

Mainz, den 03. Juli 2023

Dokumentation „Wissenschaft für Dich“

PRÄAMBEL

Der Arbeitskreis Wissenschaft der SPD-Landtagsfraktion in Rheinland-Pfalz besuchte in den vergangenen Monaten gemeinsam mit der Fraktionsvorsitzenden Sabine Bätzing-Lichtenthäler Forschungseinrichtungen und Hochschulen im ganzen Land. Ziel war es, aktuelle Forschung sichtbarer zu machen und einen Eindruck davon zu vermitteln, in welchen Bereichen modernste Wissenschaft ganz konkret das Leben der Menschen verbessert. Die Reihe trägt daher den Namen „Wissenschaft für Dich“.

1. HIGHTECH-NATURSCHUTZ UND SMARTE DIAGNOSTIK – DAS DEUTSCHE FORSCHUNGSZENTRUM FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (DFKI)

Kaiserslautern ist ein bedeutender Standort der Hightech-Forschungslandschaft in Rheinland-Pfalz. Neben der TU Kaiserslautern haben sich in den vergangenen Jahren zahlreiche weitere Forschungseinrichtungen von internationalem Rang in Kaiserslautern angesiedelt. Eines davon ist das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

Das DFKI wurde 1988 als gemeinnützige Public-Private Partnership (PPP) gegründet und unterhält Hauptstandorte in Kaiserslautern, Saarbrücken und Bremen. Das DFKI ist dabei laut eigener Aussage auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien auf der Basis von Methoden der Künstlichen Intelligenz die führende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung in Deutschland und finanziert sich über Zuwendungen öffentlicher Fördermittelgeber, wie dem Land Rheinland-Pfalz, aber auch durch Entwicklungsaufträge aus der Industrie. Entsprechend seiner Grundstruktur als öffentlich-private Partnerschaft gehören auch zahlreiche namhafte nationale und internationale Großunternehmen wie Airbus, Bosch, Daimler, Google, Microsoft, SAP oder Volkswagen zu seinen Gesellschaftern.

Der Direktor des DFKI erläuterte die Unternehmensphilosophie in Bezug auf KI so: „KI muss für die Menschen da sein. Wir brauchen keine menschenähnlichen Maschinen. Schon gar keine, die

automatisch Menschen töten! Wir sollten die Fähigkeiten der Maschinen nutzen, um Muster in komplexen Datensätzen zu erkennen und damit die Menschen unterstützen“.

Gute Beispiele zum Einsatz von KI zur Unterstützung des Menschen kommen dabei aus der Bekämpfung der Plastikverschmutzung in den Weltmeeren, der Diagnosehilfe für Ärzt:innen bei der Prostatakrebs-Früherkennung oder der Covid-19-Simulation für Kommunen. Im Forschungsbereich Erweiterte Realität des DFKI wird an einer artifiziellen neuronalen Netzwerkanalyse geforscht, genannt ANNA C-Trus, mit deren Hilfe zielgenauer und mit weniger Biopsien ein Prostatakrebs frühzeitig erkannt werden kann. Das Verfahren ist mittlerweile Gegenstand einer universitären Ausgründung, die die Methode den Urologie-Praxen in Deutschland anbietet.

In einem anderen Bereich wurde eine Covid-19-Simulation, AScore genannt, entwickelt. Damit werden Kommunen bei der Bewältigung von komplexen Krisenlagen unterstützt. Beispielsweise konnte mithilfe der Simulationen entschieden werden, ob in Restaurants und Diskotheken 2G-Plus eingeführt werden sollte oder ob sich die Ausbreitung von Corona verlangsamen würde, wenn in Schulen die Maskenpflicht herrscht. Im Sommer 2021 wurden die hinter AScore stehenden Simulationsverfahren dazu genutzt, die Entscheidung des Krisenstabes der Stadt Kaiserslautern über die Öffnung der Schwimmbäder zu unterstützen, indem simuliert wurde, wie sich eine Öffnung auf das Infektionsgeschehen auswirkt.

Die anwendungsorientierten Beispiele des DFKI zeigen, wie die Datenwissenschaft Menschen dabei unterstützen kann, auf Grundlage immer komplexer und größer werdender Datenmengen zu sinnvollen Entscheidungen zu gelangen. Letztlich sind es aber die Menschen, die die Entscheidungen zu treffen haben.

