozesse (beispielsweise Training/Onboarding, Meetings und Events, Digital Twins) oder
- neue Angebote für Kunden (beispielsweise Marketing, neue Produkte, Geschäftsmodelle, Serviceerweiterungen)

DEFINITION VON HANDLUNGSROUTEN: WIE GEHEN WIR VOR?

Abschließend wird in Phase vier, der Modularisierung und Definition von Handlungsrouuten, die Umsetzung der ausgewählten Anwendungsfälle detailliert. Hierfür bietet es sich an, mehrere Eskalationsstufen zu definieren. Dadurch besteht die Möglichkeit die einzelnen Projekte in Phasen zu unterteilen, um eine strukturierte Anpassung und Entscheidungsfindung zu gewährleisten.

Ein Beispiel hierfür ist der digitale Zwilling in der Produktion: Anstatt sich direkt vorzunehmen die ganze Produktion virtuell und dreidimensional abzubilden, kann auch mit einzelnen Maschinen gestartet werden, die aktuell neu angeschafft werden müssen. Oder man beginnt zunächst mit der Installation von Sensoren zur Datenerhebung, um Dashboards zu nutzen und so einen ersten Überblick über die eigene Produktionsstraße zu erhalten. Besonders wichtig ist dabei, die Meilensteine und Eskalationsstufen mit konkreten Zielen und Messwerten zu versehen. So lässt sich der Erfolg kontinuierlich messen, eventuelle Anpassungen können systematisch vorgenommen und erfolglose Anwendungsfälle frühzeitig gestoppt werden.

Projekte mit langer Laufzeit und großen Investitionen bergen die Gefahr, während der Umsetzung überholt zu werden – das mussten zahlreiche Chatbot-Projekte erfahren, die durch das Aufkommen von deutlich stärkerer KI über Nacht obsolet wurden. Je früher in solchen Fällen reagiert werden kann, desto geringer ist die Gefahr große Mengen an Ressourcen unnötig investiert zu haben. Auch die Auswahl der richtigen Lieferanten und Partner für die Umsetzung spielt eine entscheidende Rolle. Sind diese Vorkehrungen ge-

troffen, steht einer Implementierung nichts mehr im Wege.

ERFOLGSFAKTOREN: SO WIRD'S GUT!

Die erfolgreiche Erarbeitung und Umsetzung einer Metaverse-Strategie basiert auf mehreren Erfolgsfaktoren. Hierzu gehört eine offene Unternehmenskultur, die sich neuen Themen gegenüber aufgeschlossen zeigt. Dies schließt die Bereitschaft ein, sich von aktuellen technologischen Beschränkungen zu lösen und zukünftige digitale Entwicklungen zu akzeptieren. Das Metaverse ist eine unaufhaltsame Entwicklung, die als Chance verstanden werden sollte, auch wenn zum heutigen Zeitpunkt noch technische Limitationen bestehen.

Die Unterstützung des Top-Managements spielt für den Erfolg ebenfalls eine entscheidende Rolle. Dies umfasst die Bereitstellung von Ressourcen wie Budget und Personal sowie das Schaffen von Strukturen, um neue Technologien bewerten und einordnen zu können. Das Ermöglichen von Ausprobierräumen knüpft daran direkt an und sorgt

dafür, dass Erfahrungen gesammelt werden können und Berührungspunkte mit dem Thema geschaffen werden, bevor große Investitionen getätigt werden.

Auch die Einbindung externer Experten kann sinnvoll sein, wenn heute noch keine Expertise im Unternehmen besteht oder Unterstützung bei der Erarbeitung der Strategie gewünscht wird. Dieser externe Support kann auch dabei helfen, eine klare Zielsetzung für die Strategie herauszuarbeiten.

In naher Zukunft könnten Unternehmen, die das Metaverse als strategisches Instrument nutzen möchten, vor der Herausforderung stehen, die richtige Balance zwischen den technologischen Möglichkeiten und den tatsächlichen Bedürfnissen ihrer Zielgruppen zu finden. Es wird entscheidend sein, nicht nur Technologien und Anwendungen zu entwickeln, sondern auch die menschliche Komponente – die Art und Weise, wie Menschen das Metaverse erleben und nutzen möchten – in den Mittelpunkt zu stellen. Nur so finden die identifizierten Anwendungsfälle auch Akzeptanz und erzeugen einen Mehrwert für Unternehmen und Nutzer.

Quellen

- [1] Peppard, J., & Ward, J. (2016). The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Strategy. Hoboken: Wiley.
- [2] Stich, V., Stroh, M.-F., Abbas, M., Frings, K., & Kremer, S. (November 2022). de.digital. Abgerufen am 12. Oktober 2023 von TECHNOLOGIE- UND TRENDRADAR: <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Technologie-und-Trendradar/technologie-und-trendradar.html>
- [3] Greiner, O., Riepl, P., & Kittelberger, D. (2017). Die digitale Strategie – der Wegweiser zur systematischen Digitalisierung. In M. Kieninger, Digitalisierung der Unternehmenssteuerung – Prozessautomatisierung, Business Analytics, Big Data, (S. 19-32). Stuttgart: Schäffer-Poeschl
- [4] Rauser, A. (2016). Digital Strategy: A Guide to Digital Business Transformation. Scotts Valley, Kalifornien: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [5] Grots, A., & Pratschke, M. (2009). Design Thinking – Kreativität als Methode. Thexis, 26, 18-23. doi:<https://doi.org/10.1007/s11621-009-0027-4>

PROF. DR. MARKUS WEINBERGER
markus.weinberger@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Digital Expertise (Gaimersheim)
www.steinbeis.de/su/2486
<https://digitalexpertise.eu>

PHILIPP EILER
philipp.eiler@p3-group.com



Senior Management Consultant
P3 group GmbH (Stuttgart)
www.p3-group.com

DIE WEICHEN THEMEN SIND DIE HARTEN NÜSSE IM INNOVATIONS-PROZESS!

DAS MI-SHARE-PROJEKT BRINGT MEDIZINISCHE INSTRUMENTE IN DEN DIGITALEN KREISLAUF



Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung aus einem Guss, das hat sich das Team der bwcon research gGmbH im MI-Share-Projekt im Rahmen des Invest BW Förderprogramms zum Ziel gesetzt. Ausgangspunkt des Projektes sind medizinische Instrumente und die Frage, wie man sie in einen Digitalisierungsprozess eingliedern kann. Ein Projektkonsortium, das neben der bwcon research aus der Hahn-Schickard-Gesellschaft, der Nanoedge GmbH aus Heilbronn und der Glaser GmbH aus Tuttlingen besteht, stellt sich der Herausforderung dieses digitalen Transformationsprozesses.

Medizinische Instrumente, die MI Share betrachtet, sind beispielsweise Skalpelle, Stimmbandspreizer, Haltewerkzeuge und jegliche Art von rechts- oder linksgebogenen Schneidewerkzeugen etwa zur Tumorentfernung. Diese Instrumente müssen sehr klein sein, wenn sie bei den heute zunehmenden minimalinvasiven Eingriffen in der Chirurgie zum Einsatz kommen. Die Klingen der

Schneidewerkzeuge haben eine Länge von 6 mm und werden beispielsweise in einem Rohr mit 0,8 mm Innendurchmesser und einem darin liegenden Zugseil mit einem Durchmesser von 0,6 mm betrieben. Diese Miniaturisierung bringt erhebliche Vorteile mit sich, führt aber auch zu neuen Herausforderungen, denkt man nur an den erforderlichen Reinigungs- und Sterilisationsprozess.

KUNDENSICHT ERSETZT HERSTELLERPERSPEKTIVE

„Beim Start eines solchen Digitalisierungsvorhabens sollte man aus unserer Sicht die zunächst abstrakt wirkende Frage des ‚Job to be done‘ des jeweils zu digitalisierenden Objektes erarbeiten“, empfiehlt Dr.-Ing. Jürgen Jähner, Geschäftsführer der bwcon research gGmbH. Der „Job to be done“-Ansatz geht auf den verstorbenen Harvard-Professor Clayton M. Christensen zurück und basiert auf dem Kerngedanken, dass im Zentrum des Denkens nicht das Produkt und die Produkte-

igenschaften aus der Herstellerperspektive stehen sollten, sondern der aus Kundensicht beschriebene Produktnutzen. „Aus diesem Produktnutzen leitet man dann klare Anforderungen an die Technologie, den Engineeringprozess, aber auch an ein Betriebs- und Betreibermodell des Produktes ab“, so Jürgen Jähner.

