

BEST-OF

STEINBEIS TRANSFER-MAGAZIN

20
21

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

auch das Jahr 2021 war von der Corona-Pandemie und ihren Auswirkungen auf die Gesellschaft und Wirtschaft geprägt. Nichtsdestotrotz hat der Steinbeis-Verbund zahlreiche erfolgreiche Projekte umgesetzt, einen Teil davon haben wir im Steinbeis Transfer-Magazin – gedruckt und digital – dem breiten Publikum vorgestellt.

Uns ist aber auch wichtig, die aktuellen Themen, die unser Leben prägen, anzugehen und mithilfe unserer Steinbeis-Experten die möglichen Lösungswege aufzuzeigen. Daher haben wir die Kampagne „Nutzen stiften! Unsere Lösungen für aktuelle Herausforderungen“ gestartet, deren Fokus wir 2021 auf Herausforderungen in Ökonomie und Ökologie gelegt haben und die auch im Transfer-Magazin ihren Ausdruck gefunden hat. Die drei Printausgaben haben nutzenstiftende Lösungsansätze unter drei Schwerpunkten beleuchtet:

- **TRANSFER-MAGAZIN 1/2021:** Herausforderung Ökosystem der Zukunft
- **TRANSFER-MAGAZIN 2/2021:** Strategien für eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft
- **TRANSFER-MAGAZIN 3/2021:** Mensch und KI – Intelligenz in der künstlichen (Um-)Welt von morgen

Mit knapp 100 Beiträgen haben wir unseren Lesern einen breiten Überblick über die Aktivitäten des Steinbeis-Verbundes gegeben, mit dem vorliegenden Band präsentieren wir Ihnen die zwölf meistgelesenen Beiträge aus dem vergangenen Jahr und ein Best-of der Publikationen 2021 aus dem Verlag der Steinbeis-Stiftung – Steinbeis-Edition.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre. Falls Sie Lust auf noch mehr TRANSFER-Lesestoff bekommen, schauen Sie doch auf transfermagazin.steinbeis.de vorbei!

Ihr Transfer-Redaktionsteam



BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 01/2021

07

GRÜNER WASSERSTOFF: IN 40 JAHREN VON DER VISION ZUR REALITÄT

Die Schlüsseltechnologie stellt einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zur Klimaneutralität dar

11

KLIMANEUTRALE GEBÄUDE: EINE MACHBARE HERKULESAUFGABE

Steinbeis-Team setzt CO₂-neutrale Pilotprojekte um

15

JEDE VERÄNDERUNG BEGINNT MIT EINER VISION...

Ein Exposé über die Zukunft der Ökosysteme wie auch die Ökosysteme der Zukunft

19

SPANNENDE ZEITEN WIE SELTEN! (STEINWURF)

Martin Trotier analysiert Themen und Aufgaben für die Personalarbeit 2021

22

MEHR ANSTRENGUNG, WENIGER ERFOLG: FÜHREN IN PANDEMIEZEITEN

Steinbeis-Studie untersucht, wie sich Teamarbeit und individuelle Leistung aktuell entwickeln

BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 02/2021

27

RECYCLING MIT SYSTEM

Systemische Ansätze für ein ressourcenschonendes Wirtschaften

30

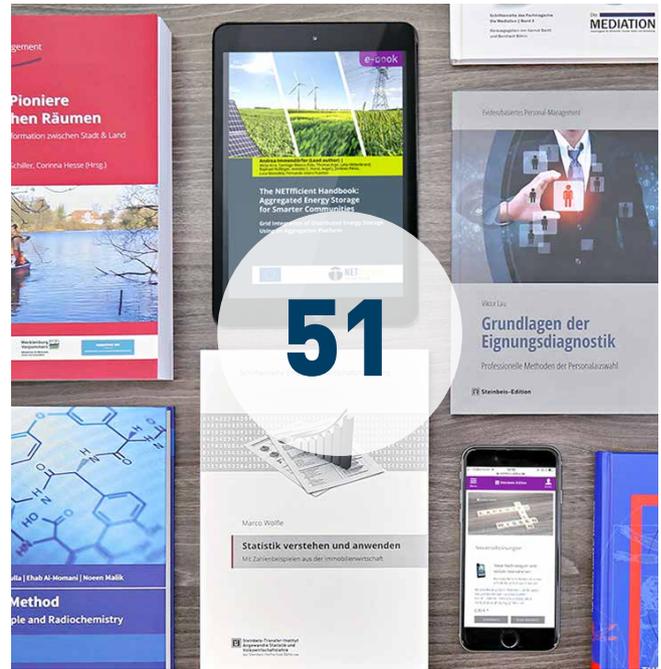
„WIR BRAUCHEN EINEN BRÜCKENSCHLAG ZWISCHEN DEM GRAUEN UND DEM GELINGEN“

Im Gespräch mit Professor Dr. Torsten Schäfer, Steinbeis-Unternehmer und Experte für Nachhaltigkeits- und Klimakommunikation

33

NACHHALTIGE LIEFERKETTEN ALS ERFOLGSVORAUSSETZUNG

Die Zukunft sozial, ökonomisch und ökologisch denken



BEST-OF TRANSFER-MAGAZIN 03/2021

37

VISIONEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ: SCIENCE FICTION ODER NAHE ZUKUNFT?

Professor Dr. Wolfgang Ertel skizziert mögliche Szenarien einer kommenden Singularität der KI

41

„AM ENDE STEHT IMMER DER MENSCH IM MITTELPUNKT“

Im Gespräch mit Professor Dr. Bernhard Humm, Steinbeis-Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Angewandte Künstliche Intelligenz an der Hochschule Darmstadt

45

KI FÜR DIE NÄCHSTE GENERATION DER TUMORDIAGNOSTIK

Ein Forschernetzwerk entwickelt eine KI-basierte Plattform zur Behandlungsunterstützung

48

„GESCHLECHTERGERECHTIGKEIT ERFORDERT VOR ALLEM EINEN WANDEL IN UNSEREN KÖPFEN“

Im Gespräch mit Martina Schmidt, Leiterin der Kontaktstelle Frau und Beruf Ravensburg – Bodensee-Oberschwaben

BEST-OF STEINBEIS-EDITION 2021

51

STEINBEIS-INNOVATIONSSTUDIE

51

SELEKTIVES DEMARKETING

Partielle Explikation kundenseitiger Verhaltensweisen und marketingethische Reflexion

52

DF&C – MAGAZIN FÜR #DIGITAL #FINANCE

Ausgabe 1/2021 – Digitale Transformation

52

DIE MEDIATION – AUSGABE QUARTAL IV / 2021

Resilienz – stark in der Krise

53

DIE 7 FÄHIGKEITEN DER BESTEN

Was Sie können müssen, wenn Sie ganz nach oben wollen

53

GRUNDLAGEN DER GEOMETRISCHEN TOLERIERUNG

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS)

54

TECHNISCHE INNOVATIONEN IM KONTEXT DES GESELLSCHAFTLICHEN UND WIRTSCHAFTLICHEN WANDELS

54

HUMAN CAPACITY DEVELOPMENT FOR MIGRATION GOVERNANCE: LESSONS LEARNED

HERAUSFORDERUNG ÖKOSYSTEM DER ZUKUNFT

Die **ANFORDERUNGEN** an ein zukünftiges **ÖKOSYSTEM** könnten wohl kaum größer sein – das gilt für ökologische wie auch wirtschaftliche Systeme, die **NACHHALTIG** ausgerichtet für die kommenden **GENERATIONEN** eine lebenswerte Zukunft gestalten sollen. Denn mit den Anforderungen kommen gleichzeitig enorme **HERAUSFORDERUNGEN**: Endliche **RESSOURCEN** und ihnen entgegenstehende wirtschaftliche **INTERESSEN** sind nur zwei davon. Doch es gibt erfolgversprechende **ANSÄTZE**, die diese Herausforderungen angehen: ökologisch wie ökonomisch, im Hinblick auf **ROHSTOFFE** wie auch auf **GESCHÄFTSMODELLE**. Unsere Autoren zeigen auf den folgenden Seiten, wie der Steinbeis-Verbund an konkreten **MEHRWERTEN** für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft arbeitet, um ein für alle **NUTZBRINGENDES ÖKOSYSTEM** der Zukunft Realität werden zu lassen.

GRÜNER WASSERSTOFF: IN 40 JAHREN VON DER VISION ZUR REALITÄT

DIE SCHLÜSSELTECHNOLOGIE STELLT EINEN WICHTIGEN MEILENSTEIN
AUF DEM WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT DAR



➤ Solarisierung der Gebäudeblöcke im Klimaquartier Neue Weststadt Esslingen

Fossilfrei und raus aus der Abhängigkeit vom Öl – das war die Vision für die Energieversorgung der Zukunft vor rund 40 Jahren. Namhafte Forschungsinstitute haben schon damals an dem Thema im Rahmen von Förderprogrammen des Forschungsministeriums (heute BMBF) gearbeitet. Die solare Wasserstoffwirtschaft in Deutschland ist also nicht neu. Wie lässt sich dann aber der aktuelle Hype um den „grünen“ Wasserstoff erklären und was hat sich in den letzten vier Dekaden verändert? Professor Dr.-Ing. Manfred Norbert Fisch vom Steinbeis-Innovationszentrum energieplus geht dieser Frage nach. Seine Überzeugung: Eine der Schlüsseltechnologien für das klimaneutrale Europa ist die Umwandlung des Überangebots von Strom aus erneuerbaren Energien

durch Wasserelektrolyse in grünen Wasserstoff nach dem Prinzip Power-to-Gas.

Vor 40 Jahren stand im Mittelpunkt die Suche nach alternativen Energieträgern und der Ersatz von Erdöl in der chemischen Industrie für das „Post-oil“-Zeitalter. Wasserstoff als Sekundärenergie, produziert aus Sonnen- und Windenergie, wurde als ein universelles Wundermittel für die Zukunft gesehen. Eine technische Lösung war greifbar, der Strom aus der erneuerbaren Energie aber viel zu teuer. Inzwischen hat sich zum einen die Zielsetzung geändert, es geht heute um die kostenoptimale Verringerung der anthropogenen CO₂-Emissionen zur Minimierung von Klimafolgeschäden. Zum anderen ist der

Strompreis aus den PV-Anlagen und Windparks dramatisch gesunken. In Deutschland wird der grüne Strom für unter 5 ct/kWh, in Südeuropa für unter 3 ct/kWh produziert.

GRÜNER WASSERSTOFF ALS SCHLÜSSELELEMENT DER ENERGIEWENDE

Die Ziele der Energiewende in Deutschland, 2010 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie formuliert, und das ambitionierte Klimaziel der EU mit dem „Green Deal“ aus dem Jahr 2019 lassen sich aus Sicht des Steinbeis-Experten Manfred Norbert Fisch nur annähernd mit einem extrem beschleunigten Ausbau der Photovoltaik- und Windenergieanlagen erreichen.

MEHR ZUM THEMA:
3 Fragen an...
Prof. Dr.-Ing.
Manfred Norbert Fisch



Anlieferung des Elektrolyseurs im
Klimaquartier Neue Weststadt Esslingen



Die benötigte Kraftwerksleistung aus erneuerbaren Energien (EE) wird gegenüber dem heutigen Stand mit ca. 110 GW in Deutschland bis 2050 um mindestens das Fünffache wachsen. Mit diesem Faktor wachsen dann auch nicht nutzbare Stromüberschüsse, die sich aus dem fluktuierenden Angebot der EE ergeben. Daher ist grüner Wasserstoff eines der Schlüsselemente der Energiewende: Stromüberschüsse sollten nicht wie derzeit üblich „abgeregelt“, sondern in den chemischen Energieträger Wasserstoff umgewandelt werden (Power-to-Gas). Dieser grüne Wasserstoff (H_2) kann den Kohlenstoff in vielen Prozessen, zum Beispiel als Reduktionsmittel bei der Stahlherstellung, ersetzen. Aus H_2 lassen sich synthetisches Methan und synthetische Kraftstoffe produzieren, zu-

sätzlich kann es in Brennstoffzellen zur Rückverstromung genutzt werden. Daneben wird der grüne Wasserstoff in den nächsten Jahren zur Dekarbonisierung der Industrie und Mobilität benötigt. Mit rund 33 kWh/kg ist die Energiedichte im Vergleich zum Diesel rund dreimal so hoch, sodass H_2 als Kraftstoff ein hohes Potenzial zum Beispiel für den Einsatz im Schwerlastverkehr hat. Für 1 kg Wasserstoff werden für die Spaltung durch die Elektrolyse 45 bis 50 kWh Strom benötigt und mit rund 16-20 Liter Leitungswasser eine nicht unerhebliche Menge an Wasser. Die dabei abzuführende Wärme, im Temperaturbereich von 60 bis 65 °C, wird in der Regel an die Umgebung abgegeben. Der Wirkungsgrad von PEM- und alkalischen Elektrolyseuren liegt bei etwa 60 %. Der entscheidende Vorteil von Wasserstoffmolekülen ist die verlustfreie Speicherung über lange Zeiträume, ganz im Gegensatz zu Elektronen in Batterien. Das spricht für die Mittel- und Langzeitspeicherung von grünem Wasserstoff, um damit unter anderem die befürchteten „Dunkelflauten“ – Zeiten, in denen wegen fehlenden Windes und Dunkelheit keine Energie in Wind- und Photovoltaikanlagen produziert werden kann – zu überbrücken.

DER ZEITPUNKT ZU HANDELN IST JETZT

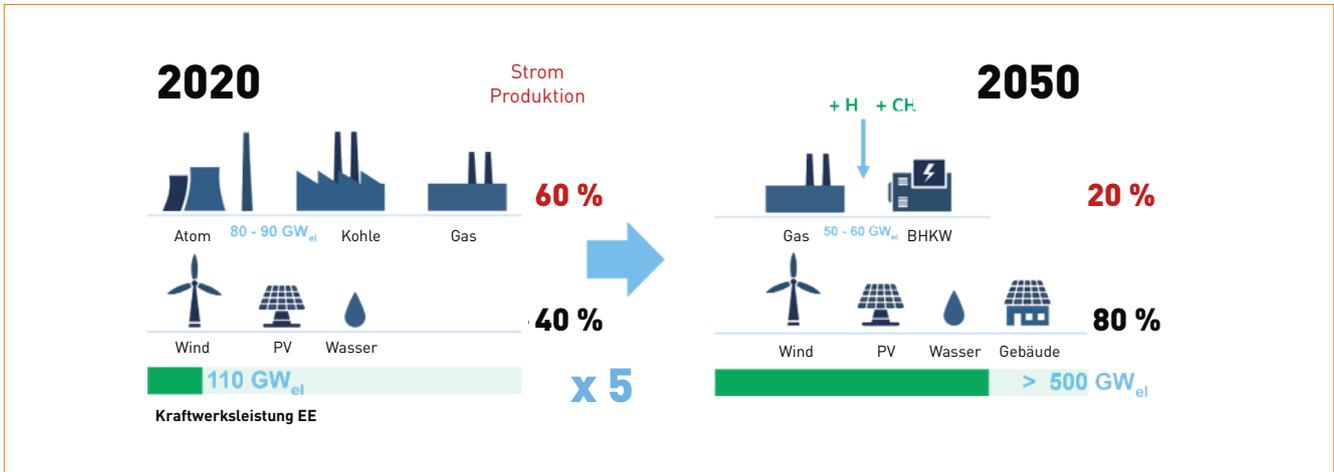
Der aktuelle Hype um den grünen Wasserstoff wird durch die „Nationale Wasserstoffstrategie“ (NWS) der Bundesregierung beflügelt. Deutschland strebt mit der NWS die Weltmarktführerschaft auf dem Gebiet der Wasserstofftechnologie mit Elektrolysen, Brennstoffzellen, H_2 -Infrastruktur, H_2 -Abfüll- und Tankstationen etc. an. Ein ambitioniertes Ziel, für das es notwendig sein wird, das German Engineering zu nutzen sowie risikofreudige und innovative Unternehmen im Aufbau von Fertigungskapazitäten im Gigawatt-Bereich in Europa zu unterstützen. Bis 2030 sollen für den Markthochlauf 7 Mrd. Euro für Vorha-

ben in Deutschland und 2 Mrd. Euro für Beteiligungen in sonnenreicheren Ländern zur Verfügung gestellt werden. Es wäre notwendig, einen großen Teil des 750 Mrd. Euro umfassenden EU-Konjunkturprogramms in Südeuropa für den Aufbau von Industrie und Projekten im Kontext des Green Deal einzusetzen, um damit zukunftssichere Arbeitsplätze zu schaffen und grünen Strom und Wasserstoff nach Mitteleuropa zu exportieren. Wieviel von dem für 2050 geschätzten Bedarf mit rund 15 Mio. t Wasserstoff jährlich in Deutschland und Europa produziert oder aus der Ferne importiert werden wird, ist weniger entscheidend als zu erkennen, dass der Zeitpunkt zu Handeln erreicht ist. Roadmaps und Studien zu diversen Szenarien helfen nicht weiter, sie verkürzen nur die verbleibende Zeit der Umsetzung. Die notwendigen Technologien zur Produktion von grünem Wasserstoff sind alle verfügbar, sie müssen nur angewendet werden.

Ein völlig veralteter Ansatz geht der Frage nach, was der grüne im Vergleich zum konventionell hergestellten Wasserstoff kosten darf, 1,50 oder 2 Euro/kg? Diese Frage ist im Kontext des Klimaschutzplans der Bundesregierung nicht zielführend, vielmehr muss die Frage beantwortet werden, mit welchen kostenoptimalen Maßnahmen das Ziel erreicht werden kann. Trotzdem muss die Diskussion geführt werden, wo und mit welchen Technologien die großen Mengen an grünem Wasserstoff produziert werden, zu welchen Preisen er zu den Abnehmern kommt und welche Auswirkungen auf die damit produzierten Wirtschaftsgüter zu erwarten sind.

ELEKTROLYSE: WASSERSPALTUNG DURCH STROM

Die Kosten des grünen Wasserstoffs hängen in erster Linie von den Stromgestehungskosten, den Betriebszeiten des Elektrolyseurs und von den Investitionskosten der Elektrolyseanlagen ab.



Grüner Wasserstoff wird in den nächsten Jahren für 3 bis 5 Euro/kg produzierbar sein. Die Anlagenkosten zur Produktion von Wasserstoff werden durch eine industrielle Fertigung im Gigawatt-Bereich um mindestens zwei Drittel auf spezifische Investitionen von unter 500 Euro/kW sinken.

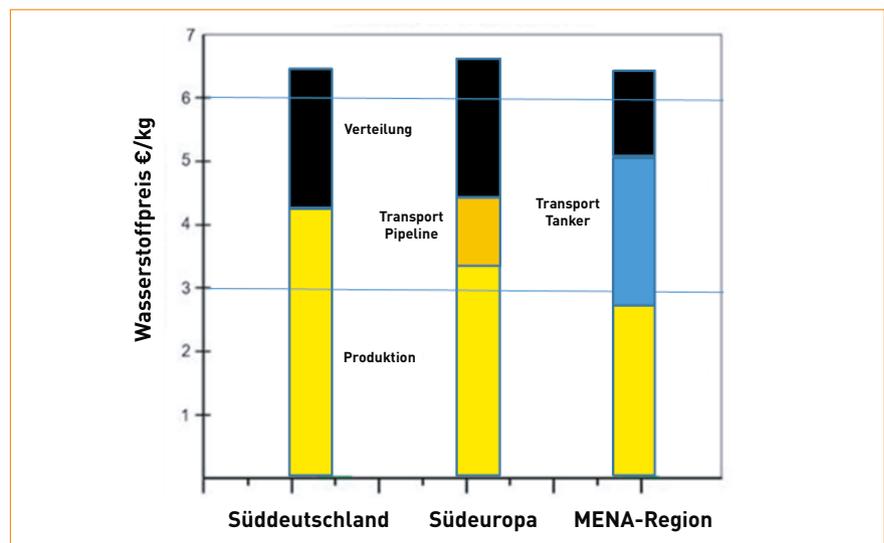
„Ein großer Teil des Wasserstoffs sollte dort produziert werden, wo der Bedarf direkt gedeckt werden kann“, meint Manfred Norbert Fisch. Die Verteilung über LKW-Trailer hat ihre Grenzen, letztendlich transportiert ein 40-Tonnen-Fahrzeug einige hundert Kilogramm Wasserstoff (15-20 MWh). Die Erdgasnetze in Deutschland sind grundsätzlich geeignet, um die großen Wassermengen zu verteilen sowie von Süd- nach Mitteleuropa zu transportieren. In einer Übergangszeit bis 2050 wird es Mischnetze mit einem zweistelligen Prozentanteil an H₂ geben. Parallel werden zukünftig reine Wasserstoffnetze die Industriezentren in Europa verbinden. Wie der in Nordafrika oder anderen sonnenreichen Gegenden produzierte grüne Strom, grüne Wasserstoff oder grüne Kraftstoff nach Europa kommt, ist eine spannende technisch-ökonomische Ingenieuraufgabe. Den Wasserstoff in den sonnenreichen, ariden Gebieten herzustellen, erfordert große Wassermengen, die energieintensiv überwiegend aus Meerwasser gewonnen werden. Die energieaufwendige

Verflüssigung, die Verluste und die Kosten des Transports sowie die geopolitische Abhängigkeit sind darüber hinaus Herkulesaufgaben, für die Lösungen entwickelt werden müssen. „Nach meinen Berechnungen ergeben sich unter Berücksichtigung aller Aufwendungen bis zum Abnehmer in Deutschland keine nennenswerten Preisvorteile zwischen Wasserstoff aus Deutschland beziehungsweise Südeuropa und den MENA-Staaten“, so Manfred Norbert Fisch. Es bleibt die Frage des Flächenpotenzials und der Akzeptanz in der Bevölkerung zur Umsetzung der benötigten Windparks und Photovoltaik-Freiflächenanlagen. In Deutschland wäre der Ausbau der PV-

und Windkraftwerksleistung auf 500 bis 550 GW kein Flächenproblem. Für PV-Anlagen sind ausreichend Dach- und Freiflächen vorhanden. 250 GW Photovoltaik würden umgerechnet lediglich 2 bis 3 % der landwirtschaftlich genutzten Areale bedecken, ohne Berücksichtigung von nutzbaren Dachflächen.

Ein weiterer Vorteil einer in Deutschland lokal eingebundenen elektrolytischen Wasserstoffproduktion ist die Möglichkeit, die aus dem Prozess entstehende Abwärme zur Versorgung von Gebäuden und Quartieren zu nutzen. Rund 30 % des eingesetzten Stroms werden in Wärme umgewandelt. Die Effizienz des Systems

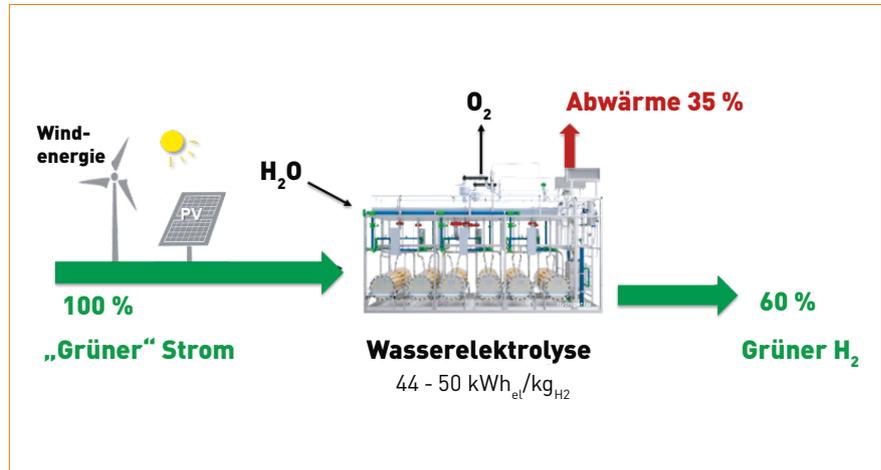
↙ Wasserstoffpreise beim Abnehmer



↙ Erforderlicher Ausbau der PV- und Windenergiekapazitäten



Energieperformance der Wasserstoffelektrolyse



steigt damit deutlich, von rund 60 auf nahezu 90 %. Wenn nur die Hälfte des im Jahr 2050 benötigten grünen Wasserstoffs, also rund 7,5 Mio. t pro Jahr, in Deutschland produziert wird, entsteht eine nutzbare Abwärme von etwa 110 TWh/a. Dies entspricht in etwa dem heutigen Fernwärmeaufkommen und reicht zur Wärmeversorgung von rund 14 Mio. energetisch sanierten Wohnungen. Das Potenzial ist daher in vielerlei Hinsicht erheblich und mit vorhandenen Konzepten erschließbar.