2. HOFFNUNG FÜR TRANSPLANTATIONSPATIENT:INNEN – DIE ACTITREXX GMBH

Alle drei Minuten wird weltweit bei einer Person Leukämie diagnostiziert. Der einzige Ansatz, der Heilung verspricht, ist die Stammzelltransplantation, die in Deutschland vor allem durch die Arbeit der DKMS und deren Registrierungsplattform bekannt ist. Leider hat diese Therapie schwere Nebenwirkungen. Zu diesen gehört unter anderem, dass die im Transplantat enthaltenen T-Lymphozyten oder auch T-Zellen genannt den Körper des Empfängers angreifen können, die sogenannte „Graft vs. Host Disease“ (GvHD).

Auch wenn die Betroffenen nach der Transplantation einen Medikamentencocktail zur Unterdrückung der GvHD erhalten, entwickeln immer noch 40 bis 70 Prozent der Patient:innen eine immunologische Reaktion. Bei dieser wenden sich die erhaltenen Stammzellen gegen den Empfängerorganismus. Dies führt zu einer Sterblichkeitsquote von bis zu 20 Prozent.

Im Rahmen des jungen Start-Ups ActiTrex, das im September 2020 von einer Mainzer Hautmedizinerin gegründet und von der Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB) gefördert wurde, wird diesem akuten medizinischen Bedarf mit einer neu entwickelten Zelltherapie begegnet. Bei dieser werden die T-Zellen als natürliche Wächterzellen des Immunsystems außerhalb des Körpers aktiviert und den Patient:innen als Infusion verabreicht („activated regulatory T cells“). Mit dieser Zelltherapie, die sich aktuell noch in der fortgeschrittenen präklinischen Entwicklung befindet, könnten die Nebenwirkungen einer Stammzelltransplantation in Form einer GvHD in Zukunft höchstwahrscheinlich verhindert oder zumindest stark abgeschwächt werden.

Mit dieser neu entwickelten Zelltherapie ist ActiTrex ein weiterer Baustein des durch den Forschungserfolg von Biontech weltweit sichtbar gewordenen Wissenschafts- und Biotechnologiestandorts Mainz, der eindrucksvoll die guten Bedingungen in Rheinland-Pfalz für universitäre Ausgründungen und den konstruktiven Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und der Politik belegt. Um den Biotechnologie-Standort Rheinland-Pfalz weiter zu fördern und das Momentum von Biontech zu nutzen, hat sich die aktuelle, von der SPD geführte Ampelkoalition dazu entschieden, Rheinland-Pfalz zum führenden Standort für Biotechnologie auszubauen und in den kommenden zehn Jahren mit mindestens 100 Millionen Euro zu fördern. Zusätzlich soll unter Federführung des Landeskoordinators für Biotechnologie eine Roadmap entwickelt werden, die den weiteren Weg der Förderung und Unterstützung durch das Land begleiten soll.

Die Stadt Mainz ist dabei für das Start-Up und andere biotechnologische Innovationen ein besonders geeigneter Standort: Die durch das spezielle Zellverfahren vorab aktivierten T-Zellen haben laut ActiTrex eine Produktstabilität von lediglich 24 Stunden und könnten aus Mainz europaweit geliefert und eingesetzt werden. Das Ziel ist, den Patient:innen zu helfen, indem die Heilungschancen verbessert und die Lebensqualität erhöht wird, und dadurch auch die Anzahl der notwendigen Krankenaufenthalte zu senken. Die anstehende klinische Phase-III-Studie wird zeigen, ob die Therapie hält, was sie verspricht.

3. WELTWEIT AN DER SPITZE, IN DEUTSCHLAND DIE NUMMER 1 – DER UMWELT-CAMPUS BIRKENFELD

Der Umwelt-Campus Birkenfeld (UCB) der Hochschule Trier, der im Juli 2021 seinen 25. Geburtstag feierte, wurde auf einem ehemaligen US-Militär-Gelände in Neubrücke bei Birkenfeld errichtet. Der UCB ist zu einem Vorzeige-Konversions-Projekt im Hunsrück geworden, der als einziger der sechs hochschulischen Konversionsstandorte in Rheinland-Pfalz (neben dem UCB das „André Genet-Gebäude“ der Universität Trier, der „Kreuzbergkaserne“ der Hochschule Kaiserslautern am Standort Zweibrücken, der Pionierkaserne“ der Uni Koblenz-Landau am Standort Koblenz, der „De la Police

Kaserne“ der Hochschule Worms und der „Husterhöh-Kaserne Süd“ der Hochschule Kaiserslautern am Standort Pirmasens) nicht in eine städtische Siedlung eingebunden ist.