Innovation ist somit nicht ausschließlich von der Technologie getrieben, sondern vom Kundennutzen. Das Monetarisierungskonzept greift diese Betrachtungsweise derart auf, dass der Kunde über den Produktlebenszyklus hinweg betrachtet deutlich mehr für die Benutzung des Produktes entrichtet, als der Verkauf des Produktes einbringt. Die Erfahrungen der bwcon research machen deutlich, dass die Industrie diesen Denkansatz noch nicht hinreichend verinnerlicht hat und einen eher technologiegetriebenen und produktzentrischen Ansatz verfolgt. Zahlreiche heute erfolgreiche Unternehmen wie Apple oder Google haben diese kundenzen-



© istockphoto.com/MJ_Prototype

trierte Herangehensweise früh angewendet, so auch die aktuell sechs wertvollsten Unternehmen im S&P-500-Index.

Der Fokus auf den „Job to be done“ erfordert, dass sich der Leistungsersteller sehr viel intensiver als bisher mit dem Produktlebenszyklus seiner Produkte auseinandersetzen muss. Über diesen Produktlebenszyklus hinweg führen veränderte Rahmenbedingungen oft zu weiteren Leistungsanpassungen und somit zu neuen wirtschaftlichen Verwertungsoptionen mit dem Kunden. Die Wertschöpfung verschiebt sich somit vom Pre-Sales- in den After-Sales-Bereich und kann dort zu deutlich höheren Umsätzen mit dem Kunden führen. Nicht verschwiegen werden darf allerdings, dass diese Vorgehensweise zu einem erhöhten Liquiditätsbedarf führt und traditionelle Hausbanken Finanzierungsanfragen für derartige Modelle häufig mit einem hohen Risikoabschlag bewerten. Stellen sich diese Banken nicht auf die neue

Situation ein, könnten sie mittelfristig ihre Rolle als Finanzierer des Mittelstandes verlieren. Ein Unternehmen, das solch einen Transitionsprozess finanzieren kann, ist in Krisenzeiten deutlich resilienter als rein produktfokussierte Unternehmen.

PARADIGMENWECHSEL: VOM HERSTELLER ZUM BETREIBER

Die Betrachtung des Produkts über den Produktlebenszyklus hinweg führt implizit zu einem neuen Incentivierungssystem in den Unternehmen und fordert von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen nicht zu unterschätzenden Veränderungsprozess. Ein wesentliches Veränderungsmerkmal ist, dass der Hersteller zum Betreiber seines Produktes wird. Dadurch wird sich der Vertrieb viel intensiver und detaillierter um den Kunden kümmern müssen. Hat der Vertriebsmitarbeiter seither den Antrieb, die größtmögliche Version eines Gerätes zu verkaufen, so ist im Betriebsfall eher die kleinstmögliche Ver-

sion des Gerätes anzubieten, das die Kundenbedarfe erfüllt. Wird ein Produkt verkauft, interessiert sich der Verkäufer bisher nicht dafür, wie der Kunde das Produkt einsetzt. Betreibt er es aber, wird er dieses Interesse entwickeln müssen.

Ein weiterer Aspekt ist das Engineering des Produkts. Wird das Produkt betrieben, gehen die Wartungskosten zu Lasten des Betreibers. Um diese zu minimieren, stellt man in der Regel längerlebige und qualitativ höherwertige Produkte her, bei denen jegliche Wartungseingriffe im Hinblick auf Zeit und Kosten minimiert sind. Jeder ungeplante Ausfall kann nun nicht mehr dem Kunden in Rechnung gestellt werden. Ein weiterer Aspekt ist der Materialeinsatz. Da von vornherein klar ist, dass der Hersteller nach Ende des Produktlebenszyklusses sein Gerät zurücknimmt, wird er bei der Materialauswahl den Recyclingaufwand in seine Überlegungen intensiver miteinbeziehen. Außerdem ist in einem digitalen Zwilling

dokumentiert, wie man das Gerät demontiert und die eingesetzten Materialien sortenrein trennt.

Denkt man diesen „Job to be done“-Ansatz konsequent weiter, kommt die Ökologie zum Nulltarif mit: Aus einem Geräte produzierenden Unternehmen, das bisher incentiviert war, nach Ablauf der Gewährleistung ein neues Gerät zu verkaufen (und nur wenig Nutzen davon hatte, den Recyclingprozess und dessen Kosten in den Entwicklungsprozess miteinzubeziehen), wird ein Unternehmen, das sich durch die gewünschte Langlebigkeit der eigenen Produkte viel intensiver mit Themen wie Kreislaufwirtschaft, Abfall und Recycling auseinandersetzt.

KREISLAUFWIRTSCHAFT BEI MEDIZINISCHEN GERÄTEN

Das Team im MI-Share-Projekt hat den Produktlebenszyklus der medizinischen Geräte konsequent mit dem „Job to be done“-Ansatz betrachtet. Die wesentliche Herausforderung liegt darin, die medizinischen Geräte so zu konstruieren, dass sie keine Einmalprodukte sind. Durch einen hochwertigen Sterilisationsprozess sollen sie so lange verwendet werden, bis beispielsweise ein Schneideinstrument entsprechend überarbeitet werden muss, weil es den

„Job to be done“, in diesem Fall das Schneiden, nicht mehr hinreichend erfüllt. Dafür hat das Team einen Zyklenzähler entwickelt, der Reinigungszyklen so intelligent erfasst, dass man daraus eine Anzahl von Schnitten ableiten kann. Dieser wird in jedem Sterilisationsprozess ausgezählt. Weiter wurde die Oberfläche der Instrumente derart veredelt, dass sie nun die Bakterien durch Keimhaftung reduziert. Dadurch wird die Betriebsdauer erhöht und die Sterilisationsprozesse können verlässlicher von beispielsweise einem zentralen Sterilisationszentrum geleistet werden.

Ein digitaler Workflow steuert den Primärkreislaufprozess zwischen Sterilisationszentrum und Operationssaal und ein digitaler Zwilling erfasst die Zyklen und steuert den Sekundärkreislaufprozess zwischen dem Hersteller, der seine Instrumente überarbeitet, und dem Sterilisationszentrum, wo die Instrumente nach der Überarbeitung wieder in den Primärkreislauf integriert werden.

Der im Projekt entwickelte Zyklenzähler liefert die Datengrundlage für die Entscheidung, ob ein medizinisches Instrument im Primärkreislaufprozess bleibt oder in den Sekundärkreislauf zum Überarbeiten gebracht werden muss. Vorbei sind hier die Zeiten der Chargennummern, da jedes einzelne In-

strument eine eigene digitale Identität bekommen muss, die dann auf den jeweiligen digitalen Zwilling referenziert.

Zu Ende gedacht führt das zu einer Situation, in der die virtuelle Welt – hier die Daten im digitalen Zwilling, die vom Zyklenzähler bereitgestellt werden – die physische Welt der realen medizinischen Instrumente steuert.

VERÄNDERTES MINDSET ALS WESENTLICHE HERAUSFORDERUNG

Das Projekt MI Share befasst sich mit einem sehr anspruchsvollen Referenzszenario. Doch das bwcon research-Team mit seinen Projektpartnern ist überzeugt, dass der Ansatz und der Paradigmenwechsel weitere Nachahmer finden werden. Denn bei konsequenter Umsetzung gibt es das Incentive der Kreislaufwirtschaft nahezu zum Nulltarif. Die Herausforderung liegt weniger bei den Technologien, da diese vorhanden sind. Die Bereitschaft zur Veränderung im Denken, die neue Art mit weiteren Akteuren zu kooperieren, die Navigation der Unternehmensleitung durch Unsicherheiten und natürlich auch die Skills in den Unternehmen, um derartigen Denkmodellen folgen zu können, werden die Hürden sein oder in anderen Worten: Die weichen Themen sind die harten Nüsse im Innovationsprozess!



DIE WESENTLICHE HERAUSFORDERUNG LIEGT DARIN, DIE MEDIZINISCHEN GERÄTE SO ZU KONSTRUIEREN, DASS SIE KEINE EINMALPRODUKTE SIND.