AUF DEM WEG ZUR KLIMANEUTRALEN STADT

Das Projekt „Klimaquartier Neue Weststadt“ im baden-württembergischen Esslingen folgt dem Ansatz der heimischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, der lokalen Wasserstoffproduktion und der Abwärmennutzung zur Wärmeversorgung des Stadtteils. Der grüne Wasserstoff wird ins Erdgasnetz der Stadt eingespeist und trägt damit zur Dekarbonisierung des Energiesektors bei. Im Rahmen der Forschung wird darüber hinaus untersucht, welche weiteren direkten Verwertungspfade in die Sektoren Mobilität und Industrie in den nächsten Jahren technisch-wirtschaftlich erschlossen werden können. Das Reallabor der Energiewende auf einem innerstädtischen Areal von 12 ha wird im Juni 2021 eingeweiht. Das Quartier umfasst im Endausbau

rund 500 Wohneinheiten, Büro- und Gewerbeflächen sowie den Neubau der örtlichen Hochschule. Ziel ist es, einen nahezu klimaneutralen Stadtteil zu errichten. Im Projekt wird diese Größe mit einer CO₂-Emission pro Kopf und Jahr von unter einer Tonne für Wohnen und Mobilität definiert. Erreicht wird das unter anderem durch die Reduzierung des Energiebedarfs, einen hohen Grad an Solarisierung (ca. 1.500 kWp PV), die Nutzung der Abwärme aus der Wasserstoffherstellung sowie den Einsatz von importiertem Biomethan in Blockheizkraftwerken. Zentrales Element der Energieversorgung des Quartiers ist ein Wasserstoff-Elektrolyseur mit einer Leistung von 1.000 kWel. Der eingesetzte Strom kommt aus den auf den Gebäudedächern installierten PV-Anlagen sowie überwiegend aus Erzeugungsanlagen, die von außerhalb überschüssigen, erneuerbaren Strom über das öffentliche Stromnetz liefern. Mit der Abwärme aus dem Elektrolyseur wird über ein Nahwärmenetz rund die Hälfte des Wärmebedarfs der Wohn- und Gewerbeflächen und der Hochschule

gedeckt. Der Jahres-Nutzungsgrad der Elektrolyse erhöht sich somit auf etwa 85 bis 90 %. Die Untersuchungen zu weiteren Vermarktungspfaden des grünen Wasserstoffs, wie die Trailer-Abfüllung oder der Bau von H₂-Leitungen zu nahe gelegenen Industriestandorten, sind in der Bearbeitung.

Das fast fertiggestellte Vorhaben ist eines der sechs Leuchtturmprojekte des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung in der Förderinitiative „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ und wird von 2017 bis 2022 mit etwa 12 Mio. Euro gefördert. Die im Jahr 2019 gegründete Gesellschaft Green Hydrogen Esslingen (GHE) ist der Investor, Betreiber und Vermarkter des grünen Wasserstoffs und der Abwärme aus der H₂-Produktion. In Abhängigkeit von den Strompreisen (8 bis 10 ct/kWh) ergibt sich aktuell ein Wasserstoffpreis von 6 bis 7 Euro/kg. Der Probetrieb ist bis Mai 2021 geplant, dann beginnt eine zweijährige Monitoringphase durch das Steinbeis-Innovationszentrum energieplus.

PROF. DR.-ING. MANFRED NORBERT FISCH
manfred-norbert.fisch@steinbeis.de [Autor]



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum energieplus (Braunschweig)

www.steinbeis.de/su/1725

KLIMANEUTRALE GEBÄUDE: EINE MACHBARE HERKULESAUFGABE

STEINBEIS-TEAM SETZT CO₂-NEUTRALE PILOTPROJEKTE UM

Die EU-Kommission hat auf ihrem Klimagipfel 2018 im polnischen Kattowitz einen Plan für ein klimaneutrales Europa vorgelegt, der 2020 im „Green Deal“ beschlossen wurde: Bis 2050 soll eine Netto-Nullbilanz klimaschädlicher Treibhausgasemissionen erreicht werden. Damit ist eine langfristige Planungssicherheit für die europäische Gesellschaft und insbesondere für die Wirtschaft gegeben. Mit dem Ziel einer CO₂-emissionsarmen Zukunft in allen Sektoren ist ein notwendiger Transformationsprozess verbunden, der jährliche Investitionen im hohen dreistelligen Milliardenbereich erforderlich macht. Der Umfang scheint erheblich, Klimafolgeschäden durch ausbleibendes Handeln dürften aber deutlich höher ausfallen, meint Steinbeis-Experte Professor Dr.-Ing. Manfred Norbert Fisch.

Die Bundesregierung hat verbindliche Obergrenzen für die zulässigen CO₂-Emissionen aus den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr und Landwirtschaft festgelegt. Danach müssen bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % gegenüber 1990 gesenkt werden. Im Gebäudebereich sollen bis dahin zwei Drittel der klimaschädlichen Emissionen vermieden und bis 2050 ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden.

Auf Deutschland bezogen lagen die Emissionen 2014 bei rund 900 Mio. t CO₂, das entspricht etwa 11 t CO₂ pro Einwohner und Jahr. Dem Gebäudebereich werden daraus nach dem Quellprinzip etwa 120 Mio. t CO₂ direkt zugeschrieben. In-



➤ Stadt-Aktivhaus Frankfurt a. M., Effizienzhaus-Standard (HHS Planer + Architekten, Kassel)

direkte CO₂-Emissionen durch den Material- und Ressourceneinsatz bei Bau- oder Sanierungsprozessen sowie die importierte Endenergie für beispielsweise den Nutzerstrom werden der Energiewirtschaft und Industrie zugeordnet.

CO₂-VERURSACHER: NEUBAU UND SANIERUNG

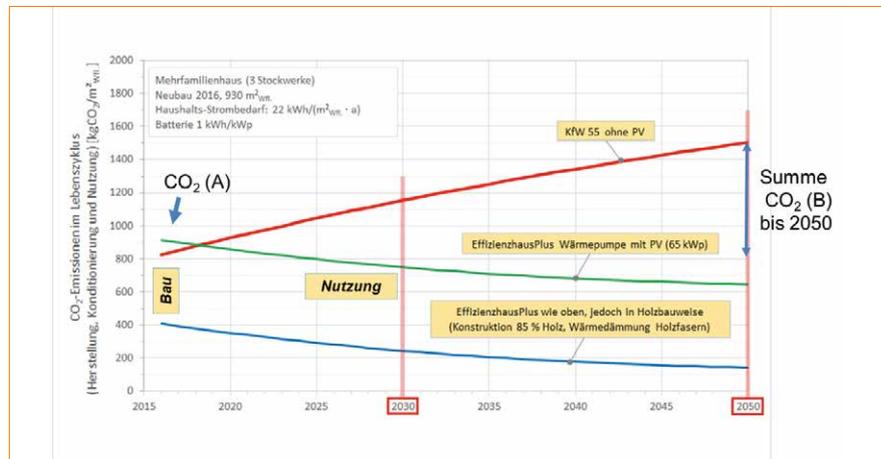
Berechnungen des Teams um Manfred Norbert Fisch am Steinbeis-Innovationszentrum energieplus zeigen, dass jährlich ein erheblicher Anteil an indirekten Emissionen, auch „graue Emissionen“ genannt, durch den Neubau und die Sanierung nach dem Verursacherprinzip emittiert werden. Pro Jahr wächst der Gebäudesektor um eine Fläche von etwa 80 Mio. Quadratmeter und verursacht damit rund 60 Mio. t CO₂ im Jahr. Rund

50 Mio. Quadratmeter werden pro Jahr saniert. Der Ressourceneinsatz und die Abgabe klimaschädlicher Emissionen ist mit circa 10 Mio. t CO₂ jährlich ebenfalls signifikant, aber deutlich geringer als im Neubaubereich.

Nach dem Klimaschutzplan der Bundesregierung sollen die lokalen Netto-Emissionen der Gebäude bis 2030 um 50 Mio. t CO₂ jährlich, das bedeutet um 42 % gegenüber 2014 sinken. Durch die in der nächsten Dekade dazu kommenden Neubauten und die damit bedingten zusätzlichen CO₂-Emissionen müsste daher der heutige Bestand um mindestens 55 % dekarbonisiert werden. Die bis 2030/2050 entstehenden Neubauten erhöhen zusätzlich den Einspardruck auf den Gebäudebestand, sind aber absolut gesehen von geringem Einfluss auf das



Drei Alternativen eines 2016 gebauten dreigeschossigen Wohngebäudes und seine kumulierten CO₂-Emissionen, inklusive Nutzerstrom. Gebaut im Standard KfW 55 und ohne PV-Anlage steigen die Emissionen. Wird das Gebäude als Effizienzhaus Plus mit einer PV-Anlage (70 Wp /m² Wfl.) errichtet, sinken die absoluten CO₂-Emissionen bis 2050 lediglich um 30 %. Die Krümmung der Kurven ist einerseits durch den „grüner“ werdenden Netzstrom und andererseits durch die reduzierten CO₂-Gutschriften des eingespeisten PV-Stroms bedingt. Durch einen Hybridbau mit einem 85 %igen Holzanteil, erreicht der Effizienzhaus Plus-Standard mit PV-Anlage und einer Batterie in der Größenordnung von einer kWh pro kWp annähernd die Klimaneutralität bis 2050.



CO₂-Reduktionsziel. Die Verschärfung der gesetzlich geltenden Anforderungen an die Energie-Performance (Gebäudeenergiegesetz 2020) von Neubauten ist im Kontext der Klimaschutzziele bis 2050 unbedeutend. Die grauen CO₂-Emissionen werden 2030 durch die Dekarbonisierung der Energiewirtschaft und Industrie sowie ein möglicherweise verringertes Neubauvolumen sinken.

„Der Gebäudesektor steht vor einer Herkulesaufgabe mit zahlreichen Schnittstellen zu den energierelevanten Sektoren. Auf der Grundlage unserer Empfehlungen halte ich die angestrebte Klimaneutralität aber für machbar“, ist Steinbeis-Experte Manfred Norbert Fisch überzeugt. Der Gebäudesektor hat einen Wärmeverbrauch für private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie von rund 670 TWh/a für Raumwärme und etwa 130 TWh/a für Warmwasser. Zusammengenommen entspricht das einem Anteil von rund 32 % des gesamten Endenergie-Wärmeverbrauchs von etwa 2.500 TWh/a. Der regenerativ erzeugte Anteil lag 2020 bei lediglich 14,5 %. Der erneuerbare Beitrag zum Bruttoinlands-Stromverbrauch ist mit 42 % bereits deutlich besser ausgebaut.

Zur Beschleunigung der Wärmewende und der Dekarbonisierung im Sektor Gebäude muss die energetische Sanierungsrate auf mehr als 2 % pro Jahr ver-

doppelt, die fossilen Brennstoffe Öl und Gas im Markt durch elektrische Wärmepumpen verdrängt, die Ausbaudynamik der Wind- und PV-Anlagen gesteigert sowie mit dem Aufbau einer grünen Fernwärme begonnen werden.

DAS CO₂-LABEL: EIN KEY-PERFORMANCE-INDEX FÜR GEBÄUDE

Das Team am Steinbeis-Innovationszentrum energieplus schlägt bereits seit einigen Jahren die Einführung einer CO₂-Bewertungsmethode für Gebäude vor. Mit einer Differenzierung in CO₂-A-Emissionen, verursacht durch Neubau oder Sanierung, und CO₂-B-Emissionen durch den Gebäudebetrieb (einschließlich des Anteils für die Nutzung) werden kalkulierbare Grundlagen unter einer ganzheitlichen Betrachtung geschaffen.

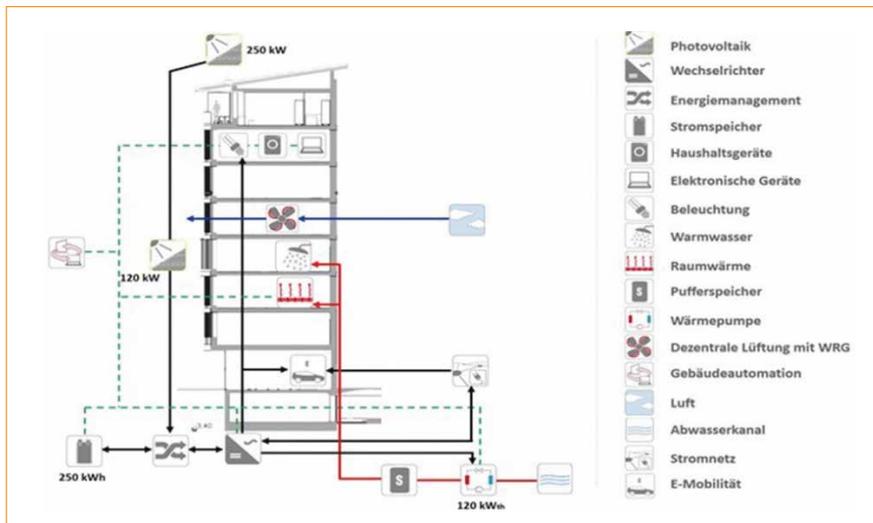
Der A-Wert wird zum Zeitpunkt des Baus oder der Sanierung auf Basis der zugrunde gelegten Massen und den zugehörigen CO₂-Kennwerten der eingesetzten Materialien aus Ökodatenbanken berechnet. Bei einem mehrgeschossigen Wohngebäude in Massivbau liegt dieser Wert zwischen 700 und 1.000 kg CO₂/m² Nettoraumfläche (NRF). Bei der Sanierung sind es unter 200 kg CO₂/m² NRF.

Der B-Wert wird aus der jährlichen Netto-Endenergiebilanz nach Gebäudeener-

giegesetz während der Nutzungsphase ermittelt. Der Nutzerstrom wird hinzugerechnet. CO₂ (B) wird durch die fortschreitende Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Energieträger wie Strom, Fernwärme oder Gas und der zunehmenden Solarisierung des Gebäudebestands über die Zeitachse abnehmen. Der B-Wert liegt bei Bestandswohngebäuden, die nach 1995 errichtet wurden, bei 40 bis 60 kg CO₂/(m²a). Für künftige Neubauten und Sanierungen sollte ein Zielwert unter 20 kg CO₂/(m²a) erreicht werden. Durch die fortschreitende Dekarbonisierung des Netzstroms kann bis 2030 ein CO₂-B-Wert von unter 10 kg/(m²a) erreicht werden. Das Steinbeis-Team empfiehlt, die Daten für ein CO₂-B-Label regelmäßig, spätestens alle fünf Jahre, auf Basis der aktuellen CO₂-Kennwerte der fossilen und erneuerbaren Energien für den Teil der gemessenen importierten und exportierten Endenergieströme zu aktualisieren und in einer zentralen Datenbank zusammenzuführen. Dadurch entstünde ein verlässliches CO₂-Emissionskataster für den Gebäudebestand, was daneben auch für eine steuerliche Bewertung genutzt werden könnte.

ÜBERZEUGENDE KLIMANEUTRALE PILOTPROJEKTE

Das Konzept „Gebäude als Kraftwerk“ setzte das Steinbeis-Team 2009 am Einfamilienhaus „Berghalde“ im baden-



↖ Energie- und Technikkonzept des „Nur-Strom“-Hauses (EGSplan, Stuttgart)

württembergischen Leonberg um [1]. Der Erfolg sprach für sich: Ab 2012 wurden im Rahmen des Förderschwerpunktes „Zukunft Bau“ über 40 Effizienzhaus Plus-Wohngebäude auf Basis dieses Konzepts realisiert. Das ambitionierte Ziel bestand darin, eine positive Jahresendenergie- und CO₂-Bilanz zu erreichen und die dafür erforderliche Bau- und Gebäudetechnik zu erproben.

Die Erfahrungen aus Planung, Bau und Betrieb der ersten Modellprojekte sind in den Planungsempfehlungen Effizienzhaus Plus des Steinbeis-Teams zusammengestellt [2]. „Unsere Gebäudeprojekte folgen dem ganzheitlichen Ansatz ‚Wirtschaftliche Optimierung während des Lebenszyklus durch Reduzierung des Energieverbrauchs und effiziente Nutzung erneuerbarer Energie‘“, fasst Manfred Norbert Fisch die Arbeit am Steinbeis-Innovationszentrum energieplus zusammen. Dies geht über den Ansatz „Efficiency first“ hinaus und verfolgt grundsätzlich technologieoffene Systemlösungen.

Mit Erfolg am Werk war das Steinbeis-Team auch beim Aktiv-Stadthaus in Frankfurt a. M., dem ersten klimaneutralen Mehrfamilienhaus, ebenfalls gefördert im Förderschwerpunkt „Zukunft Bau“. Das achtgeschossige Gebäude mit 74 Wohnungen auf einer Fläche von 6.634 m² NRF wurde 2015 fertiggestellt.

Die beiden ersten Betriebsjahre waren von einem technisch- sowie sozialwissenschaftlichen Monitoring begleitet [3]. Das Aktiv-Stadthaus ist als „Nur-Strom“-Gebäude errichtet. Die Wärme für Raum-

heizung und Warmwasser stellt eine elektrische Wärmepumpe (120 kWth) bereit. Ein Wärmetauscher mit rund 100 m² Fläche im Abwasserkanal der Speicherstraße dient als Wärmequelle. Zur Mi-

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE IMMOBILIENWIRTSCHAFT

Die Stakeholder der Immobilienwirtschaft müssen aktiv werden und mittelfristige Strategien für einen klimaneutralen Bestand entwickeln. Der „Green Deal“ gibt ihnen dafür die notwendige Planungssicherheit. Aus den Erfahrungen der umgesetzten Modellprojekte „Klimaneutrale Gebäude“ leitet das Steinbeis-Innovationszentrum energieplus folgende Empfehlungen für Gebäude ab:

■ Gebäudehülle

- Neubau: Wohnungsbau Effizienzhaus EH 55, Nichtwohnungsbau EH 70
- Sanierung: Wohnungsbau EH 70, Nichtwohnungsbau EH 100
- Berücksichtigung der grauen Energie auf Basis des im Text beschriebenen Labels

■ Energieversorgung

- Vermeidung fossiler Energieträger
- Neubau: kein Gasanschluss, keine Gas-Blockheizkraftwerke, kein Abgaskamin erforderlich
- Elektrische Wärmepumpen
- Übergabesysteme möglichst mit Niedertemperatur-Flächenheizung
- Pufferspeicher und Energiemanagementsystem (EnMS)
- Maximale Solarisierung der Dachflächen
- Stromspeicher 1 kWh/kWp

■ Betriebsoptimierung

- über ein technisches Monitoring (Nichtwohnungsbau)

nimierung des Haushaltsstroms sind die Wohnungen vom Vermieter mit Haushaltsgeräten der höchsten Effizienzklasse ausgestattet.

Den Strombedarf decken fassaden- (120 kWp) und dachintegrierte (250 kWp) Photovoltaikmodule. Ein 250 kWh-Stromspeicher erhöht den solaren Eigenversorgungsgrad. Durch die Batterie werden in Verbindung mit einem Lademanagement die Lastspitzen bei der Stromeinspeisung reduziert und ein netzdienlicher Betrieb erreicht. Das Monitoring bestätigte die in der Planungsphase berechnete CO₂-Bilanz (Wert B). Die durch den Stromverbrauch der Wärmepumpe zur Deckung des Bedarfs für Raumheizung und Warmwasserbereitung verursachten CO₂-Emissionen liegen bei rund einem Drittel. Dominant mit rund 55 % ist der Nutzerstrom. Der jährliche solare Deckungsanteil und der Eigenversorgungsgrad lagen im Mittel bei rund 47 %. Der gemessene Nutzerstromverbrauch inklu-

sive des Anteils für die mechanische Lüftung liegt mit etwa 18 kWh/(m²a) rund 20 % unter den in der Planung zugrunde gelegten Bedarfswerten (Effizienzhaus Plus-Standard). In den ersten zwei Betriebsjahren ergab sich eine ausgeglichene jährliche CO₂-Bilanz. Dem Stromverbrauch aus Gebäudebetrieb und Nutzerstrom von im Mittel rund 0,9 t CO₂/ (Pers. a) standen annähernd die gleichen CO₂-Gutschriften aus der Einspeisung des überschüssigen Solarstroms gegenüber. Das zeigt überzeugend: Klimaneutralität ist unter realen Nutzerbedingungen auch für ein achtgeschossiges Mehrfamilienhaus möglich.

Die Sanierung des Gebäudebestands ist ein entscheidender Faktor bei der Erreichung der Klimaschutzziele. Für die Siedlung Riederwald in Frankfurt a. M. aus den 1960er-Jahren konzipierte das Steinbeis-Team unter der Vorgabe „nahezu klimaneutral“ eine ganzheitliche Sanierung. Die Gebäudehüllen erfüllen nach der Sanierung den Standard KfW

55. Die Wärme liefern elektrische Wärmepumpen, die als Wärmequelle senkrechte Erdsonden in Kombination mit Außenluftwärmetauschern nutzen. Die ost-/westorientierten Dachflächen sind mit der maximalen Anzahl an PV-Modulen belegt. Die CO₂-Emissionen, einschließlich des Anteils für Nutzerstrom, konnten um 60 % reduziert werden und lagen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme 2016 bei circa 17 kg CO₂/(m²a). Durch die weiter voranschreitende Dekarbonisierung des Netzstroms wird der CO₂-B-Wert auf unter 10 kg CO₂/(m²a) sinken.

Was diese Projekte zeigen: Klimaneutrale Gebäude und Quartiere sind mit den heute bekannten Technologien machbar, trotzdem sind weitere F&E-Anstrengungen in den nächsten Jahren erforderlich. Klimaneutral bedeutet nicht kostenneutral, der „Green Deal“ wird viel Geld und Arbeit erfordern. Umso wichtiger ist es, den Mut aufzubringen und die Akzeptanz in der Gesellschaft zu steigern, um das Ziel der Klimaneutralität umzusetzen.

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFT UND POLITIK

- Deutliche Beschleunigung der Ausbaudynamik zur Produktion von erneuerbarem Strom aus PV und Windenergie. Jährlich sind 15 bis 20 GWp erforderlich, aktuell werden nur 2,5 bis 3 GWp/a erreicht.
- Dekarbonisierung der Fernwärme, dezentrale Einspeisung durch Großwärmepumpen, Abwärmenutzung aus Industrie und Power-to-Gas (Wasserstoffproduktion)
- Einführung eines CO₂-Bewertungssystems für Gebäude (Bau, Sanierung, Betrieb, Nutzung)
- Überprüfung der CO₂-Label im Fünfjahresrhythmus (Gebäude-TÜV)
- Aufbau einer gebäudescharfen Datenbank für CO₂-Emissionen
- Realisierte CO₂-Einsparungen fördern
- Höhere CO₂-Bepreisung auf fossile Brennstoffe (> 100 Euro/t CO₂)
- Strompreise müssen sinken, zeitnaher Wegfall der EEG-Umlage

PROF. DR.-ING. MANFRED NORBERT FISCH

manfred-norbert.fisch@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum energieplus (Braunschweig)

www.steinbeis.de/su/1725

Quellen

- [1] Fisch, M. N.; Wilken, T.: Klimaneutral Wohnen – Einfamilienhaus Berghalde. Herausgeber: Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch, ISBN 978-3-9820898-0-5
- [2] Fisch, M. N.; et. al.: Effizienzhaus Plus – Planungsempfehlungen. Herausgeber: BBSR, Bonn, ISBN 978-3-87994-293-0
- [3] Nusser, T.; Mahler, B.: Endbericht zum energetischen Monitoring Aktiv-Stadthaus Frankfurt, 2018. Steinbeis-Transferzentrum EGS, Stuttgart

JEDE VERÄNDERUNG BEGINNT MIT EINER VISION...