Die Gründung des UCB war eine wichtige strukturpolitische Maßnahme für den ländlichen Raum im Hunsrück, der heute knapp 300 Mitarbeiter:innen und 2.300 Studierenden aus über 80 Ländern ein Zuhause, innovative Forschung und hochwertige Lehre bietet. Der Umweltcampus wird ausschließlich mit erneuerbaren Energien versorgt und verfolgt ein „Null-Emissions-Konzept“. In einem Holzhackschnitzelheizkraftwerk wird zum Beispiel klimaneutral und mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplung Wärme und Strom erzeugt, während durch Solaranlagen auf den Dächern und an den Fassaden etwa 50 Prozent des Strombedarfs produziert werden kann. Im renommierten GreenMetric-Ranking glänzt der Umwelt-Campus daher seit fünf Jahren als „grünste Hochschule Deutschlands“ und belegt weltweit Rang 6 von 956 teilnehmenden Hochschulen.

Um diesen Status zu festigen und auszubauen, wird der UCB im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundes zum Klimaschutz-Modellprojekt, in dessen Zentrum die Etablierung eines Wasserstoff-Campus stehen soll. Das Projekt umfasst ein Investitionsvolumen von insgesamt sieben Millionen Euro, wobei unter Federführung des Landesbetriebs Liegenschafts- und Baubetreuung (LBB) ein Solar-Campus errichtet werden soll. Der UCB könnte so zum ersten Hochschulstandort in Rheinland-Pfalz mit einer umfassenden H2-Strategie werden, an dem Technologie, Forschung und Lehre räumlich gebündelt stattfinden.

Bereits jetzt spielt die Wasserstoffforschung am UCB eine große Rolle. So konnte der Arbeitskreis Wissenschaft das Batterie- und Brennstoffzellenlabor besichtigen, in dem Forschung rund um Komponenten für Lithium-Ionen-Batterien, Brennstoffzellen und Redox-Flow-Zellen stattfindet, die elektrische Energie in chemischen Verbindungen speichert. Die mit der Wasserstofftechnik verbundenen Innovationspotentiale wurden an einem mit einer Brennstoffzelle betriebenen Desinfektionsmittelpender anschaulich, der mit Alkohol angetrieben wird und ein „Abfallprodukt“ der Arbeit an Wasserstoff-Brennstoffzellen ist.

Spätestens mit der Novellierung des rheinland-pfälzischen Hochschulgesetzes 2020 wurde das Thema Nachhaltigkeit für den gesamten Hochschulstandort Rheinland-Pfalz von Bedeutung. So überträgt das Hochschulgesetz den Hochschulen die Aufgabe, sich zu den Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung sowohl in der Forschung als auch in der Lehre sowie im Wissenstransfer und in den internen Arbeitsweisen zu bekennen. Entsprechend bekennt sich die aktuelle Ampelkoalition aus SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP auch dazu, die Nachhaltigkeitsbestrebungen an den Universitäten weiter zu stärken und zu unterstützen.

4. BAUMEISTER:INNEN IM DIGITALEN RAUM – DAS FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLES SOFTWARE ENGINEERING (IESE)

„Die größten Strukturen die heute von Menschen gebaut werden sind keine Gebäude, sondern Software“, so der Head of Business Development am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern. Mit seinem Forschungsschwerpunkt Digitale Ökosysteme adressiert das Fraunhofer IESE die Vernetzung von Systemen und Sensoren zu kollaborativen digitalen Ökosystemen und zählt damit, zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) sowie dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), zu den bedeutenden Wissenschaftsinstitutionen im Bereich der Künstlichen Intelligenz in Rheinland-Pfalz. Die Forscher:innen am IESE sind also Baumeister:innen im digitalen Raum und arbeiten zusammen mit Partnern aus der Wirtschaft daran, Forschung in die Praxis zu überführen und durch den Transfer fortschrittlicher Softwaretechnologien den Wertschöpfungsprozess der Partnerunternehmen zu unterstützen.