DR.-ING. JÜRGEN JÄHNERT
juergen.jaehnert@steinbeis.de (Autor)



Geschäftsführer
bwcon research gGmbH (Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2109



BLEIBEN SIE VERBUNDEN – NEWS, HIGHLIGHTS UND MEHR AUF UNSEREN SOCIAL-MEDIA-KANÄLEN!



linkedin.com/company/steinbeis



instagram.com/steinbeisverbund



facebook.com/Steinbeisverbund

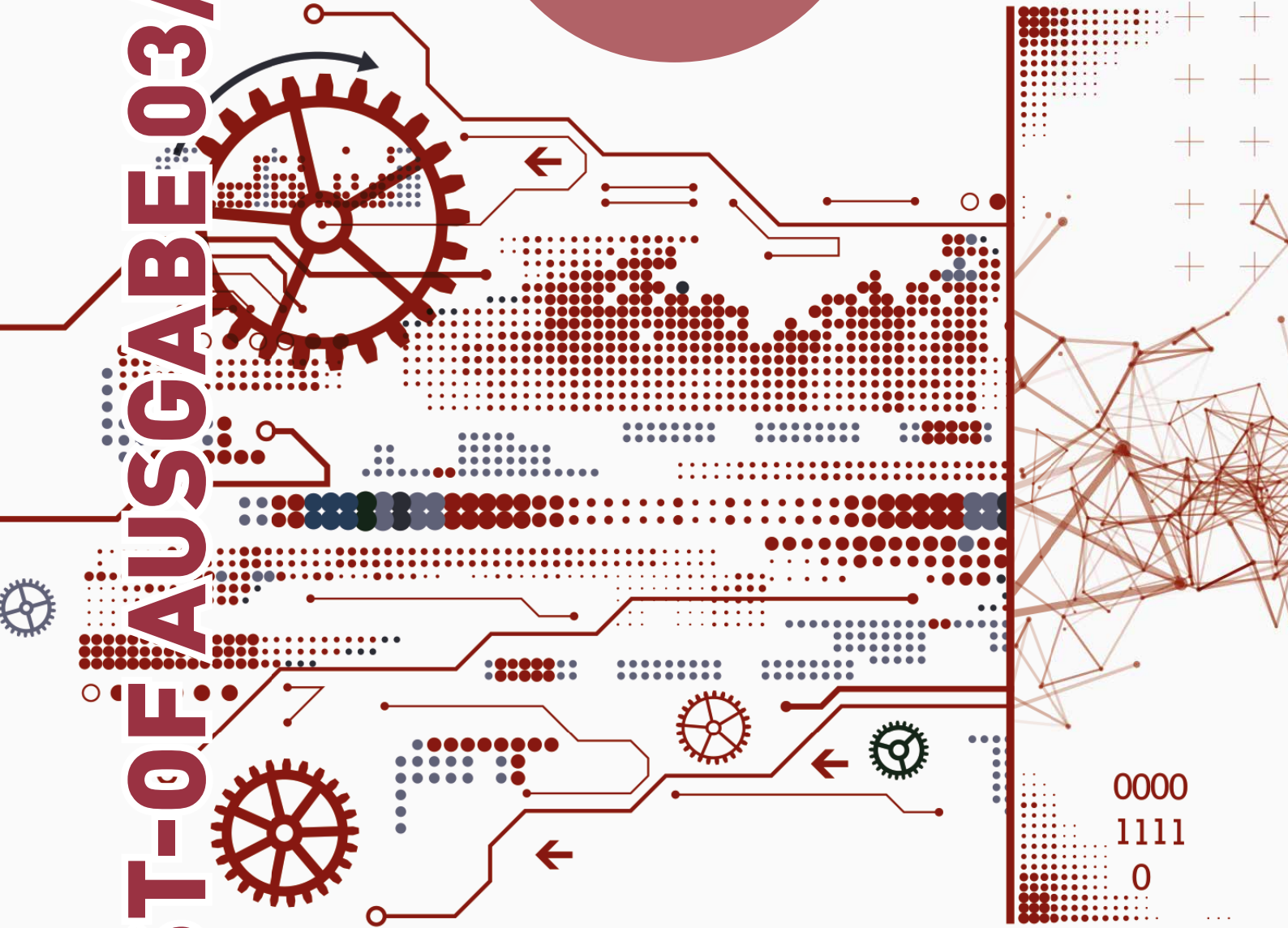


youtube.com/c/steinbeisverbund

BEST-OF-AUSGABE 03/2024



Die komplette Ausgabe 3/2024
finden Sie unter
[https://tinyurl.com/
Transfer-2024-03](https://tinyurl.com/Transfer-2024-03)



0000
1111
0

UNTERNEHMERTUM MIT ZUKUNFT:

RESILIENT, NACHHALTIG UND MEHRWERTSTIFTEND

1000 001

ERFOLGREICHES HANDELN im Unternehmensalltag ist das eine, doch **UNTERNEHMERTUM**, das fit für die Herausforderungen der **ZUKUNFT** ist, braucht mehr. Welche **BEDINGUNGEN** sollten erfüllt, welche Fragen beantwortet werden, damit sich Unternehmen schon jetzt auf die zukünftigen **HERAUSFORDERUNGEN** vorbereiten können, um resilient, nachhaltig und mehrwertstiftend zu agieren? Wie mögliche **LÖSUNGSANSÄTZE** aussehen und wie Unternehmen schon jetzt den Grundstein für ihren Erfolg in der Zukunft legen können, das zeigen unsere **STEINBEIS-EXPERTINNEN** und **-EXPERTEN**.

„MACHEN STATT REDEN“

IM GESPRÄCH MIT
STEINBEIS-UNTERNEHMER
PROFESSOR DR.-ING.
MANFRED NORBERT
FISCH

Nicht nur im Hinblick auf den Fachkräftemangel und die zunehmende Bürokratisierung stehen Unternehmen aktuell vor beispiellosen Herausforderungen. Umso mehr sind vorausschauende Strategien unerlässlich. Denn: Inmitten dieser Herausforderungen gibt es auch Chancen, die es zu ergreifen gilt. Im Gespräch mit der TRANSFER zeigt Steinbeis-Unternehmer und Energieexperte Professor Dr.-Ing. Manfred Norbert Fisch, wie Unternehmen ihre Innovationskraft stärken und ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern können und welche Rolle dabei dem Wissens- und Technologietransfer zukommt.

Herr Professor Fisch, welche aktuellen Herausforderungen sehen Sie für Unternehmen und welche Entwicklungen werden in Zukunft besonders bedeutsam sein?

Eine der größten Herausforderungen, vor denen Unternehmen schon jetzt stehen und die sich in der Zukunft noch verschärfen wird, ist der anhaltende Fachkräftemangel, speziell in der Ingenieursbranche. Aktuell bleiben in diesem Bereich in Deutschland etwa 150.000 Stellen unbesetzt. Ohne den Einsatz internationaler Fachkräfte wä-

re diese Lücke noch gravierender. Besonders in zukunftsweisenden Bereichen wie der Energie- und Elektrotechnik herrscht ein eklatanter Ingenieursmangel.

Ein weiteres Hindernis ist die zunehmende Bürokratisierung. Insbesondere die von der EU verabschiedeten ESG-Richtlinien empfinde ich als überzogen und wenig hilfreich für Unternehmen im globalen Wettbewerb. Die enorme Flut an neuen und novellierten EU-Gesetzen – allein im Jahr 2023 wurden 322 neue Gesetze verabschie-



Neue Weststadt – Klimaquartier, Esslingen © Maximilian Kamps, Agentur Blumberg GmbH



det, was im Schnitt einem Gesetz pro Arbeitstag entspricht – erfordert aufwendige Anpassungen in den einzelnen Ländern. Es bleibt fraglich, ob dies die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen und speziell der deutschen Wirtschaft wirklich fördert.

Die Digitalisierung hingegen ist in vielen Unternehmen bereits erfolgreich implementiert. Ob künstliche Intelligenz jedoch die hohen Erwartungen an den Wirtschaftsstandort Europa erfüllen kann, wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen. Hoffentlich führt die zunehmende Automatisierung nicht zu weiterem Arbeitsplatzabbau, wie es bei der Elektrifizierung der Mobilität und der Verlagerung von Zukunftstechnologien – etwa der Produktion von Photovoltaikanlagen und Stromspeichern – bereits der Fall war, trotz der Anstrengungen und Erfolge in der Forschung.

