

interaktiv

DAS KUNDENMAGAZIN DES FRAUNHOFER IPA | AUSGABE 2.2023



Ausgründungen – systematisch auf den Weg gebracht!

Automatisierte Zellanalyse für die Krebsdiagnostik

Laborroboter KEVIN® auslizenziert

Gutes neues Jahr



Thomas Bauernhansl



Alexander Sauer

Liebe Leserinnen und Leser!

Vor Ihnen liegt ein wirklich umfangreiches Interaktiv-Heft. Den Schwerpunkt haben wir auf das Unternehmertum gelegt, das insbesondere in Deutschland zu wenig gewürdigt und gefördert wird. Als eines der gründungsstärksten Fraunhofer-Institute haben wir viel zum Thema zu sagen. Freuen Sie sich auf die Erfolgsgeschichten, lesen Sie, welche Hürden Gründer dabei genommen haben, wie die unterschiedlichen Themen angepackt wurden und welche Haltung notwendig ist, um erfolgreich zu werden.

Es ist für uns als Institutsleiter, als Wissenschaftler und besonders auch als Wissenschaftsmanger sehr erfreulich, wenn exzellente Ideen aus dem IPA erfolgreich den Weg in den Markt finden. Zum Beispiel die im Heft vorgestellte TissueGrinder-Technologie. Mit dieser bietet die Ausgründung Fast Forward Discoveries GmbH eine Lösung zur schnellen und enzymfreien Erzeugung von Einzelzellen aus verschiedensten Gewebeproben. Dadurch kann in Verbindung mit weiteren Innovationen von Max-Planck-Instituten in sagenhaften 30 Minuten, also noch während der Operation, eine differenzierte Krebsdiagnose erfolgen.

Wir sind davon überzeugt, dass man niemanden von außen nachhaltig zum Gründen motivieren kann. Man kann aber Wege ins Unternehmertum ebnen und helfen, wo immer notwendig. Vorbilder sind ebenfalls essenziell und einige aus dem IPA werden im Heft vorgestellt. Wir bieten am IPA darüber hinaus konkrete Unterstützung, etwa professionelles Coaching sowie den Zugang zu relevanten Ökosystemen. Dazu bauen wir momentan die personelle Kapazität für unsere Start-up-Unterstützung erheblich aus und schaffen einen eigenen Geschäftsbereich, der sich, wenn alles gut läuft, zudem noch selbst finanziert.

Ein weiteres Highlight der vergangenen Wochen war der Abschluss der Lernreise »Fabrik der Zukunft – Lean, Green, Digital«. Im Heft berichten Unternehmen von ihren Erfahrungen und Erkenntnissen, die sie im Laufe der letzten Jahre in die eigene Fabrik und Produktion mitnehmen konnten. Ein guter Grund, weiterzumachen mit diesem spannenden Format. Mehr dazu und wie Sie sich beteiligen können, finden Sie im Heft S. 29.

52 prall gefüllte Seiten sollen Ihnen einen Einblick in unsere Arbeit geben und Lust auf gemeinsame Zusammenarbeit machen, kommen Sie gerne auf uns zu. Wir freuen uns auf Sie.

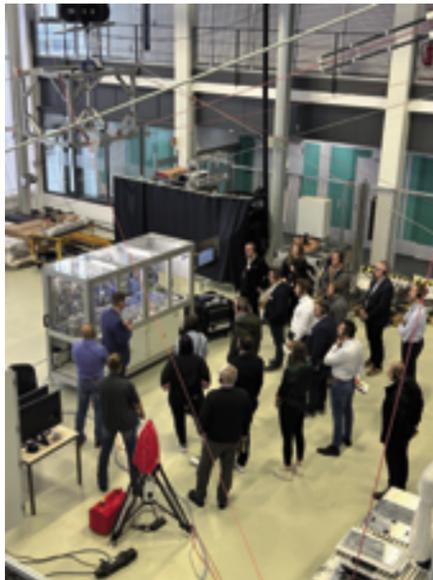
Mit den besten Wünschen für erholsame Feiertage

Thomas Bauernhansl und Alexander Sauer



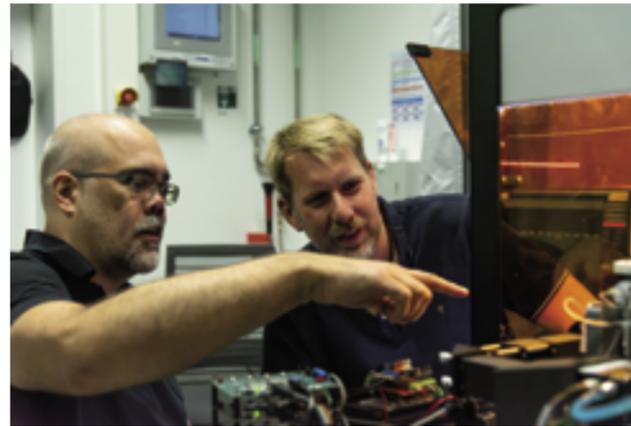
11
Ausgründungen – systematisch auf den Weg gebracht!

In erster Linie ist das Fraunhofer IPA ein Forschungsinstitut. Doch: Es ist auch eine Geburtsstätte für Ausgründungen. Ein Start-up Support Team treibt diese systematisch voran – mit Erfolg.



28
Wissenstransfer für Praktiker

Seit 2016 ist das Fraunhofer IPA Schirmherr der Lernreise. Im Herbst 2023 ging die dritte Lernreise zu Ende und die vierte startete. Zeit, zurückzublicken und nach vorn zu schauen.



26
Automatisierte Zellanalyse für die Krebsdiagnostik

In Zukunft können Kliniken schnell und präzise analysieren, ob eine Gewebeprobe von Patienten Tumorgewebe enthält oder nicht. Wird die Zellanalyse bereits während einer Operation durchgeführt, können die richtigen Behandlungsschritte sofort eingeleitet werden.



38
Besser gründen mit Fraunhofer

Andreas Traube und Tobias Brode haben 2016 das Fraunhofer Spin-off Dispendix GmbH mitgegründet und bis zum erfolgreichen Exit aufgebaut. Fraunhofer Venture sprach mit ihnen über ihren Werdegang als Mehrfachgründer und die besonderen Chancen, die Fraunhofer-Technologie Gründern und Gründerinnen bietet.

Editorial	
von Thomas Bauernhansl und Alexander Sauer	3
Plattform	
Nachrichten und Notizen	6
Titel	
Ausgründungen – systematisch auf den Weg gebracht!	10
Interview	
mit Thomas Bauernhansl	
»Vom Momentum der Gründerteams profitieren«	14
FuE	
Montageplanung neu gedacht	16
Filigrane Kabelmontage mit Robotern	18
Kontaktlinse fürs Ohr	20
Die Gewebemühle	22
50 Jahre Robotik am Fraunhofer IPA	24
Blickpunkt	
Automatisierte Zellanalyse für die Krebsdiagnostik	26
Lernreise	
Wissenstransfer für Praktiker	28
Lernen, verstehen, implementieren – Stimmen aus der Industrie	30
Die resiliente Fabrik	32
FuE	
Softwarebibliothek »sQLearn«	35
Kommentar	
von Mathias Haas – Einzigartig (über)leben	36
Im Gespräch	
Besser Gründen mit Fraunhofer	38
FuE	
Nutzungsrechte an Laborroboter KEVIN® erhält United Robotics Group	41
Digitalisierung und Nachhaltigkeit im Praxistest	42
Reportage	
Ein Tag mit Markus Böhm	46
FuE	
Wie nachhaltig ist mein Unternehmen?	49
Impressum	50

Thomas Bauernhansl für Start-up-Förderung ausgezeichnet



Die Initiative UNIPRENEURS zeichnete 20 herausragende Professorinnen und Professoren für ihr Engagement bei Ausgründungen und Unternehmertum an Hochschulen aus. Professor Thomas Bauernhansl, der Leiter des Fraunhofer IPA und des IFF der Uni Stuttgart, war einer von ihnen. Die Preise wurden am Nachmittag des 6. September 2023 von der Bundesministerin für Bildung und Forschung Bettina Stark-Watzinger und Dr. Anna Christmann, der Beauftragten für Digitale Wirtschaft und Startups im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, im Berliner Allianz Forum am Brandenburger Tor übergeben.

Vorstand vor Ort

Der neue Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, Professor Holger Hanselka nutzt den Beginn seiner Amtszeit, um mit den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen in einen intensiven Dialog zu treten. Aus diesem Grund sind Hanselka und Dr. Sandra Krey, im Fraunhofer-Vorstand verantwortlich für Finanzen und Controlling, am 4. Oktober ins Institutszentrum Stuttgart gekommen und haben mit den dortigen Wissenschaftlern und Verwaltungsangestellten gesprochen. Hanselka ist seit dem 15. August im Amt. Als elfter Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft möchte er die Rolle von Fraunhofer im Wissenschaftssystem weiter stärken, ihre Position als essenzieller Innovationslieferant für kleine, mittelständische und große Unternehmen ausbauen und die Fraunhofer-Mission zur Stärkung der Wirtschaft vorantreiben. Vor seinem Wechsel zu Fraunhofer war Hanselka zehn Jahre lang Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT).



IPA erhält »Fraunhofer FamilienLogo«

Das IPA fördert die Vereinbarkeit von Beruf und Familie mit vielfältigen Angeboten. Dafür ist unser Institut im September 2023 mit dem Fraunhofer-internen Qualitätssiegel ausgezeichnet worden. Das sogenannte Fraunhofer FamilienLogo prämiert Institute, die ihren Mitarbeitenden hervorragende familien- und lebensphasenorientierte Arbeitsbedingungen anbieten. Die Jury lobt bei der Vergabe des FamilienLogos die umfangreiche Nutzung der Fraunhofer-Angebote durch das IPA, die flexiblen Arbeitsmöglichkeiten von zu Hause oder am Institut und die Unterstützung für Eltern während der Elternzeit und beim Wiedereinstieg. Außerdem gibt es instituts-spezifische Betreuungsangebote wie das Mit-Kind-Büro. Das Logo ist an externe Zertifizierungen angelehnt.

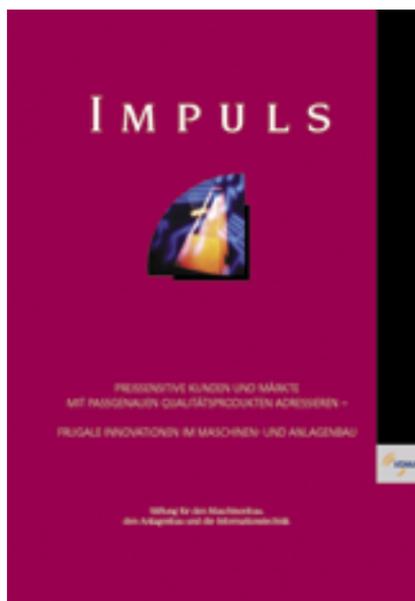


Türen auf mit der Maus



Am 3. Oktober hieß es wieder »Türen auf mit der Maus«. Mehr als 60 »Nachwuchsforscher« strömten mit ihren Eltern ins Fraunhofer-Institutszentrum nach Stuttgart und folgten der Aufforderung aus der Sendung mit der Maus, beliebt für ihre Lach- und Sachgeschichten. »Mein Zimmer aufräumen« und »Frühstück machen«, das wünschten sich die neugierigen Kids vom Laborroboter Kevin.

Mehr: https://www.wdrmaus.de/extras/tueren_auf/index.php5



Gut genug ist oftmals besser

Preissensitive Kunden und Märkte mit passgenauen Qualitätsprodukten zu adressieren – darum geht es in der neuen Studie »Frugale Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau« der IMPULS-Stiftung des VDMA, die von den Fraunhofer-Instituten IPA und IAO erstellt wurde.

Die Studie gibt Unternehmen einen Leitfaden an die Hand und hilft zu verstehen, dass ein genaues Verständnis der Kundenanforderungen viele Vorteile bringt. Denn oft ist weniger mehr: weniger Energie, weniger Material, weniger Transport, weniger kompliziert, weniger teuer.

Kostenloser Download:



CyberLänd – Baden-Württemberg auf dem Weg ins Metaverse



Die baden-württembergische Wirtschaftsministerin Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut auf dem »Innovationsforums Metaverse«.

Zum Metaverse-Kompetenzatlas: <https://xn--cyberlnd-5za.net/>

Welche Potenziale bietet das Metaverse für Unternehmen in Baden-Württemberg? Dieser Frage nahmen sich das Fraunhofer IAO gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA und dem Virtual Dimension Center im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus an. Im Rahmen des »Innovationsforums Metaverse« am 23. November veröffentlichten sie die Studie »CyberLänd« und präsentierten den »Metaverse-Kompetenzatlas« für Baden-Württemberg.

Die Studie »CyberLänd« steht kostenlos zur Verfügung unter:



Kretschmann informiert sich über digitale Patientenaufnahme

Am 6. Juli präsentierte sich das IPA auf der Stallwächterparty in der baden-württembergischen Landesvertretung in Berlin. Gezeigt wurde das Test- und Entwicklungszentrum für Digitale Patientenaufnahmesysteme, kurz TEDIAS. Ministerpräsident Winfried Kretschmann ließ sich von IPA-Abteilungsleiter Jens Langejürgen und Sebastian Belle von der Universitätsmedizin Mannheim zeigen, wie damit die Grundlage für das digitale Krankenhaus der Zukunft geschaffen werden soll. Ziel der beiden Forscher ist es, die Routineprozesse, die Patientinnen und Patienten bei der Aufnahme in eine Klinik durchlaufen, so zu automatisieren, dass das Personal entlastet wird.

Mehr: <https://www.tedias.de/>



Otto-von-Guericke-Preis 2023 geht ans Fraunhofer IPA

Thomas Hess (re.) und Franz Balluff (li.) von der Abteilung Beschichtungssystem- und Lackiertechnik am Fraunhofer IPA sind am 15. November in Berlin mit dem Otto-von-Guericke-Preis 2023 ausgezeichnet worden. Die beiden Wissenschaftler hatten sich für den Preis mit einer Arbeit zur »Ermittlung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Lacken für die Applikation mit oversprayfreier und selektiver Lackiertechnik« beworben. Im Forschungsprojekt »DigitalPainting« untersuchten Hess und Balluff Lackeigenschaften zur Tropfenerzeugung und erarbeiteten Vorgaben für Lacke und Düsen. Mit ihren Erkenntnissen lässt sich der sogenannte Overspray vollständig vermeiden. Außerdem werden manuelle Prozessschritte wie das schützende Abdecken (Maskieren) überflüssig und Lackierkabinen kompakter und flexibler. Mit dem Otto-von-Guericke-Preis zeichnet die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« (AiF) herausragende Arbeiten auf dem Gebiet der Industriellen Gemeinschaftsforschung zugunsten kleiner und mittelständischer Unternehmen aus. Der Otto-von-Guericke-Preis wird seit 1997 vergeben und ist mit 10 000 Euro dotiert.

Mehr:





Ausgründungen – systematisch auf den Weg gebracht!

In erster Linie ist das Fraunhofer IPA ein Forschungsinstitut. Doch: Es ist auch eine Geburtsstätte für Ausgründungen. Ein Start-up Support Team treibt diese systematisch voran – mit Erfolg.

»Wir fungieren quasi als Geburtshelfer«, sagt Christian Kurrle über sich und seine Kollegen Stephan Nebauer und Christoph Schaeffer. Doch arbeiten sie keineswegs im Krankenhaus, auch sind es keine Säuglinge, denen sie den Weg ins Leben bahnen. Vielmehr helfen sie bei der »Geburt« von Start-ups, die Technologien aus dem Fraunhofer IPA heraus auf den Markt bringen. »Aus der Keimzelle einer Idee entwickeln sich Technologien, auf deren Basis kleine Unternehmens-Embryos entstehen. Diese müssen gut gebettet und gepöppelt werden, bis sie irgendwann selbstständig stehen und laufen können und ihre eigene Rechtsform haben«, konkretisiert Nebauer. Eine äußerst wichtige Geburtshilfe für Deutschland – schließlich sind Ausgründungen eine entscheidende Säule von Innovationsstandorten. Die jungen Unternehmen sollen den Fortschritt vorantreiben und dabei helfen, drängende gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen zu meistern. Laut Bitkom haben die Ausgründungszahlen in Deutschland jedoch nach wie vor Luft nach oben.

Ausgründungen systematisch vorantreiben

Das Fraunhofer IPA allerdings schlägt sich gut. »Seit 2015 haben wir durchschnittlich zwei Ausgründungen pro Jahr. Damit sind wir eines der Fraunhofer-Institute mit den höchsten Ausgründungszahlen«, bestätigt Schaeffer. Das kommt nicht von ungefähr. Schließlich treiben Kurrle, Schaeffer und Nebauer, unterstützt von der Institutsleitung und der Fraunhofer-Zentrale, Ausgründungen systematisch voran. Und zwar von Anfang an: Bereits bei der offiziellen Begrüßung erfahren neue Mitarbeitende nicht nur, wie sie am Fraunhofer IPA eine wissenschaftliche Fach- oder Führungskarriere vorantreiben, sondern auch, wie sie selbst das Unternehmertum lernen können und in Folge die Gründerkarriere am IPA beschreiten.

Auf dem weiteren Weg in Richtung GmbH steht das Start-up Support Team den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ebenfalls stets mit Rat und Tat zur Seite. »Wir orientieren uns dabei am Technologielebenszyklus«, erläutert Kurrle. »Wie

mausert sich eine Erfindung zu einem Produkt, das auf dem Markt landet?« Zunächst einmal gilt es, spätere Gründer zu informieren und zu schulen – etwa über ein Programm, das marktwirtschaftliche Kompetenzen vermittelt und den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern konkretes Werkzeug an die Hand gibt, wie sich ihre Ideen unternehmerisch verwerten ließen.

Liebäugelt man damit, erste Schritte in eine neue Richtung zu machen, sind zudem Vorbilder extrem wichtig: Bei Gründerfrühstücken und Co. können sich Interessierte informell mit Menschen austauschen, die diesen Schritt aus dem Fraunhofer IPA heraus bereits gewagt haben und nun erfolgreich einem Spin-off vorstehen. Ergänzt wird das Angebot durch Roadshows, die gemeinsam mit der Fraunhofer-Zentrale organisiert werden – genauer gesagt mit den Kollegen und Kolleginnen von Fraunhofer Venture und den Mitarbeitenden des Transferförderprogramms AHEAD. Welche Fördermöglichkeiten gibt es innerhalb, welche außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft? Wer sind die jeweiligen Ansprechpartner? »Im Anschluss an die Roadshow im Juni 2023 flatterten sieben Bewerbungen für die nächste AHEAD-Runde auf unseren Schreibtisch«, freut sich Kurrle. Zentrale Fragen bei einer jeden Ausgründung drehen sich um das Patent- und Lizenzrecht. Wem gehört die Erfindung? Wer darf sie verwerten? »Als Ansprechpartner sind wir für die Teams jederzeit erreichbar, für kleine und große Fragen«, bestätigt Kurrle. Sowohl wenn es um formelle Ansprüche, Compliance, Regulatorik oder Schutzrechte geht als auch bei Fragen rund ums Inhaltliche.