Der Fokus des gemeinsamen Besuchs mit dem AK Landwirtschaft & Weinbau waren die Projekte und Forschungstätigkeiten des IESE im Bereich der Landwirtschaft, da die digitale Transformation zunehmend auch den Bereich des Agrarwesens betrifft. Die Wissenschaftler:innen am IESE erforschen das „digitale Ökosystem Landwirtschaft“, beispielsweise im Fraunhofer-Leitprojekt „Cognitive Agriculture (COGNAC)“, das zum Ziel hat, eine integrierte Plattform für die informationsbasierte (kognitive) Landwirtschaft zu konzipieren. Ein Beispiel: Moderne Traktoren gleichen heutzutage eher einem Cockpit oder einem Computer-Kontrollzentrum mit unzähligen Monitoren, Touchscreens und digitalen Steuerungselementen. Damit können die Landwirt:innen nicht nur den Traktor fahren, sondern zum Beispiel auch berechnen und steuern, wie viel Dünger auf das Feld kommt – und das in pflanzengenauer Auflösung. Sensoren tasten den Boden ab und sehen, dass Pflanze A mehr Dünger benötigt als Pflanze B - oder mehr Wasser oder Schädlingsbekämpfungsmittel, was enorme Ressourcen spart. Die Landwirtschaft der Zukunft wird eine voll vernetzte im Sinne eines Smart oder Digital Farmings sein, die geprägt ist von Farm-Management-Informationssystemen und Interoperabilität.

Die Landwirtschaft der Zukunft schafft allerdings nicht nur neue Herausforderungen auf technischer Seite, sondern erfordert auch eine gesellschaftliche Diskussion darüber, wie die digitale Landwirtschaft der Zukunft konkret aussehen soll, denn am Ende müssen Menschen diese Systeme nutzen können und wollen. Wird sich die Arbeit auf dem Feld beispielsweise von der selbstständigen Arbeit der Landwirt:innen wegentwickeln, weil die Maschinen viel zu teuer und komplex sind – hin zum Einkauf von Serviceleistungen wie der Bestellung eines „gesunden Feldes“? Eine wichtige Frage ist dann: Wer kann diese hochkomplexen, hochvernetzten und ressourcenintensiven Dienstleistungen anbieten? Wollen wir, dass unsere Nahrungsmittel so produziert werden? Und wie verhindern wir dabei eine Abhängigkeit von wenigen großen Unternehmen? Noch steht die Transformation der Landwirtschaft am Beginn, die Forscher:innen am IESE berücksichtigen jedoch

schon heute, dass Faktoren wie der Fachkräftemangel dazu führen, dass die Automatisierungsprozesse in der Landwirtschaft weiter vorangetrieben werden (müssen).

5. VERFLIXTE FLÜSSIGKEITEN – DIE TECHNISCHE HOCHSCHULE (TH) BINGEN

Die TH Bingen feierte gerade ihren 125. Geburtstag. Als University of Applied Sciences ist sie die Heimat der neuen Biotech-Academy RLP und hat einen klaren Fokus auf die Ausbildung junger Menschen in MINT-Fächern. Eine der Stärken der Hochschulen für Angewandte Wissenschaften ist die Verankerung in der Region und die Vernetzung mit den regionalen Unternehmen. Ein wichtiges Element der Vernetzung in der TH Bingen ist eine dort aufgebaute innovative Modellfabrik.

Die Modellfabrik passt in ein Labor und ist für großskalige Produktionsprozesse sowas wie eine Modelleisenbahn für den Schienenverkehr. Studierende und Forschende können hier in klein Dinge ausprobieren, erforschen oder erlernen, zum Beispiel, wie man verschiedene Flüssigkeiten ineinander mischt und abfüllt. Was zunächst trivial klingt, ist eine große Herausforderung in der technischen Produktion wichtiger Produkte: Hustensaft, Fiebersaft, aber auch Glas. Das Vermischen verschiedener (flüssiger) Komponenten ist ein essenzieller Schritt u.a. bei der Herstellung von Medikamenten. Interessanterweise weiß man aber gar nicht so ganz genau, wie sich die Flüssigkeiten eigentlich miteinander mischen. Es gibt viel Erfahrungswissen und auch einige Berechnungsmöglichkeiten, aber keine richtigen Modelle.