EIN EXPOSÉ ÜBER DIE ZUKUNFT DER ÖKOSYSTEME
WIE AUCH DIE ÖKOSYSTEME DER ZUKUNFT

Die künstliche Trennung der Menschen von den Ökosystemen ist der Grund für die sich beständig verschlimmernde Biodiversitätskrise und die Degradation so vieler Lebensräume auf unserem Planeten. Das Jahr 2021 ist das erste Jahr der von den Vereinten Nationen ausgerufenen „Decade on Ecosystem Restoration“, in der die entscheidenden Impulse für eine Trendwende gegen diese Entwicklung gesetzt werden sollen. Für Wildnisse mag die Bewahrung beziehungsweise die Wiederherstellung das wichtigste Ziel sein. Für unsere Kulturlandschaft, in der wir wohnen und wirtschaften, muss es aber um eine neue Einstellung der Menschen zur „Natur“ gehen. Die große Herausforderung wird für uns Menschen darin liegen, uns selber als mit diesen Ökosystemen unmittelbar verbundene und von ihnen abhängige Lebewesen zu verstehen. Steinbeis-Experte Professor Dr. Michael Weiß stellt seine Vision vor, wie dies gelingen kann.

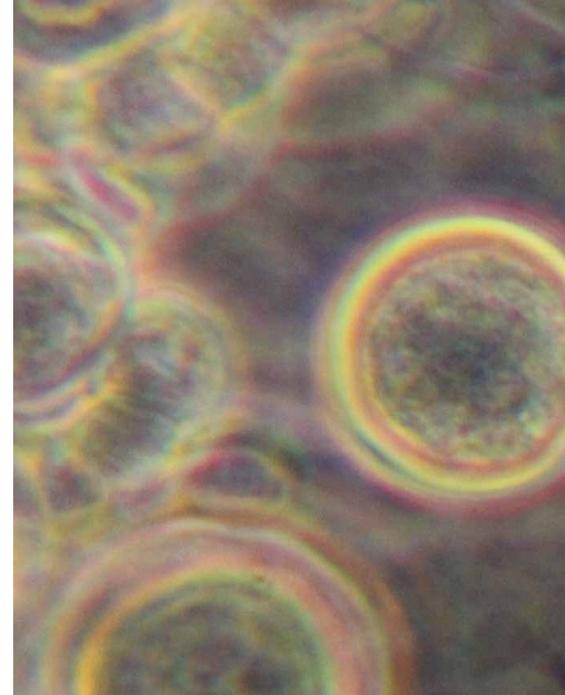
Böden als Ökosysteme spielen in der ökologischen Forschung heute eine Schlüsselrolle. Durch eine rasante Entwicklung insbesondere der Hochdurchsatzsequenzierung kleinster DNA-Mengen bekommen wir immer höher aufgelöste Einblicke in die organismischen Spektren in Böden. Eine hohe Biodiversität, in der Pilze und Bakterien dominieren und Tiere und Pflanzen kleinere Anteile belegen, ist ein Merkmal gesunder Böden. Unsere Methoden sind allerdings noch weit davon entfernt, die Komplexität zu verstehen, in der die verschiedenen Bodenorganismen miteinander interagieren. Klar ist aber, dass die im letzten Jahrhundert in den Industrieländern entwickelten Konzepte zur Ernährung und zum Schutz unserer Kulturpflanzen diese Komplexität weitgehend unberücksichtigt ließen.

PILZE UND LEBENSMITTEL- ABFÄLLE FÖRDERN NACHHALTIGEN PFLANZENBAU

Industriell unter hohem Energieaufwand hergestellte Salze beziehungsweise ihre

Lösungen (Kunstdünger) und immer effektivere organische Pestizide stehen bis heute im Zentrum der industriellen Landwirtschaft. Der organische Bestandteil der Böden – der Humus – ging dabei stetig weiter zurück. Durch den Verlust ihrer Lebensgrundlagen starb ein großer Teil der Bodenorganismen (das Edaphon) ab, die Böden verdichten und erodieren, neu eingebrachter Dünger wird immer schlechter vom Boden absorbiert und gelangt in Bäche, Flüsse und in das Grundwasser.

Das Steinbeis-Innovationszentrum Organismische Mykologie und Mikrobiologie beschäftigt sich seit Längerem damit, biologische Grundlagenforschung in Methoden für einen nachhaltigen Pflanzenbau zu übersetzen. Im Mittelpunkt stehen dabei derzeit Pilzstämmen, die Pflanzenwurzeln besiedeln und durch diese Interaktion systemisch einerseits wachstumsfördernd wirken, den Pflanzen andererseits aber auch eine größere Resilienz gegen verschiedene Arten von Stress (etwa gegen Trockenheit, pilzliche, bakterielle oder tierische Schad-

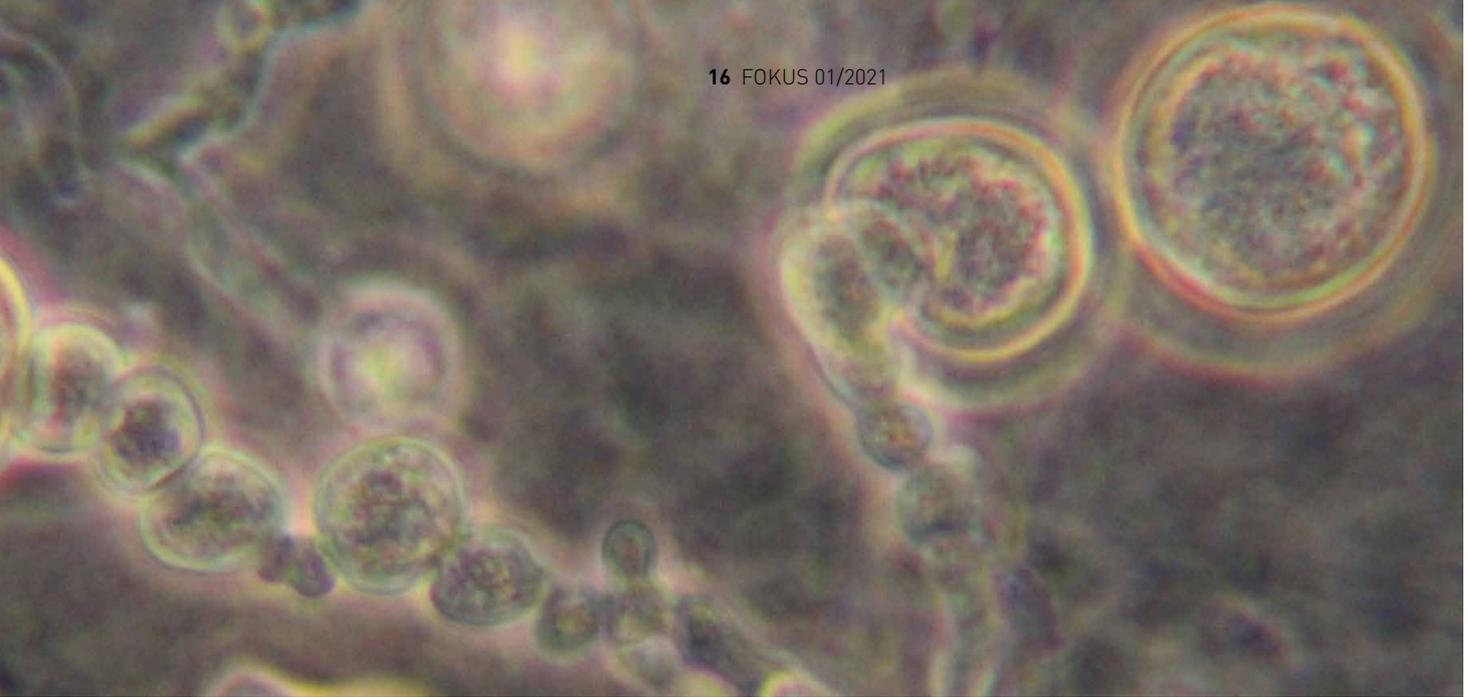


organismen) vermitteln. In einem zweiten Schwerpunkt entwickelt der Steinbeis-Experte pflanzliche Dünger aus bisher nicht effektiv genutzten Stoffströmen aus der Lebensmittelherstellung und aus Lebensmittelabfällen, die in der Lage sind, den Dauerhumusgehalt und die Wasserspeicherfähigkeit der Böden zu erhöhen. Ohne den Umweg über die Kompostierung, die den Verlust der Hälfte der in den Rohstoffen enthaltenen Energie bedeutet, werden über diese innovativen Dünger die Nahrungsketten des Edaphons unmittelbar im Wurzelraum bedient, wovon dann die Kulturpflanzen profitieren. Aber das ist nur ein Schritt von vielen, um die Ökosysteme nachhaltig zu gestalten.

SO LEBEN WIR 2050

Michael Weiß verantwortet das Steinbeis-Innovationszentrum Organismische Mykologie und Mikrobiologie. Um darzustellen, wie sich die Ökosysteme unserer Kulturlandschaft in den kommenden Jahrzehnten zum Besseren entwickeln können, versetzt er sich und uns in das Jahr 2050 und blickt von dort auf die Veränderungen der letzten 30 Jahre zurück:

2050: Unsere Städte sind eingebettet in eine reiche und vielfältige Kulturlandschaft. Die weitere Ausräumung der Landschaft und den gewaltigen Flächenverbrauch einer industriellen Landwirt-



schaft, wie sie bis in die 2020er Jahre weithin geschah, konnten wir stoppen. Das war nicht zuletzt deshalb möglich, weil wir fast keine Tiere mehr zur Fleischproduktion halten. 2020 wurden noch 60 % der landwirtschaftlichen Flächen für Anbau von Futter für Tiere verwendet, die nur zwei Prozent der von uns Menschen benötigten Kalorien lieferten. Dafür waren aber immer mehr Waldflächen gerodet worden. Heute, 2050, nutzen wir weltweit nur noch das fruchtbarste Ackerland, um unsere Lebensmittel anzubauen. So ist es uns gelungen, unsere Kulturlandschaft wieder zu hoch diversen Lebensräumen zu machen. Dazu haben wir die Schlaggrößen konsequent begrenzt. Jedes Feld ist umsäumt mit Hecken oder Gehölzen. Allein schon diese Änderung hat dazu beigetragen, die Bodenerosion zu vermindern, die noch zu Anfang des 20. Jahrhunderts zum Verlust von weltweit jährlich über 10 Millionen Hektar fruchtbaren Landes geführt hatte. Viele Felder sind von Niederwaldkulturen umsäumt, dadurch produzieren wir den industriellen Bedarf für Holzwerkstoffe. Solche Säume wechseln sich ab mit artenreichen Biodiversitätsstreifen krautiger Pflanzen. Durch diese Vielfalt der Feldsäume ist gewährleistet, dass bestäubende Insekten geeignete Lebensräume finden.

Der weitgehende Wegfall der Fleischproduktion hat zu einem höheren Bedarf an

pflanzlichen Proteinen für unsere Ernährung geführt. Getreide wird nun meist in Co-Kultur mit Hülsenfrüchten angebaut. Ein großer Vorteil liegt darin, dass die Hülsenfrüchte durch ihre Wurzelsymbiosen mit stickstofffixierenden Bakterien die Nährstoffversorgung des Getreides mit übernehmen.

Entsprechend den regionalen und lokalen Gegebenheiten hat sich weltweit eine Vielfalt von Agroforstsystemen entwickelt, in denen auf den Feldern sowohl Feldfrüchte als auch Gehölze angebaut werden. Bäume und Sträucher bieten den Feldern Windschutz und sorgen, in einer optimalen Dichte gepflanzt, durch Beschattung dafür, dass der Hitzestress für die Feldkulturen verringert wird. Das Laub der Bäume trägt zu einer natürlichen Humusdüngung der Flächen bei. Die Flächenerosion wird stark vermindert. Die Gesamtproduktivität solcher Systeme ist durchweg größer als bei den gehölzfreien Anbauformen, die noch am Anfang des 21. Jahrhunderts weltweit überwogen.

ENERGIEGEWINNUNG 2050

Die Energie zur Betreibung unserer 2050 vollständig elektrifizierten Landmaschinen wird durch verschiedene Varianten von feldbegleitender Agrophotovoltaik erzeugt. Die eingesetzten Module sind grundsätzlich transparent, sodass unter den Modulen für Hitzestress emp-

↖ Endophytischer Wurzelpilz der Gattung *Serendipita* (lichtmikroskopische Aufnahme).

findlichere Kulturen besonders gut gedeihen. Die zahlreichen ökologischen Nischen, die die heutige Kulturlandschaft prägen, haben zu einem Stopp des Insektensterbens und zur kontinuierlichen Steigerung der Biodiversität in unseren Kulturlandschaften geführt. Nach dem Verbot der Biomasseverbrennung zur Energiegewinnung in den 2020er-Jahren und mit einem stetig wachsenden Anteil an feldbegleitender Nutzholzproduktion und Agroforstsystemen hat sich der früher auf unseren Wäldern liegende Nutzungsdruck entscheidend verringert. Heute werden grundsätzlich nur noch Waldränder – bei minimierten Bodenschäden durch den Verzicht auf den Einsatz von Harvestern und Großfahrzeugen – forstlich genutzt. Im Inneren der Waldgebiete wird das Straßen- und Wegenetz durch regelmäßige Baumpflegemaßnahmen gesichert, sodass Wälder nach wie vor zu den beliebtesten Erholungsorten gehören. Abseits der Wege wird auf Eingriffe weitgehend verzichtet, die Wälder sind auf einem guten Weg, sich zu modernen Urwäldern zu entwickeln. Totholz wird grundsätzlich nicht mehr entfernt, sondern verbleibt im Wald. Dadurch konnten Wälder auch in Mitteleuropa wieder zu effektiven Moderatoren des regiona-

len Klimas und hoch biodiversen Ökosystemen werden, die durch den nun stetig zunehmenden Humusanteil immer größere Mengen an CO₂ im Boden sequestrieren.

Die Fixierung von CO₂ als Kohlenstoff im Boden war nach dem vollständigen Verzicht auf die Verbrennung von fossilem Kohlenstoff und Biomasse das wirkungsvollste Werkzeug, mit dem es uns gelungen ist, Europa klimaneutral werden zu lassen und so das Ziel des EU-Aktionsplans „Green Deal“ vom Beginn der 2020er-Jahre zu erfüllen. Dieser Erfolg gibt uns Hoffnung, dass es schließlich gelingen wird, die Klimaerwärmung in diesem Jahrhundert auf weniger als 1,5 °C zu begrenzen. Ein entscheidender Beitrag war dafür die gebietsweite Wiedervernässung der im 20. Jahrhundert für die Landwirtschaft und zum Torfabbau trockengelegten Feuchtgebiete. Die Rückkehr der Moore, die nun wieder wachsende Mengen an Kohlenstoff speichern, war nach dem Wegfall des riesigen Flächenbedarfs für die Fleischindustrie möglich geworden. Da auch der Gülleeintrag auf die Grünflächen aufhörte, geht die Nitratbelastung des Grundwassers stetig zurück. Grünland besteht heute zum größten Teil aus artenreichen Wiesen, die nun nicht mehr zur Gewinnung von Viehfutter, sondern zur Produktion von Pflanzenfasern ein- bis zweimal pro Jahr geschnitten werden. Diese Pflanzenfasern spielen zusammen mit dem Holz aus der Landschaftspflege und den flurbegleitenden Niederwäldern eine große Rolle als Rohstoff sowohl für die Produktion von Verpackungsmaterial als auch für Bioraffinerien. Schaumstoffe, die noch vor wenigen Jahrzehnten aus synthetischen Kunststoffen bestanden, werden heute meist aus Pilzmyzelien auf Pflanzenfaserbasis hergestellt.

UNSERE STÄDTE IM JAHR 2050

Das Erscheinungsbild unserer Städte hat sich in den vergangenen 30 Jahren

radikal gewandelt. Nach einer konsequenten Begrenzung des automobilen Individualverkehrs konnten viele früher als Parkplätze und Straßen verwendete Flächen entsiegelt und begrünt werden. Die Fassaden- und Dachbegrünung ist Standard geworden. Die Zahl der Stadtbäume hat sich stark erhöht. Deren Kultur folgt meist dem Anfang des Jahrhunderts in Stockholm entwickelten Modell, in dem die Verwendung von Pflanzenkohle eine große Rolle spielt. Pflanzenkohle entsteht aus Biomasse durch Pyrolyse, einem Prozess, bei dem unter Ausschluss von Sauerstoff bei Temperaturen von 600 bis 800 °C die Biomasse erhitzt und so vollständig verkohlt wird. Die dabei entstehenden Synthesegase werden abgezogen und in einer Brennkammer schadstoffarm verbrannt, was die für den Prozess benötigte Wärme und Strom erzeugt. Überschüssige Wärme fließt in lokale Wärmenetze. Pflanzenkohle hat durch ihre große innere Porenoberfläche eine hohe Wasser- und Nährstoffhaltekapazität. Dadurch liefert sie wertvolle Pflanzensubstrate. Durch ihre hohe Halbwertszeit wird der so festgelegte Kohlenstoff auf lange Sicht klimawirksam der Atmosphäre entzogen. Immer mehr innerstädtischer Boden wird durch dieses Substrat ersetzt, das ideal in der Lage ist, Niederschlagswasser zu speichern.

Ein ausgesprochenes Erfolgsmodell wurde die Anfang des Jahrhunderts gegründete Initiative „Essbare Stadt“, der sich inzwischen fast jede Stadt angeschlossen hat. Viele der Stadtbäume sind nun Obstbäume, zahlreiche städtische Grünflächen sind mit Beeresträuchern und Gemüse bepflanzt, das allen Bewohnern zur Nutzung freisteht. Durch gemeinschaftliches Urban Gardening beziehungsweise Urban Farming wird heute ein beträchtlicher Anteil der Nahrung der Stadtbevölkerung innerhalb der Städte produziert – ein weiterer Faktor, der die Lebensqualität in den Städten erhöht und die Menschen mit ihren Lebensgrundlagen verbunden hat.

DREI FAKTOREN FÜR DEN WEG IN DIE ZUKUNFT

In seiner Vision des Jahres 2050 fasst Michael Weiß zusammen: „In der Rückschau wurde eine effektive Wende zum Besseren durch drei entscheidende Faktoren möglich, von denen zwei ein Produkt der Globalisierung waren. Erstens schaffte es Anfang der 2020er-Jahre eine hoch motivierte Generation junger Menschen, die ihre eigene Zukunft akut bedroht sahen, sich zu einer weltumspannenden dynamischen Bewegung zu organisieren und immer größere Teile der älteren Bevölkerung hinter sich zu versammeln und so den nötigen politischen Druck zur Umsetzung zu erzeugen. Zweitens gewannen in dieser weltweiten Bewegung zunehmend indigene Menschen an Gewicht, die wertvolle Erfahrungen eines alternativen Umgangs mit natürlichen Ressourcen einbrachten. Und schließlich wurde das damals neu aufgekommene demokratische Element der Bürgerräte auf unterschiedlichen politischen Ebenen zunehmend erfolgreich darin, bestehende Polarisierungen und Spaltungen in der Gesellschaft aufzulösen und zu heilen“. Das zentrale Resultat aus diesen Prozessen? Die breite Einsicht, dass menschliches Leben langfristig nur innerhalb funktionierender Ökosysteme möglich ist. Der heute noch viel verwendete Begriff „Naturschutz“ wird verschiedenen Konzepten der Bewahrung und der aktiven Herstellung biodiverser Ökosysteme weichen. 2050 bewahren wir die überlebenden alten Wildnisse unseres Planeten in vielen Schutzgebieten und geben höchste Priorität dem Gestalten und Behüten der Ökosysteme, in denen wir selber leben.

PROF. DR. MICHAEL WEISS
michael.weiss@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Innovationszentrum
Organismische Mykologie und
Mikrobiologie (Tübingen)

www.steinbeis.de/su/1905

**JETZT
ABONNIEREN**



STEINBEIS- NEWSLETTER

STEINBEIS-VERANSTALTUNGEN
GEBEN EINBLICK IN
AKTUELLE THEMEN

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



WWW.STEINBEIS.DE/NEWSLETTER

SPANNENDE ZEITEN WIE SELTEN!

MARTIN TROTIER ANALYSIERT THEMEN UND AUFGABEN FÜR DIE PERSONALARBEIT 2021

Auch zum Jahreswechsel 2020/21 diskutierten die einschlägigen Medien einmal mehr über die zukünftige Rolle und Aufgaben von Personalabteilungen, oder neudeutsch HR. Und doch ist diesmal etwas anders: Die Pandemie schwebt über allen Diskussionen. Aber wie beeinflusst sie eigentlich HR? Die Bedeutung der Personalarbeit für Unternehmen wächst in diesen Zeiten, meint HR-Experte und Steinbeis-Unternehmer Martin Trotier im „Steinwurf!“. Für ihn ist die Pandemie nicht der Auslöser für die zu beobachtenden Trends, sondern der Brandbeschleuniger für längst angestoßene Prozesse, die nun aber deutlich sichtbar werden und ins Bewusstsein der Beteiligten rücken.

Im Sommer 2020 stellten die Berater von Kienbaum fest, dass mit der Pandemie mit einem Bedeutungszuwachs der HR-Funktion im Unternehmen zu rechnen sei und sie eine Chance für HR-Bereiche biete, um sich attraktiv in der Unternehmensführung zu positionieren. Natürlich sei dies verbunden mit deutlich gestiegenen Anforderungen des Top-Managements an die HR-Funktion. [1]

In dasselbe Horn bläst der Bundesverband der Personalmanager in seinen schon traditionellen Thesen zum Jahresende zur zukünftigen HR-Arbeit. Auch hier sieht man einen immensen Bedeutungszuwachs für die HR-Funktion im Unternehmen durch die Pandemie erreicht. HR im Zentrum der Unternehmensführung: Diese Bedeutung gelte es für die Zukunft zu bewahren und nicht in alte Rollenmuster zurückzufallen. [2] Auch die Vorsitzende des Verbandes, Inga Dransfeld-Haase, verweist in ihrer Stellungnahme darauf, dass HR dieses Ergebnis der Pandemie bewahren müsse. [3]

Folgt man diesen Stellungnahmen, hat die Pandemie einen interessanten Effekt: Sie befreit die HR-Funktion „endlich“ aus dem Dilemma, sich fortwährend rechtfertigen und beweisen zu müssen, dass sie einen Mehrwert für das Unternehmen schafft. Die Pandemie leistet einen erheblichen Beitrag zur Selbstvergewisserung der HR-Zunft.

DER MENSCH IM MITTELPUNKT DES GESCHEHENS

Die Auswirkungen der Pandemie auf die Unternehmen sind vielfältig, was wohl aber branchenübergreifend gilt, ist: Das Gebot des Abstandhaltens zwischen den Menschen stellte die komplette Organisation und Zusammenarbeit auf den Kopf. Schnellstmöglich mussten Wege gefunden werden, Arbeitsorganisation, Arbeitszeiten, Kommunikationsweisen und Führungstechniken krisengerecht zu definieren. Betroffen ist das Miteinander der Menschen im Unternehmen – die Krise rückt den Mensch in den

Mittelpunkt, und zwar tatsächlich, nicht wie in der Vergangenheit häufig geschehen als Lippenbekenntnis des Managements. Die Mitarbeitenden im Mittelpunkt des Unternehmens: Plötzlich ist genau dies überlebenswichtig geworden.

MEGATRENDS UND HR

Seit geraumer Zeit ist man sich einig, dass die HR-Arbeit von einer Reihe von Megatrends bestimmt wird, auf die sie ausgerichtet werden muss. Das weltweite Geschehen wird immer volatil, die Entwicklungen werden immer unsicherer und komplexer und es gibt immer weniger eindeutige Antworten auf die Fragen. Gleichzeitig erhöhen temporeiche Trends wie die Digitalisierung, die Veränderung der Demografie, der Klimawandel und die Forderungen nach Diversität den Veränderungsdruck auf die Menschen und die Unternehmen. Damit steht HR an vorderster Front und muss seine Arbeit mit und am Menschen danach ausrichten, diese Trends im Unternehmen beherrschbar zu ma-

chen und das Zusammenleben entsprechend zu gestalten.

HR-HERAUSFORDERUNG: DIE VERÄNDERUNG DES FOKUS

Die Pandemie ist also nicht die Erfinderin dieser Trends, aber sie verleiht ihnen noch einmal zusätzliches Gewicht und führt zu veränderten Prioritäten.