»Die technischen Kernideen sind größtenteils toll. Vielfach mangelt es jedoch an Marktreife. Auch fehlt es häufig am Geschäftsmodell, der richtigen Markteintrittsstrategie oder dem Team«, fasst Nebauer zusammen. »Wir analysieren die Ideen, die an uns herangetragen werden, hinsichtlich der Machbarkeit, identifizieren die Marktreife, erstellen eine Roadmap und bauen die besonderen Stärken der Start-ups über Monate oder Jahre Schritt für Schritt aus.«

Vernetzung am Campus Stuttgart

Doch braucht es neben der internen Unterstützung auch passende Kontakte nach außen, um eine Firma auf die Beine zu stellen. Schließlich haben die Firmen-Embryonen in den unterschiedlichen Phasen verschiedene Bedarfe, die das Fraunhofer IPA nicht allein abdecken kann: Bürofläche und Laborräume, Investment, Fördermittel-Schulungen oder Hilfe beim Schreiben von Anträgen wie EXIST vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. »Hier greift unsere Vernetzung am Campus Stuttgart«, berichtet Kurrle. »Über das Netzwerk Startup Campus 0711 – in dem das Fraunhofer IPA ein zentraler, gleichberechtigter Player ist – bekommen Gründerinnen und Gründer die nötigen Kontakte, etwa zu Inkubatoren, die Fläche vermieten.« So hat Startup Campus 0711 beispielsweise eine Datenbank für Start-ups aufgebaut, über die sie Investoren suchen und sich untereinander vernetzen können.

Starthilfe durch die Fraunhofer-Gesellschaft

Elementar für das Gedeihen der Start-ups ist auch die Unterstützung der Fraunhofer-Zentrale. »Wir topfen die jungen Pflänzchen ein und gießen sie gut, während die Programme der Fraunhofer-Gesellschaft das weitere Wachstum fördern – wir arbeiten also Hand in Hand mit der Zentrale«, benennt Schaeffer einen der Erfolgsgaranten. Schließlich braucht es für das Gelingen eines Start-ups nicht nur innovative Ideen, die am Fraunhofer IPA erarbeitet wurden und mit einem Lizenzvertrag mit gründerverträglicher Kostenstruktur übergeben werden, sowie ein Team, das alle benötigten Skills samt betriebswirtschaftlicher Seite, Produktmarketing und Rechnungswesen abdeckt, sondern auch ein Geschäftsmodell, Mentoren und Investments.

In Phase eins, also der generellen Überlegung einer Ausgründung, ist vor allem das Fraunhofer-interne Transferförderprogramm AHEAD zu nennen. »In einem viertägigen Bootcamp können sich die Teams kennenlernen und ihr unternehmerisches, kundenzentriertes Handeln fördern«, berichtet Julia Bauer, die das Programm in der Fraunhofer-Zentrale betreut. »Eine Jury entscheidet am Ende des Camps, welche Teams in Förderungsphase eins aufgenommen werden: Diese erhalten je 50000 Euro, um das Projekt weiter voranzubringen und etwa Personalkosten zu stemmen.« Haben die Teams Phase zwei und damit »Betriebstemperatur erreicht«, wie der Leiter von Fraunhofer Venture, Thomas Doppelberger, es formuliert – ist also klar, dass sie wirklich ausgründen wollen – greift die Unterstützung von Fraunhofer Venture.

»Wir nehmen die Gründerteams in allen betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen an die Hand, und ein Betreuerndem bestehend aus Betriebswirt und Jurist kooperiert eng mit Gründerteam und Institut«, sagt Doppelberger. »Mitunter beteiligt sich die Fraunhofer-Gesellschaft auch an den Start-ups und agiert als Co-Investor und Mitgesellschafter.«

Win-Win-Situation für Fraunhofer und Gründer

Doch ist es nicht kontraproduktiv für Fraunhofer-Institute, einige ihrer besten Köpfe an Start-ups zu verlieren? »Wir wollen unsere Mitarbeiter fördern und ihren Erfolg sehen«, sagt Schaeffer bestimmt. »Plant man eine Ausgründung richtig, ist sie niemals hinderlich für Fraunhofer.« Zu einer solch gewinnbringenden Planung gehört etwa die Frage, wie die zukünftige Kooperation des Start-ups mit Fraunhofer aussehen soll. Die Zusammenarbeit liefert beiden Seiten Benefits: Die Start-ups profitieren von der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA und der Schaffung von neuem Intellectual Property (IP), andererseits stammen 40 Prozent der Lizenzentnahmen des Fraunhofer IPA von ehemaligen Start-ups.

Erfolgsgeschichten aus dem Fraunhofer IPA

Lizenzentnahmen, zu denen beispielsweise auch die jüngste Ausgründung Assemblio GmbH beiträgt: Sie unterstützt Unternehmen dabei, aus CAD-Daten Montageanleitungen für die Werker zu generieren. Die zugrundeliegende Technologie hat Alexander Neb in seiner – hervorragend abgeschlossenen – Dissertation vollständig entwickelt. »Ein tolles Beispiel für eine Gründerkarriere: Alexander Neb hat bereits erste Preise abgeräumt. Auch die Kunden sind begeistert. So hat sein Start-up schon jetzt mehr Anfragen, als es bedienen kann«, sagt Schaeffer mit Stolz in der Stimme.

Deutlich länger gibt es bereits die Ausgründung Vibrosonic GmbH: Hier dreht sich seit mehr als zehn Jahren alles um eine Hörkontaktlinse® fürs Ohr. Die medizinischen Zulassungsverfahren sind abgeschlossen, Großinvestoren gefunden.

Lesen Sie mehr!

Seite 16: Start-up Assemblio GmbH

Seite 18: Ausgründungsprojekt Cellios

Seite 20: Vibrosonic GmbH

Seite 22: Start-up Fast Forward Discoveries GmbH



Da die Hörkontaktlinse® non-invasiv direkt aufs Trommelfell aufgelegt wird, könnte sie die Hörerätlandschaft ähnlich revolutionieren wie die Kontaktlinse das Sehen. Einem gänzlich anderen Thema widmet sich die Fast Forward Discoveries GmbH: Hier geht es darum, den Mikrobereich von Zellen über eine Mühle so zu öffnen, dass man ihn für die Entwicklung von Medikamenten oder Impfstoffen nutzen kann. »Ein Seriengründer von außen hat dieses Start-up gemeinsam mit unseren Kollegen ausgegründet – dieses erfüllt seine Pläne hinsichtlich der verkauften Stückzahl optimal«, begeistert sich Schaeffer. Andere Teams sind derzeit in der Produktfindungsphase, so die WSDi – Wertstrom Digital, die vom AHEAD-Programm gefördert wird. Lässt sich die Wertstromanalyse, die Abläufe in Fabriken optimiert, auch zum Beispiel für die Verbesserung von Verkehrsdaten in der Stadt nutzen? »Das Team steht kurz davor, einen passenden Anwendungsfall für die Ausgründung zu finden«, so die Einschätzung von Nebauer. (Mehr auf Seite 46: Ein Tag mit Markus Böhm)

Gutes noch besser machen

Diese Beispiele mögen einen Eindruck von Ausgründungen vermitteln, die dem Fraunhofer IPA entspringen. »Das Fraunhofer IPA hat eine Vorreiterrolle, was Ausgründungen angeht«, bestätigt Doppelberger. Doch was gut ist, kann noch besser werden – so die ehrgeizige Devise.

Im kommenden Jahr steht daher eine Reorganisation auf der Agenda: Die Stabstelle Gründungssupport am IPA wird zu einem profitablen Gründungssinkubator ausgebaut, anders gesagt in einen eigenständigen Geschäftsbereich gewandelt, der sich wirtschaftlich selbst trägt. »Entsprechend ist geplant, das Team zu vergrößern und die bisherigen Leistungen für Gründungsinteressierte deutlich auszubauen, dazu gehören die Organisation von Matchmaking-Veranstaltungen mit Investoren und geeigneten Industriepartnern, Pitch-Trainings, Infrastruktur etc.«, verrät Nebauer. »Denn künftig wollen wir die Kolleginnen und Kollegen noch stärker abholen und proaktiv abfragen: Wer hat Interesse daran mit folgendem IP des IPA, auszugründen?«, sagt Kurrle. »Unser Vorsatz: Wir wollen in puncto Ausgründungen künftig noch viel proaktiver vorgehen.«

Kontakt

Stephan Nebauer

Telefon +49 711 970-1291

stephan.nebauer@ipa.fraunhofer.de

Christian Kurrle

Telefon +49 711 970-3646

christian.kurrle@ipa.fraunhofer.de

Christoph Schaeffer

Telefon +49 711 970-1212

christoph.schaeffer@ipa.fraunhofer.de

»Vom Momentum der Gründerteams profitieren«

Interview mit Prof. Thomas Bauernhansl

Das Fraunhofer IPA in Stuttgart besetzt europaweit eine Spitzenposition beim Technologietransfer durch Spin-offs aus der Forschung. Der Kommunikationsexperte Florian Semle sprach im Auftrag von Fraunhofer Venture mit Institutsleiter Prof. Thomas Bauernhansl über die Transferstrategie des Instituts und über Ausgründungen von Start-ups.



Herr Professor Bauernhansl, das Fraunhofer IPA gehört europaweit zu den führenden Forschungseinrichtungen bei Ausgründungen. Was macht Ihr Institut so erfolgreich?

Unser wichtigster Erfolgsfaktor, sowohl in der Forschung als auch im Technologietransfer und bei Gründungen, sind unsere Forschenden, ihre Kompetenz und Motivation. Forschergeist und Unternehmergeist haben vieles gemeinsam und unsere Teams stecken voller Energie und Begeisterung. Am IPA wollen wir dieses Potenzial nutzen und ihnen aktiv viele Wege der persönlichen Entwicklung ebnen.

Das heißt für uns konkret: Wir müssen die Perspektive der möglichen Anwender und der Kapitalgeber in der Industrie bereits bei der Konzeption unserer Forschung mitdenken. Wir müssen uns auch in der Forschung unternehmerische

Fragen stellen, wie: Welche realen Probleme können wir mit unserer Technologie im Wettbewerb für welche Zielgruppen lösen? Sind unsere Forschungsergebnisse industriell skalierbar? Erfüllen wir die harten Anforderungen von Investoren? Wenn man für eine Technologie Antworten auf diese Fragen findet, sind Ausgründungen oder Industriepartnerschaften logische nächste Schritte für das Institut und für die Menschen, die hier arbeiten.

Am IPA bieten Sie also Ausgründungen als »Karriereweg« an? Schneidet man sich damit als Institut nicht ins eigene Fleisch im Kampf um Köpfe und Talente?

Im Gegenteil. Viele interessante junge Talente entscheiden sich nicht gegen eine Karriere in der Industrie, wenn sie bei uns anfangen, sondern sie wollen sich am IPA Schlüsselqualifikationen

für ihren weiteren Weg aneignen, unabhängig davon, wohin der sie führt. Lebenslange Karrieren innerhalb einer einzigen Organisation gehören – zumindest für viele Jüngere – mittlerweile statistisch der Vergangenheit an. Wir müssen mit dieser Realität arbeiten, nicht gegen sie, wenn wir begabte junge Absolventen und Absolventinnen für uns gewinnen und halten wollen.

Viele vielversprechende, junge Forscherpersönlichkeiten haben ein unternehmerisches Mindset. Die Möglichkeit der Gründung eines eigenen Start-ups mit unserer Unterstützung und auf Basis von Fraunhofer-Technologie macht uns als Arbeitgeber interessanter. Viele haben sich deshalb bewusst für uns entschieden – wir haben also mit unserer proaktiven Ausgründungspolitik sogar Talente hinzugewinnen können.

Trotzdem müssen Sie mit dem Verlust von Fachwissen umgehen.

Auch hier würde ich widersprechen. Unsere Erfahrung zeigt, dass ein Technologie-Spin-off Expertenpersönlichkeiten sogar an Fraunhofer binden kann, weil ausgegründete Start-ups in vielfältiger Weise mit dem Institut verbunden bleiben, beispielsweise über Forschungsaufträge, Lizenzbeziehungen und anderes. Mit Ausgründungen bieten wir quasi den Karriereschritt ins Unternehmertum innerhalb unseres eigenen Ökosystems und schaffen neue, praxisnahe Verbindungen für das Institut und die Gründenden.

Einige Gründer und Gründerinnen kehren sogar nach erfolgreichem Exit zu uns zurück oder gründen nach einiger Zeit in der Forschung erneut aus. Als Institut profitieren wir dabei mehrfach: Wir verwerten, veredeln und skalieren Technologie, die für unser Institut kein weiteres Forschungspotenzial bietet oder die neu zu strukturieren ist, und sorgen so für Rendite und Rückflüsse durch unsere Forschungsergebnisse. Gleichzeitig holen wir uns unternehmerisch denkende Persönlichkeiten als »Role Models« für unsere Forschenden und Intrapreneure wieder ans Institut.

Sie nannten Skalierbarkeit als einen wesentlichen Erfolgsfaktor für Ausgründungen und Technologietransfer. Wie setzt das Fraunhofer IPA das um?

Ich bin Mitglied eines Investment Committees des High-Tech Gründerfonds und war vor meiner Tätigkeit für Fraunhofer unter anderem selbst Geschäftsführer in einem Technologiekonzern. Von daher weiß ich: Das Potenzial zur Skalierung entscheidet darüber, welcher Transferpfad für eine Technologie optimal ist, wie das Geschäftsmodell konzipiert werden muss

und welche »Rendite« das Institut durch eine Ausgründung erwarten kann als Quelle von »Intellectual Property, von IP. Außerdem gestalten unsere Gründerteams mit einem wirksamen, skalierbaren Geschäftsmodell ihre eigene Perspektive als potenzielle Unternehmerinnen und Unternehmer. Deshalb entwickeln wir zu einem sehr frühen Zeitpunkt nutzentrierte Skalierungsszenarien, die mit der Projekt- und Technologiereife mitwachsen und Kapitalmarktkriterien erfüllen.

Wie verankern Sie dieses unternehmerische Denken in der Institutskultur? Und wie nehmen Sie dafür die Unterstützung von Fraunhofer Venture in Anspruch?

Als ich 2011 für Fraunhofer tätig wurde, waren Ausgründungen eher geduldet als gewünscht und die Forschung orientierte sich fast ausschließlich an öffentlichen Fördermöglichkeiten und IP-Vermarktung bei etablierten Unternehmen. Beides hat Vorteile, aber auch klare Limitierungen. Für viele Zukunftstechnologien lassen sich beispielsweise nur schwer Partner finden, weil sie den bestehenden Systemen weit voraus oder nicht mit ihnen kompatibel sind.

Heute haben wir einen anderen Anspruch an uns: Wir wollen Wissenschaft und Entrepreneurship miteinander verbinden und ein erfolgreiches Forschungsinstitut bleiben, aber langfristig auch zum Gründerinstitut werden.

Ich sehe unser Institut zwar noch nicht in allen Technologiefeldern, aber auf allen Ebenen sehr gut dafür aufgestellt. Für viele am IPA sind unsere Workshops, der intensive Austausch mit dem Betreuer-Tandem von Fraunhofer Venture oder das Transferförderprogramm AHEAD Teil der eigenen strategischen Ausrichtung und Bestandteil der Institutskultur. Unsere Organisation lässt unternehmerische Ansätze nicht nur zu, sondern fördert sie aktiv – weil sie von dem Momentum der Gründerteams profitiert.

In der Institutsleitung versuchen wir, unternehmerische Initiativen auch selbst zu leben, beispielsweise indem wir Mandate für unsere Spin-offs annehmen, persönlich coachen und auch bereit sind, mit ins Risiko zu gehen, wenn nötig. Wenn wir Gründergeist bei Fraunhofer entfachen wollen, müssen wir ihn auch vorleben. Ich würde mir zum Beispiel auch wünschen, dass sich die Fraunhofer-Gesellschaft grundsätzlich an vielversprechenden Start-ups auf Basis von Fraunhofer-Technologie als Erstinvestorin beteiligt.

Das nehmen wir für den Moment als Schlusswort. Vielen Dank Herr Professor Bauernhansl, für Ihre Zeit, unser Gespräch und die Inspiration!

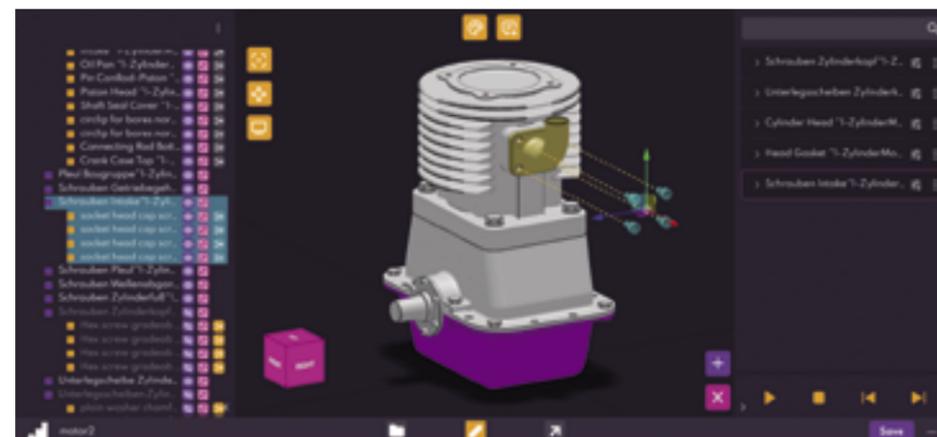
Montageplanung neu gedacht



Kostenintensiv, zeitaufwendig und fehleranfällig – das sind Hindernisse in der bisherigen Montageplanung. Das 2022 am Fraunhofer IPA ausgegründete Unternehmen »Assemblio GmbH« begegnet diesen Herausforderungen mit einer KI-basierten intelligenten und automatisierten Montageplanung.

Angesichts des steigenden Kosten- und Zeitdrucks sowie des Fachkräftemangels müssen in der Montage Stellschrauben für Optimierungen gefunden werden. Denn die konventionelle Montageplanung beansprucht bis zu 50 Prozent der Personalkosten und etwa 20 Prozent der Gesamtherstellungskosten eines Produkts.

Dies resultiert einerseits aus dem zeitaufwendigen Planungsprozess, der viele Schleifen erfordert. Andererseits ist eine umfassende automatisierte Planung aus technischen und wirtschaftlichen Gründen oft nicht praktikabel. Stattdessen basiert die bisherige Vorgehensweise stark auf dem Erfahrungswissen der Planer. Dabei gehen sie oft nach dem Prinzip »assembly by disassembly«, also »Montage durch Demontage«, vor. Eine bestehende Baugruppe wird schrittweise auseinandergenommen, um die einzelnen Schritte zu erfassen. Im anschließenden redaktionellen Prozess werden – fernab vom Konstrukteur der Baugruppe – Montageanleitungen erstellt. Alles in allem ein aufwendiger und fehleranfälliger Prozess.