Um Prozesse zu optimieren, also zum Beispiel möglichst wenig Material und Energie zu verbrauchen und die höchstmögliche Qualität und Sicherheit herzustellen, brauchen wir jedoch Gleichungen, also Modelle, die den Prozess präzise beschreiben. Die Wissenschaftler:innen an der Hochschule Bingen wollen genau das erstellen und forschen dafür intensiv mit der Modellfabrik. Wenn sie es schaffen, ein solches Modell zu entwickeln, können die Prozesse zur Herstellung von zum Beispiel Medikamenten optimiert werden, d.h. man bräuchte weniger Ressourcen und erhielte trotzdem die höchstmögliche Qualität – ein wichtiges Ziel für Mensch und Umwelt.

6. PIWI WAS? – DER WEINCAMPUS NEUSTADT

Mit rund 70 Prozent der Anbaufläche ist Rheinland-Pfalz das Weinland Nummer 1 in Deutschland. Die Nachfrage der Weinwirtschaft nach praktisch und theoretisch gut ausgebildeten Fachkräften ist damit insbesondere in Rheinland-Pfalz hoch. Aus diesem Grund wurde 2009 am Weincampus Neustadt der in Deutschland erste duale Studiengang Weinbau und Önologie gegründet, durch den Studierende neben dem Studium eine vollständige Winzerausbildung in einem der mittlerweile über 600 Kooperationsbetriebe weltweit absolvieren können.

Als Kooperationsprojekt der Hochschulen Ludwigshafen und Kaiserslautern, zusammen mit der Technischen Hochschule Bingen, leistet der Weincampus neben dem Studium vor allem durch die

Forschung einen wichtigen Beitrag zur Wissensvermittlung rund um das Thema Wein und Weinbau, die derzeit vor großen Herausforderungen stehen. Durch den Klimawandel und seine Begleiterscheinungen wie Trockenheit, Zunahme von Schädlingen und dem allgemeinen Temperaturanstieg – wo früher 30 Tage zur Lese zur Verfügung standen, sind es heute nur noch 15 –, werden Fragen zu nachhaltigen Anbaumethoden immer wichtiger: Wie kann der Riesling, mit rund 17.900 ha Anbaufläche die wichtigste Rebsorte in Rheinland-Pfalz, fit für den Klimawandel gemacht werden, welche Auswirkungen hat die Lagerung im Holzfass oder was für Folgen hat das Zusetzen bestimmter Stoffe für das Aroma des Weins und die Gesundheit des Konsumierenden?

Besonders spannend sind in diesem Zusammenhang pilzwiderstandsfähige Rebsorten, sogenannte „Piwis“, zu denen beispielsweise Villaris, Muscat Bleu, Felicia oder Sauvignac gehören. Da der Weinbau in Deutschland auf europäischen Weinsorten beruht, ist ein massiver Einsatz von Fungiziden notwendig, da die europäischen Rebsorten gegenüber den im 19. Jahrhundert eingeschleppten amerikanischen Pathogenen, des Echten und Falschen Mehltaus, hoch anfällig sind. Noch ist von diesen Sorten wenig zu hören. Da Pflanzenschutzmittel und Enzyme jedoch Auswirkungen auf die Sensorik haben und der nachhaltige Anbau von Wein für Konsumierende immer wichtiger wird, dürfte sich dies in Zukunft jedoch ändern.

Die Wissenschaftler:innen am Weincampus arbeiten deshalb schon lange an und mit Piwis und unterstützen beispielsweise Ruanda bei der Kultivierung von Trauben in Form von pilzwiderstandsfähigen Rebsorten. Auch das Thema verkorkter Wein wird am Weincampus erforscht. Schuld an dem Effekt ist vor allem Trichloranisol, ein aromatischer Kohlenwasserstoff, der verantwortlich für den wohl bedeutendsten olfaktorisch-gustatorischen Weinfehler ist, den Korkgeschmack, oder anders ausgedrückt, Trichloranisol verursacht Muffelgeruch und -geschmack.