Im Zwang, die Menschen räumlich voneinander zu trennen, rückte die Arbeitsorganisation in den Mittelpunkt – und mit ihr der Begriff des Homeoffice. In aller Schnelle waren die Voraussetzungen zu schaffen, die Arbeit neu zu organisieren. Wie in einem Brennglas zeigt das Homeoffice-Thema, in welcher Komplexität die Dinge zusammenhängen und wie wichtig es ist, hier HR als Steuerungsfunktion und Mittler zwischen den Beteiligten zu begreifen und zu nutzen. Das Homeoffice trennt die Mitarbeitenden in Homeoffice-fähige und nicht-Homeoffice-fähige Gruppen. Die einen erleben Flexibilität und neue Freiheiten, die anderen nicht. Fragen der Arbeitszeit, ihrer Einhaltung, Überwachung und Verteilung über den Tag, die Woche werden zum Thema. Das Homeoffice benötigt technische Voraussetzungen und verlangt die Digitalisierung von Prozessen in weit größerem Maße als bisher vielleicht erfolgt. Die Kommunikation er-

fährt einen großen Wandel und bedarf deutlich mehr Steuerung. Mitarbeitende und Führungskräfte sind auf die Zusammenarbeit aus der Distanz nicht vorbereitet und können mental damit nicht immer umgehen. Wie funktioniert Führung auf Distanz? Braucht es noch Führung oder geht es nur noch um Selbstorganisation und Selbstverantwortung? Wie müssen Homeoffice-Arbeitsplätze ausgestattet und ausgestaltet werden, wenn es um Ergonomie und Gesundheitsfragen geht? Und schließlich stellt das Homeoffice eine neue Herausforderung für die Zusammenarbeit zwischen den Sozialpartnern dar. Arbeitgeber und Betriebsrat müssen hier ihre Zusammenarbeit schnell positiv weiterentwickeln.

Das alles bedeutet Veränderung in bisher ungeahntem Tempo. Im Vordergrund steht die Neudefinition der Arbeits- und Arbeitszeitorganisation im Unternehmen. HR fällt hier die Aufgabe zu, mit allen Stakeholdern zusammen eine zukunftsfähige Lösung zu kreieren und so die dabei entstandenen Konflikte produktiv zu überwinden. Ein Zurück zur Präsenzkultur der Vergangenheit wird es sicher nicht geben.

Die Pandemie lenkt den Blick auch auf das Gesundheitsmanagement und Fragen des Gesundheits- und Arbeitsschut-

zes. Hier fällt HR die Rolle zu, diese Prozesse über die Pandemie hinaus zu steuern. Das Gesundheitsthema dürfte nun für jeden im Management in seiner Bedeutung klar geworden sein.

Die Veränderungen betreffen zentral das Zusammenleben und -wirken der Menschen in der Organisation. Um diese Veränderung nicht nur auszuhalten, sondern auch zu gestalten, hat sich HR um die Stärkung der Resilienz der Mitarbeitenden zu kümmern. Im Hinblick auf die Führungskräfte bedeutet dies einen Schub in Richtung einer Führungskräfteentwicklung, die den ganzen Menschen mit allen seinen Facetten in den Blick nimmt. Sie muss die Führungskräfte befähigen, ihre eigene Rolle zu reflektieren, neu zu definieren und ihre Mitarbeitenden auf dem Weg zu mehr Selbstorganisation und Selbstverantwortung zu begleiten.

Ein weiteres zentrales Element aktueller HR-Arbeit: Der durch die Krise entstehende wirtschaftliche Druck kann notwendige Restrukturierungen anstoßen oder beschleunigen. Hier kommt HR in der Gestaltung der Arbeitsbeziehungen im Unternehmen eine besondere Rolle zu. Von der funktionierenden, von gegenseitigem Vertrauen getragenen Zusammenarbeit hängt die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens ab.

Andere Bereiche des HR-Managements treten in ihrer Bedeutung zunächst zurück. So kann es sein, dass das Recruiting im Moment nicht im Vordergrund steht. Aber das wird aufgrund der langfristigen demografischen Entwicklung nur ein vorübergehender Effekt sein. Nicht zu vergessen ist, dass HR weiterhin das Verwaltungsgeschäft abwickeln muss. Hier gilt es die Möglichkeiten der Digitalisierung weiter zu nutzen und die Prozesse zu verbessern. Auch das wird langfristig so bleiben.

EXTERNE UNTERSTÜTZUNG FÜR HR

HR steht im Angesicht der Pandemie und darüber hinaus vor enormen Herausforderungen – und sollte nicht zögern auf externe Unterstützung zurückzugreifen.

So allgemein die beschriebenen Trends sind, so individuell sind zugleich die Voraussetzungen in den Unternehmen. Daher muss jedes Unternehmen für sich die Prioritäten setzen und entscheiden, welche externe Unterstützung notwendig ist. Die Steinbeis Consulting Group Personal steht für diese individuelle Unterstützung und geht entsprechend auf die Bedürfnisse ihrer Kunden ein: Egal, ob es darum geht, Mitarbeitende und Führungskräfte zur Veränderung zu befähigen oder die Arbeit flexibler zu gestalten.

MEIN FAZIT

Die Pandemie kreierte keine Trends, aber sie hat sich als Brandbeschleuniger erwiesen, der die vorhandenen Trends in der HR-Arbeit verstärkt und

den richtigen Umgang mit ihnen zur Überlebensfrage der Unternehmen macht. Die Dauer der Pandemie wird darüber entscheiden, wie tiefgreifend die Veränderungen in der Wirtschaft und den Unternehmen sein werden. Alle Themen betreffen im Kern die Art und Weise, wie Menschen im Unternehmen zusammenleben und -arbeiten. Damit hat HR eine entscheidende Rolle im Prozess über die Pandemie hinaus. HR muss jetzt die Chance ergreifen, die Veränderungen zu gestalten und nicht nur zu erleiden. Spannende Zeiten wie selten. Ich stimme Inga Dransfeld-Haase zu, wenn sie trotz aller Herausforderungen von einem „positiven Geschmack des Aufbruchs in eine gänzlich neue Welt der Wissensarbeit mit mehr Freizügigkeit und Selbstbestimmung“ [3] spricht.

Quellen

- [1] Jochmann, Walter; Stein, Frank, 5 Thesen zur Zukunft von HR in Personalmagazin 08/20
- [2] Human Resources Manager 06/20, S. 80-83, Corona macht Personaler/innen zum Zentrum des Geschehens, Thesen des BPM für 2021
- [3] Interview der Haufe Online-Redaktion vom 7.1.2021 mit Inga Dransfeld-Haase

MARTIN TROTIER

martin.trotier@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Beratungszentrum HR Management und Transformation (Mannheim)

www.steinbeis.de/su/2227

Martin Trotier verantwortet das Steinbeis-Beratungszentrum HR Management und Transformation in Mannheim, das seine Schwerpunkte auf das Veränderungsmanagement, Restrukturierungen und die Entwicklung von Personalstrategien legt. Daneben ist er Partner und Koordinator der Steinbeis Consulting Group Personal, einem Zusammenschluss von erfahrenen Expertinnen und Experten der Personalberatung rund um die Themen Organisations- und Personalentwicklung sowie Personal- und Kompetenzmanagement.

MEHR ANSTRENGUNG, WENIGER ERFOLG: FÜHREN IN PANDEMIEZEITEN

STEINBEIS-STUDIE UNTERSUCHT, WIE SICH TEAMARBEIT UND INDIVIDUELLE LEISTUNG AKTUELL ENTWICKELN

Umfragen im Auftrag des Robert Koch-Instituts zeigen, dass nach der Sorge um Ansteckung mit Corona nun inzwischen die Sorge um die wirtschaftliche Entwicklung unter den Befragten vorherrscht. Stimmungsbilder aus den Unternehmen sind widersprüchlich: Wirtschaftlicher Rückgang und teils willkommene Entschleunigung einerseits, steigende Leistungsanforderungen andererseits. In ihrer Studie zeichnen die Experten am Steinbeis-Forschungszentrum Management Analytics – Institut für Führung, Agilität und Digitalisierung und bei zeb.research ein objektives Bild darüber, ob Anforderungen aus Sicht der Unternehmen zu- oder abgenommen haben, um welche Aspekte es sich dabei handelt und welche Unternehmen mit mehr Erfolg und Widerstandskraft durch die Krise kommen.

Bisher gab es keine Studie, die die Veränderung der Anforderungen an Unternehmen durch die Corona-Pandemie mithilfe wissenschaftlich validierter Methoden erfasst und mit Erfolgsfaktoren in Zusammenhang bringt. Darüber hinaus gibt es im deutschsprachigen Raum bis dato keine Studie, die konkret auf individueller und Arbeitsteamebene die Auswirkungen des „Task loads“ sowie der Führungsarbeit auf die derzeitige Innovationsfähigkeit der Unternehmen erfasst. Dieser Herausforderung hat sich nun das Steinbeis-Team gestellt.

SYSTEMATISCHE UNTERSUCHUNG

Für ihr Luft- und Raumfahrtprogramm hat die NASA in den 1980er-Jahren ein



Messinstrument zur Erfassung von Arbeitsbelastung entwickelt, den „NASA Task Load Index“ (TLX) (siehe <https://go.nasa.gov/3d5BxVD>), der heute weltweit in vielen Branchen eingesetzt wird. Dieser für Einzelpersonen entwickelte Test wurde in den letzten Jahren um eine Fassung für Teams erweitert.

Das Steinbeis-Projektteam hat auf Basis des TLX 176 Personen aus unterschiedlichen Unternehmen anonym dazu befragt, wie sie die mentale, körperliche und zeitliche Belastung vor und während der Corona-Pandemie einschätzen. Zusätzlich haben sie nach Faktoren gefragt, die laut wissenschaftlicher Metaanalysen erfolgreiche Teams auszeichnen (Fremdeinschätzung des Teamerfolgs), und wie erfolgreich sich die Teams selbst bewerten (Selbsteinschätzung

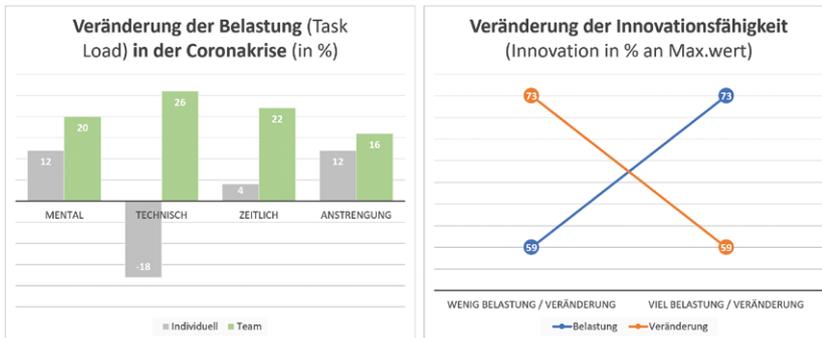
des Teamerfolgs). Am Ende wurden Aspekte unterstützender Führung und soziodemografische Angaben erfragt.

KERNERGEBNISSE

Bei der Analyse der Arbeitsanforderungen vor und während der Pandemie zeigt sich, dass die Arbeitsbelastung vor allem in der Teamarbeit steigt und teilweise auf individueller Ebene sogar sinkt. Die Innovationsfähigkeit steigt bei höherer Anstrengung, aber insgesamt bleibt es bei eher geringer Veränderung durch die aktuelle Krisensituation.

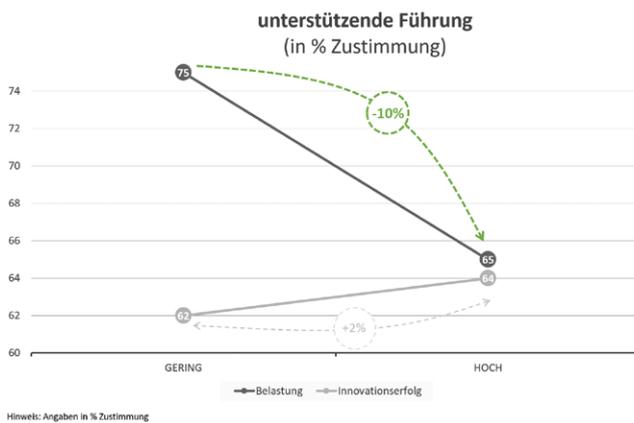
Gute Führung scheint in einer Ausnahmesituation wie der momentanen eine Schutzfunktion zu haben. Wird die Führung als unterstützend bewertet, so verringert sich das Belastungserleben der

Veränderung vor allem im Team mit negativen Auswirkungen auf Innovationsfähigkeit

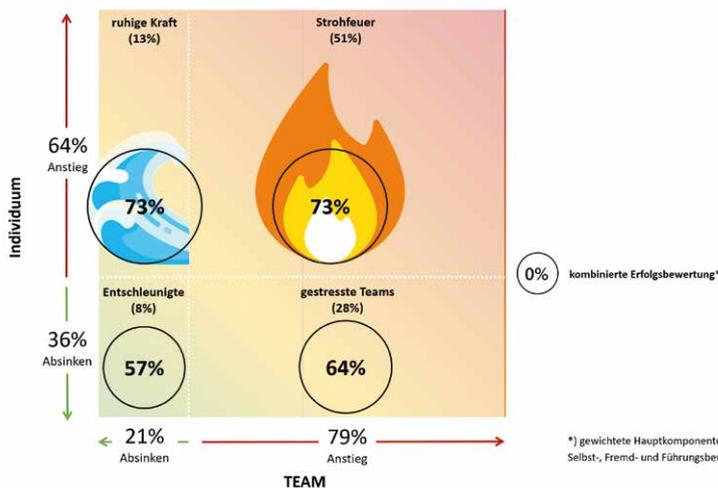


➔ Verringerung vs. Anstieg der Arbeitsbelastung während der Corona-Pandemie (in % Veränderung) und Veränderung der Innovationsfähigkeit (in % vom Maximalwert).

Führung als Schutzschirm: Gute Führung senkt Krisenanfälligkeit und steigert Erfolg



➔ Gute Führungsbewertung führt zu geringem Belastungserleben (-10%), aber nicht zu höherem Innovationserfolg (+2%, in % Zustimmung).



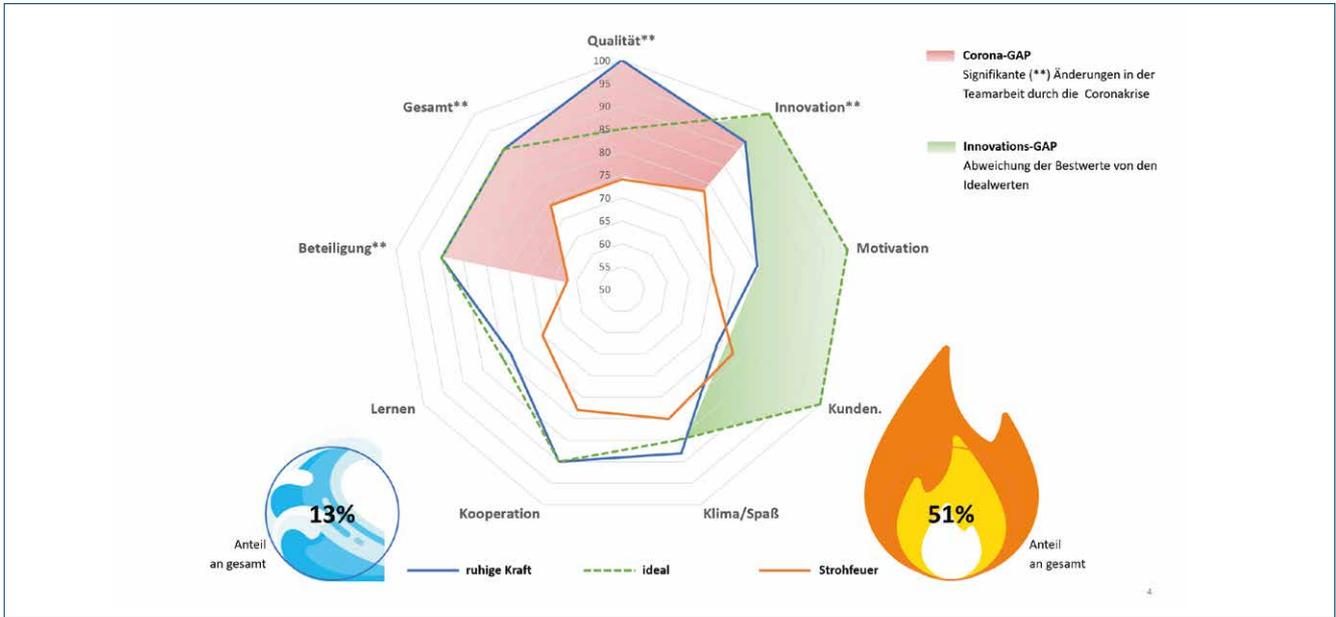
➔ Mehr Anstrengung führt nicht zu mehr Erfolg: Nur 13% sichern hohes individuelles Engagement ohne Reibungsverluste im Team (in % Zustimmung, größenkorrigierte Werte).

Befragten, der Innovationserfolg verbessert sich jedoch nicht.

Wie entwickeln sich nun aktuell individuelle und Teamanstrengung? Die Corona-Pandemie führt vor allem zu mehr Anstrengung in der Teamarbeit (79%), aber auch zu stärkerem individuellem Einsatz (64%). Damit erlebt rund die Hälfte aller Befragten gestiegene Anforderungen gleichzeitig auf individueller und Teamebene (51%) und nur eine Minderheit eine echte Entschleunigung (8%). Eine aus objektiven Erfolgskriterien und Selbsteinschätzung kombinierte Erfolgsbewertung zeigt: Doppelte Anstrengung erzeugt ein „Strohfeuer“. Nachhaltig, mit „ruhiger Kraft“ arbeitet nur eine Minderheit von 13% mit erhöhtem individuellem Engagement und niedrigem Koordinationsaufwand.

Doppelte Anstrengung, das „Strohfeuer“, führt außerdem zu schlechteren Werten in fast allen Erfolgskategorien von Teamarbeit. Effektive Teams („ruhige Kraft“) zeigen vor allem Vorteile bei der Beteiligung der Mitarbeitenden und der Qualität der Arbeit. Zur idealen Erfolgskurve ist es noch ein weiter Weg: Innovation, Motivation und vor allem Kundenorientierung haben durch die Pandemie nachgelassen.

Das ernüchternde Fazit, das das Steinbeis-Team aus den Umfrageergebnissen zieht: Führung engagiert sich in der Krise, verändert sich aber nicht, sondern arbeitet weiter nach „Schema F“. Viel Aufwand wird in die individuelle Unterstützung und zur Organisation der Arbeit aufgewendet. Zwar sinkt die empfundene Belastung, aber eine zukunftsgerichtete Verbesserung der Innovationsfähigkeit und der Teamarbeit fehlen. Schlimmer noch: Selbst bei gut funktionierenden Teams wird der Aufwand vor allem in die weitere Steigerung der Arbeitsqualität gesteckt. Innovationsbereitschaft, Arbeitsmotivation und vor allem Kundenorientierung fallen zurück.



Der Eindruck, dass es besser läuft als erwartet und die Produktivität teilweise wider Erwarten sogar steigt, beruht letztlich auf einem „Strohfeuer“: Für die meisten der befragten Unternehmen sind individuelle und Teamanstrengung

gestiegen, das Leistungsniveau wird durch hohe, teils unproduktive Aufwände hochgehalten und in Arbeitsqualität, aber nicht in Erneuerung und Kundenorientierung gesteckt.



Mehr Anstrengung führt nicht immer zu mehr Erfolg: Individuelles Engagement erhöht den Erfolg, Anspannung im Team verringert ihn (in % Zustimmung, größenkorrigierte Werte).

DIE ZENTRALEN AUSSAGEN DER STUDIE

- 1. Belastung („Task load“):** Die Belastung im Team steigt stärker als die individuelle Belastung (79% vs. 64%). Zusätzliche Anstrengungen im Team beruhen auf steigendem Aufwand für Technik und Koordination.
- 2. Innovationsfähigkeit:** Die Innovationsfähigkeit steigt, sobald sich die individuelle Anstrengung erhöht. Die koordinativen Kosten im Team zehren diesen Vorteil wieder auf: Die Innovationsfähigkeit nimmt ab.
- 3. Führungswirkung:** Je besser die Führung bewertet wird, desto geringer wird die Belastung durch die Pandemiesituation bewertet. Die Innovationsfähigkeit erhöht sich aber durch gute Führung nicht.
- 4. Belastung und Erfolg:** In den meisten Unternehmen sind individuelle und Teamanstrengung gestiegen (51%) und werden vor allem in unproduktiven Koordinationsaufwand gesteckt. Nachhaltige Erfolgsvoraussetzung durch individuelles Engagement und funktionierende Teams haben nur 13%.

PROF. DR. HABIL. JOACHIM HASEBROOK
joachim.hasebrook@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Forschungszentrum
Management Analytics – Institut für
Führung, Agilität und Digitalisierung
(München)

www.steinbeis.de/su/2051
www.management-analytics.de

PROF. DR. BENEDIKT HACKL
benedikt.hackl@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Forschungszentrum
Management Analytics – Institut für
Führung, Agilität und Digitalisierung
(München)

www.steinbeis.de/su/2051
www.management-analytics.de

DR. SIBYLL RÖDDE
srodde@zeb.de (Autorin)



Wissenschaftliche Mitarbeiterin
zeb.research
zeb.rolfes.schierenbeck.associates
gmbh (Münster)

www.zeb-consulting.com

BEST-OF AUSGABE 02/2021



STRATEGIEN FÜR EINE NACHHALTIGE WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Eine nachhaltig ausgerichtete **WIRTSCHAFT** wie auch **GESELLSCHAFT** sind die Eckpfeiler, um nachfolgenden **GENERATIONEN** eine lebenswerte **ZUKUNFT** zu gewährleisten. So weit, so gut die **IDEALVORSTELLUNG**. Doch haben wir aktuell strategische Ansätze, um uns ökonomisch, ökologisch und sozial so zu verändern und weiterzuentwickeln? Eindeutig ja, meinen die Steinbeis-Autoren, die die **TRANSFER** gefragt hat. Doch die Aufgaben sind **VIelfältig**, vor denen wir stehen: Energiewende, Bürgerbeteiligung, klimafreundliche Städte oder auch nachhaltige Teamarbeit im Unternehmen – komplexe **HERAUSFORDERUNGEN**, für die Synergien zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft aber erfolgversprechende **ANSÄTZE** liefern.

© istockphoto.com/Creative-Touch

RECYCLING MIT SYSTEM

SYSTEMISCHE ANSÄTZE FÜR EIN RESSOURCENSCHONEN- DES WIRTSCHAFTEN

Mit dem „Green Deal“ nimmt sich die EU Großes im Hinblick auf die Nachhaltigkeit vor: Bis 2050 wollen die Mitgliedsstaaten klimaneutral sein. Ein wichtiger Baustein dabei ist die Kreislaufwirtschaft – Abfälle werden wieder zu Wertstoffen. Das klingt gut, doch in der Regel ist dazu ein Umwandelungsschritt notwendig. Zu Wertstoffen werden Abfälle erst dann, wenn sie einfach und günstig aufbereitet und zu einem Produkt veredelt werden können. Inwieweit Abfall auch einen Wertstoff darstellt, hängt entscheidend von der Qualität der Abfallstoffe und deren Veredelbarkeit ab. Das Steinbeis-Transferzentrum Ressourcen-Technologie und Management in Halle arbeitet an Fragestellungen rund um Recycling, nachwachsende Rohstoffe und regenerative Energiesysteme.

In einer tatsächlichen Zero-Waste-Strategie muss die Entwicklung und Produktion von Gütern schon die Verwertbarkeit nach der Nutzung im Auge haben. Der Aufwand der Wiederaufbereitung muss abschätzbar sein und ins Produktdesign einfließen. In Deutschland fordert das Verpackungsgesetz ab 2022 eine Recyclingquote für Verpackungskunststoffe von 63%. Derzeit werden aber immer noch mehr als die Hälfte aller gesammelten Kunststoffabfälle energetisch verwertet oder exportiert. Konkret bedeutet dies, dass rund 5,35 Mio. t/a Post-Consumer-Kunststoffabfälle gesammelt werden [1]. 2,06 Mio. t/a werden einer stofflichen Verwertung zugeführt. Diese Menge wird jedoch noch nicht stofflich genutzt. Nach Exporten ins Ausland mit zum Teil unsicherem

Verbleib gehen 1,33 Mio. t/a der Post-Consumer-Abfälle in Recyclingbetriebe, die daraus 1,02 Mio. t/a Rezyklate (Stoffe oder Gegenstände aus recycelten Materialien) herstellen. Besonders positiv ist hier das PET-Flaschenrecycling hervorzuheben. Weil die Flaschen über den Handel sortenrein gesammelt werden, können diese zu fast 100% zu Rezyklaten verarbeitet werden. Gleiches gilt für Post-Industrial-Abfälle (z. B. Verschnitt aus der Produktion), wodurch weitere 0,93 Mio. t Rezyklate verfügbar sind. Derart hohe Recyclingquoten wie für reine Abfallströme aus dem PET-

Flaschenrecycling sind bei den meisten Post-Consumer-Abfällen, wie etwa Verpackungsabfälle aus der Gelben Tonne, unmöglich [1].