Ausgründung am Fraunhofer IPA

An diesem Punkt setzt die Ausgründung des Fraunhofer IPA »Assemblio« an. Sie hat sich zum Ziel gemacht, die ineffizienten Aspekte der Montageplanung zu optimieren. Das Gründer-team um Alexander Neb wurde von der Ideenphase bis zur Ausgründung im Jahr 2022 von Fraunhofer Venture unterstützt und nahm am Technologietransferprogramm AHEAD teil. Eine intensive und spannende Zeit für Neb, in der er nicht nur Assemblio ausgründete, sondern auch erfolgreich seine Dissertation verteidigte und Vater wurde: »Das Leben ist schön und solange wir Spaß an der Arbeit, Forschung und Familie haben, sind uns keine Grenzen gesetzt«, beschreibt Neb seine Motivation.

Intelligente Montage dank KI

Mit der Software »Assembly Suite« möchten er und sein Team die Montage mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) verbessern und die manuelle Montageplanung optimieren. Das Tool besteht aus zwei Komponenten. Zunächst werden sogenannte »STEP-Dateien« mithilfe von KI analysiert und ausgewertet. Diese informationsreichen Dateien können von jedem CAD-System generiert werden und stellen der 3D-Analyse-KI alle erforderlichen Informationen zur Verfügung, um strukturierte Montageinformationen präzise abzuleiten. Dies senkt den Aufwand in der Montageplanung auf ein Minimum und hilft, Fehler bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Die zweite Komponente ist der »Assembly Composer«. Hierbei werden Montageinformationen aus der 3D-Analyse-KI extrahiert und in ein grafisches Tool für die Montageplanung übertragen. Fachkräfte können diese visualisierten Montageinformationen nutzen, um die Montage dreidimensional und intuitiv zu planen. Dies ersetzt einen bisher manuellen und oft unstrukturierten Prozess. »Nutzerstudien zeigen, dass unsere intuitive grafische Bedienung eine Zeitersparnis von 92 Prozent bei der Erstellung von Montageanleitungen ermöglicht«, betont Neb.

»Start-ups neigen zu Overengineering«, erklärt er weiter. Produkte werden dabei mit mehr Funktionen oder ausschweifenden Umfängen erstellt, als es die Kunden benötigen. Daher war es bei der Entwicklung der Softwarekomponenten für sein Team von entscheidender Bedeutung, dass Partner die Entwicklung im Alltag validieren. »Nur durch diese Tests konnten wir in dieser kurzen Zeit ein taugliches Produkt entwickeln«.

Personalisierung statt Massenproduktion

Aufgrund der anhaltenden Entwicklung zu einem konsumentenorientierten Markt (»Mass Personalization«) muss die Montageplanung zunehmend flexibler werden. Die Montageplanung der Zukunft muss daher mit häufigen Änderungen, zahlreichen Varianten und unterschiedlichsten Produkten auskommen.

Nur auf diese Weise kann das Montageplanungssystem flexibel an die spezifischen Anforderungen der Kunden angepasst werden. »Wir bei Assemblio vertreten die Ansicht, dass eine effiziente Montageplanung von entscheidender Bedeutung für den zukünftigen Erfolg entsprechender Unternehmen ist. Deshalb stehen auch genau diese Bedürfnisse im Mittelpunkt unserer Entwicklung«, betont Neb.

Planung von morgen

Die IPA-Ausgründung steht mit ihren Ideen erst am Anfang. Im nächsten Schritt gilt es, Themen wie die Planung und Aus-taktungshilfe der Montagestationen in Angriff zu nehmen. Zahlreiche Anfragen von Unternehmensseite bestätigen dabei, dass Assemblio auf dem richtigen Weg ist und den Marktbedarf trifft. Den zukünftigen Gründungsteams am Fraunhofer IPA gibt Neb mit auf den Weg: »Dank des Fraunhofer Venture und des AHEAD-Programms konnten wir die richtigen Schritte in Richtung unserer Vision machen. Ergreift die Chancen, die sich euch bieten, und behaltet immer eure Vision und den Spaß bei der Arbeit im Blick.«

Kontakt

Dr.-Ing. Lorenz Halt
Telefon +49 711 970-1031
lorenz.halt@ipa.fraunhofer.de

Das junge Team um die Gründer von »Assemblio GmbH«



Filigrane Kabelmontage mit Robotern



Montageautomatisierung ist bereits seit Jahren ein zentrales Thema am Fraunhofer IPA, denn der Robotereinsatz ist hier insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) noch recht gering. Dies zu ändern ist das Ziel des Ausgründungsprojekts »Cellios« mit seinem Produkt »inRAC«. Das Team möchte mit seiner vollintegrierten Roboterzelle die herausfordernde Kabelmontage auch für kleine Losgrößen wirtschaftlich umsetzbar machen.

Rund um die boomende Elektronikproduktion ist die Montage von Kabeln und Steckern eine sehr typische Aufgabe. Aktuell wird sie vielfach noch manuell ausgeführt – eine eintönige Aufgabe, für die sich insbesondere in Zeiten des Arbeitskräftemangels immer schwerer Personal finden lässt. Der Einsatz von Automaten und Robotern wäre hierfür prädestiniert. Allerdings stellte diese knifflige Fügeaufgabe Roboter bisher noch vor Herausforderungen.

Warum das so ist, kann Arik Lämmle aus dem Gründungsteam von Cellios sehr eindrücklich zeigen. Hierfür holt er einen gängigen Stecker sowie das entsprechende Kabel hervor, die das Team auch für Demonstrationszwecke in seiner Roboterzelle nutzt. Stecker und Kabel sind wirklich klein: Der gesamte Stecker mit 16 bis 18 Öffnungen für Kabel ist kaum größer als ein Fingernagel, und die Kabel sind dünn wie Fäden.

Schon der Mensch hat Schwierigkeiten, den Stecker in der passenden Richtung in das dafür vorgesehene Steckloch einzufügen. Es braucht ein paar Anläufe, dann endlich rastet der Stecker ein. »Und es gibt Fachkräfte, die machen den ganzen Tag nur diese Arbeit«, erklärt Lämmle. So wird schnell ersichtlich, welchen Mehrwert eine automatisierte Lösung hier hätte.

Komplettlösung (nicht nur) für den Mittelstand

Eine solche Lösung, die auf vielen Jahren Erfahrung in der Montageautomatisierung basiert, hat das Cellios-Team am Fraunhofer IPA entwickelt. Das Produkt »intelligent Robotic Assembly Cell« (inRAC) ist eine Gesamtlösung aus effizienter Software und modularer Hardware, mit der das anspruchsvolle Einführen von Kabeln in Stecker automatisiert umsetzbar ist. Durch standardisierte Prozessmodule lassen sich eine Vielzahl

an Produkten und Prozessen abbilden und damit selbst kleine und mittlere Stückzahlen wirtschaftlich automatisieren.

Zwei beispielhafte Anwendungen hat das Team bereits als Demonstratoren umgesetzt. Das ist zum einen die Montage von Flachbandkabeln inklusive der Vereinzelung von kleinen Steckern. Der zweite Demonstrator zeigt ein Robotersystem, das mehrere Bestandsautomaten bedienen kann, um auf kostspielige zusätzliche Zusatzsysteme verzichten zu können. Das Robotersystem kann biegeschleife Kabel prozesssicher handhaben und automatisiert ablängen und abisolieren. Anschließend werden beidseitig MQS-Kontakte mittels Crimp-Halbautomat am Kabel angebracht. Zuletzt fügen die beiden Roboter das vorkonfektionierte Kabel feinfühlig in die zugehörigen Gehäuse. Trotz der nicht-symmetrischen Geometrie und geringen Größe der Steckverbindung wird die Anwendung prozessstabil ausgeführt, da die Roboter dank eingesetzter Kraftsensoren feinfühlig agieren. Die Anwendung ist zudem flexibel, weil diese Kraftregelung mithilfe von Parametern programmiert wird und somit leicht an neue Bauteile oder Änderungen im Prozess anpassbar ist. »So können mit nur einer Roboterzelle einfach und effizient mehrere Varianten gefertigt werden und das, ohne dass eigenes Automatisierungswissen erforderlich ist«, betont Lämmle den Mehrwert dieser Entwicklung.

Weil die Nachfrage nach mehr Automatisierung in diesem Kontext besonders vonseiten mittelständisch geprägter Betriebe sehr stark ist, erhält das Team aktuell eine EXIST-Förderung für eine potenzielle Ausgründung.



Kontakt

Arik Lämmle
Telefon +49 711 970-1639
arik.laemmle@ipa.fraunhofer.de

Das Gründungsteam »Cellios«



Kontaktlinse fürs Ohr

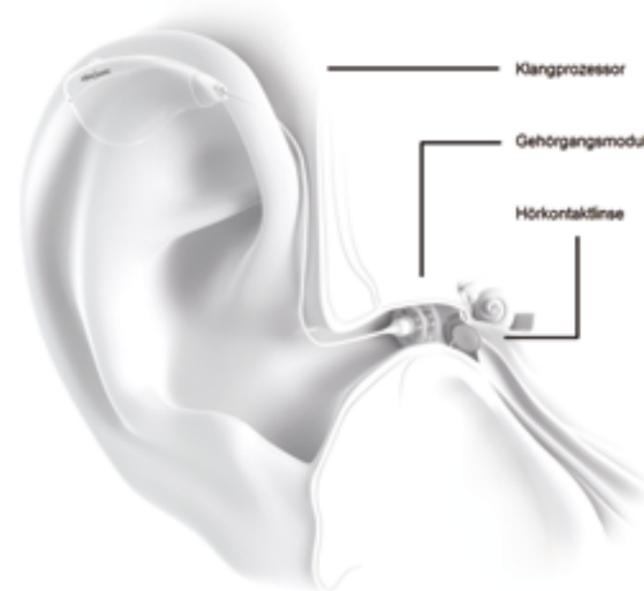
Lärm, ein Hörsturz, Gefäßverengungen, das Alter – Schwerhörigkeit kann viele Ursachen haben. Um Betroffenen mit Hörschädigung ein besseres Leben zu ermöglichen, hat das Mannheimer Start-up Vibrosonic eine neuartige Hörhilfe entwickelt, deren Lautsprecher direkt auf dem Trommelfell aufliegt. Diese Hörkontaktlinse® muss nicht implantiert werden. Ihre Klangqualität übertrifft die bisheriger Hörsysteme. Vibrosonic ist eine Ausgründung des Fraunhofer IPA und der Universitäts-HNO-Klinik Tübingen.

19 Prozent der deutschen Bevölkerung über 14 Jahre sind hörbeeinträchtigt. Bei einer Bevölkerungszahl dieses Personenkreises von 70 Millionen sind das 13,3 Millionen, schätzt der Deutsche Schwerhörigenbund e. V. In vielen Fällen können Hörhilfen das Hörvermögen verbessern und den Alltag der betroffenen Menschen erleichtern. Bei gängigen Hörgeräten sitzt der Lautsprecher im Gehörgang des Trägers. Daraus resultierende akustische Verzerrungen können die Klangqualität beeinträchtigen. Das Mikrofon befindet sich hinter dem Ohr und ist dadurch anfällig für Störgeräusche wie etwa Wind. Mit einer innovativen Hörhilfe will das Mannheimer Start-up Vibrosonic diesen Nachteilen entgegenwirken. Dr. Dominik Kaltenbacher und Dr. Jonathan Schächtele, ehemals Wissenschaftler des Fraunhofer IPA, und Dr. Ernst Dalhoff von der Uni-HNO-Klinik Tübingen haben das Unternehmen im Jahr 2016 ausgegründet. Heute, 7 Jahre später, zählt Vibrosonic 35 Mitarbeitende.

Hörkontaktlinse® verstärkt Klänge im Frequenzbereich von 80 Hz bis 12 kHz

Die erste, CE-zertifizierte Hörlösung Vibrosonic® alpha besteht aus drei Komponenten: der Hörkontaktlinse®, einem Gehörgangsmodul und einem Hinter-dem-Ohr-Modul. Hörkontaktlinse® und Gehörgangsmodul verbleiben fest im Gehörgang, das Hinter-dem-Ohr-Modul kann flexibel abgenommen werden. Mit der Hörkontaktlinse® sitzt der Lautsprecher nicht im Gehörgang, sondern direkt auf dem Trommelfell. Schwingungen überträgt sie ohne Luftschall direkt auf die Gehörknöchelchen. Die Klangübertragung erfolgt durch direkte mechanische Stimulation des Gehörs. Dadurch kann das natürliche Hören weitgehend nachempfunden werden.

Die Hörkontaktlinse® ist in der Lage, Klänge im gesamten hörbaren Frequenzbereich von unter 80 Hz bis deutlich über 12 kHz zu verstärken. Klassische Systeme hingegen können dies



Die Hörkontaktlinse® und das Gehörgangsmodul werden mit dem Klangprozessor, der derzeit hinter dem Ohr getragen wird, verbunden. Dieser kann flexibel abgenommen werden und umfasst neben der Signalverarbeitungselektronik auch die Batterie. Gehörgangsmodul und Hörkontaktlinse® verbleiben fest im Ohr.

nicht. Aufgrund der Unterschiede in der Trommelfellform wird die Hörkontaktlinse® für jeden Patienten individuell hergestellt. Dazu wird der Vibrosonic-Aktor, ein piezoelektrischer Mikro-lautsprecher, in eine Silikonform eingegossen. »Da unsere Hörkontaktlinse® direkt auf dem Trommelfell getragen wird – wie eine Kontaktlinse auf dem Auge – können sehr tiefe und besonders hohe Töne sehr gut verstärkt und störende Geräusche durch Rückkopplungen prinzipbedingt weitgehend vermieden werden. Die tiefen Töne sind beispielsweise beim Genuss von Musik entscheidend, weil der Klang dadurch satter wird. Hohe Töne gut hören zu können, ist für das Sprachverstehen wichtig, denn die codierten Obertöne machen den Charakter einer Stimme aus«, erläutert Vibrosonic CEO Dr. Dominik Kaltenbacher.



Nicht größer als ein Knopf: die Hörkontaktlinse®, Kerntechnologie des Hörsystems Vibrosonic alpha.

Strukturen des Aktors tausendmal kleiner als ein menschliches Haar

Bei hochgradiger Schwerhörigkeit oder extremer Miniaturisierung stoßen herkömmliche Hörgeräte aufgrund von Rückkopplungs- und Verzerrungseffekten an ihre Grenzen – verursacht durch Leistungsgrenzen der seit jeher verwendeten Spulen-Lautsprecher. »In der Hörkontaktlinse® verwenden wir den weltweit ersten Hörgerätelautsprecher, der konsequent mit den Methoden der Mikrosystemtechnik entwickelt und realisiert wurde, den sogenannten Vibrosonic-Aktor. Einzelne Strukturen des Vibrosonic-Aktors sind tausendmal kleiner als die Dicke eines menschlichen Haars. Trotz kleinster Abmessungen verfügt er über überragende audiologische Eigenschaften«, sagt Kaltenbacher.

Hörsystem für Patienten mit leichtem bis moderat schwerem Hörverlust

Erste Studien mit wenigen Probanden haben gezeigt, dass Vibrosonic alpha das Klangerlebnis von Menschen mit leichter bis mittelgradiger Hörschädigung verbessern kann. Das System eignet sich für Patienten ab 18 Jahren und kann sowohl auf einem als auch auf beiden Ohren getragen werden, je nach individuellem Hörverlust. Geplant ist aber, den Klangprozessor hinter dem Ohr derart zu miniaturisieren, dass er im Gehörgang verschwindet und nahezu unsichtbar wird.

Kontakt

Regine Heitlinger

regine.heitlinger@vibrosonic.com

Die Gründungsmitglieder von Vibrosonic

Dr. Jonathan Schächtele, Dr. Ernst Dalhoff, Dr. Dominik Kaltenbacher
(von links nach rechts)



Die Gewebemühle

Erzeugung von Einzelzellen aus Gewebeproben

Mit dem TissueGrinder – einer automatisierten Miniatur-Mühle für empfindliches Zellgewebe – lassen sich lebende Zellen aus einer Gewebeprobe herauslösen. Die Technik wurde am Fraunhofer IPA entwickelt. Dieses – mittlerweile an das Start-up Fast Forward Discoveries GmbH auslizenzierte – Verfahren schafft eine wichtige Voraussetzung für die personalisierte Medizin der Zukunft (s. auch S. 26 f.).

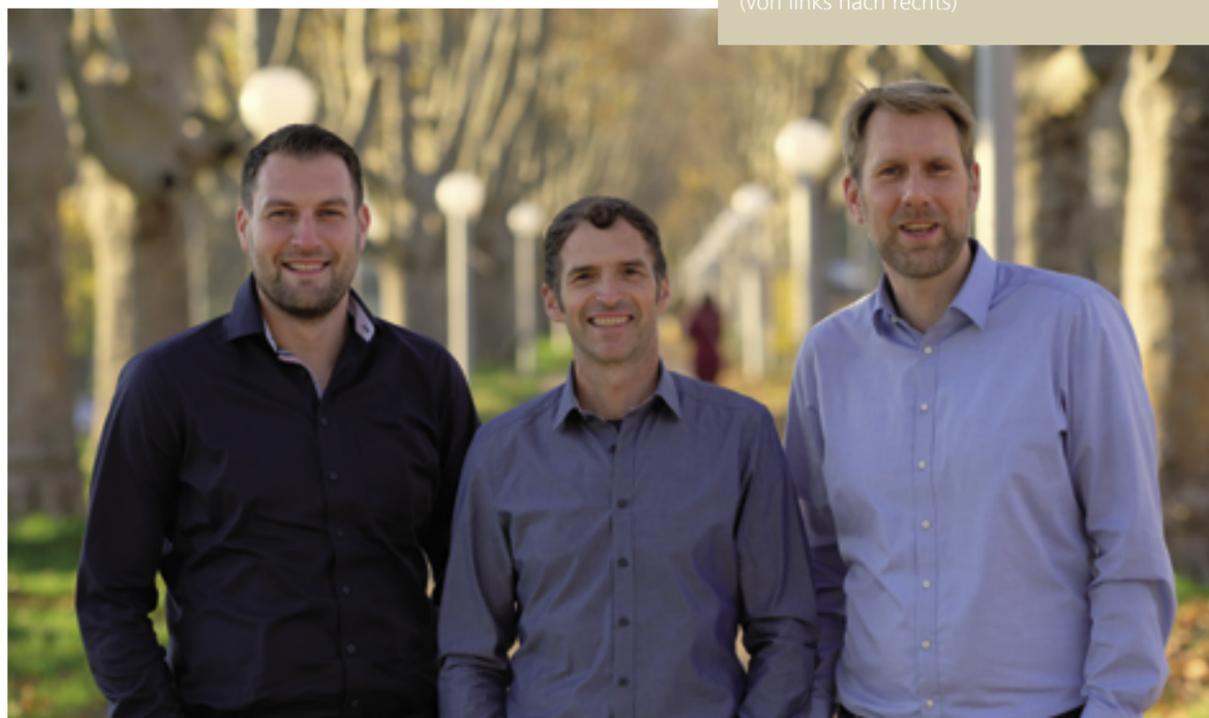
Jeder Tumor ist anders. Eine optimale Therapie muss daher auf den einzelnen Patienten zugeschnitten sein. Doch um testen zu können, welches Chemotherapeutikum im Einzelfall das beste ist, braucht man lebende Zellen. Diese müssen unbeschadet und möglichst unverändert aus einer Gewebeprobe isoliert werden. Bisher war das kaum möglich. Die Zellen werden in der Regel manuell aus dem Gewebe geschnitten oder durch Enzyme herausgelöst. Der Einsatz von Enzymen ist zeitintensiv, hinterlässt Spuren auf der Zelloberfläche und kann damit das Ergebnis der weiteren Untersuchungen beeinflussen. »Die Gewinnung von Einzelzellen aus Gewebeproben ist nach wie vor einer der Flaschenhälse bei der personalisierten Tumorthherapie und Diagnostik«, sagt Jens Langejürgen, Leiter der IPA-Abteilung Klinische Gesundheitstechnologien Mannheim und einer der Mitbegründer des Start-ups Fast Forward Discoveries GmbH.