Ich hoffe dennoch, dass Deutschland zu den Tugenden zurückfindet, die früher als selbstverständlich galten: „Ärmel hochkrempeln und anpacken“. Heutzutage stehen in den Verhandlungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern oft Themen wie höhere Gehälter, mehr Freizeit und Homeoffice im Vordergrund, was auf Dauer nicht im Einklang mit den hohen Sozialausgaben und dem Erhalt unseres Wohlstands stehen kann. Aus meiner Erfahrung als Unternehmer – ich verantworte zwei Steinbeis-Unternehmen sowie zwei Ingenieurbüros in Braunschweig und Stuttgart – kann ich bestätigen, dass wir uns seit Jahren im „War for Talent“ befinden. Wir haben ein hervorragendes enga-

giertes Team von etwa 150 Mitarbeitern, das an zukunftsorientierten Energiethematen arbeitet, und dennoch verlieren wir immer wieder Fachkräfte an große Konzerne, vor allem im Raum Stuttgart, die mit überdurchschnittlichen Gehältern und attraktiven Freizeitmodellen locken. Das schmerzt besonders, da wir unsere Mitarbeiter, insbesondere in den Steinbeis-Unternehmen, intensiv und praxisnah ausbilden. Zwar können wir mit den hohen Gehältern nicht mithalten, bieten jedoch spannende Projektarbeit in einem ausgezeichneten Arbeitsumfeld.

Hinzu kommt die angespannte Haushaltslage des Bundes, die sich unmittelbar in gekürzten Fördermitteln im Bereich der Energietechnik auswirkt. Um dem entgegenzuwirken, haben wir gemeinsam mit unserem Team die Entwicklung neuer Themen intensiviert, um unsere Erfolgsquote bei zukünftigen Förderanträgen zu erhöhen. Dabei legen wir besonderen Wert auf eine breite Ausrichtung zur Erreichung der Klimaneutralität in den Sektoren Gebäude und Industrie.

Wie können sich KMU heute schon bestmöglich auf diese zukünftigen Herausforderungen vorbereiten?

Aus meiner Sicht stehen KMU derzeit vor allem unter dem Druck der Energiepolitik, der damit verbundenen hohen Energiekosten und einer Vielzahl von Vorschriften und Gesetzen. Um diese staatlich auferlegte Regulierungsdichte zu bewältigen, müssen an dieser Stelle teilweise Mitarbeiter eingesetzt

werden, die ansonsten produktiv zum Erfolg des Unternehmens beitragen könnten. Ein Beispiel hierfür ist das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das auf fast 180 Seiten und in rund 100 Paragraphen die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor regelt. Hinzu kommen umfangreiche und häufig überarbeitete DIN-Normen. Die Umsetzung in der Praxis erweist sich oft als schwierig.

Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben, sollten KMU regelmäßig hinterfragen, ob ihre Produkte oder Dienstleistungen auch in fünf bis zehn Jahren noch gefragt und marktfähig sein werden. Ein Beispiel dafür sind Produkte, Anlagen und Prozesse, die auf der Verbrennung fossiler Energieträger basieren. Die Defossilisierung der Energieversorgung zur Erreichung der Klimaschutzziele ist im Klimaschutzgesetz festgeschrieben. Mit Blick auf die ehrgeizigen Ziele, die innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte erreicht werden sollen, erscheint diese Vorgabe jedoch sehr ambitioniert.

Welche Rolle wird der Wissens- und Technologietransfer dabei spielen?

Damit Deutschland seine Position als führende Exportnation behalten kann, müssen die Qualität und Zuverlässigkeit unserer Technologien – „Made in Germany“ – erhalten und weiterentwickelt werden. Hierbei kommt dem Wissens- und Technologietransfer eine zentrale Bedeutung zu, und der Steinbeis-Verbund spielt dabei eine wichtige Rolle. Mit seiner umfassenden Experti-



AKTUELL LIEGT UNSER FOKUS AUF DER DEFOSSILISIERUNG DER ENERGIEVERSORGUNG IM GEBÄUDESEKTOR.



Neue Weststadt Elektrolyseur
Foto: Maximilian Kamps,
Agentur Blumberg GmbH

se hat er sich gerade für KMU als wertvoller Partner erwiesen, insbesondere wenn es darum geht, neue Verfahren, Methoden, Produkte und Systeme in Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu erproben und erfolgreich in die Praxis zu überführen.

Seit 28 Jahren setzen Ihre Steinbeis-Unternehmen erfolgreich Projekte um. Welche Pläne haben Sie für die Zukunft, um auch weiterhin wertschöpfend und zukunftsorientiert zu agieren?

Der Wissenstransfer aus unseren Forschungs- und Entwicklungsprojekten zur technischen Nutzung von Sonnenenergie in den ersten Solarsiedlungen mit Langzeitwärmespeichern war in den 1990er-Jahren der Ausgangspunkt für unsere Arbeit. Wir haben damals nahezu hundert Nichtwohngebäude auf den „Prüfstand“ gestellt und dabei festgestellt, dass die geplanten Leistungsziele in Bezug auf Energieeffizienz und Nutzerkomfort in der Praxis oft nicht erreicht wurden. Aus diesen Erkenntnissen entstanden in unserem Netzwerk hocheffiziente Methoden für das technische Monitoring und die Betriebsoptimierung, die heute zu einem Return on Investment von unter zwei Jahren führen (www.synavision.de). Leider

wird dieses enorme Potenzial zur CO₂-Reduktion von der Immobilienwirtschaft noch zu wenig ausgeschöpft.

Aktuell liegt unser Fokus auf der Defossilisierung der Energieversorgung im Gebäudesektor. Vor acht Jahren entwickelten wir eines der ersten klimaneutralen Stadtquartiere in Esslingen und seither haben wir für rund ein halbes Dutzend weiterer Quartiere Machbarkeitsstudien zur Erreichung der Klimaneutralität erstellt. In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Esslingen und dem KMU Polarstern haben wir außerdem ein Pilotprojekt zur Produktion von grünem Wasserstoff ins Leben gerufen, dieses begleitet und das Monitoring zur Erfolgskontrolle durchgeführt. Dabei konnten wir einen Wirkungsgrad der Wasserstoffelektrolyse von nahezu 80 % nachweisen, indem wir die Abwärme des Prozesses zur Wärmeverversorgung eines Quartiers nutzten. Basierend auf diesem Pilotprojekt und

unterstützt durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz arbeiten wir an Studien zur Transformation der dezentralen Wasserstoffproduktion mit integrierter Abwärmevernutzung – unter anderem auch für kommunale Kläranlagen.

Mit diesen Themen sind wir bestens für die Zukunft gerüstet. Das politische Ziel der Klimaneutralität in Europa stellt den Gebäudesektor vor gewaltige Herausforderungen. Doch nach unserem Motto „Machen statt reden“ werden wir diese Aufgabe weiterhin mit Leidenschaft und Tatkraft angehen. Zusammen mit vier Kollegen haben wir im November 2024 die Initiative „Praxispfad CO₂-Reduktion im Gebäudesektor“ gegründet. In einem Manifest empfehlen wir „Efficiency First“ durch „Klimaschutz First“ zu erweitern (<https://www.gdw.de/paradigmenwechsel-in-der-klimapolitik-des-gebaeudesektors/>).

UNIV.-PROF. DR.-ING. MANFRED NORBERT FISCH
manfred-norbert.fisch@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum energieplus (Braunschweig/Stuttgart)
www.steinbeis.de/su/1725 | www.siz-energieplus.de

Steinbeis-Transferzentrum Energie-, Gebäude- und Solartechnik (EGS) (Stuttgart)
www.steinbeis.de/su/0327 | www.stz-egs.de



3 FRAGEN AN...



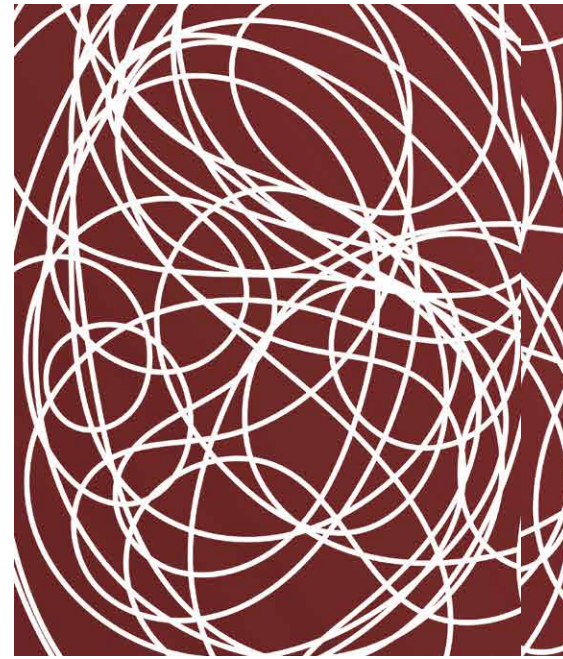
Drei knappe Fragen an einen **STEINBEIS-EXPERTEN**, drei genauso knappe Antworten: In unserem Crossmedia-Format „3 Fragen an...“ gehen wir in den kurzen Austausch **ZU EINEM BEITRAG** im Steinbeis Transfer-Magazin.