Ziel der Weinforschung am Weincampus in Neustadt ist es, einen reibungslosen Wissenstransfer von der Hochschule in die Praxis und umgekehrt zu ermöglichen, aber auch die Weinwirtschaft dabei zu unterstützen, die Anbau- und Produktionsmethoden CO₂-neutral und klimaangepasst zu gestalten und mit entsprechenden Fachkräften zu versorgen. „Wir müssen hier gute Arbeit machen, denn wenn wir vor 3.000 Winzer:innen stehen und ihnen neue Ergebnisse präsentieren, dann setzen diese sie prompt um“, sagt der Vorsitzende des Gemeinsamen Ausschusses der Fachbereiche und Leiter des Dualen Studiengangs Weinbau und Oenologie.

Die Entwicklung in den Betrieben der Weinwirtschaft ist dabei zunehmend von Betriebserweiterungen, Internationalisierung und komplexen Anforderungen, etwa fortschreitende Digitalisierung oder rechtliche Auflagen, geprägt. Hinzu kommt, dass sich gerade einmal 170 Studierende in Deutschland je Semester für ein Studium des Weinbaus entscheiden – während es allein in Rheinland-Pfalz über 1.000 Weinkellereien gibt. Daraus resultiert ein hoher Bedarf an qualifizierten Fachkräften und Generalist:innen, für die der Weincampus in Neustadt ein

entsprechendes Studienportfolio bereithält. Der Bedarf an Forschungserkenntnissen zum Thema Wein, aber auch das Weinbaustudium am Weincampus in Neustadt selbst, ist und bleiben damit ein wichtiger Faktor für die Fachkräftesicherung in Rheinland-Pfalz – und die Qualitätssicherung für Wein „made in RLP“.

7. THERAPIE? KÜNFTIG IMMERSIV! – DER GESUNDHEITSCAMPUS DER REGION TRIER

Am Gesundheitscampus Trier forschen Wissenschaftler:innen interdisziplinär daran, wie die Gesundheitsversorgung für die Bürger:innen verbessert, wie Therapien noch wirkungsvoller gemacht und wie insgesamt unser Leben mithilfe von Sport und Technik besser gemacht werden kann. Ausgangspunkt dafür sind die drei therapiewissenschaftlichen Studiengänge der Hochschule Trier, auf denen in den vergangenen Jahren in Kooperation mit der Universität Trier der Gesundheitscampus etabliert wurde. Ziel des Gesundheitscampus ist es, Innovationen in der Gesundheitsversorgung aktiv voranzutreiben und als Dach für bereits bestehende wissenschaftliche Projekte und Studienangebote mit Bezug zu Gesundheit und Digitalisierung zu fungieren und diese miteinander zu verzahnen. Der Gesundheitscampus der Region Trier ist dabei vom Medizincampus Trier zu unterscheiden, an dem seit dem Wintersemester 2020/2021 Studierende der Universitätsmedizin Mainz wechseln können, um dort das gesamte Lehrangebot des 9. und 10. Semesters absolvieren zu können.

Das Therapiewissenschaftliche Test- und Trainingszentrum beherbergt unter anderem das Forschungskolleg XR-PATH, das insgesamt sechs gemeinsam von der Hochschule Trier und der Universität Trier getragene kooperative Promotionsprojekte miteinander verzahnt und wissenschaftlich valide immersive Extended Reality (XR) Lösungen für das Gesundheitswesen entwickelt. Mittels VR-Brillen, die für den Nutzer oder die Nutzerin eine virtuelle Realität in den Raum projizieren, kann beispielsweise das eigene Erleben von Bewegungsübungen in einer virtuellen Umgebung mit Echtzeitbiofeedback ermöglicht werden, was insbesondere für mobilitätseingeschränkte Patient:innen von Vorteil sein kann und das zielgenaue Training von speziellen Körperpartien wie dem Rücken ermöglicht.

Im Forschungsprojekt LaROS wird die Messung von Vitalfunktionen mittels Radartechnik entwickelt. Da die Haut beim Herzschlag leicht zittert, können sensible Radarsensoren kleine Bewegungen sichtbar machen und so ein kontaktloses Vitalfunktionsmonitoring möglich machen. Zielgruppen dafür sind beispielsweise Frühchen, die so besser geschützt werden können, ebenso wie ältere Menschen in der häuslichen Pflege. Die Technik dafür wird dort selbst entwickelt.