TissueGrinder-Technologie

Zusammen mit seinen Kollegen hat Langejürgen am Fraunhofer IPA ein Gerät weiterentwickelt, das aus Gewebeproben automatisiert, schnell und enzymfrei lebende Zellen extrahiert. Der TissueGrinder funktioniert wie eine Gewürzmühle. Durch eine angepasste Geometrie des Mahlwerks, in der Schneid- und Scherkräfte abwechselnd kombiniert werden, trennt der TissueGrinder schonend das Gewebe, ohne Zellen zu zerstören oder zu verändern. Diese sogenannte mechanische Dissoziation ermöglicht eine standardisierte Probenaufbereitung und anschließende Filtration in einem geschlossenen sterilen System, basierend auf Standardlaborartikeln. Um hochwertige Einzelsuspensionen aus frischen und gefrorenen Gewebeproben oder aus Formalin-fixierten Paraffin-eingebettetem (FFPE-) Gewebe für eine Vielzahl von Anwendungen bereitzustellen, kombiniert die TissueGrinder-Technologie intelligente Regelalgorithmen mit mechanischer Dissoziation.

Die Gründer der Fast Forward Discoveries GmbH

Stefan Scheuermann, Felix Dirla und
Dr. Jens Langejürgen
(von links nach rechts)



Markteinführung

Das Fraunhofer IPA unterstützte in Zusammenarbeit mit Fraunhofer Venture die systematische Verwertung dieser Technologie im Rahmen des Fraunhofer-Förderprogramms für Ausgründungen AHEAD. So analysierten Langejürgen und sein Kollege Stefan Scheuermann in der ersten Förderphase zunächst den Markt, bauten ihr Team auf und testeten einen Prototyp des zukünftigen TissueGrinder. In der zweiten Phase standen der Unternehmensaufbau und die Konzeptionierung eines marktfähigen Produkts im Vordergrund. »Die Herausforderung lag darin, in anderen Dimensionen zu denken: Für die Produktion eines Geräts, das sich vermarkten lässt, braucht man größere Stückzahlen, die Teile müssen sich mit gängigen Verfahren – zum Beispiel mit Spritzguss – fertigen lassen, das fertige Produkt muss einfach aufgebaut und auch leicht zu bedienen sein. Und das Ganze zu einem attraktiven Preis«, berichtet Scheuermann. Im Mai 2020 wurde die Fast Forward Discoveries GmbH offiziell gegründet.

Einzelzellen auf Knopfdruck

Der fertige TissueGrinder ist nicht größer als ein Schuhkarton und kann vier Gewebeproben auf einmal bearbeiten. Ein Durchgang dauert weniger als fünf Minuten. Nach dem Mahlvorgang werden Gewebereste und Blut automatisch abfiltriert, die isolierten Zellen wandern in einen eigenen Behälter. Das Gerät wird über eine intuitive Software gesteuert, durch welche die Mitarbeitenden im Labor unter den Voreinstellungen für verschiedene Gewebeararten – beispielsweise Lymphknoten, verschiedene Tumore, Leber oder Knorpel – wählen oder auch selbst Einstellungen vornehmen können. Auf Knopfdruck liefert das Gerät dann lebende Zellen aus Gewebeproben.

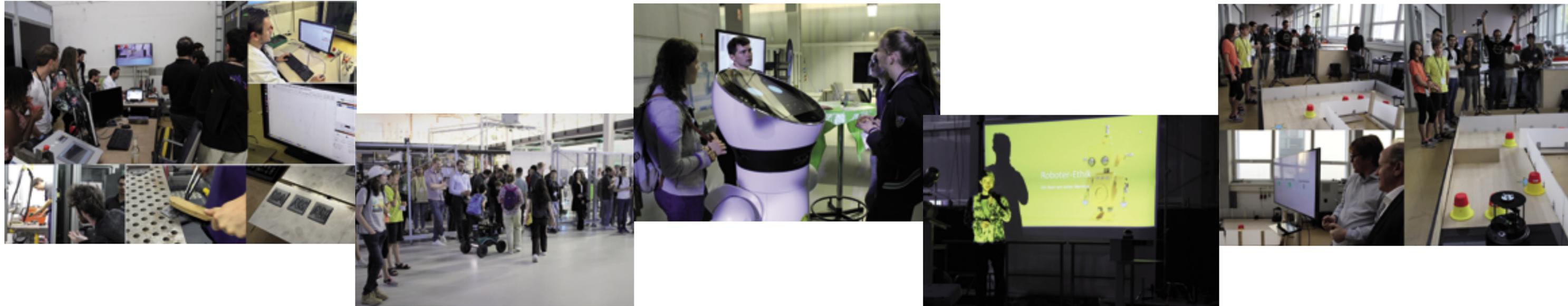
Kontakt

Stefan Scheuermann
Telefon +49 621 17207147
stefan.scheuermann@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Jens Langejürgen
Telefon +49 621 17207187
jens.langejuergen@ipa.fraunhofer.de



50 Jahre Robotik am Fraunhofer IPA



4 Tage, 11 Veranstaltungen und rund 500 Gäste aus Industrie, Forschung, Politik und breiter Öffentlichkeit: Das ist die Bilanz einer erfolgreichen Robotikwoche am Fraunhofer IPA, die vom 26. bis 29. September an verschiedenen Orten in Stuttgart stattfand. Unter dem Motto #whatsnextrobotics ging es in den Veranstaltungen zwar auch um den Blick zurück auf eine sehr erfolgreiche Robotikforschung seit 1973. Viel mehr ging es aber um den Blick nach vorne: Was tut sich aktuell in der IPA-Forschung, um schon heute die Weichen für einen erfolgreichen Technologietransfer rund um die Robotik von morgen in vielfältigen Anwendungen zu stellen?

Den Auftakt der Robotikwoche bildete das »International Symposium on Robotics«, das das Fraunhofer IPA gemeinsam mit dem VDE und dem ISW der Universität Stuttgart durchgeführt hat. Viele der rund 130 Gäste aus dem In- und Ausland präsentierten neueste Forschungsergebnisse unter anderem zu den Themen Mensch-Roboter-Kollaboration, KI in der Robotik und Roboter für neue Märkte und Anwendungen.

Der Weltroboterverband »International Federation of Robotics« nahm das Symposium auch zum Anlass, um die Presse-

konferenz für die Vorstellung des Jahrbuchs »World Robotics« durchzuführen. Zahlreiche Medienvertreterinnen und -vertreter informierten sich über die neuesten Verkaufszahlen von Industrie- und Servicerobotern. Als Mitherausgeber des Jahrbuchs zur Servicerobotik und zugleich Academic Chair der »Service Robot Group« präsentierte Dr. Werner Kraus die entsprechenden Entwicklungen am Servicerobotik-Markt.

In der Robotikwoche lag zudem ein starker Fokus auf branchenspezifischen Bedarfen. Deshalb fanden im Rahmen des »Application Day« sechs Veranstaltungen statt, in denen sowohl Forschende vom Fraunhofer IPA als auch Referentinnen und Referenten von Unternehmen über Herausforderungen und neue Technologien sprachen. Schwerpunktthemen waren hier:

- Mobile Roboter und Fahrerlose Transportsysteme
- Sichere Mensch-Roboter-Interaktion
- Roboterunterstützte Montage
- Schweiß-Cobots
- Roboter im Warenlager
- Erfahrungsaustausch zur Automatisierungs-Potenzialanalyse (APA)

Auf den Application Day folgte der Höhepunkt der Feierlichkeiten – ein gemeinsames Bankett mit über 100 Gästen. Nach Grußworten von Institutsleiter Professor Thomas Bauernhansl und Claus Mayer vom Wirtschaftsministerium gab Dr. Werner Kraus einen Überblick über 50 Jahre Robotik am Fraunhofer IPA und sein klares Ziel einer zukünftigen kognitiven Robotik. Für die Keynote konnte das Institut Professor Torsten Kroeger gewinnen, den CTO der Google-Firma Intrinsic. Er gab einen persönlichen Ausblick auf die Verknüpfung von Robotik und KI anhand von gut 20 Robotik-Startups in Kalifornien.

Der letzte Tag der Robotikwoche begann mit exklusiven Business-Führungen, die über verschiedene Themen rund um Robotik informierten. Dazu gehörten beispielsweise die »Automatisierung der Automatisierung«, Roboter für Reinraum und Lackieren und Montage/Demontage. Die Gäste konnten 50 Roboter-Exponate anschauen.

Ab mittags hieß es dann: Volle Kraft voraus für die Abschlussveranstaltung »Lange Nacht der Robotik«. Hiermit adressierte das Institut insbesondere junge Menschen, um sie als Talente von morgen am Institut wiederzusehen. Das Team hatte für diesen Abend ein besonderes Programm entworfen.

So gab es zahlreiche Roboter-Anwendungen ganz ohne Schutzzaun oder Sicherheitsglas. Stattdessen konnten die Gäste Roboter selbst steuern, ein Selfie mit dem Service-roboter Care-O-bot® machen, ein Turtle-Bot-Rennen fahren, sich Getränke vom mobilen System CURTmini servieren lassen und vieles mehr. Auf großes Interesse stieß auch das Schweißen mit einem Cobot: Hier erhielten die Gäste eine Plakette mit ihren Initialen – frisch geschweißt dank einfacher sensorbasierter Programmierung. Livemusik, Snacks und Getränke, ein Robotik-Slam sowie die Premiere des ganz neuen Drohnenvideos durch die Räume des Fraunhofer IPA rundeten den Abend und nicht zuletzt auch die gesamte Robotikwoche ab – die prall gefüllten vier Tage wecken Vorfreude auf die nächsten 50 Jahre!

Kontakt

Dr. Karin Röhrich

Telefon +49 711 970-3874

karin.roehricht@ipa.fraunhofer.de

Von der Biopsie bis zum Befund in weniger als 30 Minuten

Automatisierte Zellanalyse für die Krebsdiagnostik

In Zukunft können Kliniken schnell und präzise analysieren, ob eine Gewebeprobe von Patienten Tumorgewebe enthält oder nicht. Davon profitieren beide. Wird die Zellanalyse bereits während einer Operation durchgeführt, können die richtigen Behandlungsschritte sofort eingeleitet werden. Das erspart den Patienten oft eine erneute OP.

Während einer Krebsoperation werden schnell genaue Informationen über das entnommene Gewebe benötigt, um den Chirurgen bei seinen nächsten Schritten zu unterstützen. Dabei wird bisher eine Biopsieprobe an einen Pathologen geschickt, der beurteilt, ob das Gewebe gesund ist oder wie weit sich der Krebs ausgebreitet hat. Das kostet viel Zeit und Ressourcen.

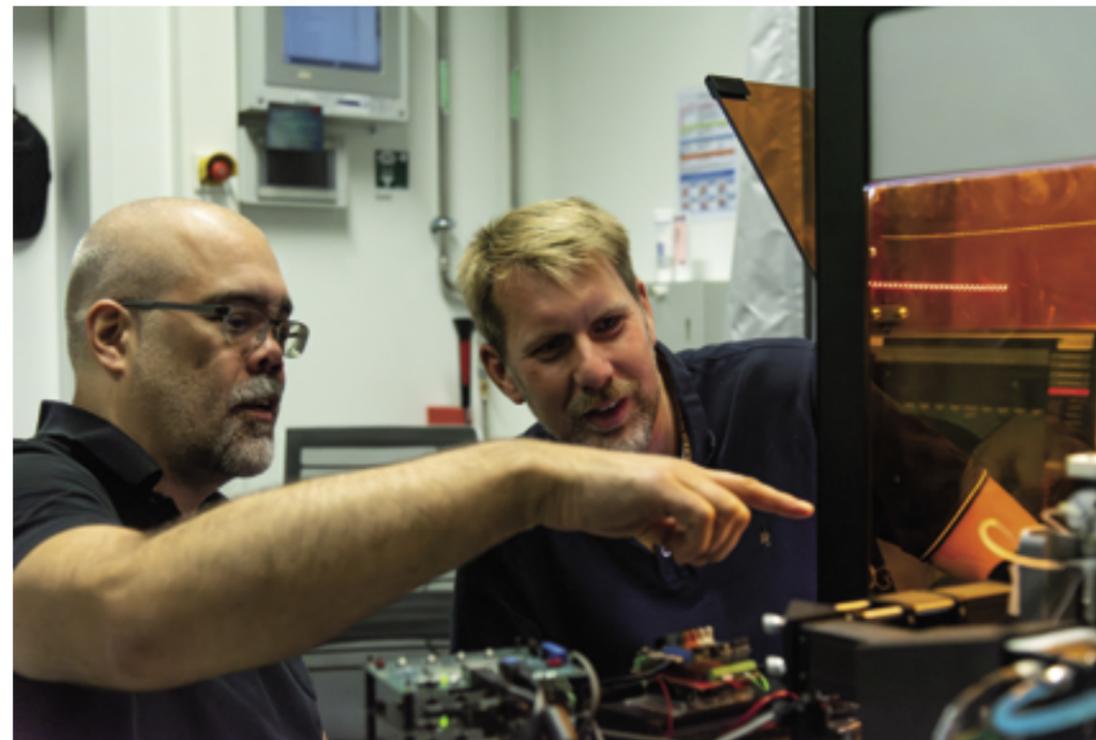
In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA in Mannheim, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und dem Universitätsklinikum Erlangen ist es Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts und des Max-Planck-Zentrums für Physik und Medizin gelungen, die Zellanalyse und die anschließende Bewertung durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz weitgehend zu automatisieren. Die im Nature Biomedical Engineering veröffentlichte Studie des Teams um Dr. Despina Soteriou und Dr. Markéta Kubánková vom Max-Planck-Zentrum für Physik und Medizin und Prof. Jochen Guck, Direktor des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts, zeigt, wie das gesamte Verfahren in drei Schritten durchgeführt wird.

Erster Schritt:

Gewebezerkleinerung mit dem »TissueGrinder«

(Mehr auf Seite 22: »Die Gewebemühle«)

Im neuen Verfahren können mithilfe des TissueGrinders lebende Zellen schneller gewonnen werden. Das Gerät wurde am Fraunhofer IPA von Dr. Jens Langejürgen und seinen Kollegen entwickelt und funktioniert ähnlich wie eine Gewürzmühle: Dank speziell geformter Klingen, die über ein Mahlwerk in Rotation versetzt werden, zerkleinert es schonend das Gewebe, ohne Zellen zu zerstören oder zu verändern. »Der Tissue-Grinder entfaltet ein enormes Potenzial für die Probenvorbereitung in der Krebsdiagnostik und anderen medizinischen Anwendungen, insbesondere für diagnostische Analyseverfahren, die auf Einzelzellen basieren und die Grundlage für die personalisierte Medizin bilden«, so der Abteilungsleiter Klinische Gesundheitstechnologien Jens Langejürgen.



Bisher mussten die Zellen aufwendig von Hand herauspräpariert oder mit Enzymen herausgelöst werden, die wiederum Spuren auf der Zelloberfläche hinterlassen können und damit das Ergebnis der weiteren Untersuchungen beeinflussen.

Die automatisierte, schnelle und enzymfreie Extrahierung von lebenden Zellen mit dem TissueGrinder vereinfacht die Untersuchung von Biopsieproben also wesentlich. »Die effiziente Probenvorbereitung am Anfang des diagnostischen Prozesses ebnet den Weg für modernste Analysemethoden wie die Echtzeit-Verformbarkeitszytometrie (RT-DC) und verbessert zudem die Qualität der Analyseergebnisse. Wir sind überzeugt, dass der TissueGrinder eine zentrale Rolle dabei spielt, die Diagnose von Krankheiten zu optimieren und damit eine schnellere und genauere Behandlung der Patienten zu ermöglichen«, erklärt Stefan Scheuermann, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IPA.

V.l.: Prof. Dr. Jochen Guck, Direktor des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts, und Dr.-Ing. Jens Langejürgen, Abteilungsleiter Klinische Gesundheitstechnologien Mannheim, Fraunhofer IPA.

Zweiter Schritt: Physikalische Analyse der Zelleigenschaften

Im nächsten Schritt werden die gewonnenen Einzelzellen mit der Echtzeit-Verformbarkeitszytometrie (RT-DC) analysiert. Dabei handelt es sich um eine im Labor von Prof. Jochen Guck entwickelte markierungsfreie Methode zur Analyse der Zellverformbarkeit, die physikalische Eigenschaften von bis zu 1000 Zellen pro Sekunde analysiert und 36-tausend-

mal schneller ist als aktuell verfügbare Methoden. Ähnlich wie das Abtasten bei einer ärztlichen Untersuchung liefert die Verformbarkeit von Zellen wichtige Informationen. Um diese zu nutzen, werden einzelne Zellen mit hoher Geschwindigkeit durch einen mikroskopischen Kanal geschoben, wo sie sich unter dem Druck und der Belastung verformen. Anhand der Bilder, die dabei aufgenommen werden, können Wissenschaftler dann physikalische Eigenschaften wie Form, Größe und Verformbarkeit bestimmen.

Dritter Schritt:

Bewertung durch Künstliche Intelligenz

Um eine Diagnose stellen zu können, müssen die Ergebnisse der physikalischen Analyse in einem letzten Schritt bewertet werden. Den Max-Planck-Wissenschaftlern ist es gelungen, ein KI-Modell zu entwickeln, das die komplexen Datensätze

der RT-DC-Analyse auswertet und anschließend Aussagen darüber treffen kann, ob eine Probe Tumorgewebe enthält oder nicht. Außerdem konnte der Einsatz von Künstlicher Intelligenz die Bedeutung der Zellverformbarkeit als Biomarker bestätigen.

Das gesamte Verfahren nimmt von der Gewebeprobe bis zur Bewertung der Ergebnisse weniger als 30 Minuten in Anspruch und kann ohne ausgebildeten Pathologen oder Physiker durchgeführt werden. Des Weiteren kann die Methode auch eingesetzt werden, um Gewebeentzündungen in einem Modell für entzündliche Darmerkrankungen (IBD) nachzuweisen.

Das nächste Ziel der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen ist es, herauszufinden, wie das Verfahren der automatisierten Zellanalyse am besten in Kliniken angewendet werden kann, um die klassische pathologische Analyse zu unterstützen und zu ergänzen.