215467-2023-08 | © istockphoto.com/Guzaliia Filimonova

WWW.STEINBEIS.DE/DREI-FRAGEN-AN

WEITERENTWICKELN STATT VERBESSERN: EIN SYSTEMISCHER BLICK AUF DIE TRANSFORMATION

SICH AUF VERÄNDERUNGEN PROAKTIV EINZULASSEN
ERFORDERT IMMER, MIT UNSICHERHEIT UND RISIKO
UMGEHEN ZU KÖNNEN



Unsere Wirtschaft ist im Wandel. Aussagen wie diese werden seit einigen Jahren in der Presse, von Gewerkschaften, in Wirtschaft und Politik nahezu inflationär verwendet. Nur: Worin dieser Wandel im Konkreten besteht und welche altbewährten Muster wir tatsächlich erneuern müssen, ist nicht immer einvernehmlich definiert und von den Akteuren des öffentlichen Lebens nur unzureichend diskutiert worden. Sie operieren häufig mit Rezepten, die eigentlich seit Jahren bekannt und – schaut man genau hin – sogenannte Multi-Purpose- oder auch Patentrezepte sind, da sie als Lösung für eine Vielfalt von Problemen fungieren. bwcon research-Geschäftsführer Dr.-Ing. Jürgen Jähnert teilt im Beitrag seine Sicht auf das Wesen und die Herausforderung von Transformation.

Es besteht in der Gesellschaft weite Zustimmung, dass aktuell ein Umdenken „von Allen“ erforderlich ist. Gleichzeitig, ja nahezu im selben Atemzug, wird bei näherer Betrachtung dieser Forderung schnell klar, dass jeweils erst einmal „Andere“ mit der Umsetzung beginnen sollten. Unternehmen, aber auch Gewerkschaften stellen häufig Forderungen an die Politik, in denen der eigene Beitrag zur Transformation nur sehr selten enthalten ist. Aus systemischer Sicht ist ein einseitiges Fordern von Veränderung an einen Akteur in einem (sich noch im Gleichgewicht befindenden) System zum Scheitern verurteilt. Denn es gilt: keine Veränderung ohne Selbstveränderung!

Nun sind Veränderungsprozesse die schmerzhaftesten Prozesse in der Gesellschaft und werden zunächst immer Widerstände provozieren. Die Evolution der Menschheit zeigt aber, dass Veränderung Grundlage ihrer Weiterentwick-

lung ist und diejenigen, die ein zu großes Trägheitsmoment innehatten, aussortiert wurden. Transformationsprozesse zeichnen sich dadurch aus, dass das System eine schnelle Veränderung von allen Akteuren einfordert: Im Transformationsprozess ist die Kernherausforderung die Veränderungsgeschwindigkeit zu meistern.

DAS SYSTEM MOBILITÄT: VON DER KUTSCHE ZUM AUTOMOBIL

Lassen Sie uns aus dieser Perspektive auf die Entwicklung der Automobilwirtschaft blicken. Vor 130 Jahren gestalteten Pferdekutschen Mobilität „optimal“. Dann wurde der Gesellschaft eine Alternative angeboten in Form des Automobils. Der Vergleich mit den damaligen Kutschen zeigt, dass in der ersten Phase lediglich der Antriebsstrang ersetzt wurde, der Kutschenaufbau ähnelte dem der ersten Automobile. Kutschenhersteller hatten somit

ein halbes Automobil im Hof. Trotzdem ist nahezu kein Kutschenhersteller Automobilhersteller geworden.

Wenn wir das damalige System Pferdewirtschaft mit dem System Automobilwirtschaft heute vergleichen, zeigt sich, dass in zahlreichen Bereichen neue Systeme ausgebildet wurden: Kfz-Mechaniker, Tankstellen (die zu Supermärkten mutierten), Ölraffinerien, Ersatzteilindustrie, Formel-1-Rennsport, Kfz-Tuning, Fahrschulen, Verkehrsleitsysteme, Straßenbau und viele mehr. Außerdem wurde das Automobil mit Emotionen versehen. Ermöglicht wurde dieses neue System durch den Technologiewechsel. Und die „Platzhirsche“ im alten System waren keine Technologieführer mehr im neuen System. Für Unternehmen bedeutete dies, dass diejenigen, die die Veränderungsgeschwindigkeit mitgehen konnten, im Idealfall die Kraft hatten das neue System zu gestalten und die Profiteure des Techno-



© istockphoto.com/Christian Horz

logiewandels waren. Diejenigen hingegen, die eine zu große Trägheit hatten, wurden wie üblich in der Evolution vom Veränderungsprozess aussortiert.

Nun ändern wir wieder den Antriebsstrang im Automobil: Der Motor wird ein Elektromotor mit neuen Eigenschaften und Möglichkeiten. Doch dieser neue Antriebsstrang wird im Kontext des alten Systems diskutiert und alle anderen Parameter des traditionellen Systems bleiben erhalten. Dies ist für die bestehenden Akteure der komfortabelste Weg, denn er erfordert eine minimale Veränderungsgeschwindigkeit.

RESILIENTE UNTERNEHMEN GESTALTEN DIE TRANSFORMATION AKTIV MIT

Eine abgeschlossene digitale Transformation der Vergangenheit beschreibt den Weg von der Schallplatte zur CD (Digitalisierung) und weiter über Napster zu Spotify (Transformation). Hier wurde eine zu Transformationsbeginn schon 30 Jahre alte Technologie (Puls-Code-Modulation) eingesetzt, um Informationen auf der analogen Schallplatte zu digitalisieren. Der Vorteil: Bei der Schallplatte musste man sich vor der

Produktion entscheiden, welche Lieder auf die Platte gepresst werden sollten. Bei der CD konnte man dies noch nach Kauf der Rohlinge tun. Im Wertschöpfungsmodell hat man weiterhin „verkaufte runde Scheiben gezählt“ und hierüber Erfolg definiert. Wenige Jahre nach Einführung der CD wurde dieses System erheblich gestört: Raubkopien torpedierten das sehr auskömmliche Geschäft der Musikverlage. Napster als Online-Tauschbörse wurde als Störer wahrgenommen und letztendlich waren alle Abwehrmaßnahmen erfolglos, das System wurde hin zu Spotify transformiert. Die Kernkompetenz von Spotify liegt nicht mehr darin, Musik besser produzieren zu können, sondern die Benutzer personalisiert und individuell anzusprechen und zum Pauschalpreis Informationen bereitzustellen. Im System werden die Preise für Live-Konzerte dramatisch steigen. Die Konvergenz von Technologien (unter anderem Cloud, Bild- und Sprachcodierung, Internet und Data Analytics) führte zu einem neuen System. Die Wertschöpfung hat sich von einer Produktfokussierung auf eine personenzentrische Datenfokussierung verschoben.

Einige weitere Beispiele für Widerstände gegen einen Transformationsprozess

aus Unternehmen heraus machen deutlich, welche Folgen diese Widerstände haben können:

- **1997:** Kodak hält digitale Fotografie für irrelevant.
- **1999:** Laut Alcatel Forschungszentrum wird man niemals über das Internet so gut telefonieren können wie über das Telefonnetz.
- **2003:** McKinsey vertritt die Auffassung, dass eine Suchmaschine kein Geschäftsmodell hat, sie ist kein Asset für ein Medienunternehmen und kann veräußert werden. Bertelsmann verkauft daraufhin seine Beteiligung an AOL Europe für 16 Milliarden Euro.
- **2007:** Microsoft ist der Meinung, dass das iPhone keine Chance gegen Nokia hat.
- **2010:** Die deutsche Automobilindustrie hält E-Autos für irrelevant.