Hier steht auch das neu installierte interaktive Echtzeit- und High-Speed-System (DFG Großgerät). Dieses ermöglicht als bisher einziges Gerät die kontinuierliche Erfassung von repetitiven Bewegungsprozessen von bis zu 30 Minuten für eine große Anzahl unterschiedlicher realitätsnaher

Situationen unter synchroner Erfassung funktionaler und physiologischer Variablen in Gang- und Balance-Szenarien. Konkret bedeutet dies, dass für Personen auf einem Speziallaufband, das Steigungen als auch Gefälle sowie Auslenkungen nach links und rechts mit unterschiedlicher Intensität und Geschwindigkeit ermöglicht, vor einer Leinwand mit Hilfe der sensorischen Informationen ein komplexes Biofeedback-System der Gelenk- und Muskelkräfte erstellt werden kann.

Die Projekte des Gesundheitscampus zeigen, dass mit Kooperation und interdisziplinärem Arbeiten mehr erreicht werden kann und die moderne Technik im Gesundheitswesen den Menschen unterstützen und nicht ersetzen soll.

8. SCHNELLER, BESSER, ÜBERHAUPT ERST MÖGLICH – DAS FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MIKROTECHNIK UND MIKROSYSTEME (IMM)

Das Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme (IMM) in Mainz ist als Forschungs- und Entwicklungsdienstleister spezialisiert auf die angewandte Mikrostrukturtechnologie – also auf Arbeiten in der Größenordnung menschlicher Haare. Der Leitgedanke des Instituts ist es, in den Bereichen Chemie, Energie und Diagnostik, die dort ablaufenden Prozesse und Verfahren besser, schneller oder manchmal überhaupt erst möglich zu machen.

Im Bereich der Energieversorgung erforscht das IMM beispielsweise dezentrale Lösungen mit Ammoniak als Wasserstoffträger. Im Bereich der Chemie steht nachhaltige Verfahrenstechnik durch optimierte Steuerung von Prozessen im Vordergrund. Im Bereich Diagnostik werden Microfluide und Nanopartikelsysteme für therapeutische und diagnostische Anwendungen entwickelt. Eine Kernkompetenz des IMM ist es, die entsprechenden Lösungen vom Pilot-Projekt bis hin zur industriellen Produktion zu entwickeln.

Um diese Kernkompetenz zu stärken, eröffnete das IMM im Oktober 2021 das neue Labor- und Technikumsgebäude. Dieses beherbergt Pilotanlagen, mit denen die Lücke zwischen Invention und Innovation geschlossen werden kann. In der Energietechnik kann beispielsweise der 24/7-Betrieb von Katalysator-testanlagen im Labormaßstab in Langzeitversuchen auch über 1.000 h und länger ermöglicht werden, während im Bereich der Diagnostik die Labore dazu dienen, Systeme für die patientennahe Diagnostik als Basistechnologie u. a. für die individualisierte Medizintechnik oder für den Vor-Ort Nachweis von Verunreinigungen durch Mikroorganismen in Lebensmitteln zu entwickeln und zu erproben.

Im Bereich der Diagnostik entwickelt das IMM beispielsweise ein Verfahren, mit dem zirkulierende Tumorzellen, also diejenigen, die für gefährliche Metastasen verantwortlich sind, aus dem Blut filtern kann. Das ist momentan noch extrem schwierig. Das neue Verfahren soll es ermöglichen, für

Krebspatient:innen individuell angepasste, so genannte personalisierte Medizin zu entwickeln und damit die Heilungschancen signifikant zu erhöhen.

Ganz im Sinne der Nachhaltigkeit erarbeitet das IMM im Projekt AMMONPAKTOR gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ein Verfahren, mit dem Ammoniak als Wasserstoffträger an Tankstellen wie Treibstoff getankt werden kann. Ausgangspunkt des Projekts ist das Problem, dass der Transport von Wasserstoff zu Tankstellen und die Mitführung als Kraftstoff in Fahrzeugen mit hohen Kosten verbunden sind. Ammoniak könnte in Zukunft günstiger sein als fossiler Diesel, möglicherweise sogar günstiger als elektrolytisch hergestellter Wasserstoff. Ziel des Projekts ist deshalb die Entwicklung eines Betankungsmoduls, das aus grün produziertem Ammoniak den Wasserstoff für Tankstellen zur Nutzung in Brennstoffzellenfahrzeugen erzeugt. Am IMM wird dafür eine Demonstrationseinheit bestehend aus der Wasserstoffherzeugung, der Gasaufbereitung und der Verstromung in einer Brennstoffzelle entwickelt.