Weitere Informationen

<https://gesundheitstechnologien.ipa.fraunhofer.de/>

Kontakt

Stefan Scheuermann

Telefon +49 621 17207147

stefan.scheuermann@ipa.fraunhofer.de

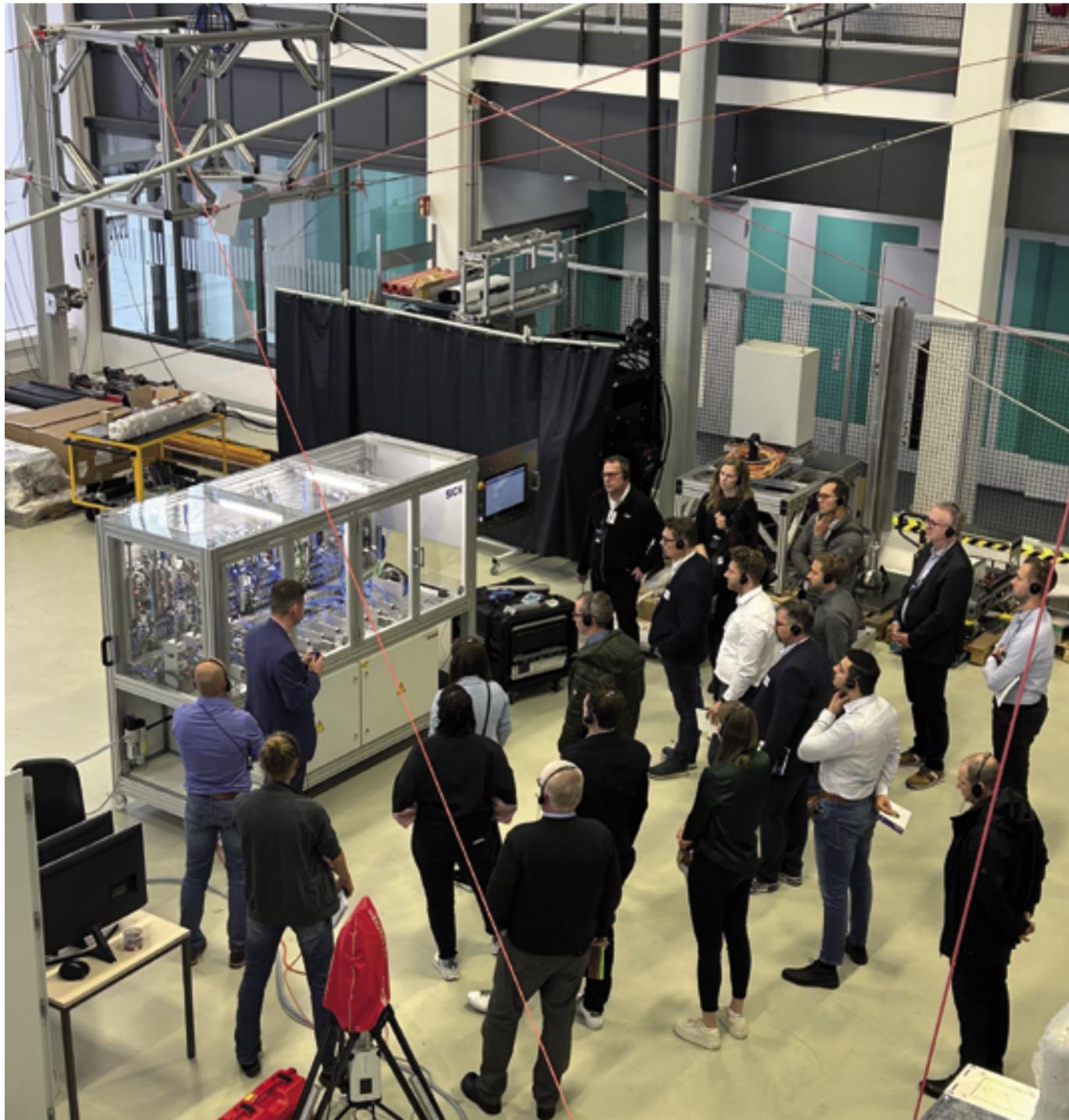
Dr.-Ing. Jens Langejürgen

Telefon +49 621 17207187

jens.langejuergen@ipa.fraunhofer.de

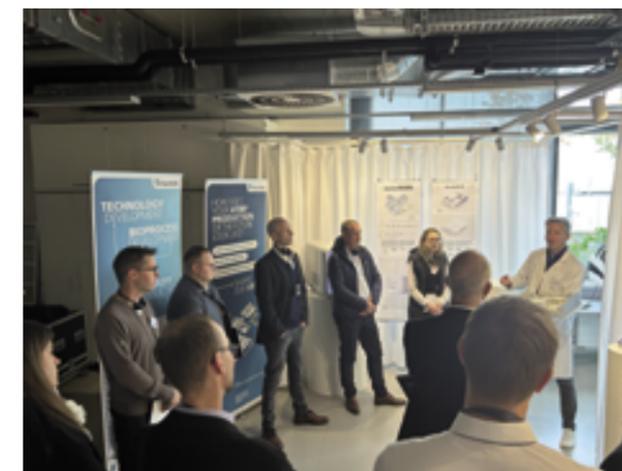
Wissenstransfer für Praktiker

Seit 2016 ist das Fraunhofer IPA Schirmherr der Lernreise. Über die Erfahrungen der ersten beiden Lernreisen zum Thema Industrie 4.0 berichteten wir bereits im Interaktiv. Im Herbst 2023 ging die dritte zu Ende und die vierte startete. Zeit, zurückzublicken und nach vorn zu schauen.



Von den Besten lernen – das ist nach wie vor das ausgegebene Motto von Georg Wasserloos und seinem Team vom Macils Management Centrum, das seit vielen Jahren die Lernreisen konzipiert und organisiert. Und egal ob »Lean, Green, Digital« oder »Sicher, vernetzt, flexibel«: In Fabriken werden nach wie vor Waren produziert. Nur an der Art und Weise hat sich in den letzten Jahrzehnten einiges verändert. Genau dies gilt es bei den Besuchen der Best-Practice-Partner herauszuarbeiten.

»Es freut mich immer wieder zu sehen, mit welchem Elan unsere Best-Practice-Partner ein zweitägiges Programm auf die Beine stellen. Beim Fraunhofer IPA waren es im Oktober allein 30 Referenten, die Lösungsansätze für die Fabrik der Zukunft präsentierten. Das wiederum inspiriert die Mitgliedsunternehmen und lädt zum Ausprobieren auf dem eigenen Shopfloor ein«, so Georg Wasserloos, Geschäftsführer Macils Management Centrum, der den Wissenstransfer für Praktiker in Form der Lernreise vor 20 Jahren ins Leben gerufen hat.



Lean, Green, Digital

Aus seiner Sicht haben die Schirmherren Bosch und das Fraunhofer IPA auf der Lernreise »Fabrik der Zukunft – Lean, Green, Digital«, die im September 2021 begann und zwei Jahre später endete, Weitsicht bewiesen. Die gesetzten Schwerpunkte sind aktueller denn je. Insgesamt nahmen über 3000 Personen teil, entweder vor Ort oder virtuell. 14 Best-Practice-Partner öffneten dafür ihr Unternehmen und gaben detaillierte Einblicke in die Produktion und den Organisationsablauf.

»Mich begeistert es, dass wir als angewandtes Forschungsinstitut einen Beitrag für diesen lebendigen und plakativen Wissenstransfer leisten können. Nur im kontinuierlichen Dialog mit der Industrie bleiben wir am Puls der Zeit und gehen gemeinsam die Themen an, die heute, morgen und auch übermorgen eine wichtige Rolle in der Produktionswertschöpfung spielen werden«, ergänzt Prof. Alexander Sauer, Institutsleiter des Fraunhofer IPA und Schirmherr der Lernreise.

Sicher, vernetzt, flexibel

Von den Besten lernen heißt auch: weiter in Bewegung bleiben und immer wieder Neues erfahren. Daher läuft bereits die nächste Lernreise. Das Motto diesmal: »Produktion der Zukunft – Die resiliente Fabrik. Sicher, vernetzt, flexibel«. Schirmherr ist neben dem Fraunhofer IPA, repräsentiert durch Institutsleiter Prof. Thomas Bauernhansl, auch Siemens. Das Werk in Karlsruhe, die factory2be, machte am 13. und 14. September bereits den Auftakt und stellte unter anderem das Konzept der Matrixproduktion vor (Lesen Sie dazu den Beitrag auf Seite 32). Weitere Stationen der Lernreise bis Herbst 2025 sind unter anderem Kärcher, ZF Friedrichshafen und Voith.

Mehr zur Lernreise:



Lernen, verstehen, implementieren

Stellvertretend für die Teilnehmenden der Lernreise »Fabrik der Zukunft – Lean, Green, Digital«, die im Herbst 2023 zu Ende ging, berichten drei Unternehmen von ihren Erfahrungen und Erkenntnissen, die sie im Laufe der letzten zwei Jahre mitnehmen konnten.



Jan-Eric Tanner

LEAN-Manager bei der Dethleffs GmbH & Co. KG

»Wir sind nie mit leeren Händen zurückgekommen! Aus den Erfahrungen der letzten Jahre weiß ich, dass es nicht immer jedem leicht fällt, den Input der Benchmark-Partner in nutzbare Ideen für das eigene Unternehmen umzuwandeln. Deshalb haben wir bei Dethleffs unseren Teilnehmern die Grundlagen des ‚Sehen Lernens‘ vor den Reisen eingepflegt. Mit Aufmerksamkeit und genauem Hinschauen haben unsere Reiset Teams bereits zahlreiche Ideen und Anregungen mitgenommen und viele Quick-Wins und Mini-Projekte umgesetzt. Größere Themen sind in Projektform bei uns umgesetzt worden.

Insgesamt haben wir von jedem besuchten Unternehmen in verschiedensten Themen wie Lean-Management, Digitalisierung oder Nachhaltigkeit viel lernen können. Das Fraunhofer IPA war ein gelungener Abschluss der aktuellen Lernreise und ist seiner Mission ‚Wir produzieren Zukunft‘ mit vielen spannenden Einblicken in diverse Industrieprojekte absolut gerecht geworden.«



Matthias Heldmayer

Senior Manager Assembly bei der HOMAG Plattenaufteiltechnik GmbH

»Die Vorstellung von Best-Practice-Beispielen der teilnehmenden Firmen sowie der branchenübergreifende Erfahrungsaustausch auf Augenhöhe zeichnet die Lernreise aus. Alle teilnehmenden Firmen haben von ihren Erfolgen, jedoch auch offen über manch steinigen Weg bis zur Umsetzung berichtet. Von dieser Offenheit und Ehrlichkeit war und bin ich beeindruckt. Die vorgestellten Projekte und Impulse der Fachvorträge waren für uns eine Bestärkung, den eingeschlagenen Weg weiterzugehen. Für mich gehörte die Betriebsbesichtigung bei jeder Lernreise zum Highlight. Bei jeder Besichtigung konnte man Ideen ‚stehlen‘, die im eigenen

Werk umsetzbar sind und zum Erfolg einer schlanken Produktion beitragen. Natürlich durften die Abendveranstaltungen nicht fehlen, welche zum Austausch über viele weitere Themen genutzt wurden. Rundum: eine tolle Sache!«



Jürgen Schoch

Special Projects Lean Management bei der Wieland Werke AG

»Lean Management ist die Grundlage für unsere Arbeit – davon bin ich überzeugt. Weltweit arbeiten wir zwar an Automatisierungs- und Digitalisierungsthemen. An erster Stelle steht jedoch nach wie vor die Standardisierung der Prozesse auf dem Shopfloor. Und um sich auch in Zukunft der Globalisierung und dem Fortschritt zu stellen und gegenüber der Konkurrenz zu behaupten, müssen wir uns vor allem aus unserer Komfortzone herausbewegen. Das bedeutet, die Prozesse aus neuen Blickwinkeln zu beleuchten, damit sich Systeme verbessern lassen. Und das gelingt nur mit einem Team, das offen und kreativ denken und sich mit den Fragestellungen der Zukunft beschäftigen darf. Fragen, die unter anderem auch bei der Lernreise gestellt und beantwortet werden. Das stärkt den Zusammenhalt im Team, steigert die Qualität der Prozesse und macht die Mitarbeiter zufriedener. Dadurch wird die Fluktuation verringert und das Know-how bleibt im Unternehmen.«

Die resiliente Fabrik

»Auf die Themen fokussieren, die wirklich wichtig sind«

Von Fred Nemitz

Lerne zu verlernen und neu zu lernen, denn nicht lernen kostet uns die Zukunft – so Manfred Kirchberger, Werkleiter der factory2be in Karlsruhe in seinem Vortrag im September 2023 zum Start der Lernreise »Produktion der Zukunft – Die resiliente Fabrik. Sicher, vernetzt, flexibel«, bei der Siemens und das Fraunhofer IPA Schirmherren sind. Was eine Fabrik resilient macht und welche Rolle dabei digitale Durchgängigkeit und agile Teams spielen, erfahren wir in diesem Beitrag.

»Transform the Everyday«: Das steht bei Siemens für die Verbindung realer und digitaler Welten. Ob in China oder Erlangen – Manfred Kirchberger hat bereits diverse Werke im In- und Ausland geleitet, bevor er im Jahr 2017 nach Karlsruhe wechselte. Für ihn ein ganz normaler Vorgang, denn schließlich sind alle Siemens-Standorte miteinander verbunden.

Als er das sagt, zeigt er auf einen Flamingo-Anhänger, der an einem Lanyard hängt. »Wenn die starten, laufen die alle in dieselbe Richtung. Darum nutzen wir den Flamingo symbolisch als Metapher«. Gemeint ist damit nicht nur das übergreifende Programm »Lean Digital Factory«, sondern der Team-Spirit im Allgemeinen. Sich gegenseitig unterstützen ist gelebte Unternehmenskultur. Dann, wenn mal Not am Mann ist, oder in Krisenzeiten, die einen Global Impact auf Lieferketten & Co. haben, aber auch bei simplen Themen, die Werker tagtäglich in der Produktion umtreiben.



Manfred Kirchberger, Werkleiter der factory2be in Karlsruhe.

Ausprobieren, was praktisch möglich ist

Kirchberger ist kein Theoretiker. Er sagt Sätze wie: »Ich möchte den Shopfloor stärken, denn auf dem Shopfloor ist die Wahrheit«. Er möchte nicht diskutieren, was theoretisch alles möglich ist, sondern an praktischen Lösungen arbeiten, Sachen ausprobieren, neue Wege gehen und Machbarkeiten auf einer Zeitachse sinnvoll darstellen. Am Ende geht es ihm um technologische Realisierbarkeit und technische Reifegrade.

Und um Verdichtung. Also darum, möglichst schnell Ziele im strategischen Projekt zu erreichen. Die Erkenntnisse werden jeden Freitag im Team für zehn Minuten vorgestellt. Im Sinne eines Lerntermins. Was haben die Mitarbeitenden gelernt, wo sind sie gescheitert, wie geht es weiter, was nehmen sie sich vor. »Das ist eine gute Möglichkeit, das Thema Fehlerkultur und Lernen in den Vordergrund zu stellen. Alle sind eingeladen. Es geht nicht darum, mir zu berichten.« Kirchberger lässt sich gern auch mal inspirieren und probiert gerne neue Methoden aus, auch im agilen Kontext. Ihm geht es darum, schnell an Grenzen zu stoßen und dadurch auch schnell zu lernen, zudem unkonventionell und ohne Vorgaben unbekannte Themen zu bewegen. Die Teams können sich austoben und aktiv mitgestalten.

»Aber es gibt auch Themen, auf die man keine Antwort hat. Und da sollte man die Ehrlichkeit besitzen und das auch zugeben.« Corona ist so ein Thema. Da wusste man auch nicht, was kommt, wo die Reise hingehet oder wie lange das Ganze dauert. Da war Umdenken und Fingerspitzengefühl gefragt. »Sie können noch so viele Katastrophenübungen im Vorfeld durchspielen. Erst wenn die Situation da ist, kann man konkret darauf reagieren.« Was aus seiner Sicht sehr wohl geht, ist, die Organisation darauf vorzubereiten. Nichts anderes ist der Sinn und Zweck, der Charakter einer resilienten Fabrik.

Digitale Durchgängigkeit und agile Teams

Kirchberger sieht vor allem zwei Aspekte, die wichtig sind: Zum einen ist es die Daten- und Informationsverfügbarkeit, die digitale Durchgängigkeit innerhalb der Informationskaskade. Ein Beispiel: Im Suez-Kanal steht ein Container-Schiff quer und ein bestimmter Siemens-Standort weiß, ob dieses oder weitere nachgelagerte Schiffe Bauteile transportieren, die für die eigene Produktion oder die Produktion anderer Standorte relevant sind. Dieses Wissen, das verfügbar gemacht und verteilt wird, führt dazu, schnell reagieren zu können und zu schauen, wer unterstützen kann.

Zum anderen möchte Kirchberger die Menschen resilienter machen, um mit Krisen besser umgehen zu können. Hier

lautet die Frage: Was ist das Problem und wer kann dazu beitragen, dieses zu lösen? Hier gilt es, sich eng auszutauschen und Teams zu formieren, die schnelle Entscheidungen treffen können. Teams, die empowered sind. »Teams sollten befähigt werden, Entscheidungen treffen zu können auf Basis der vorliegenden Informationen. Egal ob Supply Chain oder Produktdesign. Es geht immer darum, sich auf Situationen einzulassen und gemeinsam clevere Lösungen zu entwickeln.«

Matrixproduktion als konzernweiter Enabler

Konzernweite Enabler – dabei denkt Kirchberger vor allem an die Synergien der Siemens-Werke in Erlangen, Amberg und Karlsruhe. »Wir haben drei Fabriken, die in unterschiedlicher Form in der Champions League spielen. Von daher ergänzen wir uns gut, auch in den Kompetenzen.« Das Werk Karlsruhe beispielsweise ist Vorreiter bei Themen wie Mensch im Mittelpunkt und der Matrixproduktion. Gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA hat die factory2be das Lab »Matrixproduktion im Fluss« ins Leben gerufen. Im Großen und Ganzen geht es darum, die Lean-Philosophie mit den Vorteilen der Matrixproduktion zu verknüpfen, daher Matrixproduktion im Fluss.

Das Siemens-Werk in Karlsruhe verdeutlicht, wie schnell Potenziale durch eine ganzheitlich gedachte digitale Transformation in Bezug auf Resilienz und Produktivität erschlossen werden können. Basis dafür ist die Agilität der Organisation, neue Lösungsideen sowie Technologien zu testen und zu integrieren.«

Michael Trierweiler,
Projektverantwortlicher des
Fraunhofer IPA im
Enterprise-Lab
»Matrixproduktion im Fluss«.



Erst durch den Menschen wird unsere digitalisierte Fabrik intelligent. Wir haben oft im Kopf, dass es die Digitalisierung ist, die uns intelligent macht, aber nein, es ist der Mensch, der die Digitalisierung intelligent macht.«

Sarah Sieringer,
Head of International Operations
& Strategy Development bei der
Siemens AG.