Sehr viele Verunreinigungen aus dem Gebrauch, der Sammlung oder der Kunststoffzusammensetzung bilden ein unüberschaubares Stoffgemisch, das die Herstellung von definierten, sortenreinen Rezyklaten erschwert. Der Sortier- und Reinigungsaufwand sowie die Menge der nicht stofflich verwertbaren Sortierreste ist hoch. Als Produkte für die so gewonnenen Rezyklate kommen





IN EINER TATSÄCHLICHEN ZERO-WASTE-STRATEGIE MUSS DIE ENTWICKLUNG UND PRODUKTION VON GÜTERN SCHON DIE VERWERTBARKEIT NACH DER NUTZUNG IM AUGE HABEN.

IST DAS CHEMISCHE RECYCLING ALSO EINE UNIVERSALLÖSUNG?

In einer von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Studie gingen die Hochschule Merseburg und das Steinbeis-Transferzentrum Ressourcen-Technologie und Management dieser Frage nach. Das Projektteam untersuchte für zwei Verfahren, inwieweit diese auch mit realen Abfällen gute Produkte liefern. Dabei zeigten sich enorme technologische Herausforderungen. Unter anderem stören Ablagerungen jeglicher Art, Korrosion und die Aufbereitung der Abfälle. Der Aufwand ist im Vergleich zum mechanischen Recycling deutlich höher und das technische und kaufmännische Risiko darf nicht unterschätzt werden. Versuche zeigten, dass bereits geringe Mengen an Verunreinigungen den chemischen Recyclingprozess stark beeinflussen können, wodurch die Wirtschaftlichkeit für den Betrieb einer Anlage mit thermochemischer Umsetzung gefährdet ist [2]. Das bedeutet, dass neben robusten, technischen Verfahren auch die Zusammensetzung der Kunststoffabfälle eine entscheidende

Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg und die effiziente Etablierung einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft spielt. Genauso wie sortenreine Kunststoffabfälle ein gutes werkstoffliches Recycling zur Herstellung von hochwertigem Regranulat erleichtern, ermöglichen definierte Kunststoffabfallfraktionen beim chemischen Recycling eine effiziente Betriebsweise.

Die Verfügbarkeit möglichst reiner Kunststoffabfallströme für das mechanische und chemische Recycling kann gesteigert werden, wenn Produkte nach Designrichtlinien, die ein effizientes Recycling ermöglichen (Design for Recycling [3, 4]), produziert und spätere Abfälle möglichst umfassend und sortenrein erfasst sowie sortiert werden. Darüber hinaus können weitere Maßnahmen dazu beitragen, eine Circular Economy zu fördern (z.B. [5,6]).

Das Ergebnis der Studie überraschte das Steinbeis-Team nicht und kann für ein ressourcenschonendes Wirtschaften verallgemeinert werden. Wer zu Hause Ordnung hält und Dinge sauber und getrennt aufbewahrt, muss weniger Aufwand betreiben sie zu suchen

bestimmte Anwendungsbereiche wie Verpackungen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen, oder Produkte mit hohen technischen Anforderungen und Gewährleistungsgarantie nur selten infrage. Als Ausweg wird derzeit das chemische Recycling gesehen. Verunreinigte Kunststoffabfälle sollen so wieder zu Kunststoffneuware verarbeitet werden. Auch wenn es noch keine Berücksichtigung dieser Variante bei der Recyclingquote nach dem Verpackungsgesetz gibt, versuchen international viele Unternehmen thermochemische Verfahren zu etablieren.

© istockphoto.com/benjamin lourenço

und zu reinigen. Ist alles leicht voneinander unterscheid- und trennbar, dann reicht im Idealfall ein Griff aus, um Sachen wieder zu nutzen. Dieser banale, aus dem täglichen Leben gegriffene Vergleich hat eine enorme Bedeutung für den Aufbau einer Circular Economy. Zugunsten einer hohen Recyclingquote müssen gegebenenfalls bestehende Produkt- und Prozessanforderungen, wie optisches Erscheinungsbild, Funktionalitätsanspruch, Kostenoptimierung beim Herstellungsprozess oder das bequeme Alles-in-eine-Tonne-Entsorgen, angepasst werden.

Grundsätzlich gilt:

- Je einfacher ein Produkt aufgebaut ist (aus wenigen Komponenten und Stoffen)

und je einfacher die Produkte sortenrein in ihre Bestandteile aufgetrennt werden können, desto einfacher können sie mit wenig Aufwand gereinigt, getrennt und wiederverwendet werden.

- Je höher die Qualität der Abfälle, desto besser kann der Restwert durch Wiederverwertung erhalten bleiben. Die Wiederverwertung, wie durch Reparatur und Mehrwegpfandsysteme, ist dabei einem Recycling vorzuziehen (Abfallhierarchie).
- Je einfacher der Verbraucher Abfälle unterscheiden und entsorgen kann und je mehr Anreize bestehen, dies richtig zu tun (Geld zurück), desto geringer sind Fehlwürfe und illegale Entsorgung.

- Je sortenreiner gesammelt und/oder sortiert wird, desto einheitlichere Materialien können aufbereitet, gehandelt und den Recyclern und Verarbeitern zur Verfügung gestellt werden, sodass sich Stoffkreisläufe etablieren können.

Recycling- und Produktionsbetriebe können so sicher auf eine breite und definierte Materialauswahl zurückgreifen, um daraus wieder recyclinggerechte Produkte herzustellen, so wie es beim PET-Flaschenrecycling im Wesentlichen schon der Fall ist. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer echten Kreislaufwirtschaft!

ZUM WEITERLESEN

Im Rahmen der Studie für die DBU haben die Hochschule Merseburg und das Steinbeis-Transferzentrum Ressourcen-Technologie und Management in der Steinbeis-Edition Empfehlungen für den Ansatz des chemischen Recyclings veröffentlicht:

Mathias Seitz, Valentin Cepus, Markus Klätte, Dirk Thamm, Martin Pohl

Evaluierung unter Realbedingungen von thermisch-chemischen Depolymerisationstechnologien (Zersetzungsverfahren) zur Verwertung von Kunststoffabfällen

2020 | E-Book (pdf) | ISBN 978-3-95663-234-1 | kostenfrei

Erhältlich auf www.steinbeis-edition.de/shop

Quellen

- [1] CONVERSI0, Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2019, 2020
- [2] M. Seitz, S. Schröter, D. Thamm, A. Engelhardt, J. Klapproth, M. Klätte, V. Cepus; Thermo Chemical Depolymerisation Technologies to Recover Olefins; In: Reprints of the DGMK-Conference „Circular Economy – A Fresh View on Petrochemistry“, October 9 - 11, 2019, in Dresden
- [3] <https://www.gruener-punkt.de/de/nachhaltige-verpackungen/best-practice>
- [4] <https://ecodesign-packaging.org/en/guidelines/strategies/design-for-recycling>
- [5] Zero Waste Europe, Zero Waste Europe response to the new Circular Economy Action Plan Consultation. Position Briefing, 2020
- [6] 7 Forderungen für die Zukunft des Kunststoff-Recyclings in Deutschland, Fachverband Kunststoffrecycling, 2017

PROF. DR.-ING. MATHIAS SEITZ
mathias.seitz@steinbeis.de (Autor)



Freier Projektleiter
Steinbeis-Transferzentrum
Ressourcen-Technologie und
Management (Halle)

www.steinbeis.de/su/857
www.steinbeis-rtm.com

„WIR BRAUCHEN EINEN BRÜCKENSCHLAG ZWISCHEN DEM GRAUEN UND DEM GELINGEN“

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR. TORSTEN SCHÄFER, STEINBEIS-UNTERNEHMER UND EXPERTE FÜR NACHHALTIGKEITS- UND KLIMAKOMMUNIKATION

Darüber, wie wichtig Nachhaltigkeit ist, herrscht ein breiter Konsens in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Doch auf hehre Worte sollten auch Taten folgen, die wiederum mit Worten bekanntgemacht werden: Die TRANSFER sprach mit dem Steinbeis-Experten Professor Dr. Torsten Schäfer über die Bedeutung der Kommunikation beim Erreichen von Nachhaltigkeitszielen, über Glaubwürdigkeit und Bevormundungsängste und darüber, was ein Donut mit Nachhaltigkeit zu tun hat.

Herr Professor Schäfer, zu den Schwerpunkten Ihrer Arbeit gehören die Nachhaltigkeits- und Klimakommunikation, was können sich unsere Leser darunter vorstellen?

Ich bin Professor für Journalismus und Textproduktion an der Hochschule Darmstadt und analysiere mit den Studierenden die Digitalisierung kritisch im Spiegel der Gesellschaft und vor allem auch im Kontext der Ökologie, der Nachhaltigkeit. Mein Handwerk ist einerseits, dass ich Stilistik, Storytelling, Recherche und Sprache vermittele, und andererseits die Lehre von Klimakommunikation und Klimajournalismus. Ich arbeite sehr interdisziplinär und veröffentliche relativ viele Vorträge und Publikationen. Natürlich geht es bei uns an der Fachhochschule auch um das Handwerk: Wie schreibe ich eine Reportage, ein Fea-





POLITIK UND WIRTSCHAFT HABEN DIE AKTUELLE SITUATION IN IHRER TRAGWEITE GRÖßTENTEILS IMMER NOCH NICHT VERINNERLICHT, AUCH WENN SICH EINIGES IN RICHTUNG KLIMASCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT BEWEGT.

ture oder ein Essay im Kontext von Klima? Wir diskutieren Klima, Klimaschutz und Klimakommunikation auch als praktische Gestaltungsaufgabe und die nachhaltige Entwicklung als die ethische Normativität, den ethischen Kontext dahinter. Ich blogge zu Umweltjournalismus seit 13 Jahren und beobachte seit Langem die Entwicklung in diesem Bereich: Es hat sich eine Szene entwickelt, in der gerade viel in Sachen Klimakommunikation passiert. Eins ist dabei sehr wichtig: Wir müssen ein Ethos sowohl für die Kommunikation als auch den Journalismus etablieren, das Klimawandel, Klimaschutz, Klimakommunikation und dahinter die nachhaltige Entwicklung als universelle Werte, als Werterahmen aufspannt, der in jegliches Handeln Einzug halten sollte. Ich sage bewusst „sollte“, weil es hier um eine normative Begründung geht. Es geht darum zu verstehen, dass Nachhaltigkeit und Klimaschutz, vor allen Dingen aber auch Artenschutz, keine Einzelthemen mehr sind, sondern genuin in jeglicher Form von Wirtschaften, von Kommunizieren, von Gesellschaft die Priorität haben müssen.

Welche Rolle spielt die Kommunikation bei der Entwicklung und Umsetzung von Strategien für eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft?

Strategien für eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft sind ein sehr breites Feld. Die ökologische Kommunikation bildet die Grundlage dafür, dass die Gesellschaft die aktuelle ökologische Situation versteht, in der sie sich befindet: Im neuen Erdzeitalter Anthropozän, im sechsten großen Artensterben der Erdgeschichte. Politik und Wirtschaft haben die aktuelle Situation in ihrer Tragweite größtenteils immer noch nicht verinnerlicht, auch wenn sich einiges in Richtung Klimaschutz und Nachhaltigkeit bewegt. Medien und Kommunikation sind zwar essenziell, um diese Veränderungen zu verstehen, aber sie können die Veränderungen nicht auslösen, dafür braucht es andere Einflussfaktoren: zum Beispiel Vorbilder, Anreize, aber auch viel stärkere Gesetze und deutlich mehr Verbote. Wir müssen an anderen Stellen und viel früher ansetzen: bei der Bildung, an den Schulen, an neuen Lehrplänen. Deswegen ist Kommunikation sehr wichtig, aber sie ist nicht das Einzige.

Was macht Ihrer Meinung nach eine gelungene Kommunikation, insbesondere bei den Nachhaltigkeitsthemen, aus?

Für Unternehmen ist die ganzheitliche Betrachtung enorm wichtig, in der Kommunikation nach außen darf es kein

Greenwashing geben. Das heißt, dass sich der ganze Prozess in einem Unternehmen – von der Produktionskette und den Ressourcen bis hin zum Marketing und zum Verkauf – ernsthaft an der Nachhaltigkeit orientieren sollte. Das Lieferkettengesetz zeigt bereits die Richtung auf, auch wenn die Ökologie darin viel zu wenig Aufmerksamkeit bekommt. Nachhaltigkeit hat auch eine starke soziale Ader, es ist wichtig, woher die Ressourcen kommen, unter welchen Bedingungen sie beschafft werden. Ganz entscheidend für die Wirtschaft ist es, nicht mehr dem inzwischen veralteten Dreieck der Nachhaltigkeit zu folgen. Dieser stetige Gleichklang von Wirtschaft, Ökologie und Sozialem hat zu viel Greenwashing geführt und ist in der Forschung mittlerweile abgelöst. Wir sollten uns am Konzept der planetaren Grenzen orientieren, das von schwedischen Umweltforschern schon 2009 entwickelt wurde. Es zeigt, dass wir einen Erdrahmen haben, in dem wir leben und wirtschaften, und dass es eine klare Priorisierung von der Biosphäre, zur Soziosphäre und schließlich der Technosphäre gibt. Wir sollten uns dabei an dem Modell der Nachhaltigkeit der britischen Wissenschaftlerin Kate Raworth orientieren, das auch als Donut-Modell bezeichnet wird, weil es ringartig ist: Wir haben einen durch die begrenzten Ressourcen der Erde klar umrissenen Ent-

wicklungsrahmen mit menschlichen Bedürfnissen, der sozialen Perspektive und der Perspektive der Wirtschaft.

In der Gesellschaft ist aus meiner Sicht die Angst vor der Bevormundung in Nachhaltigkeitsfragen groß, auch gerade in Deutschland. Dahinter steckt meiner Meinung nach ein falsches Verständnis von Liberalismus, dass Kommunikation nichts Edukatives oder Erzieherisches haben darf. Sicher, sie darf nicht zu streng, zu besserwisserisch werden. Aber ein Stück weit vorangehend und auch bildend darf und muss Kommunikation sein: Der erhobene Zeigefinger sollte nur nicht alleine dastehen, wir brauchen mehr gelingende Perspektiven, Erfolge, Vorbilder, mehr das Konstruktive in der Kommunikation. Jetzt kommt das große Aber: Die Gefahr im Journalismus wie auch in der Unternehmenskommunikation oder in der Wissenschaftskommunikation ist, dass wir nur noch nette, kleine, positive Geschichten machen. Was wir brauchen, ist ein Zweiklang, ein Brückenschlag zwischen dem Grauen und dem Gelingen. Zwischen der Zerstörung und der Schönheit. Zwischen dem, was verloren geht, und dem, was funktioniert.

Worauf sollten Unternehmen bei ihrer Nachhaltigkeits- und Klimakommunikation besonders achten?

Das Wichtigste ist Glaubwürdigkeit: Ich darf nur das kommunizieren, was hinter dem Vorhang wirklich passiert, und am besten sollte es gar keinen allzu großen Vorhang geben, sondern man ist sehr transparent. Natürlich muss es geschützte Räume geben, in denen

Wissensvorsprünge und geschützte Kommunikation stattfinden. Trotzdem ist Transparenz etwas, was das Publikum, der Verbraucher stark einfordert. Die Authentizität, die Glaubwürdigkeit hängt ganz eng damit zusammen, wie nachhaltig ein Unternehmen wirtschaftet. Wenn es wie gesagt Greenwashing betreibt oder sich nur ein paar wenige Bereiche aussucht, in denen es nachhaltig ist, dann wird es schwierig glaubwürdig zu kommunizieren, weil das aufgeklärte Publikum das merkt. Was die Nachhaltigkeit und das Einkaufsverhalten angeht, ist in den letzten vier bis fünf Jahren eine kritische Verbraucherschaft entstanden. Ressourcen, Produktions- und Lieferketten, nachhaltiger Konsum sind ein großes Thema, auch wenn zum Beispiel nach wie vor unter 10 % aller deutschen Lebensmittel, die konsumiert werden, bio sind. Ein Unternehmen kann in wenigen Jahren nicht sämtliche Prozesse umstellen. Daher finde ich wichtig, den Kontext zu bewahren. Nehmen wir das Thema Elektromobilität: Solange nicht klar ist, woher der Strom dafür kommt, lassen wir einen ganz wichtigen Kontext aus. Dazu zählt auch die Frage, wie ich solche Autos zukünftig glaubwürdig mit anderen Materialien baue, seltene Erden ist dabei ein riesiges Thema. In der aktuellen Klimadebatte stehen wir jetzt an der Stelle, wo wir die Weichen stellen müssen: Wir lernen aktuell sehr viel über uns als Gesellschaft und auch über ökologische Zusammenhänge und wie schnell eine Gesellschaft aus den Fugen kippen kann. Und um das zu verstehen, ist es auch wichtig, die Debatte über Klima, Natur und Umwelt nicht immer nur auf die Technologie zu fokussieren.

PROF. DR. TORSTEN SCHÄFER

torsten.schaefer@steinbeis.de (Interviewpartner)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Beratungszentrum
Nachhaltigkeitskommunikation
und Sprachökologie an der
Hochschule Darmstadt (Mühltal)

www.steinbeis.de/su/2367

NACHHALTIGE LIEFERKETTEN ALS ERFOLGSVORAUSSETZUNG

DIE ZUKUNFT SOZIAL, ÖKONOMISCH UND ÖKOLOGISCH DENKEN

Die Entwicklungen auf EU- und Bundesebene zu Nachhaltigkeitsfragen verunsichern Unternehmen: Was kommt auf uns zu? Werden wir noch wirtschaftlich arbeiten können? Wie hoch wird der CO₂-Preis in Zukunft ansteigen? Nicht nur neue Technologien gelten als Hauptantrieb und Garant für ein sauberes Wirtschaftswachstum und eine nachhaltige Entwicklung in der Zukunft, auch die Beschaffung von Rohstoffen gewinnt an Bedeutung. Steinbeis-Unternehmerin und Rohstoff-Expertin Dr.-Ing. Alexandra Pehlken gibt einen Einblick in den europäischen Green Deal und wie sich dieser auf Rohstofflieferketten auswirkt.

„Lieferketten in Unternehmen sind besonders dann effizient, sicher und resilient, wenn sie den Nachhaltigkeitskriterien (sozial, ökonomisch, ökologisch) entsprechen und unnötige CO₂-Emissionen vermeiden“, weiß Alexandra Pehlken vom Steinbeis-Transferzentrum Resource. Dafür kurzfristig mehr Geld zu investieren, zahlt sich in Form von langfristigen Erfolgen aus. Geht man davon aus, dass der CO₂-Preis in Zukunft eher steigen als fallen wird, ist es für Unternehmen unmöglich die Emissionen zu ignorieren – gerade bei primären Rohstoffen aus dem Bergbau, die bereits bei der Gewinnung und Aufbereitung energieintensiv sind und daher einen großen Emissionsrucksack mit sich herumschleppen, bevor sie überhaupt in einem Produkt verarbeitet werden. Hier sollte als Maßnahme das Recycling mit eingeplant werden, da die Aufbereitung von sekundären, also recycelten Rohstoffen weniger Energie verbraucht. Ein oft zitiertes Beispiel ist in diesem Zusammenhang das Sekundäraluminium, das nur 5% der Energie im Vergleich zum Primäraluminium benötigt. [1] Die jüngste Studie des Bundesverbands der

Deutschen Industrie e.V. (BDI) gemeinsam mit Deloitte beziffert zudem die Einsparungen der Treibhausgasemissionen durch zirkuläres Wirtschaften auf bis zu 5,5 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr. [2]

RÜCKVERFOLGBARKEIT VON ROHSTOFFEN UND EU GREEN DEAL

Die Beispiele des Lieferkettengesetzes [3] und der SCIP-Datenbank (substances of concern in articles as such or in complex objects (products)) [4] zeigen, dass die Kenntnis und Rückverfolgbarkeit von Rohstoffen Themen sein werden, die in Zukunft auf viele Unternehmen zukommen werden. Während sich das Lieferkettengesetz jedoch erst einmal auf Sorgfaltspflichten bei Verletzungen vor allem von Menschenrechten fokussiert, werden in der SCIP-Datenbank durchaus quantitative Nachweise der verwendeten Rohstoffe verlangt. Seit dem 5. Januar 2021 müssen Unternehmen, die Erzeugnisse auf den EU-Markt liefern, die besonders besorgniserregende Stoffe in einer Konzentration von mehr

als 0,1 Gewichtsprozent enthalten, diese Informationen zur Verfügung stellen. Damit sind sie auch für Recyclingunternehmen einsehbar und sollen für mehr Transparenz beim Recycling der Produkte sorgen. Ob dies wirklich gelingt, wird sich mit der Zeit zeigen.

Die Entwicklungen in der EU zeigen sehr deutlich, dass sich die Produktion anpassen muss. Zur Verwirklichung der Klima- und Umweltziele im Rahmen des EU Green Deal ist eine neue Industriepolitik auf der Grundlage der Kreislaufwirtschaft erforderlich. Die Bedeutung des Recyclings wird immer wichtiger, da mittlerweile die Wertschöpfung der Rohstoffe im Vordergrund steht und nicht mehr die Abfallbeseitigung. Bereits heute gelten viele der in Produkten enthaltenen Rohstoffe aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und ihres Versorgungsrisikos laut Kritikalitätsbewertungen der EU als „kritische Rohstoffe“. Und einige werden wegen schwerwiegender Verletzungen der Menschenrechte oder des humanitären Völkerrechts im Zusammenhang mit ihrer Gewinnung und ihrem Handel





© istockphoto.com/wit88_

IM FOKUS: NACHHALTIGE LIEFERKETTEN UND ROHSTOFFPRODUKTION

- EU RMIS (Raw Materials Information System):
<https://rmis.jrc.ec.europa.eu>
- Deutsche Rohstoffagentur DERA:
<https://www.deutsche-rohstoffagentur.de>
- EU Green Deal:
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de
- EU Kritikalitätsassessment:
https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en
- Konfliktmineralien:
https://ec.europa.eu/trade/policy/in-focus/conflict-minerals-regulation/regulation-explained/index_de.htm

sogar als „Konfliktrohstoffe“ eingestuft. Die Europäische Kommission hat bereits einen Aktionsplan zu kritischen Rohstoffen aufgelegt und das öffentliche Informationsportal RMIS (Raw Material Information System) [5] bereitgestellt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Rückführung der Rohstoffe in die Produktion. „Unternehmen haben deutliche Vorteile durch den Einsatz von sekundären Rohstoffen, da sie selten als politischer Spielball eingesetzt werden. Denn: Was wir im Überfluss haben, das sind Abfälle“, erklärt Alexandra Pehlken. Sinnvolle Kooperationen zwischen Herstellern und Recyclern – begonnen beim Produktdesign – führen zu einer besseren Qualität der Sekundär-

rohstoffe, einer Reduzierung der ausgestoßenen Emissionen, kürzeren Wegen und letztlich zu einer höheren Effizienz in der gesamten Prozesskette. Dabei geht es nicht nur um nachhaltige Gesichtspunkte, sondern auch um das Image und die Mitarbeiterbindung.

Das Team des Steinbeis-Transferzentrums Ressource berät und begleitet Unternehmen bei der Entwicklung einer nachhaltigen Strategie, bei der kurz- oder langfristigen Ermittlung von internen Materialströmen und beim Erkennen von Einsparpotenzialen bei CO₂-Emissionen. Darüber hinaus erstellt es Risikoanalysen zu bestehenden Lieferketten und deren Rohstoffe.