Bleiben wir kurz beim Beispiel Smartphone. Das Smartphone wurde in seiner Anfangszeit mit den Parametern des Mobiltelefons bewertet. Heute verwenden Benutzer dieses Gerät nur

noch rudimentär für die Sprachkommunikation. Es ist zu einem zentralen Instrument für Endsystemanwendungen (Apps), zu einem Identifizierungswerkzeug und zu einem digitalen persönlichen Assistenten mutiert und hat um diesen Anwendungsbereich ein völlig neues System geschaffen. Dieser Systemwechsel stellt sich in jeder Transformation ein: Ein neues System wird geschaffen, in dem sich neue Wertschöpfungsoptionen bieten. Sie entstehen häufig an den Rändern der alten Systeme. Auf das Automobil übertragen heißt das nicht am Antriebsstrang, der eher als Gravitationszentrum des alten Systems betrachtet werden kann.

Folgt man dieser Logik, dann müssen zukünftig resiliente Unternehmen die Fähigkeit entwickelt haben, den Veränderungsprozess proaktiv zu gestalten, um im sich neu bildenden System die entstehenden Möglichkeiten aufzugreifen. Dies bedeutet auch, dass man in der Anfangszeit auf Margen, die das alte System geboten hat, verzichten muss. Außerdem benötigt das Unternehmen in der Belegschaft die Kompetenzen, um die neuen Technologien im ebenfalls neuen System inhaltlich ausgestalten zu können. Fachkräftemangel könnte diesem Prozess im Wege stehen. Eine veränderungsbereite Organisation, bei der sich die Widerstände gegen den Veränderungsprozess nicht durchsetzen, ist eine weitere Voraussetzung, die von den Unternehmen abverlangt wird.

FESTHALTEN AM ALTEN VERHINDERT IMMER WEITERENTWICKLUNG

Die Politik muss in einem solchen Prozess mit regulatorischen Rahmenbedingungen den Systemwechsel ermöglichen, im Idealfall unterstützen. Auf keinen Fall darf er aber durch die Platzhirsche des alten Systems behindert werden. Denn eine Einflussnahme auf

regulatorische Rahmenbedingungen durch die seitherigen Profiteure eines Systems ist in der Regel Bestandteil der Abwehrstrategie in Veränderungsprozessen. Politik, vor allem in Europa, neigt dazu in Transformationen, die sich wie Krisen anfühlen, nahezu ausschließlich die Profiteure des alten Systems um Rat zu fragen. Die Akteure und Gestalter des neuen Systems kommen nicht zu Wort. Neben einer Konkurrenz um Märkte entwickeln sich im Verdeckten eine Konkurrenz um Subventionen und Marktabschottungen. Werte schafft eine Wirtschaft aber nur dann, wenn sie bereit ist, die Systeme weiterzuentwickeln und somit die Zukunft zu gestalten. Joseph Schumpeter nannte diese Weiterentwicklung der Systeme „schöpferische Zerstörung“.

Akteure, die die Veränderung proaktiv gestalten wollen, müssen zwingend die Fähigkeit haben, in Unsicherheit zu navigieren und bereit sein, das Risiko einzugehen, Fehler zu machen – genau genommen ist dies seit vielen Jahrzehnten eine Beschreibung für unternehmerisches Denken und Handeln. Diese Eigenschaften könnte man beispielsweise als ein Lernziel in der Primärausbildung definieren, will man zukünftig resilientere Unternehmen und Unternehmer fördern. In Zeiten von „ruhig sitzen“ in der Schule und alles nach „Plan“ umsetzen, müssen sich Unternehmenslenker der Zukunft diese Fähigkeiten anderweitig aneignen.

TECHNOLOGIE IST NUR ERMÖGLICHER, DER TRANSFORMATIONS-PROZESS ERFORDERT MEHR

In Deutschland fokussieren wir uns beim Thema Innovation überwiegend auf Technologien, die wir dann in den alten Systemen anwenden. Systematisch neue Systeme gestalten wir weniger proaktiv, als es uns Nordamerika vorlebt. Nicht selten baut man dort Systeme mit europäischer Technologie.

Unternehmertum der Zukunft erfordert in der Phase einer Transformation, dass man die (auch seit vielen Jahren vorhandenen) Technologien in einem Konvergenzprozess ergebnisoffen betrachtet und daraus neue Mehrwerte gestaltet. Die Technologie ist also nur Ermöglicher und somit eine notwendige Voraussetzung. Hinreichend für eine Transformation ist, dass man die Veränderungsgeschwindigkeit erkennt, sie proaktiv als Chance begreift, in der Belegschaft Technologie- und Methodenwissen hat, um neue Systeme zu gestalten, und man die internen und externen Widerstände nicht unterschätzt, sondern ihnen proaktiv begegnet. Diese eher weichen Themen sind die eigentlichen Herausforderungen im Transformationsprozess. Es werden sich in Zukunft daher nur die Unternehmen durchsetzen, die von Unternehmern gelenkt werden. Unternehmer wissen: Keine Änderung ohne Selbstveränderung, kein Gewinn ohne Risiko und kein Risiko ohne Unsicherheit. Eigentlich keine neue Botschaft, in der aktuellen Zeit aber vielleicht hilfreich, wenn man sich nochmals daran erinnert.

DR.-ING. JÜRGEN JÄHNERT
juergen.jaehnert@steinbeis.de (Autor)



Geschäftsführer
bwcon research gGmbH
(Stuttgart)

www.steinbeis.de/su/2109
www.bwcon-research.org

MEHR ZUM THEMA:
3 Fragen an...
Dr.-Ing. Peter Schupp



UNTERNEHMERTUM MIT ZUKUNFT: RESILIENZ DURCH INNOVATION, INNOVATION DURCH BILDUNG

AUSBILDUNG UND UNTERNEHMERTUM SIND WICHTIGER DENN JE,
IST SICH DR.-ING. PETER SCHUPP SICHER

VUCA umfasst als Akronym die wesentlichen dynamischen und komplexen Bedingungen einer sich schnell verändernden Welt: Unsicherheit, Unbeständigkeit, Komplexität und Mehrdeutigkeit – dass Unternehmen und ganze Gesellschaften vor völlig neuen Herausforderungen stehen, ist nicht neu. Die Geschwindigkeit, mit der diese Herausforderungen auf uns zukommen, sehr wohl. Die Zukunft der deutschen Wirtschaft hängt stark davon ab, wie gut es gelingt, das Ausbildungssystem an die modernen Herausforderungen anzupassen, meint Steinwurf-Autor und Steinbeis-Unternehmer Dr.-Ing. Peter Schupp in seinem Beitrag. Traditionelle Muster wie das Meister-Geselle-Prinzip haben ihren Wert, müssen jedoch weiterentwickelt werden, um auch in einer Welt ständiger Veränderung Bestand zu haben. Mit innovativen Konzepten wie dem Projekt-Kompetenz-Studium (PKS) kann es gelingen, die nächste Generation von Fachkräften nicht nur auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten, sondern ihnen auch das unternehmerische Denken und die Kreativität zu vermitteln, die nötig sind, um in einer komplexen Welt zu bestehen. Nur so kann die Resilienz von Unternehmen und Gesellschaft langfristig gesichert werden.

Disruption beschreibt radikale, oft unerwartete Veränderungen, die bestehende Strukturen, Märkte oder Technologien aufbrechen oder ablösen. Resilienz umfasst die Fähigkeit, auf solche radikalen Veränderungen zu reagieren, sich anzupassen und gestärkt daraus hervorzugehen. Die Resilienz von Unternehmen und Gesellschaften wird heute nicht mehr nur durch finanzielle Ressourcen oder eine solide Marktstellung gesichert, sondern immer stärker durch die Fähigkeit, flexibel, innovativ und nachhaltig zu agieren. Diese Fähigkeiten müssen gezielt aufgebaut und kon-

tinuierlich weiterentwickelt werden – und dabei spielt das Bildungssystem eine zentrale Rolle.

UNTERNEHMERTUM ALS ECKPFEILER DER WIRTSCHAFT

In Deutschland ist das Unternehmertum die treibende Kraft hinter wirtschaftlichem Erfolg. Besonders der Mittelstand mit seinen pyramidenartigen mehrschichtigen Lieferketten und einer breiten Basis stabilisiert und sichert ab. Das Modell hat sich über

Jahrhunderte bewährt, ist Grundlage für eine stabile Wirtschaft und schafft Sicherheit für Arbeitsplätze und Einkommen. Diese Sicherheit ist nicht nur aus ökonomischer Sicht essenziell, sondern ein zentraler Baustein für eine stabile Gesellschaft.

Doch diese Stabilität darf nicht als selbstverständlich angesehen werden. Innovationen sind der Schlüssel, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und die Resilienz der gesamten Wirtschaft aufrechtzuerhalten. Ein hohes Bildungsniveau und eine qualifizierte

Arbeitskraft sind entscheidend, um diese Innovationskraft zu entfalten.