Softwarebibliothek »sQULearn«

Für den einfachen Einsatz von »quantenmaschinellen Lernen«

Quantencomputing ist ein hochaktuelles Forschungsfeld, das auch für das Maschinelle Lernen (ML) mehr Leistungsfähigkeit verspricht. Gleichzeitig ist es für Unternehmen sehr herausfordernd, eigene Anwendungen zu entwickeln. Um hier zu unterstützen, hat ein Forschungsteam am Fraunhofer IPA jetzt eine frei verfügbare Softwarebibliothek vorgestellt.

Quantencomputing steht aktuell an der Schwelle von der Grundlagenforschung zur Anwendung und birgt enormes wirtschaftliches Potenzial. Vielversprechende Umsetzungen könnten sich bei der Entwicklung von medikamentösen Wirkstoffen, der Optimierung von Warenströmen oder der Konstruktion neuartiger Materialien ergeben. Doch die Hürde, in die Technologie einzusteigen, ist aktuell noch sehr hoch, schließlich unterscheidet sich das Rechenparadigma grundlegend davon, wie herkömmliche Computer arbeiten. Die Forschungsgruppe »Quantencomputing« am Fraunhofer IPA erarbeitet deshalb verschiedene Lösungen und Einstiegshilfen, um Unternehmen an die komplexe Technologie heranzuführen und erste Anwendungsszenarien zu entwickeln.

Benutzerfreundliches Tool für Industrie und Forschung

Ein neues Angebot in diesem Kontext ist die Open-Source-Python-Bibliothek »sQULearn«. Dieses Softwaretool für das quantenmaschinelle Lernen (QML) adressiert durch sein Designprinzip sowohl Anwender als auch Forscher. Dank seiner vereinfachten Handhabung eignet es sich insbesondere für den Einsatz im industriellen Kontext, ohne dass entsprechendes physikalisches Grundlagenwissen nötig ist. Dies ermöglicht die benutzerfreundliche Integration mit der klassischen ML-Bibliothek »scikit-learn«.

sQULearn stellt dabei eine Vielzahl an QML-Modellen für Regressions- und Klassifikationsaufgaben zur Verfügung. Während erstere beispielsweise zur Vorhersage von Wartungszeiträumen nutzbar sind, kommen letztere unter anderem bei der Bilderkennung zum Einsatz. Konkret bietet das Tool Quanten-Neuronale-Netze (QNN) bis hin zu Quanten-Kernel-Methoden wie Quanten-Gauss-Prozesse oder Quanten-Support-Vector-Machines. Fachleute aus dem Forschungsumfeld von QML können hingegen auf verschiedene Funktionalitäten

auf Entwicklungsebene zurückgreifen und Weiterentwicklungen direkt darauf aufbauen. Nicht zuletzt verfügt das Paket über eine komfortable Backend-Unterstützung für IBM-Quantencomputer.

Umfangreiche Forschungsarbeiten zum Quantencomputing

Durch seine Konzeption gestaltet sich auch der Nutzen von sQULearn vielseitig. Einerseits dient es der Industrie als niederschwelliger Einstieg in das Zukunftsthema »Quantencomputing« insbesondere für QML-Methoden. Andererseits kann es als Werkzeugkasten zur Weiterentwicklung der QML-Methoden im Forschungsumfeld eingesetzt werden. Das Programmpaket ist in verschiedenen Forschungsprojekten entstanden. Dazu gehören DEGRAD-EL3, in dem der Verschleiß von Elektrolyseuren mithilfe von Quantencomputing-Methoden analysiert wird, und AQUAS, in dem Quantensimulationen für die Verbesserung von Elektrolysematerialien erforscht werden. Nun wird das Paket für das Projekt AutoQML gebündelt und ausgestaltet. AutoQML hat das Ziel, quantenmaschinelles Lernen zu automatisieren und so einen frühzeitigen Transfer in die Industrie zu ermöglichen.



Kontakt

Dr. rer. nat. David Kreplin
Telefon +49 711 970-1383
david.kreplin@ipa.fraunhofer.de

Die Matrix-Produktion zeichnet sich dadurch aus, dass sie Maschinen der gleichen Fertigungsstufe örtlich zusammenstellt und technologisch harmonisiert. Beim Verfolgen des Prinzips der Matrix werden technologische Innovationen auch in den angrenzenden Prozessschritten vorangetrieben, da manuelle Prozessschritte konsequent eliminiert werden müssen. »Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA ist für uns ein wichtiger Baustein, das Thema Matrixproduktion weiterzuentwickeln. Wir lernen voneinander«, ist Kirchberger überzeugt. Neue Impulse und andere Sichtweisen – auch gern mal »out of the box« – halten die Organisation fit.

standardisiert und vor allem die Menschen befähigt, Cyber-Angriffe zu erkennen und darauf adäquat zu reagieren. Eine absolute Sicherheit gäbe es nie, so Kirchberger. Aber gerade bei IT-Themen sei es oft ein Rennen gegen die Zeit. So müssten betroffene Bereiche vom Gesamtsystem entkoppelt beziehungsweise abgekapselt werden.

Der Mensch bleibt im Mittelpunkt

Auch Diversifikation spiele eine wichtige Rolle in der resilienten Fabrik, so Kirchberger. In Zukunft möchte er mehr auf globaler Ebene arbeiten, die Zusammenarbeit zwischen den Werken weiter verbessern, neue Netzwerkstrukturen schaffen und die Prozesse durchgängiger machen. Aus seiner Sicht wird die factory2be in Karlsruhe mittel- und langfristig deutlich digital durchgängiger und automatisierter sein, mehr Maschinelles Lernen einsetzen und den Menschen weiterhin den Weg ebnen, erfüllend Wertschöpfung zu erbringen.

Die resiliente Fabrik ist für ihn ein so umfassendes Thema, dass sie nie fertig sein wird. Im Gesamtkontext der organisationalen Resilienz ist ihm die Rolle des einzelnen Menschen besonders wichtig. Denn erst durch den Menschen wird die digitalisierte Fabrik eine intelligente. Dafür braucht es Resilienz, aber vor allem auch Kreativität und Innovationskraft, um dauerhaft in der Champions League mitspielen zu können. »Man wird nicht alles umsetzen können, aber man muss sich auf die Themen fokussieren, die wirklich wichtig sind. Sonst macht man alles oder nichts und die Organisation ist völlig verwirrt.«

Resilienz beginnt in den Köpfen.«

Für Kirchberger haben Automatisierung und Digitalisierung immer einen Zweck. Diesen gilt es, den Leuten Stück für Stück näherzubringen. »Matrixproduktion hat den Leuten in der Produktion die Erklärung gegeben und die Klammer gesetzt: Warum muss ich digitalisieren und welche Rolle spiele ich dabei? Sie haben verstanden, warum sie etwas tun. Die Vision Matrixproduktion ist das höchste gemeinsame Ziel und kein Sprint, sondern ein Marathon.«

IT-Sicherheit rundet das Resilienz-Bild ab

Neben digitaler Durchgängigkeit, der Befähigung agiler Teams und der Nutzung der Matrixproduktion macht aus Sicht von Kirchberger auch IT-Sicherheit eine Fabrik resilient. Daher braucht ein Unternehmen auch eine resiliente Cyber-Security-Strategie, um den Schaden, der bei Angriffen von außen entstehen kann, möglichst gering zu halten. Eine Strategie, die für physische Sicherheit sorgt, Schnittstellen

Einzigartig (über)leben

Neue Rollenbilder braucht das Land, Menschen sollen zeitgemäß geführt werden und die zukünftigen Unternehmenskulturen müssen fühlbarer werden. Nur damit lässt sich die vielzitierte Innovationskraft wiederbeleben. *Ein Kommentar von Mathias Haas*

Haben Sie Angst? Oder Respekt? Oder zumindest große Fragezeichen, wenn Sie das Wort Arbeitskräftemangel hören? Ja, Arbeitskräfte, denn es geht quasi um jede Rolle, jeden Job. Nicht nur um Fachkräfte.

Oder eher nicht? Dann legen Sie jetzt dieses Magazin beiseite und genießen Sie ein kühles Getränk Ihrer Wahl. Es kann allerdings sein, dass Sie – sofern Sie nicht alles am Stück runterschütten – schon betroffen sein könnten, bevor das Getränk entweder leer oder warm ist.

Klingt böse, ein bisschen nach dem sprichwörtlichen Untergang des Abendlandes?

Im Gegenteil! Wir erleben es doch jeden Tag: Bei der Aufzugsreparatur in vier Monaten, bei den täglichen fünf Minuten zuwendungsreduzierter Pflege unserer Angehörigen oder beim Zwangsgeld der Finanzverwaltung, weil der Steuerberater einfach kein Personal findet, um den Fall rechtzeitig zu bearbeiten. Geschweige denn Auszubildende.

Es scheint müßig, darüber zu philosophieren, wo die ganzen Leute, die es ehemals gab, denn so hin sind. Obwohl ...

Bereits ein Blick auf die Demografie zeigt: Die geburtenstarken Jahrgänge scheiden langsam, aber sicher aus dem Berufsleben aus.

Das ist erst der Anfang!

Hinzu kommt eine steigende Unzufriedenheit mit den aktuellen Arbeitsbedingungen, gepaart mit dem Wunsch, vielleicht nur noch vier Tage in der Woche zu arbeiten. Nicht etwa, um am fünften Tag Zeit für einen anderen Job zu haben. Sondern weil sich die Menschen überlastet fühlen und stockende Prozesse ihnen die Freude am Arbeiten vermiesen.

Genauso wie die anscheinend unangemessene Bezahlung und fehlender Sinn »bei der ganzen Veranstaltung«. An den Arbeitsstunden kann man die Überlastung jedenfalls nicht ablesen: Da liegen wir in Deutschland mit rund 1300 Jahres-

stunden am hinteren Ende in Europa. Nachbarn wie Österreich (etwa 1700 Stunden) oder Polen (etwa 2000 Stunden) legen die Latte höher. Ist es unsere hohe Produktivität, die den Menschen zu viel abverlangt? Mag sein. Oder liegt es an den Führungskräften, die mehr absichern als gestalten?

Was brauchen wir? Mehr Motivation! Wo? Überall!

Sicher, bezahlte Weiterbildungen, mobiles Arbeiten und Arbeitsbedingungen, die eine bessere Work-Life-Balance versprechen, können durchaus motivierend sein (vergleiche Obstkörbe). Das Gefühl des zeitgemäßen Arbeitsumfeldes muss her, und zwar auch fühlbar für jene, die sich neu für ein Unternehmen oder einen Beruf entscheiden sollen oder wollen.

Wie sonst erklärt man dem Nachwuchs, dass man mit einer Ausbildung zum Maschinenbauingenieur oder Bäcker einen wirklich sinnstiftenden und spannenden Beruf erlernen kann, wenn doch der Filius den Nachbarn jeden Tag zwischen 11 und 16 Uhr mit Kaffee und Laptop auf dem Balkon im Homeoffice arbeiten sieht? Menschen lieben zwar Büros, aber nicht das Pendeln. Also leben wir mit dieser neuen Realität.

Klar: Weniger arbeiten bei gleichem Lohn würde die Motivation erhöhen. Fragt sich, wie lange. Denn wenn Herr X und Frau Y 20 Prozent seltener ins Büro oder ans Band kommen: Wer macht dann die liegen gebliebene Arbeit? Die anderen? Die kommen aber auch 20 Prozent seltener zur Arbeit. Blöd, nicht wahr?

Auch Machtverhältnisse ändern sich.

Und zwar schnell. Gewerkschaften und Belegschaften haben ihr Gewicht längst wiederentdeckt. Wenn Unternehmen wie die Lufthansa mit Gehaltserhöhungen von 18 Prozent – durch diverse Zusatzeffekte sind es über die Jahre gerechnet sogar zwischen 25 und 50 Prozent – ihre Piloten bei der Stange zu halten versuchen (Zustimmungsquote zum Tarifabschluss gerade mal 65 Prozent) oder in den USA Tarifrunden mit saftigen Aufschlägen durchgewunken werden, müsste jeder Unternehmer im Lande so langsam begriffen haben, was das Stündlein geschlagen hat. Aber ja: Geld motiviert.

Wer hat es also in der Hand? Derjenige, der schon immer in unserem Land Garant für Arbeit und Wohlstand war: Der Unternehmer. Die Führungskraft.

Der Kampf um die verfügbaren Köpfe und Hände hat längst begonnen. Noch wichtiger: Er wird noch deutlich dramatischer, denn Demografie lügt nicht. Im Gegenteil, es gibt kaum stabilere Daten. Nur die Einwanderung ist schwer zu greifen, und Politik noch schwerer.

Unternehmen werden Aufträge ablehnen, weil das Team für die Bearbeitung fehlt. Komplette. So wird der willige Kunde plötzlich zum Problem. Die ersten Anzeichen spürt man heute schon, wenn man den »Kunden erziehen« muss und die Ausschreibung auch gerne mal schlechtgeredet wird.

Führungskräfte, die sich jetzt ausruhen, werden untergehen.

Sie machen die Arbeit selbst oder gar nicht. In der Folge verliert erst das Unternehmen, dann die Gesellschaft. Wo gehen die Menschen denn hin, wenn sie einen neuen Job suchen? Nicht dahin, wo sie gebraucht werden, sondern dorthin, wo sie sich wohlfühlen und viel verdienen. Manchmal reicht eines von beidem, oft jedoch nicht.

Personalmanagement steht also zukünftig für absoluten Überlebenskampf. Jede Organisation braucht einen Plan. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollten quasi schon prophylaktisch eingestellt werden. Unternehmen wie Carglass machen heutzutage sogar Rehiring: Aktuell läuft ein Radiospot, der darauf hinweist, dass man gerne auch zurückkommen darf.

Menschen müssen endlich zeitgemäß geführt werden. Doch das ist alles andere als trivial. Insbesondere wenn die Führungsriege »die klassischen Methoden« liebt und konsequent die eigene Rente anvisiert.

Wir brauchen eine Unternehmenskultur, bei der man fühlen kann: »Ihr seid hier willkommen. Ihr braucht keine Angst zu haben vor Künstlicher Intelligenz. Sie nimmt euch nicht euren Arbeitsplatz weg, sondern sie entlastet euch.«

Wir brauchen Wertschätzung für die Arbeit des Einzelnen, die sich nicht nur in Worten, sondern durch Taten ausdrückt – so wie bei einigen neuen Handwerksbäckern, die die Arbeitszeiten in der Backstube »humanisiert« haben.

Wenn fühlbar wird, dass der Einzelne wichtig ist, dann kommt sie zurück, die Freude und die Motivation, jeden Tag wieder das Beste zu geben.

Wer soll das bezahlen?

Sicher, all das kostet Geld. Und das muss erst einmal verdient werden. Deshalb ist gut beraten, wer sich konsequent Gedanken

über das eigene Alleinstellungsmerkmal macht. Ambitionslosigkeit ist kein Geschäftsmodell (mehr). Durchschnittliche Produkte und Dienstleistungen reichen für derartige »All-inclusive-Pakete« sicherlich nicht. Dazu hat sich die allgemeine Lage viel zu sehr verändert.

Bessere Produkte, zielgruppengenaue Produkte, innovativere Produkte und natürlich Dienstleistungen – und damit eine höhere Rendite pro Kunde. Alleinstellungsmerkmale sind Trumpf und die einzige Lösung. Lassen Sie uns die vielzitierte Innovationskraft wiederbeleben. Auf dass wir durch kundenorientierte Lösungen zukunftsfit bleiben oder wieder werden. Im Wettbewerb am Markt für mehr Rendite. Und im Wettbewerb um jenes Personal, das wir auch in Zukunft so dringend brauchen werden.

Um einen plakativen Vergleich zu bemühen: Wollen Sie und Ihr Unternehmen sich wie die Fußballer der deutschen Nationalmannschaft fühlen? Der Ort, an dem Loyalität über Performance zu stehen scheint, wo alte Seilschaften und Beziehungen der Goldstandard sind? Oder eher wie unsere Basketballer, die in Manila Weltmeister wurden? Haben letztere geschuftet, gekämpft? Ganz sicher. Sich in Frage gestellt? Gerungen? Untergeordnet – selbst als Superstar? Hat es sich gelohnt? Für mich jedenfalls war das Zuschauen ein echter Wahnsinn.

Also: Wir haben die Wahl. Nutzen wir sie!

Mathias Haas und sein Team realisieren Zukunftsbegleitung. Als »Der Trendbeobachter« identifiziert, bewertet und verdichtet er die großen Megatrends im Hier und Jetzt.

Mit diesem Wissen unterstützt Haas Organisationen unterschiedlichster Art. Seine Überzeugung: Jedes Unternehmen braucht eine »eigene Zukunft«. Genau diese wird in der Play Serious Akademie entwickelt und begleitet.



Besser gründen mit Fraunhofer

Andreas Traube und Tobias Brode haben 2016 das Fraunhofer Spin-off Dispindex GmbH mitgegründet und bis zum erfolgreichen Exit aufgebaut. Bis heute verbindet sie die Leidenschaft für Unternehmertum in und außerhalb der Forschung, als Mentor oder Partner in weiteren Ausgründungsprojekten. Florian Semle sprach im Auftrag von Fraunhofer Venture mit ihnen über ihren Werdegang als Mehrfachgründer und die besonderen Chancen, die Fraunhofer-Technologie Gründern und Gründerinnen bietet.



»Kevin® verleiht Flügel« –
Andreas Traube und Tobias Brode mit Laborroboter.

Herr Traube und Herr Brode, Sie sind sogenannte Serial Founders, Mehrfachgründer. Was sind Ihre Erfahrungen mit Ausgründungen bei Fraunhofer? Was lief gut, wo können wir besser werden?

Andreas Traube: Ich kenne viele Gründungsprogramme, Inkubatoren und Start-up-Hubs aus eigener Erfahrung und will eine Botschaft gleich vorausschicken: Fraunhofer ist in Sachen Ausgründung viel besser als sein Ruf. Bezogen auf das Fraunhofer IPA, unser »Heimatinstitut«, kann ich mir kein besseres Setting für den Schritt zur eigenen Tech-Gründung vorstellen. Technologiegründungen brauchen gerade in einer frühen Phase oftmals viel Kapital, aber die Investorenansprache für komplexe Technologien ist aufwendig und langwierig. Viele Start-ups, beispielsweise an den Universitäten, scheitern bereits zu Anfang im sogenannten »Valley of Death«. Für Fraunhofer-Ausgründungen – insbesondere am IPA – ist eher das Gegenteil der Fall: Wir können Technologien in der Forschung sehr weit in Richtung Marktreife entwickeln. Am IPA versuchen wir, möglichst parallel zur Technologiereife auch Geschäftsmodelle und mögliche Anwendungen zu sondieren. Die Hürde zum Markteintritt ist deshalb für uns vergleichsweise niedrig, auch weil Prozesse zur Ausgründung an unserem Institut bekannt, die Verbindungen zu Fraunhofer Venture etabliert sind und wir schon während der Ausgründung auf vielfältige Industriekontakte zurückgreifen können.