Quellen

- [1] https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Informationen_Nachhaltigkeit/aluminium.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- [2] <https://bdi.eu/artikel/news/schluessselrolle-fuer-klimaneutrales-und-wettbewerbsfaehiges-industrieland>
- [3] <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/lieferkettengesetz-1872010>
- [4] <https://echa.europa.eu/de/scip>
- [5] <https://rmis.jrc.ec.europa.eu>

DR.-ING. ALEXANDRA PEHLKEN
alexandra.pehken@steinbeis.de (Autorin)



Steinbeis-Unternehmerin
Steinbeis-Transferzentrum
Ressource (Bad Zwischenahn)

www.steinbeis.de/su/1942
www.steinbeis-ressource.de

BEST-OF AUSGABE 03/2021



MENSCH UND KI - INTELLIGENZ IN DER KÜNSTLICHEN (UM-)WELT VON MORGEN

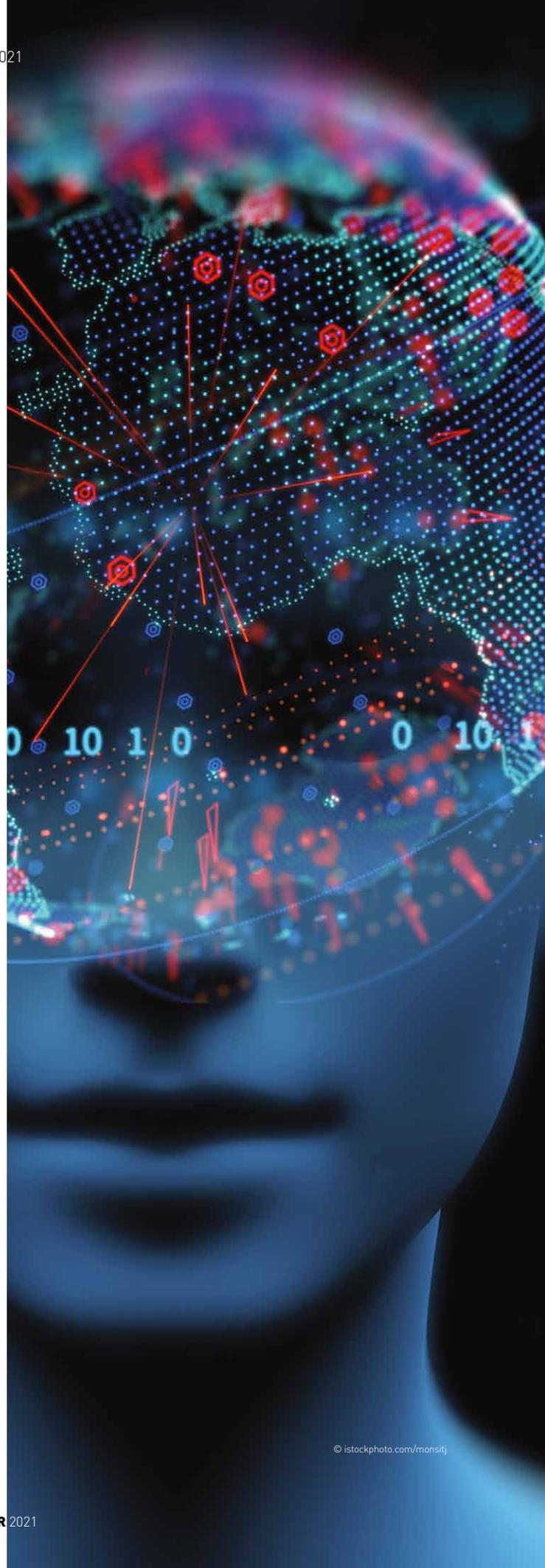
KI-ANWENDUNGEN gelten längst als eine Selbstverständlichkeit, doch die Technologie wird trotz allem als eine noch recht junge begriffen. Bei genauem Hinsehen lassen sich die Anfänge aber bis ins frühe **20. JAHRHUNDERT** zurückverfolgen: **1936** setzt Alan Turing erste Überlegungen in seiner Turingmaschine um, **1956** beschreiben US-amerikanische Wissenschaftler die Möglichkeit Merkmale **MENSCHLICHER INTELLIGENZ** von Maschinen simulieren zu lassen mit dem Begriff „**KÜNSTLICHE INTELLIGENZ**“. Heute unterstützen automatische Gesichtserkennung, Navigationssysteme und Sprachassistenten unseren Alltag. Aber wo geht die **REISE** hin? Und lassen sich **CHANCEN** und **RISIKEN** klar voneinander abgrenzen? Steinbeis-Experten geben Ihnen Einblick in **AKTUELLE LÖSUNGEN** und Trends, aber auch die Herausforderungen der Zukunft. Und natürlich fragen wir uns: Wer wird die **ZUKUNFT** der Menschheit bestimmen – Mensch oder KI?

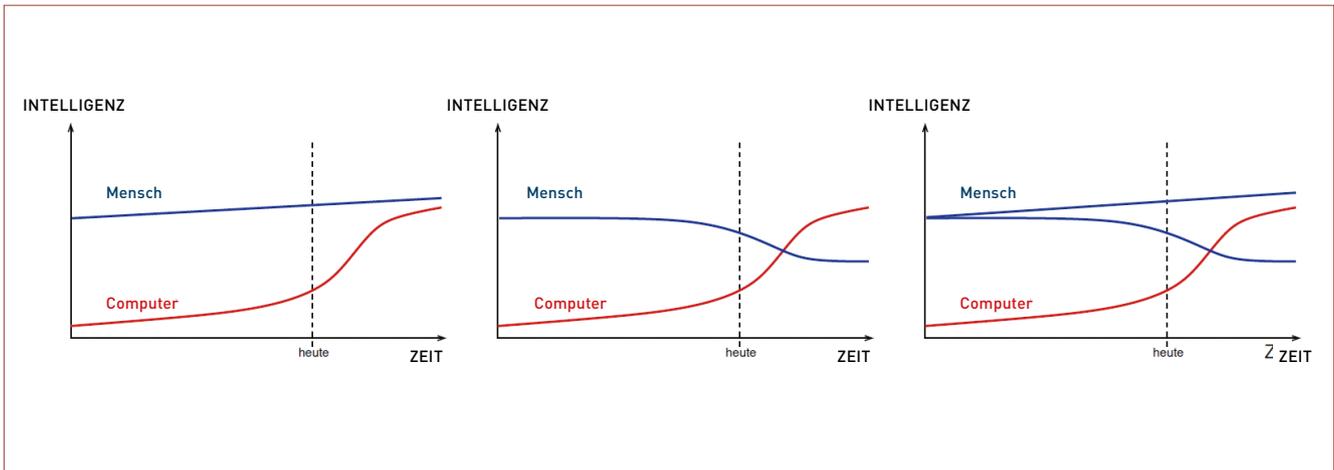
© istockphoto.com/Creative-Touch

VISIONEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ: SCIENCE FICTION ODER NAHE ZUKUNFT?

PROFESSOR DR. WOLFGANG ERTEL SKIZZIERT MÖGLICHE SZENARIEN EINER KOMMENDEN SINGULARITÄT DER KI

Der US-amerikanische Autor Dan Brown stellt in den Mittelpunkt seines Romans „Origin“ eine künstliche Intelligenz, die den eigenen menschlichen Erfinder umbringt – nach Abwägung aller Fakten war das aus ihrer Sicht die logisch richtige Entscheidung. Was heute noch Science Fiction ist, könnte technisch in einigen Jahrzehnten aber durchaus realistisch sein. Maschinelle Lernverfahren lösen heute schon Probleme, die mit den klassischen, aus Mathematik, Computersimulation und Softwareengineering bekannten Methoden unlösbar waren. KI treibt die Wirtschaft an, führt zu mehr Lebensqualität, Komfort und Bequemlichkeit und wird unser Leben immer mehr verändern. Lernfähige Diagnosesysteme können unsere Gesundheit verbessern sowie Umwelt und Klima schützen. Voraussetzung ist jedoch ein kluger, weitsichtiger Umgang mit der KI, um ein Abdriften in die Katastrophe zu verhindern, meint unser Autor Professor Dr. Wolfgang Ertel. Er ist Unternehmer am Steinbeis-Transferzentrum Künstliche Intelligenz und Datensicherheit und lehrt an der RWU Hochschule Ravensburg-Weingarten.





Drei mögliche Entwicklungen:
Der Mensch als Krone der Schöpfung (links),
der Mensch degeneriert (Mitte) und die Divergenz
der Menschheit (rechts).

In den letzten zehn Jahren erlebte das maschinelle Lernen seinen Durchbruch. Neuronale Netze erkennen heute dank Deep Learning beliebige Objekte auf Fotos besser als der Mensch. Deep Learning wird in den nächsten Jahren zu deutlich besseren medizinischen Diagnosen führen, die unter anderem auf bildgebenden radiologischen Verfahren basieren. Dem autonomen Fahren, das sich weltweit durchsetzen wird, verhilft Deep Learning zum Durchbruch. Auch die wichtige Anwendung der Service-robotik ist inzwischen mit sehr guter Qualität möglich, ein Roboter kann Objekte zuverlässig erkennen und greifen. Im kreativen Bereich sind die sogenannten GAN-Netze in der Lage, Kunstwerke oder Portraits von Kunst-Menschen zu generieren oder existierende Menschen in generierte Videos zu integrieren.

DAS NÄCHSTE LEVEL: KOMPLEXE SPRACHMODELLE

Viele Spezialaufgaben können lernfähige KI-Systeme heute schon besser lösen als ein Mensch. Aber die Systeme sind noch auf jeweils eine Aufgabe beschränkt [1]. Eine ganz neue Dimension der Qualität zeigen die im Jahr 2020 vom Softwareentwicklungsunternehmen

OpenAI in San Francisco vorgestellten „Generative Pretrained Transformer“-Netze (GPT3) [2]. Das sind hochkomplexe Sprachmodelle, trainiert mit Texten aus Büchern, Datenbanken und Wikipedia im Umfang von vier Milliarden Buchseiten. Mit GPT3 unterhält man sich wie mit einem Akademiker und erhält grammatikalisch und semantisch korrekte Antworten auf beliebige Fragen aus allen Wissensbereichen. Der Schritt hin zu einer universellen Intelligenz scheint dann nicht mehr allzu groß zu sein. Was noch fehlt ist, dass das System nicht nur redet, sondern auch beliebige Handlungen ausführen und Fähigkeiten lernen kann. Genau das versucht nun OpenAI mit Codex [3], einem auf GPT3 aufbauenden System, das neben dem Sprachmodell auch noch ein Modell der Programmiersprache Python gelernt hat, indem es auf der Open-Source-Software-Datenbank GitHub trainiert wurde. Codex kann aus textuellen Aufgabenbeschreibungen nicht-triviale Computerprogramme automatisch generieren.

Extrapoliert man diese Erfolge in die Zukunft, stellt sich die Frage, ob und wenn ja, wann die KI-Systeme als Ganzes uns Menschen in allen Bereichen

überlegen sein werden. Der Zeitpunkt, an dem die KI die menschliche Intelligenz erreicht, wird als „Singularität“ bezeichnet. Vermutlich wird dieser Zustand in den nächsten zwanzig bis fünfzig Jahren eintreten. Schon kurz nach der Singularität werden die KIs uns Menschen weit überlegen sein, denn sie werden sich viel schneller weiterentwickeln als wir. Was bedeutet das für uns?

SZENARIEN IM WETTLAUF MENSCH – KI

Für die zeitliche Entwicklung der Intelligenz von Menschen und Computern sind verschiedene Entwicklungen denkbar. In der Abbildung oben links nimmt die Intelligenz des Menschen minimal linear zu, die der KI hingegen zuerst exponentiell und nähert sich dann asymptotisch der des Menschen an. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass eine vom Mensch geschaffene KI nie klüger werden kann als ihr Schöpfer. Dagegen spricht, dass die Intelligenz von Menschen auch abnehmen kann, insbesondere, wenn das Leben immer bequemer wird und die KIs uns immer mehr das Denken abnehmen, beispielsweise über Navigationssysteme im Auto. Dies skiz-

ziert die mittlere Grafik oben. Möglich wäre aber auch eine in der rechten Grafik dargestellte Spaltung der Gesellschaft in eine „intellektuelle Elite“ und die „Genießer“, sicherlich verbunden mit erheblichem Konfliktpotenzial.

Spannend wird es in den unten dargestellten Verläufen, in denen der Schnittpunkt der roten und blauen Kurven die Singularität darstellt. Im linken Verlauf geht die exponentielle Zunahme der Intelligenz der KI ungebremst weiter. Dies ist nicht völlig auszuschließen, denn eine KI, die klüger ist als wir, wird auch die Forschung steuern und könnte völlig neue Technologien und Algorithmen entwickeln. Solch eine superintelligente KI wird als AGI (artificial general intelligence) bezeichnet. Es könnte aber auch wie im mittleren Verlauf dargestellt zu einer beschränkten Singularität mit stagnierender Zunahme der Intelligenz kommen. In beiden Varianten ist der Mensch unterlegen, die KI wird die Führung übernehmen und kann entscheiden, was ihre Pläne für die Spezies des Homo Sapiens sind. Eben weil die KI klüger sein wird als wir, haben wir wohl keine Chance vorherzusagen, wie die KI mit dem Menschen umgehen würde: Paradies wie auch Hölle scheinen beide denkbar. Interessant und neu ist, dass Realität und bisher als Sci-

ence Fiction abgetanenes Zukunftsbild sich immer mehr annähern. Eine weitere spannende Vision stellt schließlich der rechte Verlauf dar. So in etwa stellt sich Ray Kurzweil, Entwicklungschef von Google und KI-Futurist, seine Zukunft vor. Angenommen wir Menschen könnten unser Gehirn mit einer digitalen AGI verbinden und dadurch selbst superintelligent werden, dann wären wir in der Lage unser Schicksal weiter selbst zu bestimmen. Und durch moderne Gentechnik würden wir vielleicht nicht mehr altern und viel länger leben können.

AGI: FLUCH ODER SEGEN FÜR DEN MENSCHEN?

Wie schnell die Singularität kommen wird und welche Entwicklungen dann zu erwarten sind, ist nicht vorherzusagen. Aber wir können über mögliche Verläufe nachdenken. Vier Szenarien sollen die Zukunft des Homo Sapiens mit und ohne eine AGI und deren Konsequenzen kurz skizzieren:

1. Der Mensch entwickelt keine AGI

Das Leben geht weiter wie bisher und es geht im Wesentlichen um die zwar wichtige, aber in diesem Szenarium nicht weiter relevante Frage, wie wir Menschen mit uns und der Natur umgehen.

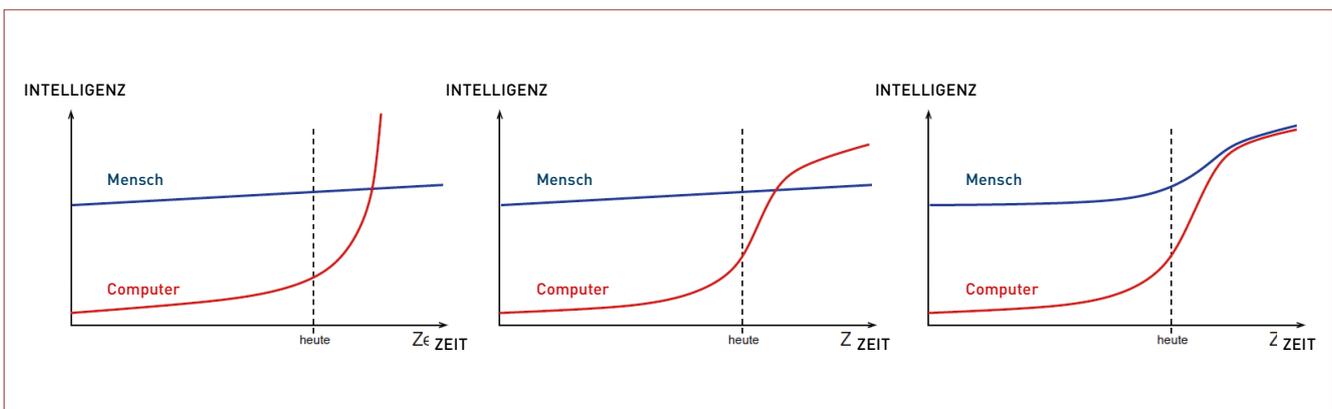
2. Der Mensch entwickelt eine AGI

Da per Definition die AGI klüger als der Mensch ist, wird sie über die Zukunft der Menschheit entscheiden. Folgende Varianten sind denkbar: Die AGI beschließt, dem Menschen zu dienen, was theoretisch zu paradisiastischen Zuständen führen könnte. Ob wir Menschen dabei glücklich wären, bleibt eine offene Frage. Außerdem ist es unwahrscheinlich, dass die AGI wirklich Diener sein will. Viel eher wird sie den Menschen nutzbringend für ihre Zwecke einsetzen wollen, so wie wir beispielsweise in der Landwirtschaft Nutztiere züchten. Die AGI könnte sich aber auch entscheiden, die Menschheit zu vernichten oder sie aussterben zu lassen [4].

3. Der Mensch entwickelt eine AGI und stirbt aus

Das Aussterben der Dinosaurier vor 66 Millionen Jahren hat die biologische Nische für uns Menschen geschaffen. Hätten die Dinosaurier überlebt, gäbe es uns Menschen heute nicht. Vermutlich wird es in 66 Millionen Jahren keine Menschen mehr geben. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass die Menschheit in Folge von Klimawandel, Umweltverschmutzung, durch eine Pande-

↙ Singularität (links), beschränkte Singularität (Mitte) und die superintelligente Konvergenz von Mensch und Maschine (rechts).





NEURONALE NETZE ERKENNEN HEUTE DANK DEEP LEARNING BELIEBIGE OBJEKTE AUF FOTOS BESSER ALS DER MENSCH.

mie oder einen Weltkrieg ausstirbt. Geradezu schade wäre es, wenn wir dann kein Erbe in der Welt hinterlassen. Eine AGI bietet sich hierfür an. Diese sollten wir rechtzeitig vor unserem Untergang soweit bringen, dass sie sich autonom weiterentwickelt. Im Unterschied zu biologischen Wesen lässt sich bei der AGI die Intelligenz leicht vom Körper trennen und per Funk verschicken, was spannende Möglichkeiten für deren Ausbreitung im Universum eröffnet.

4. Der Mensch stirbt vor der „Geburt“ der AGI aus

Im Vergleich zum dritten Szenario hinterlassen wir kein Erbe im Universum. Der Homo Sapiens hat es

offenbar nicht geschafft eine Spezies zu kreieren, die ihn ablöst, so wie er einst die Nachfolge der Dinosaurier antrat: dumm gelaufen.

Sie fragen sich gerade, ob solche Überlegungen notwendig beziehungsweise sinnvoll sind? Nun, einerseits ist es von großem akademischem Interesse über die Zukunft der Menschheit zu forschen. Andererseits wollen wir ja vielleicht auch die Zukunft beeinflussen, indem wir etwa die Entwicklung einer AGI verhindern, falls wir glauben, dass diese für uns Menschen gefährlich werden könnte. Und diese Gedanken sollten wir uns früh genug vor der Singularität machen. Denn wenn die KI erst einmal die Intelligenz eines Menschenaffen erreicht hat, wäre es zu spät zu reagieren. Diese intelligen-

te KI würde sich im Internet vielfach kopieren und schnell weiterentwickeln.

Auch wenn die AGI vorerst nicht oder gar nie kommen sollte, so gibt es ganz konkrete Gefahren durch die heute schon im großen Stil eingesetzten KI-Systeme. Sie wurden entwickelt, um uns Menschen Arbeit abzunehmen, und das tun sie auch. Die Arbeitswelt wird sich dramatisch verändern, denn KI und Automatisierung werden in fast allen Berufen mehr und mehr Arbeiten übernehmen. Wir müssen daher über die Zukunft eines Lebens mit weniger Erwerbsarbeit nachdenken [5], auch vor dem Hintergrund der planetaren Grenzen, die unser grenzenloser Konsum längst überschritten hat [6].

MEHR ZUM THEMA:
3 Fragen an...
Prof. Dr. Wolfgang Ertel



Literatur

- [1] W. Ertel. Grundkurs Künstliche Intelligenz. Springer-Vieweg Verlag, 5. Auflage, 2021.
- [2] T. B. Brown, B. Mann, N. Ryder, et al. Language Models are Few-Shot Learners. arXiv:2005.14165, 2020.
- [3] M. Chen, J. Tworek, et al. Evaluating Large Language Models Trained on Code. arXiv:2107.03374, 2021.
- [4] Th. Metzinger. Virtuelle Realität und Künstliche Intelligenz. Vortrag an der ETH Zürich, 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=XwiM2P3xHZs>.
- [5] W. Ertel. Künstliche Intelligenz und die Wirtschaft der Zukunft. Informatik Aktuell, Oktober 2018. <https://www.informatik-aktuell.de>.
- [6] W. Ertel. Künstliche Intelligenz und der Freizeit-Rebound-Effekt. Informatik Aktuell, Juli 2021. <https://www.informatik-aktuell.de>.

PROF. DR. WOLFGANG ERTEL
wolfgang.ertel@steinbeis.de (Autor)



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Künstliche Intelligenz und
Datensicherheit (KIDS)
(Ravensburg)

www.steinbeis.de/su/605



„AM ENDE STEHT IMMER DER MENSCH IM MITTELPUNKT“

IM GESPRÄCH MIT PROFESSOR DR. BERNHARD HUMM, STEINBEIS-UNTERNEHMER AM STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM ANGEWANDTE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ AN DER HOCHSCHULE DARMSTADT

Ein intelligenter, humanoider Roboter – das ist das futuristische Bild, das mancheiner mit KI verbindet. Dabei nutzen wir viele KI-Anwendungen in unserem Alltag: Handys mit Gesichtserkennung, digitale Sprachassistenten, Smart-Home-Geräte – und die Entwicklung geht weiter. Kann das gefährlich werden, sobald die Schöpfung den Schöpfer übertrifft? Der Steinbeis-Experte Professor Dr. Bernhard Humm ist überzeugt, dass dies nicht der Fall sein wird, da Maschinen immer nur im Rahmen der von Menschen gestellten Aufgaben agieren und lernen können. In seinem Gespräch mit der TRANSFER hat er auf die Bedeutung unserer Verantwortung als Gesellschaft in KI-Fragen hingewiesen.

Herr Professor Humm, alle sprechen ganz selbstverständlich von der künstlichen Intelligenz, aber was genau steckt hinter diesem Begriff?

Das stimmt, KI ist derzeit ein kontrovers diskutiertes Thema, unter anderem auch weil der Begriff schwammig ist: Kaum jemand weiß, was genau darunter zu verstehen ist, und jeder kann darüber fabulieren. Das ist der Grund, warum ich gerne eine Definition von KI angebe: KI sind Computersysteme und Anwendungen, die Eigenschaften menschlicher Intelligenz aufweisen. Das heißt, sie sind nicht intelligent so wie Sie und ich, sondern sie bilden lediglich Eigenschaften menschlicher Intelligenz ab. Kommunizieren ist zum Beispiel eine solche Eigenschaft. Anwendungen wie Alexa oder Siri bilden sie ab. Auch Denken, Schlussfolgern gehört zur menschlichen Intelligenz, das sind Eigenschaften, die Entscheidungen unterstützen. Diese Eigenschaften bilden zum Beispiel Expertensysteme nach, die Ärzten Handlungsempfehlungen geben. Oder nehmen wir die Fähigkeit des Handelns – ein Beispiel dafür ist ein selbstfahrendes Auto. Auch eine Kamera mit Gesichtserkennung ist eine KI-Anwendung. Wie Sie sehen, haben wir schon viele KI-Anwendungen im täglichen Gebrauch, diese werden aber oft als etwas Selbstverständliches und nicht als KI wahrgenommen.

Sie beschäftigen sich mit konkreten KI-Anwendungen: Mit welchen Fragestellungen wenden sich Ihre Kunden an Sie?

Mir fallen viele interessante Beispiele ein, vor allem aus meinen Forschungsprojekten an der Hochschule. Fangen wir mit der Medizin an: Hier haben wir Anwendungen für Ärzte entwickelt, die Krebspatienten behandeln. Diese Anwendungen geben den Ärzten auf Basis der Patienteninformationen aus der elektronischen Gesundheitsakte evidenzbasierte Handlungsempfehlungen für die Diagnose und für die Therapie.