Wissenschaft zum Wohle der Menschen und der Umwelt, so lässt sich das Motto des IMM zusammenfassen.

9. WELTGLASURARCHIV UND KANNOFEN – DAS INSTITUT FÜR KÜNSTLERISCHE KERAMIK UND GLAS DER HOCHSCHULE KOBLENZ (IKKG)

Im Westerwald in Höhr-Grenzhausen befindet sich das Institut für Künstlerische Keramik und Glas (IKKG) der Hochschule Koblenz. Dort werden Keramik und Heißglas als Werkstoffe für die moderne Skulptur und Bildende Kunst erforscht. Jeweils 15 Bachelor- und 15 Masterstudierende haben die Möglichkeit, den Umgang und die Herstellung von Keramik und Glas zu erlernen und eine umfassende künstlerische Ausbildung mit dem Schwerpunkt moderne Skulptur zu erfahren.

Einzigartig in Deutschland macht das IKKG das dort vorhandene internationale experimentelle Glasur-Archiv. Hier werden Glasuren und Keramikfarben von der Jungsteinzeit bis heute aus der ganzen Welt gesammelt, nachgebildet und deren Herstellungsprozesse archiviert. Die beiden Institutsleiter beherbergen regelmäßig Menschen aus aller Welt, die kommen, um die tausenden dort gesammelten Glasuren und Farben zu studieren. Was beispielsweise für die Industrie aufgrund der unterschiedlichen Mischung von Mineralien eine Fehlfarbe ist, wird aus künstlerischer Perspektive wieder interessant.

Neben der Glasur-Sammlung und einem Glasatelier, in dem die Studierenden den künstlerischen Umgang und die Herstellung von Glas erlernen können, bietet das IKKG auf dem Gelände zahlreiche internationale Brennofenvarianten, darunter einen Außenofen, einen Salzbrandofen und einen historischen Kannofen. Das Kannenbäckerland im Westerwald gehörte mit seinem Zentrum Höhr-Grenzhausen zu den bedeutendsten Töpferproduktionsstätten Deutschlands. Im Westerwald

wurden bereits im 15. Jahrhundert Steinzeugwaren produziert, die oftmals „kannenförmig“ waren und im Ofen „gebacken“ wurden. Durch eine Salzglasur erhielten diese ihre typische Gestalt.

Zuletzt wurde der Kannofen im September 2021 „in Brand“ gesetzt. Rund 60 Künstler:innen aus der ganzen Welt lieferten keramisch-plastische Stücke, die nach alter Tradition in dem insgesamt 60 Stunden dauernden Kannofenbrand gebrannt wurden. Neben der Herstellung der Keramiken dient der Brand des Kannofens immer auch der Pflege, Erhaltung und Weitergabe dieses immateriellen Kulturerbes. Angewandte Forschung am IKKG heißt schließlich nicht nur neues Wissen zu generieren, sondern auch vorhandenes Wissen und Traditionen weiterzugeben.

FAZIT

Der Forschungs- und Wissenschaftsstandort Rheinland-Pfalz bietet die notwendigen Voraussetzungen, dass aus erkenntnisorientierter Grundlagenforschung anwendungsorientierte Forschung und schließlich Inventionen und Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität der Menschen entstehen können. Forschungserkenntnisse werden in Rheinland-Pfalz erfolgreich in Handeln und Nutzen für die Gesellschaft umgewandelt. Verstärkt haben sich dazu in den vergangenen Jahren auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wie Fraunhofer- oder Helmholtz-Institute an rheinland-pfälzischen Hochschulstandorten angesiedelt – zusammen mit einer zunehmenden Zahl an Hochschulausgründungen und -Start-Ups, die für gezielte Innovationsimpulse sorgen.

Als besonders fruchtbar haben sich in Rheinland-Pfalz die Bereiche Biotechnologie, Informatik, Medizin, Materialwissenschaften, Chemie, aber auch die Kunst herausgestellt. Dabei zeigt sich, dass viele Themen Querschnittsthemen sind, in denen der inter- und transdisziplinäre Austausch von großer Bedeutung ist. Der Reichtum der Ideen liegt oft an den Schnittstellen. Es gilt daher, diesen Austausch weiter zu stärken und alle Beteiligten bei der konstruktiven, kreativen und erfolgreichen Zusammenarbeit weiter zu unterstützen.