Tobias Brode: Viele Aspekte einer Gründung sind mit Fraunhofer auch ausgesprochen einfach: In der kritischen frühen Phase der Entwicklung muss sich niemand viel Gedanken über die Finanzierung machen. Das Gründerteam kann sich voll auf Technologie und Geschäftsmodell konzentrieren und spart sich die diversen Bewertungsrunden mit Kapitalgebern. Natürlich muss eine gemeinnützige Organisation wie Fraunhofer gerade in Lizenzierungsfragen strenge Vorgaben des Gesetzgebers befolgen. Das ist kein einfacher Prozess, aber das Ergebnis lohnt sich: Fraunhofer-Technologien sind häufig relativ konkurrenzlos in ihrer Marktnische. Deshalb sind die Erfolgsaussichten auch um ein Vielfaches höher als im Durchschnitt bei Start-up-Gründungen.

Herr Traube, Sie haben auch außerhalb von Fraunhofer gegründet. Was spricht für Ausgründungen mit Fraunhofer?

Fraunhofer kann die Technologietiefe und -kompetenz sicherstellen, die für DeepTech Start-ups lebensnotwendig ist. Nehmen wir eine Technologie im Medizinbereich: Fraunhofer kann hier kritische Phasen überbrücken und Teams so lange unterstützen, bis sie für andere Akteure und Investoren attrak-

Andreas Traube leitet die Abteilung Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik am Fraunhofer IPA.



tiv werden. Kreative Workshops und bunte T-Shirts sind super, aber es braucht eben Deep-Expertise für DeepTech. Fraunhofer Venture, das AHEAD-Programm und institutseigene Initiativen sind näher an der Technologie und können die Gründerteams, die Institute und alle weiteren Akteure zumindest in der Frühphase viel besser zusammenbringen.

Herr Brode, Sie haben erfolgreich gegründet und nach dem Exit wieder in der Fraunhofer-Forschung gearbeitet, bis Sie im Juli in die Industrie wechselten. Lohnt sich eine Ausgründung bei Fraunhofer für die Gründer?

Definitiv. Fraunhofer hat meiner Meinung nach extrem attraktive Vergütungsmodelle für Erfindungen. Fraunhofer beteiligt ja grundsätzlich Erfinder an Lizenz- oder Intellectual-Property-Erlösen mit 30 Prozent und das ungedeckelt, mit oder ohne eigene Gründung. Bei uns kamen dann noch die Erlöse aus der Übernahme unseres Start-ups hinzu. Wir standen beim Exit vor der Entscheidung, unser Ausgründungsprojekt in einem größeren Konzern voranzutreiben oder in der Forschung zu bleiben. Die Perspektive weiter am IPA zu forschen und dort etwas Neues zu entwickeln, war sogar unternehmerisch viel spannender. Wir arbeiten hier sehr selbstbestimmt, können eigene Initiativen einbringen und verwirklichen, wenn sie intern überzeugen. Wir versuchen, unsere eigene Gründungserfahrung einzubringen und jüngere Kollegen und Kolleginnen bei den ihren zu unterstützen – und arbeiten bereits wieder an weiteren, möglichen Ausgründungsprojekten.

Sie sind bzw. waren Führungskräfte an Ihrem Institut. Wie beurteilen Sie den Verlust an Talenten durch Ausgründungen?

Andreas Traube: Verschiedene Aufgaben und Positionen sind ja inzwischen normaler und gewünschter Bestandteil einer Karriere und Fraunhofer ist da keine Ausnahme. Damit müssen wir als Führungskräfte leben, auch wenn es nicht immer einfach ist – aber auch darin liegen Chancen: Wir sehen uns am IPA als Karrieremotor für Absolventen, die ihre Kompetenzen, Ideen und Technologien weiter ausbauen und veredeln wollen. Wir wollen Avantgarde in der Forschung sein – also müssen wir mit großen Unternehmen um die Avantgarde der Talente konkurrieren können. Die Möglichkeit, auszugründen ist gerade für ambitionierte Absolventen attraktiv und ein klarer Vorteil für uns im Recruiting. Wir möchten uns hier nicht an Talente klammern. Ich sehe es als Teil meiner Aufgabe, Fluktuation so zu gestalten, dass gute Beziehungen zu unseren Alumni erhalten bleiben und wir bei zukünftigen Projekten davon profitieren können.

Tobias Brode: Ausgründungen sind sogar gute Möglichkeiten, mit unseren Expertinnen und Experten weiterzuarbeiten, wenn sie das Institut verlassen. Viele Technologien, die in die Gründung gehen, sind für Fraunhofer »ausgeforscht« – können also am Institut genau dann nicht mehr sinnvoll weiterverarbeitet werden, wenn sie wirtschaftlich am interessantesten sind. Mit Ausgründungen investieren wir unsere Forschungsexzellenz in neue Geschäftsmodelle und sind an der weiteren Entwicklung beteiligt.

Außerdem müssen wir damit leben, dass die klassische Promotion an Attraktivität für viele Unternehmen und Absolventen verliert. Mit der Karriereperspektive der Gründung eines eigenen Tech Start-ups können wir Talenten mit unternehmerischen Ambitionen eine spannende Perspektive für die Arbeit in der Forschung bieten – mit und ohne Promotion.

Was ist für Sie der Mehrwert von Fraunhofer Venture für Ausgründungen?

Andreas Traube: Wenn IP im Spiel ist, kommt es auf Prozesskompetenz, Erfahrung und Verhandlungsgeschick an, also Ressourcen, die man als Forscher nicht ohne weiteres mitbringt. Vor allem die rechtliche Beratung, das Ausbalancieren der verschiedenen Interessen und die Moderation und Begleitung durch Prüfungen und Verhandlungsrunden sind sehr hilfreich, sparen Zeit und Kosten. Die Kollegen und Kolleginnen von Fraunhofer Venture sind nah an der Technologie,

Tobias Brode ist seit Juli 2023 Head of Business Development/Lab Automation bei United Robotics Group und CEO & Co-Founder der Liquimetrix GmbH. Zuvor leitete er das Geschäftsfeld Gesundheitsindustrie am Fraunhofer IPA.



verstehen aber auch die Situation der Gründenden. Wenn alle Beteiligten profitieren sollen, dann müssen die jeweils richtigen Leute zum richtigen Zeitpunkt eingebunden werden – diese Schnittstelle brauchen wir.

Tobias Brode: Fraunhofer Venture kann Spin-off-Teams gerade in der schwierigen Frühphase einer Gründung Flexibilität und Freiräume verschaffen. Viele erfolgreiche Gründungsprojekte starten zunächst mit einer Fraunhofer-internen Förderung, mit der Geschäftsmodelle zumindest so weit validiert werden können, dass andere Geldgeber angesprochen werden können. Für diese »Sprungbrettfinanzierung« sorgt häufig Venture, in Zusammenarbeit mit unseren internen Fachleuten am IPA. Eine spannende Idee für die Zukunft wäre es, Fraunhofer Venture noch früher in die Entwicklungen am Institut einzubeziehen – und beispielsweise Vorfinanzierungen oder Förderfähigkeit noch vor der Gründung gemeinsam anzugehen.

Den Ball nehmen wir gerne auf: Fraunhofer Venture startete dieses Jahr Roadshows im Rahmen der Kampagne »tech2market«. Ziel ist es unter anderem, die Schnittstellen zu den Instituten weiter zu verbessern. Ihnen vielen Dank für Ihre Zeit, die Inspiration und viel Erfolg.

Weitere Informationen

<https://www.fraunhoferventure.de>

Nutzungsrechte an Laborroboter KEVIN® erhält United Robotics Group

Die United Robotics Group (URG) und das Fraunhofer IPA haben im Rahmen ihrer neu geschlossenen technologischen Partnerschaft eine Lizenzvereinbarung unterzeichnet. Inhalt der Vereinbarung ist der Vertrieb und die Weiterentwicklung des Laborroboters KEVIN®, der von der URG produziert und vertrieben wird.

KEVIN® ist ein autonomer, mobiler Laborroboter vom Fraunhofer IPA. Er lässt sich flexibel und intuitiv in Laborinfrastrukturen integrieren und automatisiert Prozesse. Der Roboter übernimmt repetitive Routineaufgaben. So befördert er Mikrotiterplatten und sogenannte Racks, Gestelle für Proberöhrchen, oder Verbrauchsartikel zum Nachfüllen. Darüber hinaus kann er Anlagen mit Pipettenspitzen beliefern.

Der Laborroboter KEVIN® wurde von der Abteilung für Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik unter Andreas Traube entwickelt und mit ersten Testkunden weltweit zur Prototypenreife gebracht. Unter dem Dach der URG soll KEVIN® nun in Serienproduktion gehen. Hierzu hat das Unternehmen eine entsprechende Lizenz zur Nutzung und Weiterentwicklung der Hard- und Software des Roboters erworben. »Wir freuen uns darüber, dass wir im Rahmen der Zusammenarbeit durch unsere Robotiklösungen neue, vielversprechende Perspektiven für die Laborautomation schaffen können. Damit stärken wir unsere Präsenz im Life-Science-Bereich – und können gesellschaftlichen Herausforderungen wie dem Fachkräftemangel und dem demografischen Wandel wirksam begegnen«, erklärt Thomas Linkenheil, Co-CEO der URG.

Mit einem Einsatz von KEVIN® rund um die Uhr steigt die Effizienz im Labor. Angesichts des Fachkräftemangels ist eine Entlastung der Belegschaft besonders wichtig, denn so kann sie sich auf besonders wertschöpfende Tätigkeiten konzentrieren.

»Mit der neuen Vereinbarung haben wir der weiteren Entwicklung und Vermarktung von KEVIN® einen entscheidenden Schub verliehen. Automatisierung spielt im Life-Science-Bereich eine zentrale Rolle. Labore können dadurch auf unterschiedliche Bedarfe flexibel reagieren.



(V. l. n. r.): Andreas Traube, Leiter der Abteilung Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik, Prof. Thomas Bauernhansl, Institutsleiter, beide Fraunhofer IPA, Thomas Linkenheil, Co-CEO, Sarah Ostertag, UX & Industrial Design Lead and Product Management und Tobias Brode, Head of Business Development Lab Automation, alle URG.

Umso wichtiger ist es, gemeinsam passende Lösungen für diesen Sektor zu entwickeln«, kommentiert Thomas Bauernhansl, Institutsleiter des Fraunhofer IPA.

Personeller Wechsel vom Fraunhofer IPA zur URG

Im Zuge der technologischen Partnerschaft zwischen dem Fraunhofer IPA und der URG sowie der Übertragung der Lizenzrechte an KEVIN® ist es auch zu personellen Veränderungen gekommen. So sind die beiden IPA-Wissenschaftler Sarah Ostertag und Tobias Brode zur United Robotics Group gewechselt. Beide begleiten KEVIN® von der ersten Idee an bis zum marktreifen Serienprodukt. In der URG sind Sarah Ostertag als UX & Industrial Design Lead + Product Management und Tobias Brode als Head of Business Development Lab Automation tätig.

Kontakt

Andreas Traube

Telefon +49 711 970-1233 | andreas.traube@ipa.fraunhofer.de

»Wir halten, was wir versprechen«

Digitalisierung und Nachhaltigkeit im Praxistest *von Fred Nemitz*

Als Abteilungsleiter Energie und Umweltschutz im Bereich Immobilienmanagement der BMW Group weiß Hans Seiler genau, wo die grüne Transformation bereits wirkt und wo es noch viel zu tun gibt. Dieses Wissen hilft auch Sabine Zelch, die die Nachhaltigkeit in der Produktion verantwortet. Gemeinsam mit dem Einkauf und der Planung setzen beide die Strategie des Münchner Konzerns um. Mehr noch: Sie leben den Spirit vor und nehmen dabei die Mitarbeitenden mit.

»Was Altes für die Zukunft erhalten« – das ist zumindest privat die Devise von Hans Seiler. Wahrscheinlich für die nächsten anderthalb Jahre. Denn in dieser Zeit restauriert der gebürtige Hamburger und zweifache Familienvater ein denkmalgeschütztes Haus aus dem 15. Jahrhundert. Derzeit wird das Fachwerk auseinandergenommen – und anschließend wiederaufgebaut. Dafür bekommt er sogar eine Förderung vom bayerischen Staat.

Sabine Zelch ist auch zukunftsgerichtet unterwegs. Für ihr Haus nutzt sie Erdwärme. Aktuell verbringt die gebürtige Niederbayerin viel Zeit mit ihrem jungen Pferd und lernt, welche Wirkung sie auf das Tier hat. Denn Pferde brauchen ein Leittier. Übersetzt: eine Führungspersönlichkeit. Beste Voraussetzungen, um auch im Job die Mannschaft zum Mitgestalten anzuregen.



Hans Seiler spornt es an, an einem Stellhebel bei einem großen Unternehmen wie der BMW Group etwas bewegen zu können. In seinen Worten: »Wenn man das morgens verarbeiten kann, was man abends im Fernsehen gesehen hat«.

Sabine Zelch arbeitet gern mit Menschen zusammen, losgelöst von den Themen. Sie mag Menschen mit Leidenschaft, die Mut haben zur Veränderung und mit denen man gemeinsam den Weg der Transformation beschreiten kann.



Intrinsisch motiviert – seit 1971

So viel Anregung braucht es gar nicht. Denn bei der BMW Group ist Nachhaltigkeit seit jeher fest im Unternehmen verankert. Bereits seit 52 Jahren gibt es einen Nachhaltigkeitsmanager im Unternehmen. Man hat früh begonnen, sich mit dem Zusammenspiel von Produktion, Natur und Gesellschaft zu beschäftigen. Im Jahr 2006 wurden erstmals Umweltziele wie Wasserverbrauchs- und Energieeffizienzziele vereinbart. Mittlerweile ist der Nachhaltigkeitsbericht fester Bestandteil des integrierten Konzernberichts.

Nachhaltigkeit ist kein Add-on

Was sich per se als schwierig umsetzbar anhört, ist für Zelch und Seiler gelebte Praxis. Auch wenn der Weg dahin lang war. »Es war nicht immer ganz einfach, sich gegen altes Denken durchzusetzen. Getreu dem Motto: Strom kommt aus der Steckdose, Gas aus der Leitung«, resümiert Seiler. »Das Wichtige ist, dass wir es geschafft haben, vor allem in den letzten Jahren, das Top-Management zum Thema Energie komplett einzubinden.« Zelch ergänzt: »Nachhaltigkeit ist kein Sonderthema, kein Add-on, sondern ein Must-have. Den Sinn zu erklären

und es in bestehende Prozesse, in das Denken der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einzubauen, war ein wichtiger Schritt«.

Um operativ PS auf die Straße zu bekommen und zu schauen, wie sich die strategisch festgelegten Ziele auch praktisch umsetzen lassen,

agieren Zelch und Seiler in einer – wie sie es selbst sagen – Leistungsgemeinschaft. Gemeinsam mit den Kolleginnen und Kollegen aus den Bereichen Planung, Strategie und Einkauf stimmen sie sich in wöchentlichen Meetings ab. »Unser Team ist natürlich auch dabei. Zusammen challengen wir die BMW-Leitlinien und Pfade zum Thema Nachhaltigkeit und stellen uns Fragen wie: Was hilft es uns? Was kostet es? Aus all den Gedanken picken wir uns dann die beste Lösung heraus«,



**Nachhaltigkeit ist kein Sonderthema,
kein Add-on, sondern ein Must-have.«**

»Wir folgen dem CO₂-Reduktionspfad nach fest definierten Maßstäben der SBTi (Science Based Target Initiative). Mit den Berichtspflichten des European Sustainability Reporting Standards, kurz ESRS, sind die Ziele und Berichte nicht freiwillig, sondern verbindlich. Sie gelten für alle Werke und Büros der BMW Group, egal ob in München, Toronto, Shenyang oder Helsinki«, erläutert Seiler. »Wir sind in Deutschland börsennotiert. Die hierzulande geltenden Standards sind somit Pflicht für unsere Dependancen rund um den Globus.«

beschreibt Zelch das Vorgehen. In jedem BMW-Werk gibt es einen Ansprechpartner für das Thema Nachhaltigkeit. So wird die globale Denke lokal bestmöglich praktiziert.

Zero Waste als Vision

Von der Vision der sogenannten Ultraeffizienzfabrik, wie sie Fraunhofer einmal definiert hat, sind Zelch und Seiler noch entfernt. Aber die Handlungsfelder Energie, Material, Emissionen, Mensch und Organisation im Kleinen wie im Großen zu optimieren, ist der klare Auftrag. In der BMW »iFACTORY«, die sich Lean, Green und Digital auf die Fahne geschrieben hat, wird die Produktion der Zukunft bereits heute unter die Lupe genommen. Mehr noch: ausprobiert. »Wir schauen, dass die Prozesse ressourcenoptimiert und verschwendungsfrei sind. Und die Digitalisierung ist der Enabler, dies umzusetzen«, führt Zelch aus.

Für Seiler ist die Produktion, der Shopfloor, salopp formuliert, die perfekte Spielwiese, um Themen wie die Energieerzeugung oder Energiebilanz von Anfang bis Ende durchzuexerzieren. Er nennt drei Beispiele. Stichwort: Wärme-Rückgewinnung. Betrifft unter anderem Schmelzereien und Gießereien in Landshut oder auch Lackieranlagen in München. Hier wird Energie gebündelt und in den Kreislauf zurückgespielt. Stichwort: Trinkwasservermeidung. Hier wird Brauchwasser aufgefangen, aufbereitet und für diverse Prozesse verwendet. Stichwort: Späne von einem spanabhebenden Prozess. Diese werden gesammelt und laufen in die Zirkularität zurück. Wertvolle Rohstoffe werden dadurch gespart.

Und was unternehmensintern anfängt, hört bei den Zulieferern nicht auf. »Unsere CO₂-Zielsetzungen gelten auch für alle Partner, mit denen wir zusammenarbeiten. Das beginnt bereits

beim Einkauf«, so Seiler. Hinzu kommt das Lieferkettengesetz, das die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten und die unternehmerische Verantwortung für die Einhaltung von Menschenrechten adressiert.

Blick über den Tellerrand

Doch Vorschriften, Regularien und definierte Standards allein reichen nicht aus, um ins Handeln zu kommen beziehungsweise im Handeln zu bleiben. Für neue Ansätze, Ideen und Perspektiven blicken Zelch, Seiler und ihre Teams gern über den Tellerrand und holen sich Erfahrung, Inspiration und Know-how von außen. Von außen heißt auch von der angewandten Forschung.

»Mit einem Fraunhofer-Institut in Leipzig haben die Kollegen des Werkes im Technologiebereich Oberfläche in einem Projekt produktionsseitig das Thema Wasserstoff angeschaut. Konkret ging es darum, zu erfahren, inwieweit ein Brenner in einer Lackieranlage bivalent, also sowohl mit Erdgas als auch mit Wasserstoff, betrieben werden kann«, berichtet Seiler. Für ihn steht und fällt alles mit der technischen Machbarkeit. Denn nur auf dem Papier bringen solche Vorstöße nichts.

Praxisnah war auch ein Brainstorming mit Fraunhofer, bei dem es um den Abgleich des Bedarfs von Energie und Verfügbarkeit ging. Ziel war es hier, am Folgetag bessere Prognosen abgeben zu können. »Wir brauchen Transparenz über Preise und Speicherstände von Energie und intelligenteren Systeme für die Energieflusssteuerung, ähnlich wie beim logistischen Wertstromdesign. Nur mit Modellierung, Energiekonzeptdesign und Software-Lösungen ist das handhabbar«, ist Seiler überzeugt.