Ein anderes Beispiel kommt aus dem Bereich der Psychotherapie. Hier wird Patienten mit Borderline-Persönlichkeitsstörung und ihren Therapeuten Hilfestellung gegeben, zum Beispiel wenn ein Therapieabbruch droht.

Wechseln wir in den Produktionsbereich, Stichwort intelligente beziehungsweise vernetzte Fabrik: Hier geht es darum, Fehler – Produktionsfehler, Ablauffehler, Fehler in den Maschinen – frühzeitig zu erkennen und dann zum Beispiel dem Wartungsingenieur den Hinweis zu geben, wo die Fehler sind, was der Grund dafür sein könnte und wie man das Problem beheben kann.

Des Weiteren haben wir ein Projekt im Bereich Tourismus realisiert. Dort ging es darum, wie man dem Endkunden, in diesem Fall Familien, Hotels empfehlen kann, die ihren Wünschen, Interessen und Neigungen entsprechen, ohne dass man genau das Vokabular der Webseite treffen muss. Denn wenn zum Beispiel jemand nach „familienfreundlich“ sucht, aber in der Hotelbeschreibung „kinderfreundlich“ steht, so wird

dieses Hotel dem Kunden dennoch vorgeschlagen, weil beide Begriffe inhaltlich verwandt sind.

Und ein letztes Beispiel aus dem Bereich Kultur: In einem Projekt für das Städel Museum in Frankfurt entstand die digitale Sammlung, in der interessante Querbezüge zwischen den Kunstwerken aufgeführt werden.

Alle Beispiele, die ich jetzt genannt habe, haben aber eines gemeinsam: Am Ende steht beim Einsatz von KI-Technologien immer der Mensch im Mittelpunkt.

Mit dem Begriff KI sind viele, oft diffuse Ängste verbunden. Was sind aus Ihrer Sicht die tatsächlichen Risiken?

Ich denke, wir können mit diesen Dystopien anfangen, denn es gibt viele davon. Die eine kennen Sie vielleicht: Die Maschinen entwickeln sich selbstständig weiter, übertreffen die menschliche Intelligenz und übernehmen schlussendlich die Weltherrschaft. Die Vorstellung übt eine gewisse Faszination aus und das haben sowohl Hollywood als auch die Medien dankend aufgenommen. Aber ich sage ehrlich, falls – und wirklich falls – es überhaupt möglich sein würde, dass eine echte Intelligenz entsteht, die sich selbstständig weiterentwickelt, dann wird das nicht in absehbarer Zeit passieren. Und ich gehe weiter und sage, es gibt derzeit keinerlei Evidenz, dass das jemals der Fall sein könnte, denn es gibt fundamentale Unterschiede zwischen Menschen und Maschinen: Der Mensch ist eine Einheit aus Körper, Geist und Seele und unsere Intelligenz steckt nicht nur in unserem Gehirn, sondern kommt eben aus dieser Einheit. Dazu kommt noch unsere Interaktion mit unserer Umwelt, wir lernen und entwickeln uns aus uns heraus. Menschliche Intelligenz ist viel komplexer als KI. Man darf nicht vergessen, dass KI immer im Rahmen des von

den Menschen vorgegebenen Zwecks agiert, und es gibt keine Erkenntnisse, dass sie aus diesem Rahmen selbst ausbrechen könnte.

Aber wenden wir uns den tatsächlichen Risiken der KI zu. Eines davon ist das Risiko von Fehlentscheidungen, falsch gestellte Diagnosen oder Unfälle infolge von Fehlern selbstfahrender Autos. Dann gibt es Risiken, die entstehen, wenn der Mensch die Entscheidungen und das Verhalten der Maschine nicht nachvollziehen kann und dagegen steuert. In den 1990er-Jahren gab es einen Unfall in einem Airbus mit neuen Assistenzsystemen: Der Pilot wollte bei einer Flugschau ein spektakuläres Manöver vorführen, aber das Autopilotensystem war programmiert dagegen zu steuern. Der Pilot hat also gegen das System und das System gegen den Piloten gesteuert, was zum Absturz geführt hat: Das Zusammenspiel Mensch-Maschine hat nicht gestimmt.

Das nächste Risiko ist mit der Qualität der Daten verbunden, auf Basis deren die KI-Anwendung agiert: Sind diese Daten fehlerhaft oder verzerrt, treffen die Maschinen falsche Entscheidungen.

Es gibt noch einen wichtigen Aspekt, ich nenne das die Technikgläubigkeit. Nehmen wir als Beispiel die Medizin: Es gibt mittlerweile sehr gute KI-Anwendungen, die zum Beispiel bei der Diagnose unterstützen. Aber was ist, wenn der behandelnde Arzt sich bewusst und aus guten Gründen gegen die Empfehlung der Maschine entscheidet? Dann kann er möglicherweise unter Rechtfertigungsdruck geraten. Und eine Medizinergeneration später geht vielleicht die Fähigkeit verloren, bewusst eigene Entscheidungen zu treffen.

Welche Trends werden Ihrer Meinung nach die Zukunft von KI-Anwendungen beeinflussen und brauchen wir für diese zukünftige Entwicklung bestimmte Regeln?

Das ist eine wichtige Frage und ich finde, es geht weniger um die technische Entwicklung, sondern viel mehr um die Verantwortung der Gesellschaft, eigentlich der Weltgemeinschaft. Ein gutes Beispiel sind die automatischen Waffensysteme, die auch selbst die Entscheidung für einen Angriff treffen können. Die Frage ist: Wollen wir als Gesellschaft das?

Es sind aktuell drei Zukunftsströmungen in der KI zu beobachten: Die eine ist die amerikanische, die vornehmlich wirtschaftsorientiert ist. Dann gibt es den chinesischen Weg, bei dem es häufig um soziale Kontrolle geht. Und die dritte Strömung ist die der EU, bei der es um ethische Verantwortung beziehungsweise um menschen-zentrierte KI geht. Einer der Aspekte davon ist der Datenschutz. Hier stehen wir aber in einem gewissen Spannungsfeld: Datenschutz versus datengetriebene Technologien, denn einerseits funktionieren solche Technologien umso besser, je mehr Daten verfügbar sind, andererseits schränkt der Datenschutz genau das ein. Aber man darf nicht vergessen, dass KI kein Selbstzweck ist, deshalb muss man in diesem Spannungsfeld arbeiten. Es geht nicht nur um regulatorische oder juristische Maßnahmen, sondern vor allem um die allgemeinen ethischen Rahmenbedingungen, die wir als Gesellschaft setzen müssen.

PROF. DR. BERNHARD HUMM
bernhard.humm@steinbeis.de (Interviewpartner)

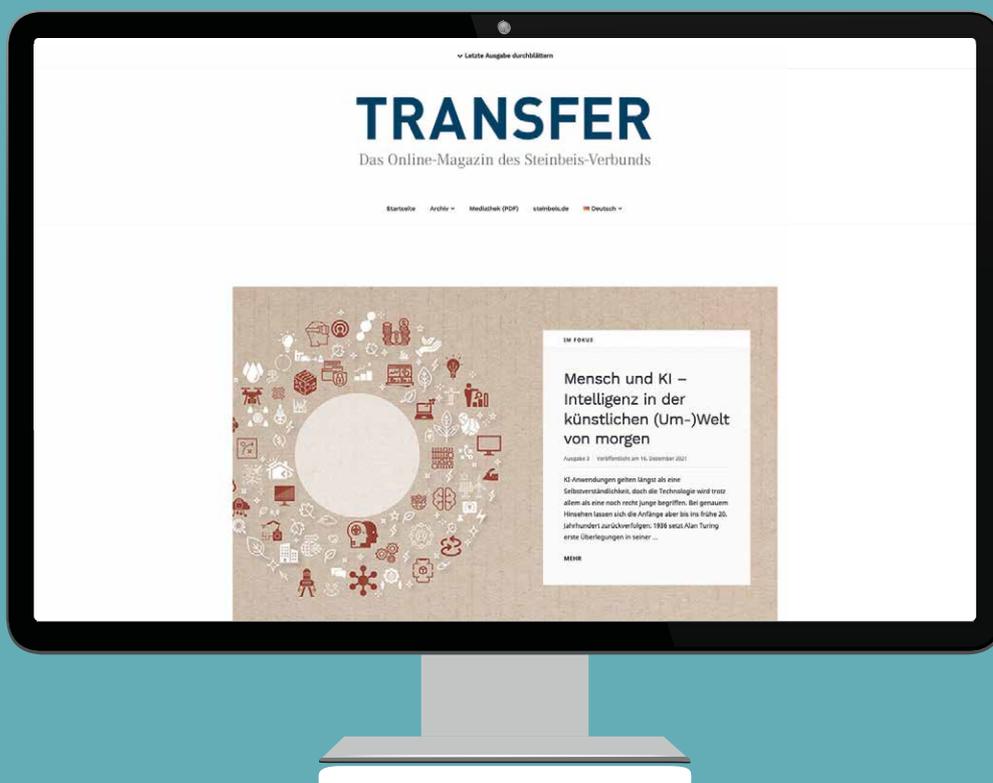


Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transferzentrum
Angewandte Künstliche
Intelligenz (Darmstadt)

www.steinbeis.de/su/2293

© Fotograf: Markus Schmidt, Hochschule Darmstadt

DIGITAL IMMER MIT DABEI: DIE **ONLINE-AUSGABE** DER TRANSFER



TRANSFERMAGAZIN.STEINBEIS.DE

KI FÜR DIE NÄCHSTE GENERATION DER TUMOR-DIAGNOSTIK

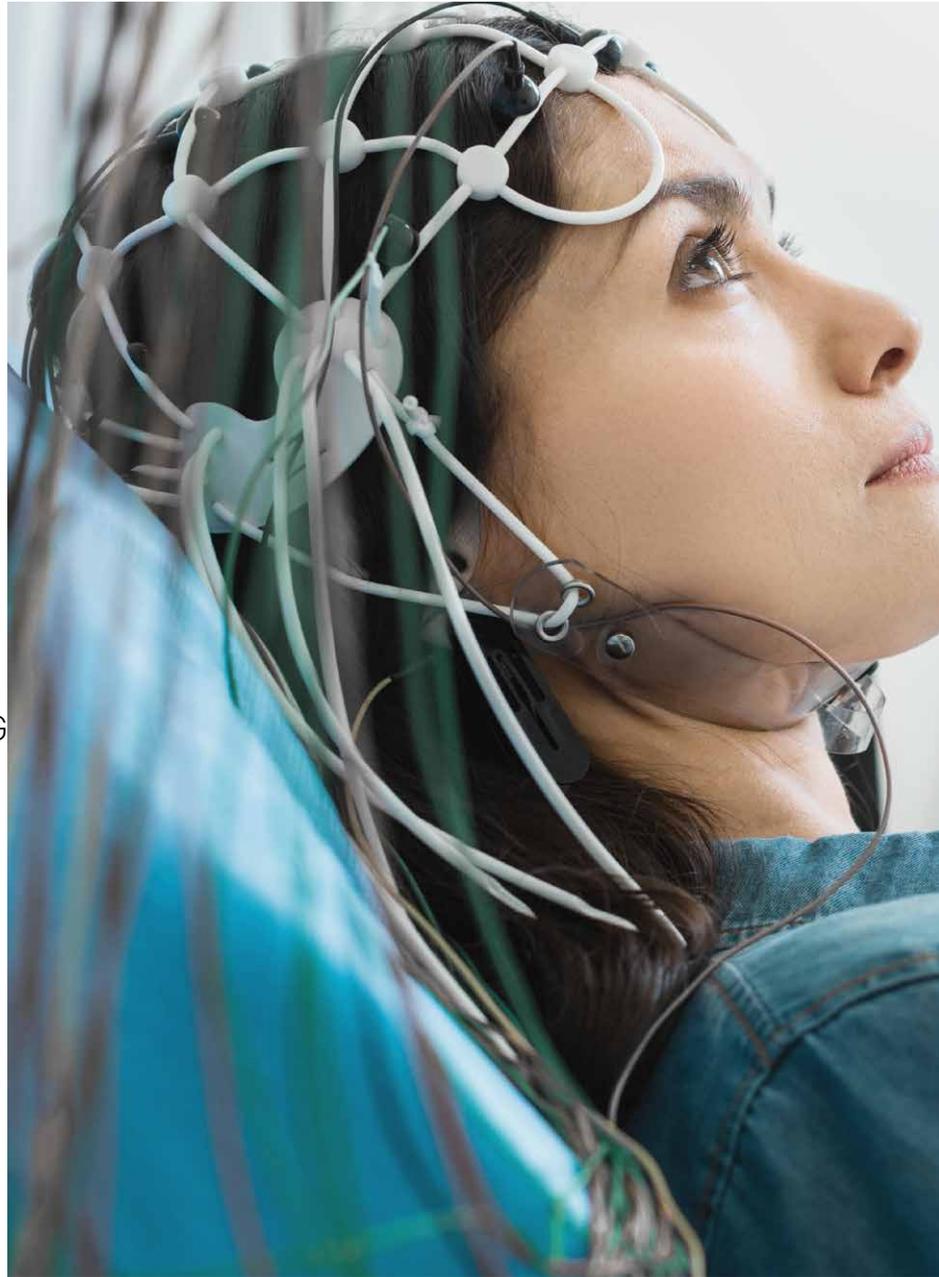
EIN FORSCHERNETZWERK ENTWICKELT EINE KI-BASIERTE PLATTFORM ZUR BEHANDLUNGSUNTERSTÜTZUNG

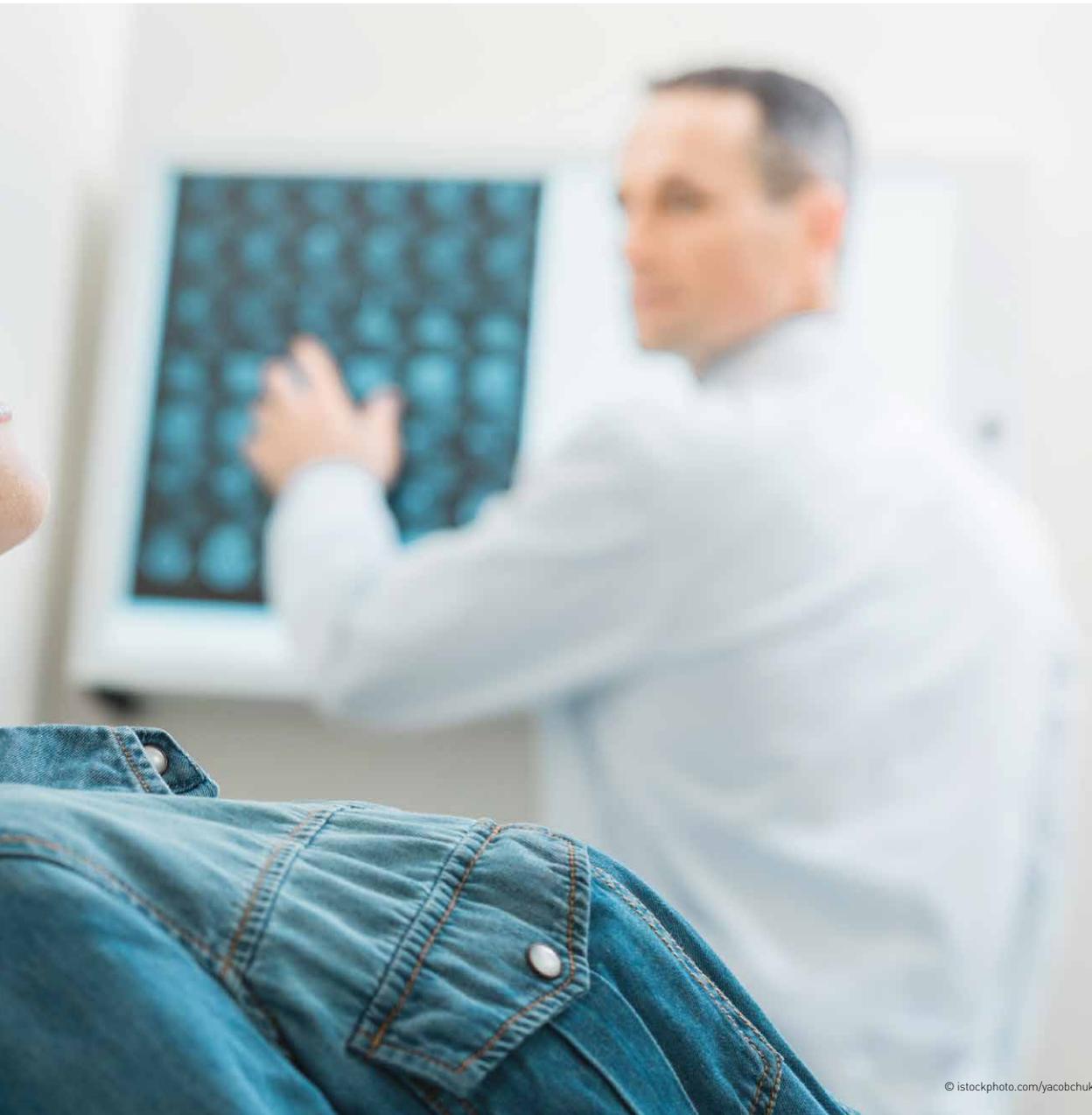
Die genomische Krebsmedizin und Immuntherapie revolutionieren die Behandlung von Krebspatienten. Die US-amerikanischen Wissenschaftler Ralph Weissleder und Mikael Pittet prognostizieren, dass in Zukunft diagnostische und therapeutische Entscheidungen in der Onkologie im Wesentlichen auf der molekulargenetischen Tumoranalyse von Patienten im Rahmen der Präzisionsmedizin beruhen werden. Viele neue Krebsarten werden sich aufgrund dieser neuen Ansätze wohl zu chronischen Erkrankungen entwickeln. Tumorerkrankungen werden in Zukunft nicht nur nach ihrem Ort, sondern vielmehr nach ihrem genomischen Profil behandelt werden. Dazu ist es notwendig, das genomische Tumorprofil für jeden Patienten zu analysieren und in molekularen Tumorboards die Behandlung für jeden Fall individuell festzulegen. Steinbeis-Unternehmer Professor Dr. med. Dirk Hempel und sein Steinbeis-Transfer-Institut Klinische Hämatonkologie sind Teil eines Netzwerks, das eine KI-basierte Plattform für virtuelle molekulare Tumorboards entwickelt, um genomische Daten mit Bildmaterial und klinischen Verläufen abzugleichen und so Entscheidungen für die geeignete Behandlung zu unterstützen.

Die Entwicklung der personalisierten Medizin ist so dynamisch, dass sie schnell Einzug in die Routineversorgung halten wird und daher breit verfügbar sein muss. Auch die Diagnostik wird schnell ein Niveau erreichen, das von einigen wenigen Spitzenzentren nicht mehr bewältigt werden kann. „Da die Expertenteams für die Durchführung von molekularen Tumorboards nicht an allen Kliniken vorhanden sind, streben wir ein breit verfügbares KI-basiertes Expertensystem an, das die virtuelle, webbasierte Durchführung von molekularen Tumorboards unterstützt, sogenannte Virtual Molecular

Tumor Boards“, skizziert Dirk Hempel eines der Ziele des Netzwerks.

Die Herausforderung besteht darin, dass bei der genomischen Tumoranalyse extrem große Datenmengen (Big Data) generiert und ausgewertet werden müssen. Hinzu kommt, dass die behandelbaren individuellen Genveränderungen des Patienten in einer enormen Variantenvielfalt vorliegen und die Inzidenz von Treibermutationen, die als Angriffspunkte für spätere medikamentöse Interventionen dienen können, daher sehr gering ist.





© istockphoto.com/yacobchuk

DIE ZIELE VON ONKOVISION

Im Projekt OnkoVision entwickelt ein Forscherteam des Steinbeis-Transfer-Instituts Klinische Hämatookologie, des Fraunhofer-Instituts für Optronik in Karlsruhe (IOSB), des Helmholtz-Instituts München und der Technischen Universität München eine automatisierte Hightech-Unterstützungsplattform mit künstlicher Intelligenz. Die geplante Plattform unterscheidet sich grundlegend von allen derzeit im europäischen wie auch internationalen Umfeld verfügbaren Systemen.

Das Projektnetzwerk hat vier zentrale Herausforderungen definiert, die OnkoVision angehen will:

1. Wie kommt man zu einer breiten genomischen Medizin?
2. Wie können die enormen Datenmengen ausgewertet und mit den großen Datenbanken verglichen werden?
3. Wie können molekulare Tumorboards landesweit implementiert werden?
4. Wie können die enormen Daten der realen Welt für die onkologische

Versorgungsforschung genutzt werden?

DIE FUNKTIONEN VON ONKOVISION

OnkoVision befasst sich mit der Entwicklung und Erprobung von KI-Lösungen für die Verknüpfung von Genomik-Repositoryn, einschließlich Datenbanken mit „omics-“ und gesundheitsbezogenen Daten, Biobanken und anderen Registern, mit dem Ziel, die klinische Forschung und Entscheidungsfindung zu unterstützen. Das Projekt verfolgt dabei das Ziel, diese Funktionen zu kombinieren:



DIE ENTWICKLUNG DER PERSONALISIERTEN MEDIZIN IST SO DYNAMISCH, DASS SIE SCHNELL EINZUG IN DIE ROUTINEVERSORGUNG HALTEN WIRD UND DAHER BREIT VERFÜGBAR SEIN MUSS.

- Automatisierte Bilderkennung als Teil von radiologischen Schnittbildern wie CT/Kernspinn und PET nach RECIST-Kriterien.
- Matching-Funktion im Rahmen des automatisierten Abgleichs von patientenspezifischen molekularen Daten mit den ständig wachsenden internationalen molekularen Datenbanken.
- Selbstlernfunktion, die auf Basis von selbstlernenden Algorithmen die genannten Funktionen kontinuierlich verbessert.
- Mosaikerkennung in den gesammelten molekularen Daten sowie im Rahmen eines Abgleichs der klinischen Daten mit den molekularen Daten einschließlich der Bildgebung, die automatisierte Vorschläge für eine geeignete personalisierte Behandlung entwickelt.

Die Entwicklung der Plattform umfasst zwei Module. In Modul A soll im ersten Schritt eine Entscheidungsunterstützung im Rahmen von molekularen Tumorboards durch den Einsatz von KI-ba-

sierten Algorithmen ermöglicht werden. Molekularmedizinisches Fachwissen soll über die Plattform breit verfügbar werden und damit die Molekularmedizin als Grundlage für die Präzisionsmedizin nicht nur an wenigen Spitzenzentren, sondern auch in ländlichen Gebieten ermöglichen. Durch den Einsatz von KI soll das System selbstlernend sein und sich durch die kontinuierliche Interaktion mit medizinischen Experten verbessern. Als weitere Funktion soll das System durch die wachsende Datenmenge mit maschinellen Lernverfahren Forschungsfragen im Rahmen der Versorgungsforschung auf Basis von sogenannten Real-World-Daten beantworten.

Im zweiten Modul sollen das Aufspüren neuer molekularer Biomarker für Diagnose und Therapie möglich und schließlich Orphan Drugs für seltene Tumorerkrankungen auf Basis von Real-World-Daten zugelassen werden.

Der Ansatz der Plattform stellt eine neue Generation der Entscheidungsunterstützung dar und unterscheidet

sich wesentlich von allen bisher verfügbaren Systemen. Unabdingbar für die optimale Nutzung des Systems ist, dass es selbstverständlich vernetzbar ist: Dies gilt nicht nur für die Vernetzung mit anderen Datenbanken, sondern auch für die Anwender. Der Nutzerkreis soll aus zertifizierten Tumorzentren im klinischen wie im ambulanten Bereich bestehen und zwar im weitesten Sinne, also nicht nur an einigen wenigen Spitzenzentren.