DAS MEISTER-GESELLE-PRINZIP: EIN TRADITIONSMODELL MIT ZUKUNFT?

Ein bewährtes Modell in der deutschen Wirtschaft ist das Meister-Geselle-Prinzip. Einhergehend mit Unternehmertum und mittelständischen Strukturen sichert dieses Modell der traditionellen Ausbildung die Qualität und Handwerkskunst, die den Ruf des Wirtschaftsstandorts Deutschland weltweit gefestigt haben. Bewundert und oft kopiert – besonders in Ländern, die die duale Ausbildung zu schätzen gelernt haben. Im Wust moderner Begrifflichkeiten wie Employability, Skill-Gaps, Blended Learning, Re-/Up-Skilling, Bachelor und Master scheinen wir längst bekannte Werte allzu schnell zu vergessen.

Ausbildung denkt vor. In einer Zeit, in der sich Wissen mit atemberaubender Geschwindigkeit vervielfältigt und Technologien wie künstliche Intelligenz die Arbeitswelt und das Lernen revolutionieren, muss ein Ausbildungssystem nicht nur Schritt halten, sondern den Schritt in die Zukunft wagen. Der Ansatz, nicht alles zu wissen, sondern nur wissen zu müssen, wo etwas steht, hat sich in Windeseile überholt. Wertschöpfung durch akribisches Zusammentragen von Informationen zu generieren, ist veraltet. Die eigentliche Leistung besteht nicht mehr im Erwerb von Wissen, sondern mehr denn je in der kreativen Auseinandersetzung mit Problemen und der Fähigkeit, Wissen anzuwenden und

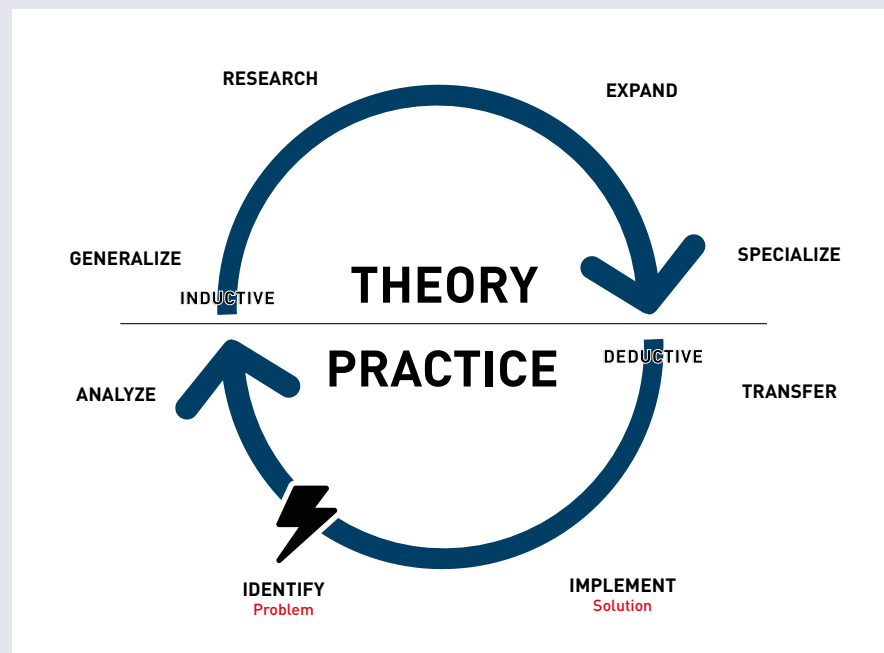
in echte Problemlösungen zu transferieren. Wie wir seit „Per Anhalter durch die Galaxis“ und der „42“ wissen, machen selbst exakte Antworten ohne das Verständnis der eigentlichen Frage, des Problems, keinen Sinn.

PROJEKT-KOMPETENZ-STUDIUM: EIN MODELL FÜR DIE ZUKUNFT

Um den Anforderungen der modernen Arbeitswelt gerecht zu werden, müssen innovative Bildungskonzepte entwickelt werden. Ein solches Konzept könnte das „Projekt-Kompetenz-Studium“ der Steinbeis Hochschule sein. Dabei wird traditionelle Ausbildung mit modernen Technologien und neuen Lehrmethoden kombiniert. Das PKS zielt darauf ab, nicht nur Wissen zu vermitteln,

sondern vor allem den Transfer und die konkrete Anwendung dieses Wissens zu fördern.

Die Ausbildung im PKS basiert auf realen Projekten und Problemen. Eng geführt und begleitet – vergleichbar dem traditionellen Meister-Geselle-Prinzip – entstehen im und für Unternehmen Lösungen mit Mehrwert bei gleichzeitiger Entwicklung eines Problemverständnisses, praxisorientierter Kompetenzen und Problemlösungsstrategien. Durch die Arbeit an realen Herausforderungen wird nicht nur theoretisches Wissen erlangt, sondern direkt erlebt, wie Wissen angewendet werden kann, um Innovationen und damit Resilienz zu fördern.



In einem solchen Ausbildungssystem darf sich nicht die Frage stellen, ob künstliche Intelligenz eingesetzt werden darf. Vielmehr muss die Anwendung solcher Werkzeuge eine Schlüsselrolle spielen, indem sie Routinearbeiten übernehmen und den Lernenden ermöglichen, sich auf die wirklich kreativen und wertschöpfenden Aufgaben zu konzentrieren. Gleichzeitig bleibt das traditionelle Modell des Meisters, der als Mentor die Lernenden begleitet, bestehen. Er fördert kritisches Denken, Kreativität und den Mut neue Wege zu gehen – Eigenschaften, die in einer sich schnell verändernden Welt unerlässlich sind.

BILDUNG ALS SCHLÜSSEL ZUR RESILIENZ

Die Verbindung von Tradition und Innovation ist nicht nur im Ausbildungssystem notwendig, sondern auch für die Resilienz von Unternehmen von zentraler Bedeutung. Ein Ausbildungssystem auf Basis des PKS hilft, die Qualifikationen zu schaffen, die für die Unternehmen von morgen entscheidend sind. Dabei geht es nicht nur um technisches Wissen oder Fachkompetenzen, sondern unternehmerisches Denken an

sich. Eine Vielzahl von höheren Bildungseinrichtungen bereitet hauptsächlich auf Aufgaben im mittleren Management vor. Wenn jedoch keine Anreize für Unternehmertum geschaffen werden, wird die Innovationskraft langfristig leiden.

Die heutige Arbeitswelt steht vor großen Herausforderungen. Homeoffice und die Digitalisierung haben zu einer Veränderung der Arbeitskultur geführt. Gleichzeitig scheint der Leistungswille in Teilen der Gesellschaft abzunehmen, während der Komfort in den Vordergrund tritt. In einer „Komfortgesellschaft“ verlieren Werte wie Einsatzbereitschaft, Kreativität und das Anpacken von Herausforderungen zunehmend an Bedeutung.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Bildung wider. Die Start-up-Kultur, die ursprünglich für kreatives Denken und Unternehmergeist stand, hat sich in vielen Fällen zu einer künstlichen Blase entwickelt, in der Kreativität nur noch unter sehr speziellen, „künstlichen“ Bedingungen gefördert wird. Grillplätze, Bauwagen und das „Garagen-Format“ scheinen die einzigen Orte zu sein, an denen Innovationen entstehen dürfen. Diese Inszenierung führt jedoch dazu, dass kreative Lösungen

oftmals abgekoppelt von der realen Arbeitswelt entwickelt werden.

DIE NEUE ROLLE DER BILDUNG

In einer Welt, in der die Arbeitsanforderungen sich so schnell verändern wie nie zuvor, müssen Bildungseinrichtungen umdenken. Es reicht nicht, Wissen zu vermitteln – Bildung muss aktiv den Transfer und die Anwendung dieses Wissens in der Praxis begleiten. Dazu gehört es, die Studierenden nicht nur auf theoretische Prüfungen vorzubereiten, sondern ihnen die Werkzeuge an die Hand zu geben, mit denen sie reale Probleme lösen können.

Das Projekt-Kompetenz-Studium schlägt hier eine Brücke: Es kombiniert die wertvollen Aspekte der traditionellen Meister-Geselle-Ausbildung – die enge Betreuung durch erfahrene Mentoren und die Vermittlung von Handwerkskunst – mit den Möglichkeiten der modernen Technologie. Durch die Verknüpfung von Projekten mit Unternehmen und der aktiven Nutzung von KI können Studierende lernen, wie man in einer VUCA-Welt resilient bleibt und gleichzeitig echten Mehrwert schafft.