Zelch steigt inhaltlich auf einer höheren Flughöhe ein. Sie berichtet von einer geplanten Workshop-Reihe mit dem Fraunhofer IPA zum Thema Produktion der Zukunft. »Die Aufgabenstellung lautet: Was können wir tun, um in Deutschland wettbewerbsfähig zu bleiben? Diese Frage möchten wir gern gemeinsam mit Prof. Thomas Bauernhansl und seinem Team aus dem Lean-Bereich auf verschiedenen Ebenen beantworten.« Im Werk in Dingolfing wurde gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA bereits eine Karosseriebauzelle umgesetzt, die mit Gleichstrom funktioniert.



Effizienz ist Pflicht! Energieflexibilität eröffnet Chancen für eine klimafreundlichere und wirtschaftliche Energienutzung. Mit Digitalisierung erlangen wir die notwendige Transparenz und managen das komplexe Zusammenwirken der Energiesysteme zielgerichtet.«



*Dr. Timm Kuhlmann
Abteilungsleiter Industrielle Energiesysteme
am Fraunhofer IPA*

Die interne Basis wird breiter

Auch intern macht Zelch die Belegschaft fit für die Zukunft. Dranbleiben ist die Devise, im Idealfall dauerhaft. »Im Rahmen einer Qualifizierungslandkarte – so heißt das bei BMW – bekommen die Mitarbeitenden Trainings zugewiesen. In den klassischen Lean-Trainings haben wir jetzt auch das Thema Nachhaltigkeit integriert. So versuchen wir, immer mehr in die Breite zu kommen«. Auch sogenannte Innovationdays helfen dabei, Awareness zu schaffen und Wissen zu vermitteln. »Wir nutzen unterschiedliche Kommunikationsformate für unterschiedliche Zielgruppen«, so Zelch weiter. »Für die technische Planung sind andere Informationen relevant als für die Mannschaft am Band.«

Für Seiler ist es wichtig, zu betonen, dass das Ganze kein Selbstzweck ist. »Bei allem Eifer und Enthusiasmus: Wir sind ein wirtschaftlich denkendes Unternehmen. Da ist Stabilität ein wichtiger Faktor. Somit schauen wir immer, was tun wir, was bringt es und was kostet es uns.« Seiler findet die Geschwindigkeit der hiesigen Gesetzeslage durchaus herausfordernd. Daher ist der enge Draht zu Interessenvertretern wie dem Branchenverband VDA essenziell. Er findet »auf Sicht fahren« wichtig, ohne die Langfriststrategie aus den Augen zu verlieren. »Nachjustieren wird es immer geben. Wir sind technologieoffen in volatilen Zeiten und nehmen natürlich Innovationen, die am Wegesrand entstehen, mit.«

Es ist der vielzitierte Marathon, der ans Ziel führt, auf einem Weg, der nie endet. Ohne Pauken und Trompeten, eher zurückhaltend bodenständig, fast schwäbisch – so endet an diesem sonnigen Herbsttag im Münchner Forschungs- und Innovationszentrum (FIZ) dann auch das Interview. Zelch und Seiler sind sich einig: »In der Verkündung sind wir sehr konservativ. Aber wir halten, was wir versprechen.«

Ultraeffizienz – was ist das?

Ultraeffizienz ist die Vision einer symbiotisch-verlustfreien Produktion in einer lebenswerten Umgebung. Der Ansatz bringt Effizienz (so wenig wie möglich) und Effektivität (ökologisch möglichst unbedenklich) mit einander in Einklang und entwickelt sie weiter zur Ultraeffizienz. Damit steht nicht mehr nur die Produktion im Fokus der Betrachtung, sondern auch ihr Umfeld.

Der gesamtheitliche Ansatz verfolgt das Ziel, auf technisch höchstem Niveau effizient und effektiv zu produzieren, dabei die Umweltbelastung zu minimieren oder zu vermeiden und die dabei zwangsweise auftretenden Zielkonflikte zu lösen. Was wird dabei konkret angestrebt? Zum Beispiel verschwendungsfrei zu produzieren, Synergien mit dem urbanen Umfeld herzustellen, Ressourcen ökonomisch, ökologisch und sozial einzusetzen, den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen und über Bestehendes hinauszudenken.

Das Konzept der Ultraeffizienzfabrik unterscheidet fünf Handlungsfelder: Energie, Material, Emissionen, Mensch und Organisation. In diesen fünf Bereichen liegt das Potenzial zur Optimierung. Entscheidend ist dabei, eine gesamtheitliche Betrachtungsweise einzunehmen. Das bedeutet einerseits sämtliche Handlungsfelder einzuschließen, also alle im Einzelnen und gemeinsam in der Zusammenschau zu überprüfen. Andererseits ist damit gemeint, nicht am Werkort haltzumachen, sondern das Umfeld als lebenswerte Umgebung mitzudenken. In dieser integrativen Perspektive unterscheidet sich die Ultraeffizienzfabrik von anderen Konzepten.

Zwischen den fünf Handlungsfeldern sollen keine miteinander konkurrierenden Handlungsstränge erzeugt werden. Bei deren Optimierung sollen vielmehr sämtliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen beachtet werden. Eine Verbesserung in einem Feld sollte möglichst keine Belastung in einem anderen mit sich bringen. Dadurch, dass der Fokus nicht isoliert auf ein einzelnes Handlungsfeld, sondern auf das ganze Unternehmen gerichtet ist, entstehen automatisch Zielkonflikte. Sie sollen von vornherein mitbedacht und adressiert werden.

Mehr dazu unter: <https://ultraeffizienzfabrik.de/>

Die digitale und biologische Transformation der Wirtschaft sind die wesentlichen Treiber, um Konzepte wie die Ultraeffizienzfabrik zu realisieren und die Umweltwirkungen unseres Wirtschaftens drastisch zu reduzieren.«

*Prof. Alexander Sauer
Institutsleiter des Fraunhofer IPA*



Ein Tag mit...

MARKUS BÖHM

Seine Karriere als Fabrikplaner startete er vor fast zehn Jahren in Island. Heute entwickelt Markus Böhm am Fraunhofer IPA die Wertstromanalyse weiter und überträgt sie ins digitale Zeitalter. »interaktiv« hat den Forscher einen Tag lang begleitet und stellt ihn und seine Arbeit vor.

Zur Fabrikplanung kam Markus Böhm eher durch Zufall. Er war für ein Auslandsjahr nach Reykjavik gekommen, um dort sein Maschinenbau-Studium abzuschließen und erste Erfahrungen im Berufsleben zu sammeln. Am Karlsruher Institut für Technologie hatte sich Böhm zuvor auf Medizintechnik und theoretischen Maschinenbau spezialisiert. Nun prognostizierte er bei einem Unternehmen in der isländischen Hauptstadt anhand von mathematischen Modellen, wie sich die carbonfaserverstärkten Komponenten in personalisierten Beinprothesen unter Belastung verhalten würden.



Doch dann sollte eine ehemalige Lagerhalle umgebaut werden, um darin medizintechnische Produkte montieren zu können. Der Projektverantwortliche fiel aus und Böhm sprang ein. Er bestimmte den Flächenbedarf der einzelnen Montagestationen und wies ihnen Plätze in der Halle zu. Er dirigierte einen Stab von Handwerkern, damit sie die Halle entsprechend seiner Planungen einrichteten. Am Ende betreute er den Hochlauf, um zu beobachten, ob alles reibungslos funktionierte – und leckte dabei offenbar Blut.

Der Ist-Zustand: Wertstromanalyse mit Klemmbrett und Stoppuhr

Böhm ging zurück nach Deutschland und nahm im Dezember 2014 eine Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Fabrikplanung und Produktionsmanagement am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA an. »Ich wollte zurück in die Forschung, meine Doktorarbeit nachholen«, sagt Böhm rückblickend. »Die Mischung aus wissenschaftlicher Arbeit und praktischer Umsetzung in der Industrie reizte mich.«

Am Fraunhofer IPA werden Fabriken grundsätzlich wertstromorientiert geplant. Das Hauptaugenmerk liegt also auf schlanken Produktionsabläufen und optimaler Flächenauslastung. Wichtigstes Werkzeug ist dabei die Wertstromanalyse. Dabei schreitet ein externer Dienstleister oder ein interner Planungsingenieur mit Klemmbrett und Stoppuhr sämtliche Stationen der Produktion ab, befragt Mitarbeitende und misst, wie lange welcher Arbeitsschritt dauert. Aus diesen Notizen entsteht dann von Hand eine Gesamtübersicht, die das Zusammenspiel aller Produktionsprozesse auf einem DIN-A3-Blatt darstellt. Denn erst, wenn der Ist-Zustand der Produktion bis ins Detail bekannt ist, offenbart sich, an welchen Stellen die Prozesse optimiert werden können.

»In dieser klassischen Ausprägung ist die Wertstromanalyse nichts weiter als eine Momentaufnahme«, gibt Böhm zu bedenken, »und die allermeisten Unternehmen führen sie allenfalls einmal jährlich durch.« Doch das Produktionssystem wandelt sich im Verlauf eines Jahres oft mehrfach: Neue Produkte werden gefertigt, dafür andere Rohstoffe als bisher verarbeitet und vielleicht zusätzliche Maschinen angeschafft. Optimierungspotenziale bleiben also lange unentdeckt.

Den konzeptionellen Teil seiner Arbeit und das Programmieren erledigt Markus Böhm in seinem Büro in Stuttgart oder gemeinsam mit seinen Kolleginnen und Kollegen im Besprechungsraum. In der Mittagspause sucht er gerne den Foodtruck auf, der unweit des Fraunhofer IPA steht. Nach Feierabend geht Böhm regelmäßig nicht nach Hause, sondern fährt zum Flughafen und fliegt nach Wien.



Der Plan: Wertstromanalyse ins digitale Zeitalter übertragen

Über Sätze wie »Das haben wir schon immer so gemacht« oder »Das haben wir noch nie so gemacht«, ärgerte sich Böhm schon während seiner Schulzeit, als er in den Sommerferien in einer Schlosserei jobbte. »Warum hält man an überkommenen Strukturen fest, wenn es doch offensichtlich ist, dass es besser geht?«, fragt er. Die klassische Wertstromanalyse ist in modernen Produktionssystemen für ihn eine überkommene Struktur. Sie läuft seit über 40 Jahren gleich ab und ist bis heute zutiefst analog. Böhm will sie ins digitale Zeitalter übertragen. Die Wertströme in einer Fabrik möchte er künftig kontinuierlich analysieren und dabei die Produktionsdaten aus dem Manufacturing Execution System (MES) und dem Enterprise Resource Planning (ERP) auswerten.

Allerdings sind solche Datenbanken oft ungenau oder unvollständig. Es fehlen also Daten, die für die Wertstromanalyse wichtig sind. Also wertet Böhm zusätzlich Maschinendaten aus – und kämpft mit heterogenen Schnittstellen: inkompatible Hardware, herstellerspezifische Programmiersprachen, unterschiedliche Dateiformate. In vielen Fällen sind die Maschinen auch so aufgebaut, dass nur der Hersteller Zugriff auf die Daten hat.

Böhm kommt also oft gar nicht an die Maschinendaten ran oder kann sie nicht auslesen. Also beschafft er sie sich auf anderem Wege: über Sensoren. Böhms Forschungsteam klebt beispielsweise Ortungssensoren an Kleinladungsträger

und kann dann in Echtzeit mitverfolgen, welche Stationen ein Kundenauftrag in der Montage durchläuft und wie lange er dort bearbeitet wird.

Das Ziel: Wertstromanalyse soll Arbeitsbedingungen erfassen

Den konzeptionellen Teil seiner Arbeit und das Programmieren erledigt Böhm in seinem Büro in Stuttgart oder im Homeoffice. Für den praktischen Teil reist er regelmäßig nach Wien. Dort nutzt er gemeinsam mit Kollegen von Fraunhofer Austria die Pilotfabrik der Technischen Universität. Zusammen mit den Kollegen aus Wien und Stuttgart möchte Böhm die Installationsgeschwindigkeit seiner digitalen Wertstromanalyse erhöhen und größere Datenmengen als bisher auswerten. So möchten die Forscherinnen und Forscher künftig auch die Arbeitsbedingungen in der Montage erfassen. Denn auch ungünstige Lichtverhältnisse oder Lärm wirken sich negativ auf die Produktivität aus.

Mit seinen eigenen Arbeitsbedingungen scheint Böhm aber sehr zufrieden zu sein. Denn Fraunhofer Austria hat seinen Sitz in der Wiener Innenstadt unweit von Schloss Belvedere. »Das ist da, wo andere Urlaub machen«, findet Böhm. Manchmal fliegt er freitags abends nicht wieder zurück nach Stuttgart, sondern hängt das Wochenende dran und erkundet Wien.



Seine eigentliche Leidenschaft ist aber das Bergwandern. Böhm liebt hohe Berge und nimmt dafür weite Reisen gerne in Kauf. Er hat schon den Kibo in Tansania zu Fuß erkundet und auch den Großen Kaukasus in Russland. Vielleicht rührt seine Vorliebe für Hochgebirge daher, dass Böhm aus dem Unterallgäu stammt und er in seiner Kindheit und Jugend an klaren Tagen die Alpen am Horizont sehen konnte. Zum Joggen ist ihm das »schwäbische Flachland«, wie er es nennt, aber gerade gut genug.

Kontakt
Markus Böhm
Telefon +49 711 970-1968
markus.boehm@ipa.fraunhofer.de

Wie nachhaltig ist mein Unternehmen?

Das Self-Assessment Nachhaltigkeit des Fraunhofer IPA unterstützt Industriekunden bei der Umstellung auf klimaneutrale Produktion

Im Zeitalter des Klimawandels und zunehmender Umweltprobleme ist es für Unternehmen von entscheidender Bedeutung, ihre Produktionsprozesse nachhaltig und klimaneutral zu gestalten. Oft fehlt Unternehmen aber noch der Überblick über alle Ansatzpunkte zur Nachhaltigkeit. Das Fraunhofer IPA bietet Industriekunden eine Lösung an, mit der sie die Nachhaltigkeitsleistung ihres Unternehmens bewerten und verbessern können.

Das vom Fraunhofer IPA entwickelte Self-Assessment für Nachhaltigkeit, ermöglicht Unternehmen eine Analyse ihres Unternehmens im Hinblick auf ökologische Aspekte und den damit verbundenen sozialen und ökonomischen Faktoren. In insgesamt sieben Bereichen sind Kriterien aufgestellt, nach denen Unternehmen bewerten, wie nachhaltig sie sind. Unternehmen, die ganz am Anfang ihrer Nachhaltigkeitsbestrebungen stehen, bekommen einen guten Überblick, was für ein umfassendes Konzept alles notwendig ist. Unternehmen, für die Nachhaltigkeit bereits länger ein Thema ist, erhalten Anregungen, wie sie ihre aktuellen Themen weiter entwickeln können.

Das Self-Assessment richtet sich an Unternehmen aller Branchen und Größen. Es umfasst eine breite Palette von Indikatoren, darunter Nachhaltigkeitsstrategie, Ökobilanzierung, Energie- und Ressourceneffizienz, Digitalisierung und Nachhaltigkeit, nachhaltige Geschäftsmodelle und Kreislaufstrategien. Die Bewertung erfolgt anhand von einfachen Aussagen, die auf den aktuellen Erfahrungen, Forschungen und Best Practices des Fraunhofer IPA basieren.

Die Ergebnisse des Self-Assessments bieten Unternehmen konkrete Handlungsfelder mit fachlichen Ansprechpartnern. Die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IPA stehen den Industriekunden dabei mit ihrem Fachwissen und ihrer langjährigen Erfahrung zur Seite und unterstützen sie bei der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen.

Die Vorteile einer nachhaltigen Produktion und Kreislaufwirtschaft liegen auf der Hand: Unternehmen können ihre Energie- und Ressourcenkosten senken, ihren ökologischen Fußabdruck reduzieren und gleichzeitig ihre Reputation als umweltbewusstes Unternehmen stärken. Darüber hinaus steigt die Kundennachfrage nach nachhaltigen Produkten und Dienstleistungen stetig an, was zusätzliche Geschäftsmöglichkeiten bietet. Insofern kann das Self-Assessment für Nachhaltigkeit ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer klimaneutralen Produktion und einer effektiven Kreislaufwirtschaft sein.

Das Self-Assessment Nachhaltigkeit kann kostenfrei über den QR-Code oder über die Website: www.ipa.fraunhofer.de/AassessmentNachhaltigkeit ausgefüllt werden. Unmittelbar danach erhält das Unternehmen eine Auswertung mit passenden fachlichen Ansprechpartnern.

Kontakt
Paul Schmidhäuser
Telefon +49 173 450 2604
paul.schmidhaeuser@ipa.fraunhofer.de



Vorschau interaktiv Ausgabe 1|2024

Generative KI ist gekommen, um zu bleiben. Die Einsatzmöglichkeiten sind auch im Produktionsumfeld vielfältig und verteilen sich auf den gesamten Produktlebenszyklus. Am Fraunhofer IPA liegt der Schwerpunkt auf dem Generieren synthetischer Bilddaten für die Qualitätsprüfung. Mehr dazu in unserem nächsten Kundenmagazin Interaktiv.



Impressum

interaktiv Ausgabe 2|2023 | Das Kundenmagazin des Fraunhofer IPA

Herausgeber:

Fraunhofer-Gesellschaft | Hansastraße 27c | 80686 München

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | Deutschland

Marketing und Kommunikation | Leitung: Fred Nemitz | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion: Stella Christ, Fred Nemitz, Dr. Karin Röhrich, Florian Semle, Christine Sikora (Bild und Produktion), Dr. Birgit Spaeth, Dr. Janine van Ackeren, Jörg-Dieter Walz (Chefredaktion), Hannes Weik

Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fotos: Rainer Bez, Fraunhofer IPA; alle weiteren Abbildungen stammen aus folgenden Quellen:

Seite 6: Quelle: Jürgen Aloisius Morgenroth; Seite 8: Quelle: Fraunhofer, Ludmilla Parsyak Photography ; Seite 9: Quelle: © AiF e.V.; Seite 20/21: Quelle: Vibrosonic GmbH; Seite 26: Quelle: MPL; Seite 28/29: Fred Nemitz; Seite 30: © Dethleffs; Seite 30: ©HOMAG; Seite 31: ©Wieland Werke, Seite 32–34: © Siemens AG, Seite 37: Quelle: Mathias Haas; Seite 42–43: Quelle: BMW Group

Titelbild: Rainer Bez

Druck: Fraunhofer-Druckerei

Bestellservice:

Telefon +49 711 970-1932 | marketing@ipa.fraunhofer.de | www.ipa.fraunhofer.de/de/presse/bestellservice.html



Innovate Life

Overcome

Hunger
Waste
Carbon Dioxide
Cancer

Enable Sustainability

Biointelligence is the Key

join the
movement





Lab 4.0

INTELLIGENT DIGITIZATION & AUTOMATION

Fraunhofer IPA niCLAS Innovation Center

INCREASE FLEXIBILITY

SPEED UP INTEGRATION



INFORS MT EcoLine