PROF. DR. MED. DIRK HEMPEL
dirk.hempel@steinbeis.de [Autor]



Steinbeis-Unternehmer
Steinbeis-Transfer-Institut
Klinische Hämatookologie
(Donauwörth)

www.steinbeis.de/su/1695
www.sti-cho.com

„GESCHLECHTERGERECHTIGKEIT ERFORDERT VOR ALLEM EINEN WANDEL IN UNSEREN KÖPFEN“

IM GESPRÄCH MIT MARTINA SCHMIDT, LEITERIN DER KONTAKTSTELLE
FRAU UND BERUF RAVENSBURG – BODENSEE-OBERSCHWABEN



Gleichbehandlung von Männern und Frauen im Job – dieses Ziel ist in Deutschland noch nicht erreicht: Die aktuelle Pandemie hat die Ungleichbehandlung im Berufsleben wie unter einem Vergrößerungsglas einmal deutlicher werden lassen. Die TRANSFER hat mit Martina Schmidt, Leiterin der Kontaktstelle Frau und Beruf Ravensburg – Bodensee-Oberschwaben, gesprochen und sie sowohl nach konkreten Angeboten, mit denen die Kontaktstelle Frauen unterstützt, aber auch nach grundsätzlichen Veränderungen in Gesellschaft und Politik gefragt, die notwendig sind, um die aktuelle Situation zu ändern.

Frau Schmidt, Sie leiten die Kontaktstelle Frau und Beruf: Was sind aus Ihrer Erfahrung die größten Herausforderungen, mit denen Frauen auf ihrem beruflichen Weg konfrontiert werden?

Herausforderungen für Frauen auf ihrem beruflichen Weg gibt es viele: Angefangen mit der Tatsache, dass es auch heute noch in erster Linie die Frauen sind, die beruflich zurückstecken, wenn Kinder kommen, das heißt sie reduzieren Arbeitszeit, steigen teilweise sogar komplett aus und kommen schließlich in Teilzeit zurück, um genügend Zeit für die – unbezahlte – Arbeit in der Familie zu haben. Das bedeutet natürlich finanzielle Einbußen für die Frauen und sie laufen Gefahr im Alter weniger Geld zu haben – bis hin zur Altersarmut. Besonders schlimm betroffen sind Alleinerziehende.



Darüber hinaus verdienen Frauen immer noch deutlich weniger als ihre männlichen Kollegen, viele Frauen arbeiten im Niedriglohnsektor, beispielsweise in der Pflege, während viele Männer in gehaltsstarken technischen Branchen tätig sind. Gründerinnen erhalten in der Regel viel weniger Kapital als männliche Unternehmer. Frauen sind in Spitzenpositionen deutlich seltener vertreten als Männer, weil sie durch die gläserne Decke ausgebremst werden. Da liegt noch vieles im Argen für uns Frauen.

Mit welchen Angeboten können Sie Frauen in diesen Situationen unterstützen?

Grundsätzlich begleiten wir Frauen bei der Erarbeitung von beruflichen Zielen und entwickeln mit ihnen zusammen Umsetzungsmöglichkeiten und weiterführende Schritte. Dabei ist jede Beratung auf die individuelle Lebenssituation der beratungssuchenden Frauen zugeschnitten. Unser Anspruch ist es, umfassend, neutral und in vertrauensvoller Atmosphäre zu beraten, um die jeweils

passende, persönliche Lösung zu finden. Wichtige Themen sind Berufsorientierung, Aufstieg, Umstieg, Weiterqualifizierung, Existenzgründung, Wiedereinstieg sowie die Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Darüber hinaus organisiert die Kontaktstelle Frau und Beruf Veranstaltungen und Bildungsmaßnahmen, um unter anderem für die bereits genannten Themen und Herausforderungen zu sensibilisieren und Frauen in ihrer beruflichen und persönlichen Entwicklung zu inspirieren, ermutigen und voranzubringen. Hierbei arbeiten wir in enger Kooperation mit den lokalen Arbeitsmarktakteuren zusammen. Bei allen Aktivitäten orientieren wir uns sowohl an den Bedürfnissen der Kundinnen als auch an den Erfordernissen von Wirtschaft und Arbeitsmarkt.

Die aktuelle Corona-Pandemie bringt vielen Frauen beruflich deutliche Nachteile: Wie hat diese Entwicklung Ihr Angebot für die Betroffenen und somit Ihre Arbeit beeinflusst?



Das Team der Beratungsstelle:
Dominique Hoch-Krautter, Katja Enke,
Martina Schmidt und Silke Schrock (v.l.n.r.)

Die durch Corona offenbarte Gesamtsituation der Frauen bereitet uns große Sorge. Corona wirkt ja wie ein Brennglas bezüglich der ohnehin schon bestehenden Ungleichheit zwischen den Geschlechtern.

Gleich zu Beginn der Krise haben wir umgehend unser komplettes Angebot digitalisiert: sowohl das Beratungsangebot als auch die Veranstaltungen. Dadurch konnten wir in dieser schwierigen Zeit sehr schnell sehr viele Frauen erreichen. Unsere Online-Veranstaltungen wurden thematisch darauf ausgerichtet Mut zu machen und zu stärken. So gab es Impulse wie „Entdecke Deine innere Kraft“ oder Workshops wie „Krisenzeiten sind Chancenzeiten“. Die Frauen nahmen dieses Angebot in großer Zahl und sehr dankbar an.



FRAUEN SIND IN SPITZENPOSITIONEN DEUTLICH SELTENER VERTRETEN ALS MÄNNER, WEIL SIE DURCH DIE GLÄSERNE DECKE AUSGEBREMST WERDEN.

Des Weiteren haben wir passgenaue Angebote entwickelt, zum Beispiel den interaktiven sechswöchigen Online-Workshop „Welcher Job macht mich glücklich“ für Frauen, die sich beruflich verändern wollen oder aufgrund äußerer Zwänge, unter anderem auch aufgrund von Corona, verändern müssen. Ziel dieses Workshops ist es, dass die Teilnehmerinnen sich Woche für Woche klarer werden, was sie wollen und können und sich so gestärkt fühlen die nächsten Schritte zu gehen.

Aber auch Themen wie „Vernetzung und Präsenz auf Social Media“ standen und stehen immer noch auf dem Programm, um Frauen dabei zu unterstützen sich digital zu vernetzen. Glücklicherweise ist unser Team digital sehr affin und sehr flexibel, das macht es uns leicht uns rasch auf neue Themen und Herausforderungen einzustellen.

Sie haben auch Angebote für und mit Unternehmen: Worum geht es dabei und wie gefragt sind diese seitens der Unternehmen?

Unsere Kontaktstelle Frau und Beruf ist Anlaufstelle für Unternehmen, die sich

für Chancengleichheit, eine familienbewusste Arbeitszeit sowie eine moderne Personalpolitik und Unternehmenskultur einsetzen. In der Praxis sieht das so aus, dass Unternehmen häufig auf uns zukommen: mit Themenwünschen für gemeinsame Veranstaltungen, zum Beispiel „Mitarbeiterinnen via Social Media gewinnen“ oder aber mit speziellen Fragen, wie sie Netzwerke für Frauen initiieren oder Mitarbeiterinnen in der IT gewinnen und halten können.

Darüber hinaus unterstützen wir Unternehmen bei der Suche nach qualifizierten Mitarbeiterinnen: Einerseits mit entsprechenden Veranstaltungen, bei denen Unternehmen sich vorstellen können, aber auch mit der gezielten Weitergabe von Stellenangeboten an unseren großen Verteiler. Dies wird von den Unternehmen gerne genutzt.

Immer wieder kommen Firmeninhaber auf uns zu, die geeignete Nachfolgerinnen für ihr Unternehmen suchen. Auch diese Anfragen leiten wir an unser Netzwerk weiter und die eine oder andere potenzielle Nachfolgerin konnte dadurch schon gefunden werden. Nicht zuletzt stand und steht die Kontaktstelle Frau

und Beruf den Unternehmen sowie den Selbstständigen und Soloselbstständigen auch für coronabedingte Fragestellungen zur Verfügung.

Was soll sich aufgrund Ihrer Praxiserfahrungen und Wahrnehmungen ändern, damit die gleichberechtigte Teilhabe von Frauen und Männern am Erwerbsleben tatsächlich erreichbar wird?

Geschlechtergerechtigkeit erfordert vor allem einen Wandel in unseren Köpfen, in denen oft noch antiquierte Rollenbilder vorhanden sind, die auch noch durch Medien und Werbung verfestigt werden. Hier braucht es eine systemische Veränderung, dies muss im Grunde im Elternhaus beginnen: Wenn wir wollen, dass Gleichstellung im Arbeitsleben möglichst bald Realität wird, sollten wir unseren Kindern vorleben, wie sie funktioniert – unter anderem, indem wir Sorgearbeit in der Familie besser verteilen und entsprechend wertschätzen.

Darüber hinaus müssen wir Frauen deutlich mehr Präsenz zeigen und für mehr Sichtbarkeit kämpfen, wir müssen uns gegenseitig unterstützen und positive Vorbilder schaffen. Es müssen mehr Frauen in Entscheidungsprozesse eingebunden werden – in Unternehmen und in der Politik. Wir können nicht warten und hoffen, dass die Strukturen sich ändern. Wir brauchen gesetzliche Maßnahmen, zum Beispiel eine verbindliche Frauenquote. Zumindest so lange, bis wir wirklich Parität erreicht haben.

MARTINA SCHMIDT

martina.schmidt@frauundberuf-rv.de (Interviewpartnerin)



Leiterin
Kontaktstelle Frau und Beruf Ravensburg – Bodensee-Oberschwaben (Ravensburg)

www.frauundberuf-rv.de

Die Kontaktstelle Frau und Beruf Ravensburg – Bodensee-Oberschwaben ist Teil des Landesprogramms Kontaktstellen Frau und Beruf Baden-Württemberg und wird vom Land Baden-Württemberg über das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus gefördert. Lokaler Träger ist die Wirtschafts- und Innovationsförderungsgesellschaft Landkreis Ravensburg.

BEST-OF STEINBEIS-EDITION 2021



2021 | Hardcover
20,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-264-8

STEINBEIS-INNOVATIONSSTUDIE

2021 (2. VOLLST. ÜBERARB., AKTUAL. U. ERW. AUFL.)

CLAUS-CHRISTIAN CARBON, WERNER G. FAIX, STEFANIE KISGEN, JENS MERGENTHALER,
FABIAN MURALTER, ALISA SCHWINN, LIANE WINDISCH

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1249

Seit jeher sorgten Innovationen nicht nur für neue und kreative Lösungen, sondern ganz grundlegend auch für einschneidende Wendepunkte in der Geschichte der Menschheit. Doch noch nie zuvor war der Ruf nach neuem Denken und radikalen Innovationen auf unserer Welt so laut wie heute – eine Welt, die in allen Lebensbereichen von hoher Dynamik und Komplexität geprägt ist. Die Folge davon ist permanenter Wandel, sowohl auf nationaler als auch auf globaler Ebene. Daraus ergeben sich nicht nur zahlreiche Herausforderungen, sondern insbesondere auch große Chancen, weitere Fortschritte und revolutionäre Entwicklungen zu erzielen und die Menschheit insgesamt voranzubringen.

Innovationen sind längst nicht mehr „nice to have“, sondern unabdingbar für wirtschaftlichen Erfolg, soziale Stabilität und den Erhalt unseres Lebensraums. Im Kern der vorliegenden Arbeit werden einige ausgewählte Volkswirtschaften (Deutschland, Schweiz, USA, China und Brasilien) dahingehend untersucht, inwiefern sie fähig und willens sind, ihre Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit speziell mittels radikalen und disruptiven Innovationen zu sichern und auszubauen.

Die Steinbeis-Innovationsstudie entstand unter Federführung der School of International Business and Entrepreneurship in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie und Methodenlehre der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Die erfolgreiche Zusammenarbeit der beiden Organisationen zeigt sich auch in der Begründung eines gemeinsamen Forschungsprojekts im Bereich Innovation-Leadership, welches den Begriff entscheidend prägt und erhebliches Innovationspotenzial durch Leadership freizusetzen anstrebt.



2021 | Softcover
39,90 € (D) | ISBN
978-3-95663-257-0

SELEKTIVES DEMARKETING

PARTIELLE EXPLIKATION KUNDENSEITIGER VERHALTENS-
WEISEN UND MARKETINGETHISCHE REFLEXION

JASSIR QUSHTA

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1811

In der Dissertation von Jassir Qushta wird entlang einer gegenstandsbezogenen Theoriebildung ein Explikationsmodell für konsumentenseitige Verhaltensweisen bei selektivem Demarketing hergeleitet. Außerdem beinhaltet die Forschungsarbeit die erste theoriegeleitete und praxisinduzierte marketing-ethische Reflexion selektiven Demarketings in Form eines „Higher-Road-Stage-Reflexionsmodells“.

Die Arbeit liefert Unternehmen eine Vielzahl von wertvollen Handlungsempfehlungen und wegweisenden Impulsen für ein effizientes und ethischen Prinzipien folgendes Demarketing.



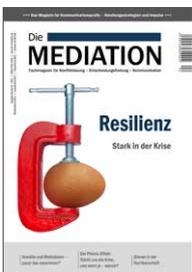
2021 | E-Paper (PDF)
kostenfrei | ISSN
2748-1484

DF&C – MAGAZIN FÜR #DIGITAL #FINANCE AUSGABE 1/2021 – DIGITALE TRANSFORMATION STEINBEIS-TRANSFER-INSTITUT BUSINESS INTELLIGENCE (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/818

Herausgegeben von dem Steinbeis-Transfer-Institut Business Intelligence in Kooperation mit dem Business Innovation Lab der Hochschule für Wirtschaft und Gesellschaft Ludwigshafen erscheint das neue digitale „DF&C – Magazin für #Digital #Finance & #Controlling“ zweimal jährlich. Ziel ist es, Anstöße und Ideen für eine innovative Weiterentwicklung von Unternehmenssteuerung/Controllings zu generieren und regelmäßig über Trends und neue Entwicklungen zu informieren. Als offizielles Mitgliedermagazin der XING CONTROLLING Community mit aktuell rund 44.000 Mitgliedern, möchte das Magazin in Kombination mit den Veranstaltungen und Weiterbildungsangeboten von DF&C ein aktives Wissensnetzwerk mit interessanten Kontakten, innovativen Themen und spannenden Events bieten.

Der Schwerpunkt der ersten Ausgabe liegt auf dem Thema „Digitale Transformation“. Digitalisierung ist zwar kein grundsätzlich neues Phänomen, allerdings wurde sie viel zu lange v. a. als ein Thema der Start-Ups des Silicon Valley angesehen. Ein Umdenken begann zumeist erst seitdem die ersten Auswirkungen disruptiver Veränderungen auch in den Kernindustrien unübersehbar waren. Gleichwohl werden vielfach immer noch die Tragweite und die Geschwindigkeit der Veränderungen dramatisch unterschätzt. Der Begriff „Digitale Transformation“ kommt demnach nicht von ungefähr. Er beschreibt die tiefgreifende Umwälzung ganzer Branchen und Unternehmen. Sie wird Unternehmen und damit auch Unternehmenssteuerung/Controlling radikal verändern. Mit konzeptionellen Beiträgen sowie Erfahrungsberichten aus der Praxis wird die Vielschichtigkeit dieses Themas in der 1. Ausgabe beleuchtet.



2021 | Geheftet
9,90 € (D) | ISSN
2366-2336

DIE MEDIATION – AUSGABE QUARTAL IV / 2021 RESILIENZ – STARK IN DER KRISE GERNOT BARTH (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/941

Wenn wir über Resilienz sprechen, haben wir stets die Zukunft von Individuen und Organisationen im Blick. Um diese bewusst gestalten zu können, gilt es zunächst danach zu schauen, welche Ressourcen vorhanden sind. Systemisch gedacht, verfügt jedes System über die Ressourcen, um seine Probleme lösen zu können. Diese Bestände und Mittel sind herauszuarbeiten – oft bedarf es dabei der intensiven Arbeit mit außenstehenden Beratern. Denn, so meinte einst Friedrich Nietzsche, es beißt „allem Zukünftigen das Vergangene in den Schwanz“. Das heißt, Klarheit über die Vergangenheit zu haben ermöglicht nicht nur die Bewusstwerdung über die Ressourcen, sondern auch die Klärung von Hindernissen.

2021 | E-Paper (PDF)
9,90 € (D) | ISSN
2629-0162

In Zeiten der besonderen Ungewissheit, also in Transformationsprozessen der Gesellschaft wie auch in Change-Prozessen von Organisationen, scheint dies der richtige Weg zu sein: Auf der sicheren Basis der eigenen Kräfte den eigenen Wandel in einer sich wandelnden Welt vollziehen. In Abwandlung eines Zitats des Psychologen Viktor Frankl könnte man sagen: Wer um den Sinn seiner Unternehmung weiß, „dem verhilft dieses Bewusstsein mehr als alles andere dazu, äußere Schwierigkeiten und innere Beschwerden zu überwinden“.



2021 | Hardcover
25,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-248-8

DIE 7 FÄHIGKEITEN DER BESTEN WAS SIE KÖNNEN MÜSSEN, WENN SIE GANZ NACH OBEN WOLLEN

WINFRIED KÜPPERS

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/2159

Ob in der Politik oder der Wirtschaft – wenn Sie in Ihrer Karriere feststecken, obwohl Sie alles für Ihr Ziel tun, ist das wahrscheinlich weder Zufall noch Pech. Es liegt auch nicht daran, dass Sie nicht dem richtigen Club angehören oder es einfach nicht können. Alles was Ihnen fehlt, ist die Erkenntnis auf was es wirklich ankommt. Winfried Küppers ist als Politik- und Vorstandsberater nah dran an denen, die es bis ganz nach oben geschafft haben. Er hat analysiert, was deren Erfolg ausmacht. Was er dabei entdeckt hat, sind 7 Fähigkeiten – die Fähigkeiten der Besten. Welche das sind und wie Sie sich diese aneignen, das verrät Winfried Küppers in seinem Buch.

Die Publikation ist auch als E-Book (ISBN 978-3-95663-249-5) sowie Hörbuch (ISBN 978-3-95663-250-1) erhältlich.



2021 | Softcover
49,90 € (D) | ISBN
978-3-95663-224-2

GRUNDLAGEN DER GEOMETRISCHEN TOLERIERUNG GEOMETRISCHE PRODUKTSPEZIFIKATION (ISO GPS)

WILLI TSCHUDI, VOLKER LÄPPLER (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1449

Das GPS-Normensystem der ISO – zwischenzeitlich eines der größten Normenprojekte in der Geschichte der ISO – ist ein regelbasiertes, medienunabhängiges, generisch aufgebautes Regelwerk zur eindeutigen und widerspruchsfreien Beschreibung der Mikro- und Makrogeometrie von Bauteilen oder Baugruppen in Technischen Produktdokumentationen (z. B. Technische Zeichnungen, CAD-Datensätze).

Die Anwendung des Regelwerks ist zwingende Voraussetzung für den in den kommenden Jahren bevorstehenden, nächsten Evolutionsschritt im Produktentstehungsprozess: Die vollständige digitale Beschreibung des Produkts am CAD-Modell, mitunter auch bekannt unter dem Begriff „modellbasierte Produktbeschreibung“ oder „Model-Based Definition“ (MBD) als essentieller Baustein der „Industrie 4.0“-Philosophie. Das Normensystem ist anerkannter Stand der Technik und vertragsrechtliche Grundlage bei Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Es ist bereits heute in vielen Unternehmen (weltweit) betrieblich implementiert und sollte integraler Bestandteil einer beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie eines technischen Studiums, insbesondere in den Bereichen Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau sein.

Das Lehrbuch vermittelt die wichtigsten Regeln und Modifikatoren für eine funktions-, fertigungs-, prüf- und kostengerechte geometrische Tolerierung auf Basis der aktuellen Standards des GPS-Normensystems der ISO. Die systematische und praxisgerechte Vermittlung der Inhalte erlaubt es, offensichtliche Tolerierungsmängel sicher zu erkennen und auf „Augenhöhe“ mit allen an der Produktentstehung beteiligten Bereichen zu kommunizieren. Besonderer Wert wird hierbei auf eine anschauliche Vermittlung der komplexen Inhalte gelegt. Anhand von praxisgerechten Beispielen und einer Vielzahl von Praxistipps wird die konstruktive Umsetzung aufgezeigt und das Themengebiet der funktionsorientierten geometrischen Tolerierung zugänglich gemacht. Normative Grundlagen des vorliegenden Bandes sind insbesondere die ISO-GPS-Normen ISO 1101, ISO 1660, ISO 5458; ISO 5459 und ISO 17450-1 und -3.



2021 | Softcover
29,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-225-9

2021 | E-Book (PDF)
26,00 € (D) | ISBN
978-3-95663-226-6

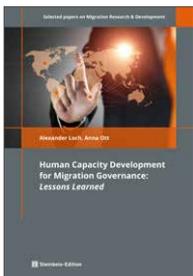
TECHNISCHE INNOVATIONEN IM KONTEXT DES GESELLSCHAFTLICHEN UND WIRTSCHAFTLICHEN WANDELS

RÜDIGER HAAS, MAJA JERETIN-KOPF,
UWE PFENNING, CHRISTIAN WIESMÜLLER (HRSG.)

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/1289

Die Reihe „Technik und Technische Bildung“ beleuchtet mit dem dritten Band eine wichtige und fundamentale Säule eines funktionierenden Gemeinwesens: die Wirtschaft. War der erste Band dem Zusammenhang von kultureller Entwicklung und Technischer Bildung gewidmet, zielte der zweite Band auf die Technische Kreativität – dabei insbesondere auf die interdisziplinären Aspekte der kreativen Technikgestaltung –, so befasst sich der dritte Band mit Technischen Innovationen im Kontext des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandels.

In diesem Band kommen Autoren aus verschiedenen Fachrichtungen zu Wort: Sozialwissenschaftler, Ingenieurwissenschaftler, Wirtschaftsingenieure und Technikpädagogen thematisieren aus ihrer jeweiligen Fachperspektive die Wechselwirkungen zwischen dem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel sowie den Technischen Innovationen und widmen sich dabei den Schwerpunkten Digitalisierung, Rationalität, Zukunftsvorstellungen, Radikale Innovationen sowie Gesellschaftstechnik.



2021 | Softcover
14,90 € (D) | ISBN
978-3-95663-244-0

2021 | E-Book (PDF)
kostenfrei | ISBN
978-3-95663-245-7

HUMAN CAPACITY DEVELOPMENT FOR MIGRATION GOVERNANCE: LESSONS LEARNED

ALEXANDER LOCH, ANNA OTT

→ WWW.STEINBEIS.DE/SU/2056

Sichere, geordnete und reguläre Migration erfordert eine kohärente Steuerung, Gestaltung und Umsetzung migrationspolitischer Rahmenbedingungen (Migration Governance). Die Vereinten Nationen und zahlreiche internationale Entwicklungsorganisationen unterstützen weltweit ihre Partner beim „Capacity Development“, um den Globalen Migrationspakt (GCM) erfolgreich umzusetzen und die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung zu erreichen.

In der Praxis begegnet man dabei zahlreichen Herausforderungen: Human Capacity Development (HCD) betrachtet Menschen als Schlüsselfaktor von Veränderungsprozessen und zielt auf die Befähigung ab, Kapazitäten auf individueller, organisationaler und System-Ebene aufzubauen. Dabei geht es um mehr als nur die Durchführung von Trainings oder die Theorievermittlung von „Triple-Win-Ansätzen“. Gefragt sind zunehmend moderne (Online-)Didaktik-Formate, die Integration subnationaler Akteure (Multi-Level-Governance) sowie die Berücksichtigung von Megatrends in internationalen Migrationsregimen.

Durch die Analyse von teilnehmenden Beobachtungen, narrativen Interviews und Workshop-Materialien, die im Kontext der deutschen Entwicklungszusammenarbeit zum Einsatz kommen, konnten Stärken und Schwächen derartiger Programme aufgezeigt werden. Im letzten Teil der Studie werden Potenziale zur innovativen Gestaltung zukünftiger Capacity-Development-Programme für internationale Migrationsfachkräfte skizziert.

IMPRESSUM

Best-of Steinbeis Transfer-Magazin 2021

1. Auflage, 2022 | Steinbeis-Edition, Stuttgart: ISBN 978-3-95663-274-7
Dieses Buch ist auch als Print-Version erhältlich. ISBN 978-3-95663-273-0

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 dieser Ausgabe des Transfer-Magazins gilt.

GESTALTUNG UND SATZ

Julia Schumacher

VERLAG

Steinbeis-Edition | www.steinbeis-edition.de

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.

FOTOS UND ABBILDUNGEN

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

Titelbild: © [istockphoto.com/Creative-Touch](https://www.istockphoto.com/Creative-Touch)

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 6.000 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Themen aus dem Steinbeis-Verbund.

220700-2022-04 | 221870-2022-04