DR.-ING. PETER SCHUPP
peter.schupp@steinbeis.de (Autor)



Geschäftsführer
SCMT Steinbeis Center of Management and Technology GmbH (Filderstadt)

www.steinbeis.de/su/1274 | www.scmt.com

Dr.-Ing. Peter Schupp ist Geschäftsführer der SCMT Steinbeis Center of Management and Technology GmbH, die seit über 20 Jahren im Consulting und Recruiting aktiv ist. Als Kooperationspartner der School of Management and Technology an der Steinbeis Hochschule unterstützt sie bei der Auswahl und Weiterentwicklung von Projektmitarbeitenden und Nachwuchsführungskräften.

STEINBEIS-EDITION 2024 AUSWAHL AN PUBLIKATIONEN



Hier geht es zum Shop
der Steinbeis-Edition:
www.steinbeis-edition.de





Die **STEINBEIS-EDITION (STE)** steht als hauseigener **VERLAG** der Steinbeis-Stiftung direkt an der Schnittstelle zwischen Expertenwissen und Transfer und unterstützt seit 2004 Steinbeis-Unternehmen aus dem gesamten Verbund bei der **PLANUNG**, der **PRODUKTION** und dem **VERTRIEB** ihrer Publikationen aus dem Wissenschafts- und Technologiesektor. Auf den nächsten Seiten präsentieren wir Ihnen eine Auswahl an Publikationen, die 2024 in der STE erschienen sind. Alle Veröffentlichungen finden Sie unter **WWW.STEINBEIS-EDITION.DE**.

AUSWAHL AN PUBLIKATIONEN



2024 | Pappebuch
22,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-308-9

2025 | E-Book (PDF)
7,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-309-6

GRÜNER WASSERSTOFF FÜR ANFÄNGER

BIANCA BRINNER, ANDREAS BRINNER

Schon mal was von erneuerbarer Energie, Wasserstoff, Energiespeicher, Elektrolyse oder Brennstoffzelle gehört? Geh auf die Reise durch Deutschland und tauche ein in spannende Projekte, rund um erneuerbare Energieversorgung mit grünem Wasserstoff.

Entdecke viele interessante Menschen und Details in den Wimmelbildern, die Dir zeigen, wann und von wem die Wasserstofftechnik erfunden wurde und wie sie in unserem täglichen Leben zuhause, in der Industrie, im Verkehr auf der Straße, auf dem Wasser und in der Luft genutzt wird. Vielleicht ist ein Projekt auch in Deiner Nähe.



2024 | Geheftet
9,90 € (D)
ISSN 2366-2336

2024 | E-Paper (PDF)
9,90 € (D)
ISSN 2629-0162

DIE MEDIATION - AUSGABE QUARTAL II / 2024

VISIONEN

GERNOT BARTH (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/0941

Persönliches Wohlbefinden, körperliche und geistige Gesundheit und ein friedvolles Zusammenleben auf der Welt – diese und ähnliche Faktoren machen für viele Menschen eine positive Zukunft aus. Im Mittelpunkt steht allerdings nicht nur, was wir uns wünschen, sondern vor allem, wie es gelingt diesen Zustand zu erreichen. Marie Curie, Martin Luther King und Steve Jobs sind nur drei der zahlreichen bekannten Persönlichkeiten, die davon träumten, die Welt ein kleines bisschen besser zu machen, und alles daransetzten, diese Utopie real werden zu lassen.

Die aktuelle Ausgabe der „Mediation“ beschäftigt sich ausführlich mit dem Thema „Visionen – Aktiv die Zukunft gestalten“. Die Leser erfahren unter anderem, ob es für das marode deutsche Schulsystem noch Hoffnung gibt, warum wir für eine gelungene Zukunft neue Narrative brauchen und wie ethische KI zu mehr Menschlichkeit beitragen können. Darüber hinaus bietet die Ausgabe folgende Beiträge zum Schwerpunkt:

- Leipziger Impulsgespräch: „Visionen dürfen keine Theorie bleiben“
(Herausgeber Prof. Dr. Gernot Barth im Gespräch mit Mediator Dr. Alexander Insam)
- Darwins fatales Konkurrenzmodell
- Tabuthemen und Transformationsaversion: Wie man den „Elefanten im Raum“ verjagt
- Wie die Beziehung glücklich bleibt – und wie eine gemeinsame Vision dabei hilft
- Der Visionär und sein Team

Des Weiteren finden die Leser in dieser Ausgabe wertvolle Impulse für ihre berufliche und private Entwicklung und erfahren unter anderem, wie professionelle Dienstleister den Markt der Bürgerbeteiligung beeinflussen, warum Reaktanz im Führungs- und Betriebsalltag zu Problemen führen kann und weshalb aktives Fragestellen nicht zwangsläufig die bessere Verhandlungsposition bedeutet.



2024 | Softcover
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-299-0

2023 | E-Book (PDF)
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-300-3

SINN STIFTEN, WERTE SCHAFFEN. STEINBEIS 1983-2023

STEINBEIS-STIFTUNG (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE

Der Namensgeber der Steinbeis-Stiftung, Ferdinand von Steinbeis (1807-1893), unterstützte im 19. Jahrhundert als Gewerbeförderer den Wissens- und Technologietransfer sowie die Gründung technologieorientierter Unternehmen. Er gilt als Vater der dualen Ausbildung in Württemberg. 40 Jahre sind nun vergangen, seit Johann Lohn 1983 begonnen hatte, die Steinbeis-Stiftung neu zu gestalten und auszubauen. Entstanden ist ein Verbund aus 1.100 Steinbeis-Unternehmen. Grundlage ist bis heute ein unternehmerischer Wissens- und Technologietransferprozess, ausgerichtet an den Bedürfnissen der Märkte.

Die Steinbeis-Stiftung hat dies zum Anlass genommen, in dieser Publikation die heute noch wesentlichen Problemlösungsansätze von Ferdinand von Steinbeis kaleidoskopisch an dem zu spiegeln, was den Verbund ausmacht: Sinn zu stiften und Werte zu schaffen für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Autoren und Gesprächspartner der Publikation sind Steinbeis-Unternehmerinnen und -Unternehmer wie auch langjährige Partner und Begleiter von Steinbeis.



2024 | Softcover
10,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-303-4

2024 | E-Book (PDF)
5,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-304-1

FOSTERING INNOVATION THROUGH BIG SCIENCE PROCUREMENT

SONIA UTERMANN

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/2401

Big Science infrastructures represent a multi-billion Euro business domain that operates at the margins of what is technically possible. In the next five years, the 11 largest Big Science organisations in Europe plan to spend nearly € 40 billion on innovative technologies. Big Science has unique needs as well as the expertise to articulate these needs to industry. As such, Big Science is well positioned to drive innovation from the demand side. This book examines how this position can be exploited to multiply the innovation impact of Big Science beyond the standard mechanisms of technology transfer. Qualitative measures of innovation impact are presented, as well as the predictors that a Big Science procurement will result in a positive innovation outcome. The most important mechanisms by which Big Science can foster innovation through procurement are identified: articulating need, engaging with the market early, nurturing relationships, sharing knowledge, providing a consolidated market and mitigating development risk.

IMPRESSUM

Best-of Steinbeis Transfer-Magazin
ISSN (Print) 2942-187X | ISSN (Online) 3053-2566

Best-of Steinbeis Transfer-Magazin 2024
1. Auflage, 2025 | Steinbeis-Edition, Stuttgart: ISBN 978-3-95663-319-5
Diese Publikation ist auch als Print-Version erhältlich: ISBN 978-3-95663-318-8

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

Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweils benannten Autoren 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 der jeweiligen Ausgabe des Transfer-Magazins gilt.

GESTALTUNG UND SATZ

Julia Schumacher

VERLAG

Steinbeis-Edition | Steinbeis-Stiftung, Adornostraße 8, 70599 Stuttgart

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

Hersteller im Sinne der Produktsicherheitsverordnung (GPSR): Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung | Steinbeis-Edition, Adornostraße 8, 70599 Stuttgart, DE | edition@steinbeis.de

FOTOS UND ABBILDUNGEN

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

Titelbilder: © istockphoto.com/KrulUA

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 2.500 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus 5.000 Expertinnen und Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeitende professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Themen aus dem Steinbeis-Verbund.

